

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER AL CENTRE D'IRTA A MONELLS

Situació:

Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (Monells)
Finca Camps i Armet, 17121 Monells

Promotor:

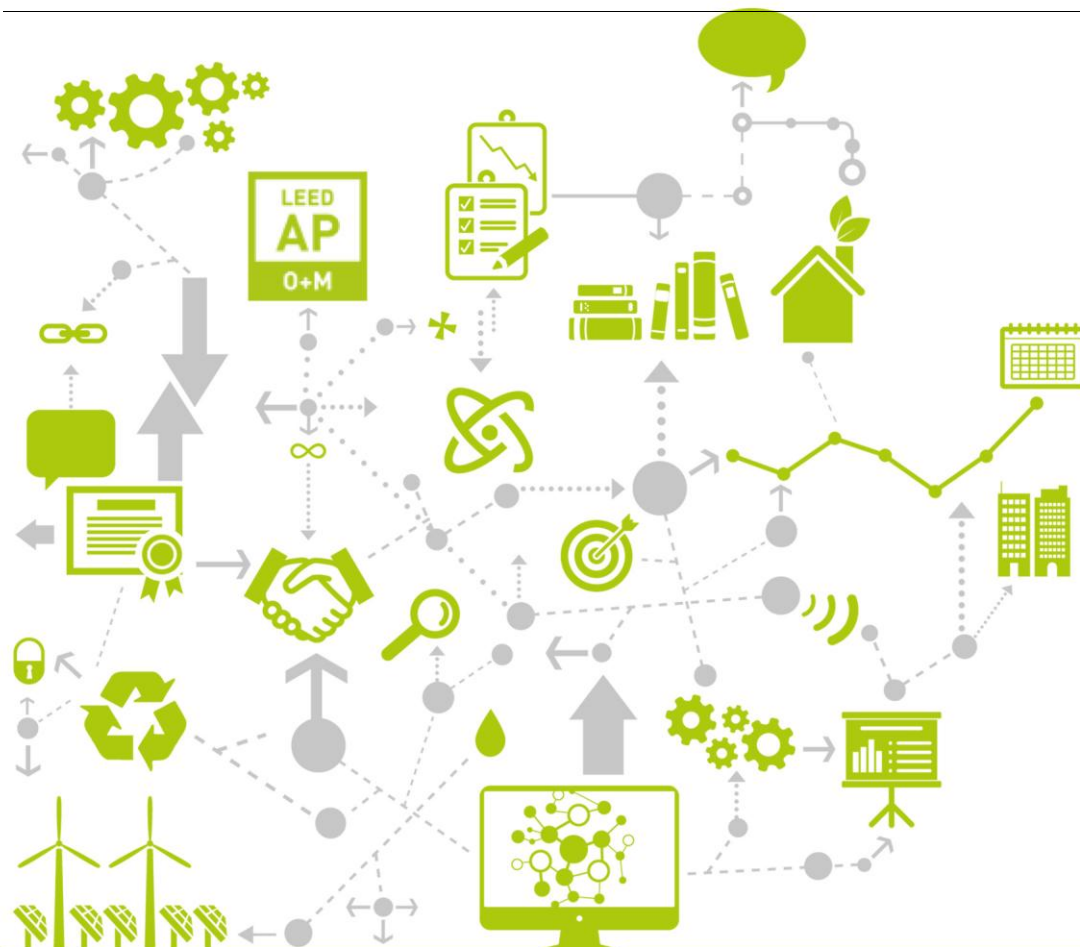
Nom o Raó Social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)
CIF/NIF: Q-5855049-B
Adreça: Torre Marimon, C-59 km.12,1
Població: Caldes de Montbui
CP: 08140 Província: Barcelona
Telèfon: 934674040

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
Nº col·legiat: 17010

Data de presentació:

17 de juliol de 2026



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER AL CENTRE
D'IRTA A MONELLS

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- 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	1
2	ASPECTES GENERALS	2
2.1	ANTECEDENTS	2
2.1.1	OBJECTE	2
2.1.2	NECESSITAT	2
2.1.3	OPORTUNITAT	2
2.2	OBJECTIUS DEL PROJECTE	2
2.3	ABAST	3
2.4	PROMOTOR DE LA INSTAL·LACIÓ I/O TITULAR	3
2.5	TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE	3
2.6	DOCUMENTACIÓ DE REFERÈNCIA	3
2.7	NORMES I REFERENCIES	4
2.8	DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT	9
2.9	EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ	10
2.10	COBERTA DE L'EDIFICI	11
3	CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	12
3.1	CLASSIFICACIÓ SEGONS EL RDL 15/2018 I EL RD 244/2019	12
3.2	CLASSIFICIÓ SEGONS EL REBT 2002 (RD 842/2002)	12
3.2.1	ICT-BT-40	12
3.2.2	ICT-BT-04	12
3.2.3	ICT-BT-05	12
4	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	13

4.1	DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT	13
4.2	FINALITAT	14
4.3	DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS	14
4.3.1	POTÈNCIA CONTRACTADA DE L'EDIFICI EXISTENT	14
4.3.2	CONSUM D'ENERGIA ANUAL DE L'EDIFICI EXISTENT	14
4.3.3	POTÈNCIA MÀXIMA DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA	14
4.3.4	CONDICIONANTS DE DISSENY	15
4.3.5	NOMBRE DE MÒDULS	18
4.4	CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS	18
4.4.1	GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS	18
4.4.2	INVERSOR.....	19
4.4.3	CONNEXIONAT DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS	19
4.4.4	ESTRUCTURA DE SUPORT	21
4.4.5	POSADA A TERRA DEL CAMP FOTOVOLTAIC	22
4.4.6	CAIXA DE CONNEXIÓ CA	23
4.4.7	INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA	23
4.4.8	EQUIP DE MESURA.....	23
4.4.9	MONITORITZACIÓ I CONTROL.....	23
4.4.10	CONDUCTORS I CANALITZACIONS	24
4.5	CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA CONNEXIÓ A LA XARXA.....	24
5	AVALUACIÓ ENERGÈTICA.....	27
5.1	DADES DE RADIACIÓ SOLAR	27
5.2	CÀLCUL DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA.....	28
5.3	RESULTATS	28

5.4	DADES DE DETALL SIMULADES DE PRODUCCIÓ D'ENERGIA	29
6	ESTALVI MEDIAMBIENTAL	29
7	JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT AMB EL R.E.B.T	30
7.1	AÏLLAMENTS	30
7.2	PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	30
7.3	CONNEXIÓ A TERRA	31
7.4	RESUM DE PROTECCIONS	31
8	APLICACIÓ DEL REIAL DECRET 1699/2011 A L' INVERSOR	32
8.1	HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA	32
8.2	FACTOR DE POTÈNCIA	32
8.3	SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA	32
9	POSADA EN SERVEI	34
10	MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	35
11	PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	36
12	TEMPORALITZACIÓ	37
13	ANÀLISIS ECONÒMIC	38
13.1	ESTALVI SIMPLE	38
13.2	ANÀLISIS ECONÒMIC I FINANCER DE LA INSTAL·LACIÓ	38
14	ORDRE DE PRIORITAT DELS DIFERENTS DOCUMENTS BÀSICS	40
15	CONCLUSIONS	41

DOCUMENT 1 - MEMÒRIA

1 RESUM DEL PROJECTE

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DEL PROJECTE PER AL CENTRE D'IRTA A MONELLS	
Generador d'energia	
Mòdul Fotovoltaic Proposat	LONGI LR7-60HVD-530M / LONGI LR7-72HVH-650M o equivalent
Potència nominal del mòdul fotovoltaic	530 Wp / 650 Wp
Nombre de mòduls fotovoltaics	336 ut
Potència Pic total	214,08 kWp
Potència nominal	200 kW
Tipus de connexió	Xarxa interior – Autoconsum individual sense excedents
Característiques constructives	
Centre IRTA Monells	336 mòduls fotovoltaics 36 sobre estructura inclinada a 30° (estructura reutilitzable de la instal·lació de ACS), i 300 en sistema coplanar a la coberta 5°
Tipus de suports	Sobre coberta inclinada metàl·lica – Estructura coplanar de fixació sobre coberta mitjançant perfil·laria d'alumini, fixada a greques metàl·liques Sobre estructura inclinada existent – perfil·laria extruïda d'alumini (microrails i estructura instal·lació ACS desmuntada)
Balanç energètic	
Consum elèctric anual de les instal·lacions	872.215 kWh
Generació elèctrica anual de la instal·lació generadora	303.274 kWh
Aprofitament de l'energia generada (autoconsumida)	288.110,3 kWh
Inversió necessària (PEC) – IVA exclòs	139.822,04 €
Despeses anuals de manteniment	1.350 €
Estalvi econòmic anual total (primer any)	34.573,24 €
Reducció de Tones de CO ₂	69.434,58 kg CO ₂ eq/any
Retorn complex de la inversió	4,15 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, al seu centre de Monells.

2.1.2 NECESSITAT

En el marc d'aquesta estratègia es dona 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 prometedori 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 i el Reial Decret 244/2019.

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 214,08 kWp (200 kW nominals), situada a la coberta del centre de Monells. Aquest projecte contempla l'autoconsum individual connectat a xarxa interior per tal de cobrir part dels consums propis de l'edifici, però sense bolcar excedents a xarxa.

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 TÈCNIC REDACTOR DEL PROJECTE

- Albert Juan Casademont
- C/ Just Puig 9, 3er C – 17460 Celrà, Girona
- Col. 17010-I 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 per els serveis tècnics d'IRTA.

2.7 NORMES I REFERENCIES

Per a la redacció i execució del present projecte s'han considerat les disposicions legals, els reglaments i les normes tècniques que s'indiquen a continuació, en les seves versions vigents en la data de redacció del projecte, així com les modificacions, instruccions i disposicions de desplegament que els siguin aplicables.

2.7.1 Normativa estatal del sector elèctric

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del sector elèctric, i modificacions posteriors.
- 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, i modificacions posteriors.
- Reial decret 1183/2020, de 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica, en els aspectes que siguin aplicables.
- Circular 1/2021, de 20 de gener, de la Comissió Nacional dels Mercats i la Competència, per la qual s'estableixen la metodologia i les condicions d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució de les instal·lacions de producció d'energia elèctrica.
- Reial decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i els procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica, en els preceptes vigents i aplicables.
- Reial decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric, quan sigui aplicable a la configuració de mesura adoptada.
- Reial decret 647/2020, de 7 de juliol, pel qual es regulen aspectes necessaris per implementar els codis de xarxa de connexió de determinades instal·lacions elèctriques.
- Ordre TED/749/2020, de 16 de juliol, per la qual s'estableixen els requisits tècnics de connexió a la xarxa necessaris per implementar els codis de xarxa, modificada per l'Ordre TED/82/2026, de 9 de febrer.
- Reglament (UE) 2016/631 de la Comissió, de 14 d'abril de 2016, pel qual s'estableix un codi de xarxa sobre requisits de connexió de generadors a la xarxa, quan sigui aplicable per la potència i configuració de la instal·lació.

Condicions específiques de l'autoconsum sense excedents

- La instal·lació s'acollirà a la modalitat d'autoconsum individual sense excedents i disposarà d'un sistema que impedeixi en tot moment l'abocament d'energia elèctrica a la xarxa de transport o distribució, d'acord amb el Reial decret 244/2019 i, en particular, amb les condicions establertes al seu annex I.
- La instal·lació complirà els requisits de protecció, control, mesura, seccionament, qualitat de xarxa i notificació operacional que siguin exigibles per la seva potència, tensió de connexió i configuració.
- S'atendran igualment les condicions tècniques i documentals establertes pel gestor de la xarxa de distribució per a la connexió d'instal·lacions d'autoconsum sense excedents.

2.7.2 Reglamentació electrotècnica de baixa tensió

- Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió (REBT) i les seves instruccions tècniques complementàries, amb les modificacions posteriors.

Instruccions tècniques complementàries

- ITC-BT-02. Normes de referència.
- ITC-BT-03. Empreses instal·ladores en baixa tensió.
- ITC-BT-04. Documentació i posada en servei de les instal·lacions.
- ITC-BT-05. Verificacions i inspeccions.
- ITC-BT-08. Sistemes de connexió del neutre i de les masses en xarxes de distribució d'energia elèctrica.
- ITC-BT-10. Previsió de càrregues per a subministraments en baixa tensió.
- ITC-BT-17. Dispositius generals i individuals de comandament i protecció.
- ITC-BT-18. Instal·lacions de posada a terra.
- ITC-BT-19. Instal·lacions interiors o receptores. Prescripcions generals.
- ITC-BT-20. Sistemes d'instal·lació.
- ITC-BT-21. Tubs i canals protectores.
- ITC-BT-22. Protecció contra sobreintensitats.
- ITC-BT-23. Protecció contra sobretensions.
- ITC-BT-24. Protecció contra contactes directes i indirectes.
- ITC-BT-29. Prescripcions particulars per a instal·lacions elèctriques en locals amb risc d'incendi o explosió, quan sigui aplicable.
- ITC-BT-30. Instal·lacions en locals de característiques especials, quan sigui aplicable.
- ITC-BT-40. Instal·lacions generadores de baixa tensió.

La instal·lació serà executada, certificada i mantinguda per una empresa instal·ladora habilitada en baixa tensió de categoria especialista (IBTE), d'acord amb l'abast establert per la ITC-BT-03.

2.7.3 Seguretat industrial i tramitació a Catalunya

- Llei 9/2014, de 31 de juliol, de la seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes.
- Decret 192/2023, de 7 de novembre, de la seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes.
- 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, en els preceptes que continuïn vigents.
- Instruccions, notes aclaridores, guies i formularis vigents de l'òrgan de la Generalitat de Catalunya competent en matèria d'energia i seguretat industrial.
- Procediment vigent d'inscripció de la instal·lació al Registre d'instal·lacions tècniques de seguretat industrial de Catalunya (RITSIC).
- Procediment vigent d'inscripció al Registre d'autoconsum de Catalunya.

Atesa la potència de la instal·lació generadora, la seva posada en servei requerirà projecte tècnic, certificat final d'obra, certificat de la instal·lació elèctrica, declaració responsable i la resta de documentació reglamentària. També s'efectuarà la inspecció inicial per un organisme de control quan sigui exigible segons la classificació i la potència màxima admissible de la instal·lació receptora.

2.7.4 Normes i especificacions del gestor de la xarxa de distribució

- Normes tècniques particulars vigents del gestor de la xarxa de distribució aplicables a les instal·lacions de generació i autoconsum.
- Especificacions vigents relatives a la connexió d'instal·lacions de generació en baixa o alta tensió, segons correspongui.
- Esquemes i prescripcions de mesura, protecció, control, seccionament i sistema antivessament establerts pel gestor de la xarxa.
- Requisits documentals de verificació del compliment del codi de xarxa, certificació dels equips i notificació operacional aplicables a la instal·lació.
- Resolució ECF/4548/2006, de 29 de desembre, per la qual s'aproven les Normes tècniques particulars de FECSA-ENDESA relatives a la xarxa i a les instal·lacions d'enllaç, en els aspectes que continuïn vigents, juntament amb les especificacions tècniques posteriors del gestor de la xarxa de distribució.

2.7.5 Edificació, estructures i seguretat en cas d'incendi

- Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi tècnic de l'edificació (CTE), i modificacions posteriors.
- CTE DB-SE. Seguretat estructural.
- CTE DB-SE-AE. Seguretat estructural. Accions en l'edificació.
- CTE DB-SE-A, DB-SE-M o DB-SE-F, segons la naturalesa dels elements estructurals afectats.
- CTE DB-SI. Seguretat en cas d'incendi.
- CTE DB-SUA. Seguretat d'utilització i accessibilitat.
- CTE DB-HE. Estalvi d'energia i, en particular, DB-HE 5 quan sigui aplicable.
- Reial decret 164/2025, de 4 de març, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials, quan la instal·lació s'ubiqui en un establiment inclòs en el seu àmbit d'aplicació.
- Reial decret 513/2017, de 22 de maig, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis, quan l'actuació afecti instal·lacions de protecció activa.
- Reglament europeu de productes de construcció vigent i normes harmonitzades aplicables als productes incorporats permanentment a l'edificació.

2.7.6 Normes UNE, UNE-EN i UNE-EN IEC de referència

- UNE 157001:2014. Criteris generals per a l'elaboració formal dels documents que constitueixen un projecte tècnic.
- UNE-HD 60364-7-712. Instal·lacions elèctriques de baixa tensió. Requisits per a instal·lacions o emplaçaments especials. Sistemes d'alimentació solar fotovoltaica.

- UNE-EN IEC 62548. Requisits de disseny de les agrupacions fotovoltaïques.
- UNE-EN IEC 62446-1. Sistemes fotovoltaïcs connectats a xarxa. Requisits de documentació, proves de posada en servei i inspecció.
- UNE-EN IEC 61215. Mòduls fotovoltaïcs terrestres. Qualificació del disseny i homologació.
- UNE-EN IEC 61730. Qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaïcs.
- UNE-EN 62109-1 i UNE-EN 62109-2. Seguretat dels convertidors de potència utilitzats en sistemes fotovoltaïcs.
- UNE-EN IEC 61643-31. Dispositius de protecció contra sobretensions transitòries per a instal·lacions fotovoltaïques.
- UNE-EN IEC 62305. Protecció contra el llamp, quan sigui aplicable.
- UNE-EN 50549-1. Requisits per a centrals generadores connectades en paral·lel amb xarxes de distribució de baixa tensió, quan sigui aplicable.
- Normes UNE vigents relatives a cables solars, connectors, caixes de connexió, fusibles, interruptors, dispositius diferencials, envelopants, graus de protecció IP i IK, posada a terra, compatibilitat electromagnètica i altres equips incorporats a la instal·lació.

2.7.7 8. Prevenció de riscos laborals i seguretat i salut

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció.
- Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Reial decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial decret 486/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
- Reial decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant del risc elèctric.
- Reial decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització d'equips de protecció individual.
- Reial decret 1215/1997, de 18 de juliol, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels equips de treball.
- Reial decret 2177/2004, de 12 de novembre, pel qual es modifica el Reial decret 1215/1997 en matèria de treballs temporals en altura.
- Reial decret 171/2004, de 30 de gener, pel qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995 en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció.
- Reial decret 1109/2007, de 24 d'agost, de desplegament de la Llei 32/2006.

2.7.8 Residus i protecció ambiental

- Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular.
- Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Reial decret 110/2015, de 20 de febrer, sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics.
- Decret legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei reguladora dels residus de Catalunya.
- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya i es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, en els aspectes vigents.
- Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental, únicament si l'actuació entra en algun dels supòsits sotmesos a avaluació ambiental.

2.7.9 Normativa urbanística i territorial de Catalunya

- Decret legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'urbanisme de Catalunya.
- Decret 305/2006, de 18 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'urbanisme, en els preceptes vigents.
- Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables, amb les modificacions posteriors i en allò que sigui aplicable a l'emplaçament i característiques de la instal·lació.
- Decret Llei 24/2021, de 26 d'octubre, d'acceleració del desplegament de les energies renovables distribuïdes i participades, amb les modificacions posteriors.

2.7.10 Normativa municipal i protecció patrimonial

- Planejament urbanístic general i derivat vigent del municipi de Cruïlles, Monells i Sant Sadurn de l'Heura.
- Ordenances municipals vigents en matèria d'obres, activitats, intervenció administrativa, paisatge i instal·lacions d'aprofitament d'energia solar.
- Determinacions corresponents a la classificació i qualificació urbanística concreta de la parcel·la.
- Règim municipal de comunicació prèvia o llicència urbanística aplicable a les obres i instal·lacions projectades.
- Catàleg municipal de béns protegits i determinacions de protecció arquitectònica, arqueològica, paisatgística o ambiental que afectin l'immoble o el seu entorn.
- Llei 9/1993, de 30 de setembre, del patrimoni cultural català, quan l'actuació afecti un bé protegit, un conjunt històric o el seu entorn de protecció.
- Prescripcions de l'administració competent en matèria de patrimoni cultural, quan siguin aplicables.

2.8 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I ACTIVITAT

L'edifici objecte del present projecte es divideix en diverses parts, que donen ús a oficines, laboratoris, sales tècniques auxiliars, magatzems, zones de personal, etc. Es troba ubicat en sòl urbà i té com a data de construcció l'any 2009. L'edifici disposa de diversos volums i cobertes amb orientacions i inclinacions diferents, i es disposa actualment d'un sistema solar tèrmic per a la generació d'aigua calenta sanitària, que ocupa part de la coberta. La coberta és metàl·lica a base de panell sandvitx prefabricat, inclinada a dues o una aigua en funció de la zona, amb una pendent d'un 5%. La coberta ja disposa d'elements de protecció col·lectiva.



Fig. 1. Vista aèria de l'edifici i fotografia de la coberta

2.9 EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació generadora estarà emplaçada sobre la coberta del centre d'IRTA a Monells, edifici propietat del mateix Institut. Es tracta d'un edifici amb una superfície total d'uns 3.314 m² construïts, dins una parcel·la de 12.831 m².

- Altres dades de l'edifici:
 - Finca Camps i Armet. 17121 Monells.
 - Referència Cadastral: 17064A001001010000BT
 - Coordenades UTM: X 499822/ Y: 4647451



Fig. 2. Emplaçament i situació del centre d'IRTA a Monells

2.10 COBERTA DE L'EDIFICI

Atès que la instal·lació fotovoltaica projectada ocuparà la coberta, és necessari analitzar-ne la seva ocupació i execució. L'edifici disposa de diferents seccions de coberta, totes inclinades i de panell sandvitx. L'accés a coberta es realitza per una escala exterior. Per al sistema solar fotovoltaic, s'ocuparà tota la coberta excepte les àrees següents:

- La coberta dels locals tècnics de coberta, on s'ubiquen actualment equips auxiliars de climatització i similars
- Les zones que, per algun obstacle o similar, pateixen una afectació significativa d'ombres

La coberta està formada per panells sandvitx prefabricats, amb acabat de xapa metàl·lica de color blanc. Té una inclinació d'un 5% (2,9°). La major part de la coberta es troba inclinada a dues aigües, orientades a Sud-Oest i Nord-Est. La part més sud de la coberta es troba inclinada a una sola aigua, orientada a Sud-Est.

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.



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

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 sense excedents de més de 100 kW, amb modalitat d'autoconsum individual

En aquesta configuració la instal·lació és per autoconsum individual, és a dir, només hi ha el propi edifici com a consumidor. 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, abans d'iniciar les obres serà necessari sol·licitar autorització prèvia a l'administració, però al ubicar-se sobre coberta no caldrà justificar el compliment de condicions de protecció del medi ambient i urbanístiques. En finalitzar la instal·lació, s'haurà de sol·licitar l'explotació definitiva de la mateixa.

Les instal·lacions de més de 100 kW es tramitaran segons el RD 1955/2000.

3.2 CLASSIFICACIÓ 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 del centre d'IRTA a Monells.

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.

Actualment l'edifici disposa d'una instal·lació solar tèrmica en desús formada per un nombre aproximat de 30 col·lectors solars tèrmics de tubs de buit. L'actual projecte contempla el desmuntatge i retirada d'aquesta instal·lació, com també el tractament del residu generat.



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

4.2 FINALITAT

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

La unió de diverses d'elles permetrà la creació d'una planta fotovoltaica amb la potència desitjada. L'electricitat produïda per aquests generadors fotovoltaics es de corrent continu i per tant s'haurà d'adequar per a poder ser injectada a la xarxa (corrent alterna, monofàsica o trifàsica). Aquesta funció la compleix l'inversor, que haurà de ser escollit amb les especificacions adequades per la instal·lació. La resta de materials utilitzats en la instal·lació són aquells característics d'una instal·lació de baixa tensió.

4.3 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS

4.3.1 POTÈNCIA CONTRACTADA DE L'EDIFICI EXISTENT

El centre d'IRTA 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.

4.3.2 CONSUM D'ENERGIA ANUAL DE L'EDIFICI EXISTENT

El consum anual d'electricitat de l'edifici va ser de 872.215 kWh al 2019-2020. El consum tendeix a augmentar 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 degut a les necessitats de calefacció.

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)
Instal·lació Fotovoltaica IRTA	214,08	200

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 es divideix en dues parts quant a orientació:

- En les cobertes a dues aigües, els mòduls s'orientaran coplanar a la teulada, de forma que les orientacions seran de -24,88 Sud-Est i 66,08° Sud-Oest, amb una inclinació de 5°.
- A la coberta a una aigua, aquesta es troba orientada a -24,88° Sud-Est, per tant se n'aprofita la seva mateixa orientació a una inclinació de 5°.
- Una part de la instal·lació anirà col·locada a l'estructura de les plaques tèrmiques (partida per treure la instal·lació tèrmica), per tant tindran una orientació -24,88° Sud-Est i una inclinació de 30°.



Fig. 6. 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 3,6% anual per les plaques col·locades a l'estructura de ACS i un -2,36% anual per les plaques col·locades de forma coplanar..

Pèrdues per irradiància		
Pèrdua d'ombreig	-1,38	0,01
Pèrdua de reflexió (IAM)	-1	-1
Pèrdua del sòl	1	1
Pèrdues DC		
Baixada per pèrdua de llum	-0,22	-0,36
Pèrdua per temperatura del mòdul	-1	-1
Mòdul no coincideix amb la pèrdua	1	1
La pèrdua actual no coincideix	2	2
Pèrdua per cablejat DC	1,5	1,5
Pèrdues AC		
Pèrdua per conversió DC/AC	1,2	1,2
Pèrdua per conversió AC	1,5	1,5
Pèrdua per indisponibilitat del sistema	1	1
	Estructura inclinació 30°	Coplanar a 5°

Fig. 7. Resultats de la simulació per ombres anual

4.3.5 NOMBRE DE MÒDULS

Les instal·lació estarà formada **per 336 mòduls amb una potència unitària de 530 Wp (36 ut) i de 650 Wp (300 ut) que totalitzaran 214,08 kWp de potència instal·lada.**

La instal·lació disposarà de 2 inversors Huawei de 100 kW, ambdós a 400V AC, o equivalents que permetran convertir el corrent continu a corrent altern. Els inversors disposen de grau de protecció IP66 i estaran ubicats a la sala elèctrica de coberta.

4.4 CARACTERÍSTIQUES DELS COMPONENTS

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

4.4.1 GENERADORS SOLARS FOTOVOLTAICS

A continuació es descriuen les principals característiques dels panells fotovoltaics

4.4.1.1 Especificacions mínimes del panell fotovoltaic

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

Paràmetres Elèctrics STC	MODEL proposat: Longi LR7-60HVD o equivalent
Potència Nominal (Wp)	530
Classificació de la classe de potència (W)	0/+5 W
Tensió nominal Vmpp (V)	37,17
Corrent nominal Imp (A)	14,26
Tensió a circuit obert Voc (V)	44,95
Corrent curtcircuit Isc (A)	14,90
Eficiència del mòdul (%)	23,49 %
Garantia de producte	25 anys
Garantia de producció	25 anys

Paràmetres Elèctrics STC	MODEL proposat: Longi LR7-72HVD o equivalent
Potència Nominal (Wp)	650
Classificació de la classe de potència (W)	0/+5 W
Tensió nominal Vmpp (V)	44,56
Corrent nominal Imp (A)	14,59
Tensió a circuit obert Voc (V)	53,90
Corrent curtcircuit Isc (A)	15,29
Eficiència del mòdul (%)	24,1 %
Garantia de producte	25 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 específiques per a un sistema de connexió a la xarxa, de tensió i freqüència donat. La creació d'harmònics estarà compresa dins dels límits fixats en la guia sobre qualitat d'ona de les xarxes UNESA i segons la norma CEI 100-3-2.

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

Es disposarà de 2 inversors de 100 kWn, ambdós de la marca Huawei o equivalent amb un índex de protecció IP66. Disposa de proteccions per garantir la transferència de corrent, disposa de la certificació CE i compleix la normativa RD 1699/2011. Aquests equips s'instal·laran a la sala elèctrica de planta coberta, fixats a la paret. D'aquesta manera quedaran protegits de la intempèrie.

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	Huawei SUN2000-100KTL-M2 o equivalent
Potència màx generador fotovoltaic (nominal)	100.000 W
Tensió entrada màx (V)	1.100 V
Corrent màx entrada per MPPT (A)	30 A
Nombre de MPPTs	10
Potència assignada (230 V i 50 Hz) (V)	100.000 W
Tensió nominal de CA (V)	3x230 / 400
Eficiència (%)	98,4 %

Fig. 8. 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 13 strings en paral·lel en el cas de l'inversor 1 de 100 kWn, i de 10 strings en paral·lel en el cas de l'inversor 2 de 100 kWn. Els mòduls queden distribuïts de la següent manera:

Inversor 1 SUN2000-100KTL:

- Entrada A: 2x String de 18 mòduls de 530W
- Entrada B: 2x String de 13 mòduls de 650W
- Entrada C: 2x String de 13 mòduls de 650W

- Entrada D: 2x String de 13 mòduls de 650W
- Entrada E: 2x String de 13 mòduls de 650W
- Entrada F: 2x String de 13 mòduls de 650W
- Entrada G: 1x String de 13 mòduls de 650W

Inversor 2 SUN2000-100KTL:

- Entrada A: 2x String de 16 mòduls de 650W
- Entrada B: 2x String de 16 mòduls de 650W
- Entrada C: 1x String de 15 mòduls de 650W
- Entrada D: 2x String de 16 mòduls de 650W
- Entrada E: 2x String de 15 mòduls de 650W
- Entrada F: 1x String de 16 mòduls de 650W

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 fotovoltaïques. El cablejat de corrent continu serà d'alta seguretat (AS), lliure d'halògens, no propagador de flama i amb baixa emissió de gasos corrosius. El conductor serà flexible de coure i amb les característiques següents.

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

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

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

4.4.4 ESTRUCTURA DE SUPORT

4.4.4.1 Estructura dels panells sobre estructura existent d'instal·lació ACS

Actualment a la coberta de l'edifici s'hi troba una instal·lació solar tèrmica en desús. Aquesta instal·lació s'ha anat desmantellant gradualment i avui en dia només operen un total de 30 captadors solars tèrmics. El present projecte inclou el desmuntatge de la present instal·lació tèrmica i l'aprofitament de la seva estructura per instal·lar-hi mòduls fotovoltaics. Es mantindrà la inclinació i orientació actuals.



Fig. 9. Instal·lació tèrmica existent a ser desmantellada

Sobre l'estructura actual metàl·lica s'instal·larà un nou perfil travesser, del fabricant novotegra model C47 o equivalent. Aquest perfil, de 2.4 mt de longitud es fixarà per mitjà de cargoleria metàl·lica a l'estructura actual.

En el seu interior es podran col·locar posteriorment les grapes de fixació finals i intermitges que permetran instal·lar els mòduls fotovoltaics. Totes les fixacions entre l'estructura existent i la perfil·laria fotovoltaica seran realitzats amb material d'acer inoxidable A2.

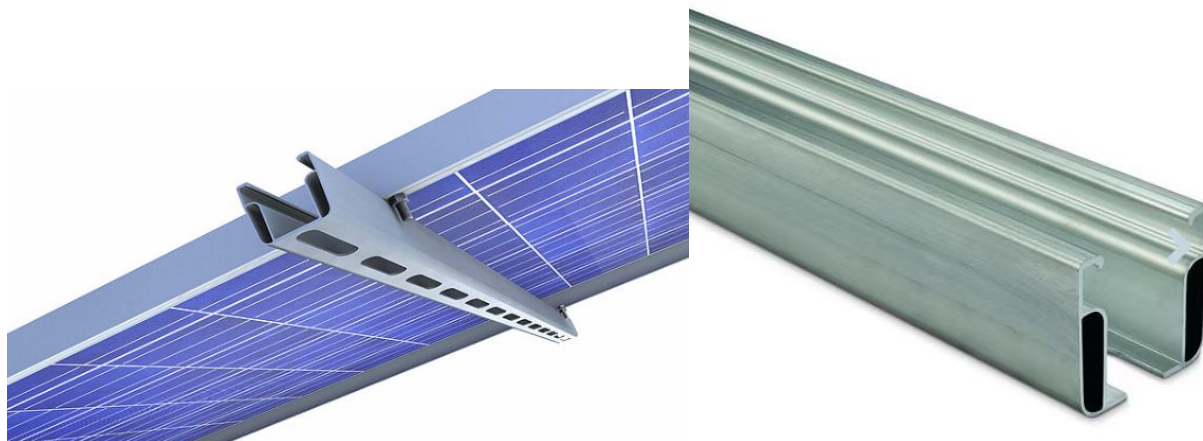


Fig. 10. Estructura fixada sobre els triangles existents de la instal·lació tèrmica

4.4.4.2 Estructura sistema coplanar

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

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

Els mòduls, col·locats en horitzontal seguint la pendent de la coberta, es disposen en files d'entre 3 i 4 mòduls, i entre 3 i 4 columnes mòduls, formant blocs de plaques entre les diferents cobertes.

L'estructura serà d'alumini amb cargoleria d'acer inox, seguint la orientació de la pròpia coberta i amb la inclinació pròpia de la coberta, 5°. L'estructura s'ancorarà sota greques de la xapa de la coberta, a la part vall de la greca.

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



Fig. 11. Estructura ancorada sota greques de la xapa de la coberta.

4.4.5 POSADA A TERRA DEL CAMP FOTOVOLTAIC

El sistema de generació en corrent continu estarà connectat al terra existent de l'edifici 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.. 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. Aquestes proteccions s'instal·laran en un quadre destinat a aquest, planta sala màquines de dalt, al costat dels mateixos inversors.

4.4.7 INTERCONNEXIÓ DE CORRENT ALTERNA

A la sortida del quadre de connexions en corrent alterna, les línies d'AC es derivaran al quadre general de distribució de baixa tensió. Aquí es connectaran al quadre general de baixa tensió de l'edifici A. Es discorreran dues línies elèctriques, en una safata metàl·lica llisa de 60x400mm fins al punt d'injecció, el qual es troba a escassos metres.

El sistema fotovoltaic es connectarà a la línia actual de 160A (Edifici A), després de la bateria de condensadors, per tal de no alterar el sistema elèctric de la nau. Seguidament es col·locarà un transformador d'intensitat sumador per tal de sumar el consum total de les tres línies que pengen del transformador de la nau i així tenir una lectura real i total de la nau.

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 els principals paràmetres de la instal·lació a través d'una plataforma web accessible a través 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 marca Janitza model UMG 604-PRO, onnectat a un transformador sumador, el qual li surten 6 pinces amparimètriques de 1600A sèrie TP-812, o equivalent. dividides en dos zones de mesura. Aquest sistema permet tenir a partir d'una lectura diferencial les mesures reals de consum dels tres edificis connectats al mateix transformador.

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

Les seves funcions bàsiques son:

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

Les proteccions utilitzades seran:

- 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:

Inversor 1 100 kW:

IRTA Monells - Interruptor Magnetotèrmic amb bloc diferencial UNE-EN 60947-2	
Protecció	IP20
Tensió nominal	3x230/400 (AC)
Intensitat regulada	160 A
Intensitat nominal	160 A
Poder de tall Icc	36 kA
Temps de vida	>20.000 actuacions
Nº de contactes	4
Intensitat nominal bloc diferencial	160 A
Transformador toroïdal bloc diferencial Sensibilitat	300 mA

Taula 3. Característiques mínims dels aparells de protecció elèctrica de l'inversor de 100 kW

Inversor 2 100 kW:

IRTA Monells - Interruptor Magnetotèrmic amb bloc diferencial UNE-EN 60947-2	
Protecció	IP20
Tensió nominal	3x230/400 (AC)
Intensitat regulada	160 A
Intensitat nominal	160 A
Poder de tall Icc	36 kA
Temps de vida	>20.000 actuacions
Nº de contactes	4
Intensitat nominal bloc diferencial	160 A
Transformador toroïdal bloc diferencial Sensibilitat	300 mA

Taula 4. Característiques mínims dels aparells de protecció elèctrica de l'inversor de 50 kW

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

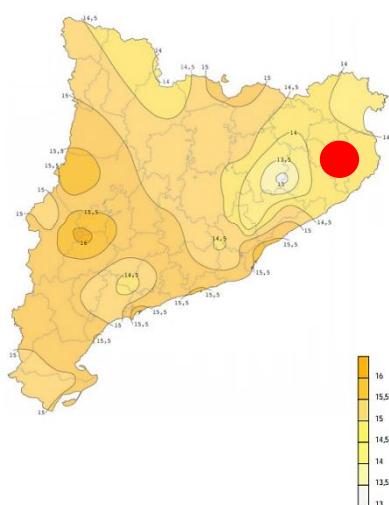


Fig. 12. Mapa de irradiació global diària, mitja anual (MJ/m²)

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} (°C)
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 . A partir de la modelització en PVCase Roof Mount 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 303.274 kWh anuals.

AVALUACIÓ ENERGÈTICA ANUAL DEL SISTEMA FOTOVOLTAIC PROPOSAT AL CENTRE D'IRTA A MONELLS	
Potència pic de la instal·lació (kWp)	214,08
Energia consumida anual (kWh/any)	872.215
Energia generada per la instal·lació fotovoltaica (kWh/any)	303.274
Energia autoconsumida (kWh/any)	288.110,3
Estalvi econòmic per autoconsum (€/any)	34.573,24 €
Percentatge d'autoconsum	95 %
Energia excedentària (kWh/any)	15.163,7
Estalvi econòmic per venda d'excedents (€/any)*	0 €
Percentatge de cobertura solar	33%

En base a les dades horàries disponibles de consum, i de la simulació de producció solar anual, s'estima un percentatge d'autoconsum del 95%. D'aquesta manera, una instal·lació fotovoltaica de 214,08 kWpic col·locada a la coberta del centre d'IRTA a Monells permetria un estalvi del 33% de l'energia elèctrica consumida anualment en aquest edifici. 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, extret del programa PVCase Roof Mount:

	Consum (kWh)	Irradiació solar (kWh/m2)	Producció FV (kW)
Gener	74.513,00	56,06	11.313,87
Febrer	67.930,00	99,23	19.489,22
Març	71.114,00	132,75	25.504,25
Abril	62.408,00	173,29	32.469,94
Maig	68.773,00	210,56	38.090,20
Juny	72.002,00	192,76	34.655,19
Juliol	91.528,00	218,57	38.868,34
Agost	85.119,00	190,47	33.858,91
Setembre	72.131,00	139,49	25.745,88
Octubre	70.176,00	95,32	17.889,82
Novembre	68.766,00	64,53	12.718,86
Desembre	67.755,00	63,03	12.669,65
	872.215,00		303.274,13

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)	288.110,3
FACTOR D'EMISSION kgCO ₂ /kWh	0,241
ESTALVI MEDIAMBIENTAL kg CO₂ anuals	69.434,58

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:

$$R \leq U / I_A$$

On;

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

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

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

Es podrien emprar dispositius amb I_S ≤ 650 mA, s'utilitzaran però interruptors diferencials classe A amb I_s = 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 composta per una pica de coure clavada verticalment, amb una longitud de 1,5 m, i un diàmetre mínim de 14 mm. Es disposarà d'un dispositiu de connexió per prendre mesures de la resistència a terra. La secció de la línia serà de 16 mm².

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

7.4 RESUM DE PROTECCIONS

INVERSOR

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

QUADRE DE DISTRIBUCIÓ

- Relé diferencial 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.

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

Els inversors proposats (2x Huawei SUN2000-100KTL-M2) estan certificats per a les condicions establertes pel RD 1699/2011. En el cas que en l'execució de l'obra s'instal·li un model equivalent, hauran de disposar de totes les certificacions que els hi siguin d'aplicació.

8.1 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

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

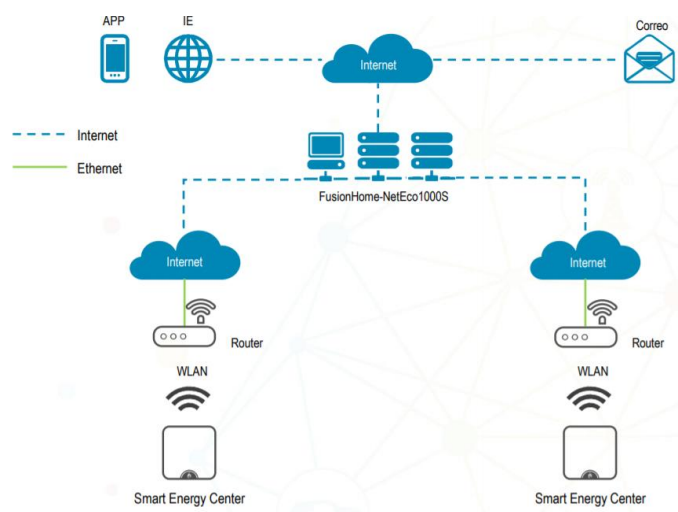
8.2 FACTOR DE POTÈNCIA

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

8.3 SISTEMA DE GESTIÓ AVANÇAT DE L'ENERGIA

El sistema de monitorització permet visualitzar els principals paràmetres de la instal·lació a través 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.





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

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

10 MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

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

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

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

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

11 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL

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

Capítol	Import
1 Maquinària d'elevació .	1.133,70
2 Tasques prèvies .	4.818,88
3 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	
3.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	
3.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica .	73.938,55
3.1.2 Proteccions elèctriques .	6.168,90
3.1.3 Cables i accessoris .	14.377,19
3.1.4 Canalitzacions .	12.257,34
3.1.5 Connexió a terra per la instal·lació fotovoltaica .	1.162,90
Total 3.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació	107.904,88
3.2 Legalització i inscripció de la instal·lació .	1.750,00
Total 3 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	109.654,88
4 Seguretat .	499,55
5 ALTRES .	1.390,50
Pressupost d'execució material	117.497,51
13% de despeses generals	15.274,68
6% de benefici industrial	7.049,85
Suma	139.822,04
21% IVA	29.362,63
Pressupost d'execució per contracta	169.184,67

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de CENT SEIXANTA-NOU MIL CENT VUITANTA-QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS.



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

Monells, 23 de Juliol de 2026
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont

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 PER LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SENSE EXCEDENTS	288.110,3 kWh
ESTALVI ECONÒMIC ANUAL	34.573,24 €

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: 2,82%
- Increment anual IPC: 1,82%
- Manteniment anual: 1.350,00€
- PEM de la instal·lació: 139.822,04 €/ IVA exclòs
- Vida útil de la instal·lació: 25 anys

ESTALVI ECONÒMIC FOTOVOLTAICA AUTOCONSUM		
Vida útil sistema	25	anys
Pressupost (PEM)	139.822,04 €	(IVA NO inclòs)

	any 0	any 1	any 2	any 3	any 4	any 5	any 6	any 7	any 8
Estalvi econòmic autoconsum		34.573,24 €	35.091,83 €	35.618,21 €	36.152,49 €	36.694,77 €	37.245,19 €	37.803,87 €	38.370,93 €
Ingressos totals		34.573,24 €	35.091,83 €	35.618,21 €	36.152,49 €	36.694,77 €	37.245,19 €	37.803,87 €	38.370,93 €

	any 0	any 1	any 2	any 3	any 4	any 5	any 6	any 7	any 8
Inversió final inicial	139.822,04 €								
Manteniment i gestió		1.350,00 €	1.374,57 €	1.399,59 €	1.425,06 €	1.451,00 €	1.477,40 €	1.504,29 €	1.531,67 €
Costos indirectes	139.822,04 €	1.350,00 €	1.374,57 €	1.399,59 €	1.425,06 €	1.451,00 €	1.477,40 €	1.504,29 €	1.531,67 €
Estalvi [Cost - Tresoria]	-139.822,04 €	33.223,24 €	33.717,26 €	34.218,62 €	34.727,43 €	35.243,78 €	35.767,79 €	36.299,58 €	36.839,26 €
Flux de caixa	-139.822,04 €	107.948,80 €	74.231,54 €	40.012,91 €	5.285,49 €	29.958,29 €	65.726,08 €	102.025,66 €	138.864,92 €
Estalvi		33.223,24 €	33.717,26 €	34.218,62 €	34.727,43 €	35.243,78 €	35.767,79 €	36.299,58 €	36.839,26 €
TIR [25 anys]	25,12%	1,00%							
VAN a 25 anys	701.748,67 €								
PIR	4,15 anys								

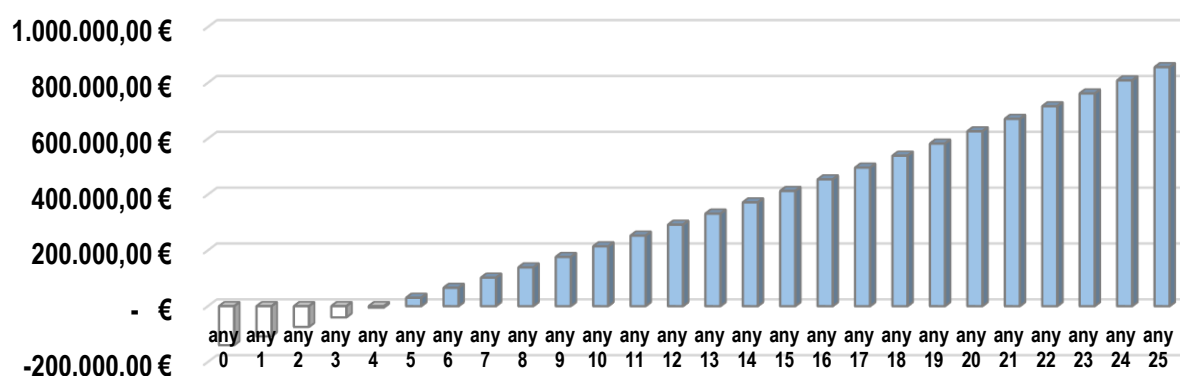
any 9	any 10	any 11	any 12	any 13	any 14	any 15	any 16	any 17
38.946,49 €	39.530,69 €	40.123,65 €	40.725,51 €	41.336,39 €	41.956,44 €	42.585,78 €	43.224,57 €	43.872,94 €
38.946,49 €	39.530,69 €	40.123,65 €	40.725,51 €	41.336,39 €	41.956,44 €	42.585,78 €	43.224,57 €	43.872,94 €

any 9	any 10	any 11	any 12	any 13	any 14	any 15	any 16	any 17
1.559,55 €	1.587,93 €	1.616,83 €	1.646,26 €	1.676,22 €	1.706,73 €	1.737,79 €	1.769,42 €	1.801,62 €
1.559,55 €	1.587,93 €	1.616,83 €	1.646,26 €	1.676,22 €	1.706,73 €	1.737,79 €	1.769,42 €	1.801,62 €
37.386,95 €	37.942,76 €	38.506,82 €	39.079,25 €	39.660,17 €	40.249,71 €	40.847,99 €	41.455,15 €	42.071,32 €
176.251,86 €	214.194,62 €	252.701,44 €	291.780,69 €	331.440,86 €	371.690,57 €	412.538,56 €	453.993,72 €	496.065,03 €
37.386,95 €	37.942,76 €	38.506,82 €	39.079,25 €	39.660,17 €	40.249,71 €	40.847,99 €	41.455,15 €	42.071,32 €

any 18	any 19	any 20	any 21	any 22	any 23	any 24	any 25	TOTAL
44.531,03 €	45.199,00 €	45.876,98 €	46.565,14 €	47.263,61 €	47.972,57 €	48.692,16 €	49.422,54 €	1.039.376,01 €
44.531,03 €	45.199,00 €	45.876,98 €	46.565,14 €	47.263,61 €	47.972,57 €	48.692,16 €	49.422,54 €	1.039.376,01 €

any 18	any 19	any 20	any 21	any 22	any 23	any 24	any 25	TOTAL
1.834,41 €	1.867,80 €	1.901,79 €	1.936,40 €	1.971,64 €	2.007,53 €	2.044,07 €	2.081,27 €	
1.834,41 €	1.867,80 €	1.901,79 €	1.936,40 €	1.971,64 €	2.007,53 €	2.044,07 €	2.081,27 €	
42.696,62 €	43.331,20 €	43.975,19 €	44.628,73 €	45.291,97 €	45.965,04 €	46.648,09 €	47.341,27 €	997.115,19 €
538.761,65 €	582.092,85 €	626.068,05 €	670.696,78 €	715.988,75 €	761.953,79 €	808.601,88 €	855.943,15 €	
42.696,62 €	43.331,20 €	43.975,19 €	44.628,73 €	45.291,97 €	45.965,04 €	46.648,09 €	47.341,27 €	997.115,19 €

Flux de caixa de la instal·lació fotovoltaica



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

15 CONCLUSIONS

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

Firmat

A Girona, 23 de juliol de 2026



Albert Juan Casademont
Col·legiat núm.: 17.010 |

Albert Juan Casademont

Enginyer Industrial

Col·legiat 17010

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER AL CENTRE D'IRTA A MONELLS

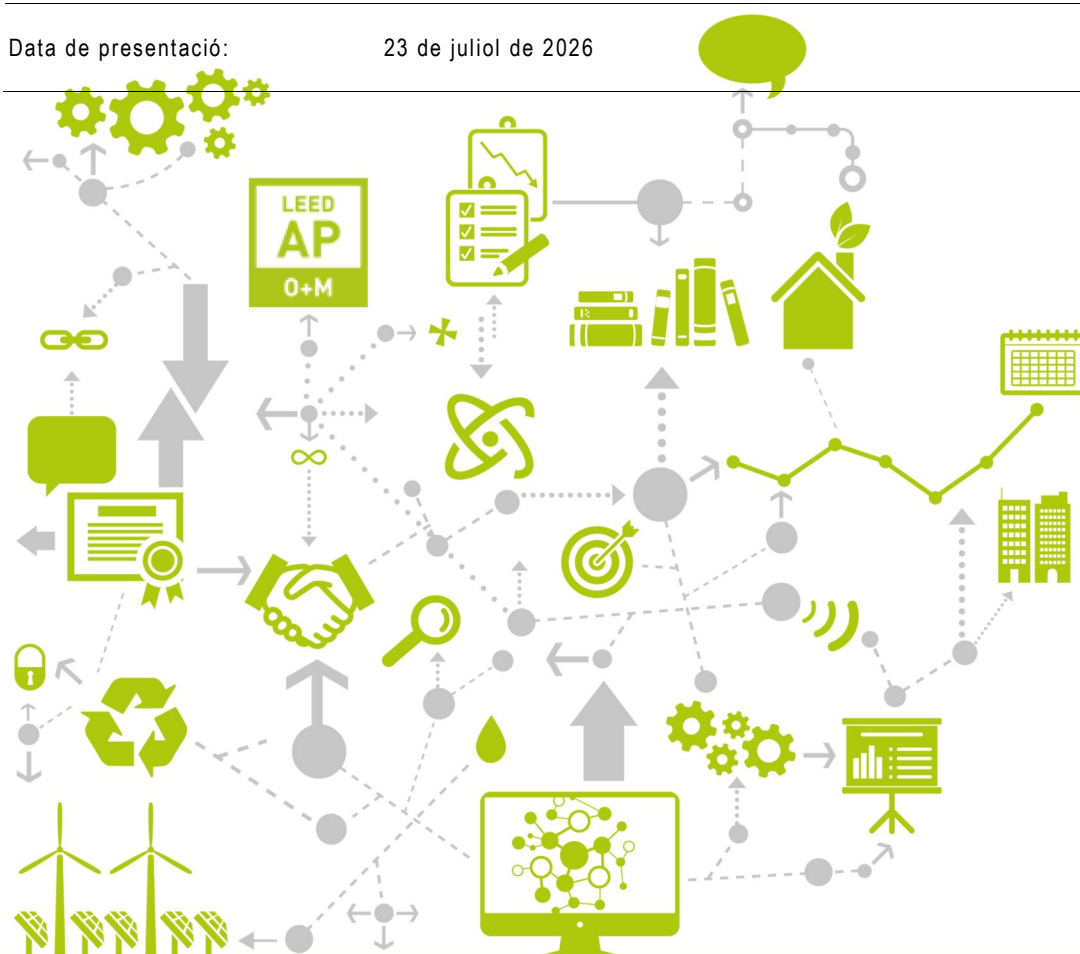
ANNEX Nº 1 CÀLCULS

Situació: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (Monells)
Finca Camps i Armet, 17121 Monells

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
Telèfon: 934674040

Autor de la memòria: Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
Nº col·legiat: 17010

Data de presentació: 23 de juliol de 2026



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER AL CENTRE D'IRTA A MONELLS

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

ANNEX N°1 – CÀLCULS JUSTIFICATIUS

ÍNDIX

1	DISSENY I PRODUCCIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA PER MITJÀ DE L'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA	1
2	CÀLCULS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS.....	22
2.1	BASES DE CàLCUL.....	22
2.1.1	SECCIÓ DE LES LÍNIES	22
2.1.2	CÀLCUL DE LES PROTECCIONS.....	26
2.1.3	CÀLCUL DE LA POSADA A TERRA	30
2.2	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU	31
2.3	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT ALTERN.....	31

ANNEX N°1 – CÀLCULS JUSTIFICATIUS

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

A Continuació es detallen els resums del disseny de la instal·lació solar fotovoltaica ubicada a la coberta de l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) a Monells.

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

Huawei SmartDesign Fusion Solar

 FusionSolar / SmartDesign

Page 01



Project Overview

System Capacity



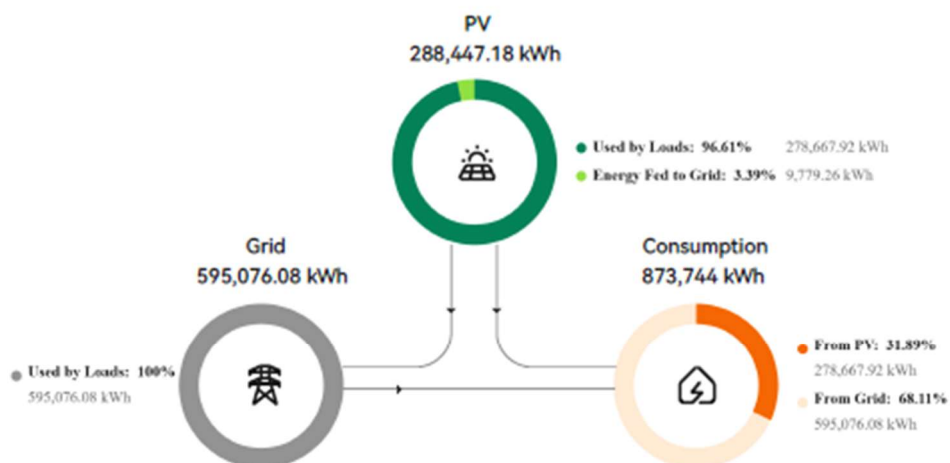
PV System 225.12 kWp
AC Power 200 KW
Capacity Ratio 112.56%

Devices

Device Name	Manufacturer/Model	Quantity
PV Module	 LONGI/LR7-72HVB 640-670	336
Inverter	 SUN2000-100KTL-M2	2
Smartmeter	Huawei DDSU-666-HW	1

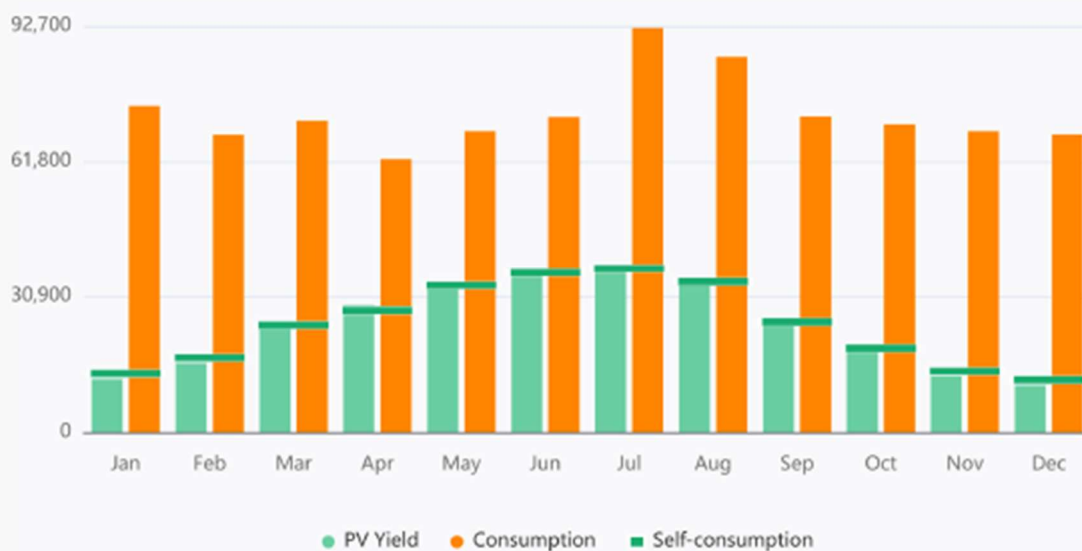
Energy Management

First-Year Data



Monthly Energy Consumption in the First Year

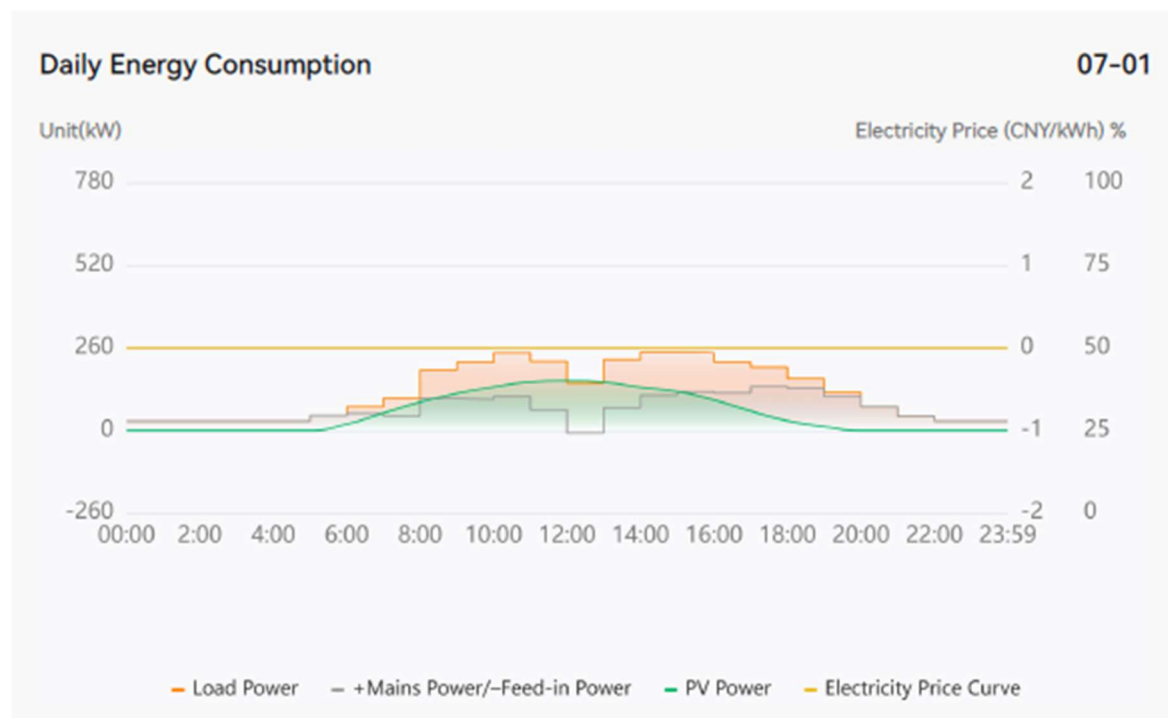
Unit (kWh)



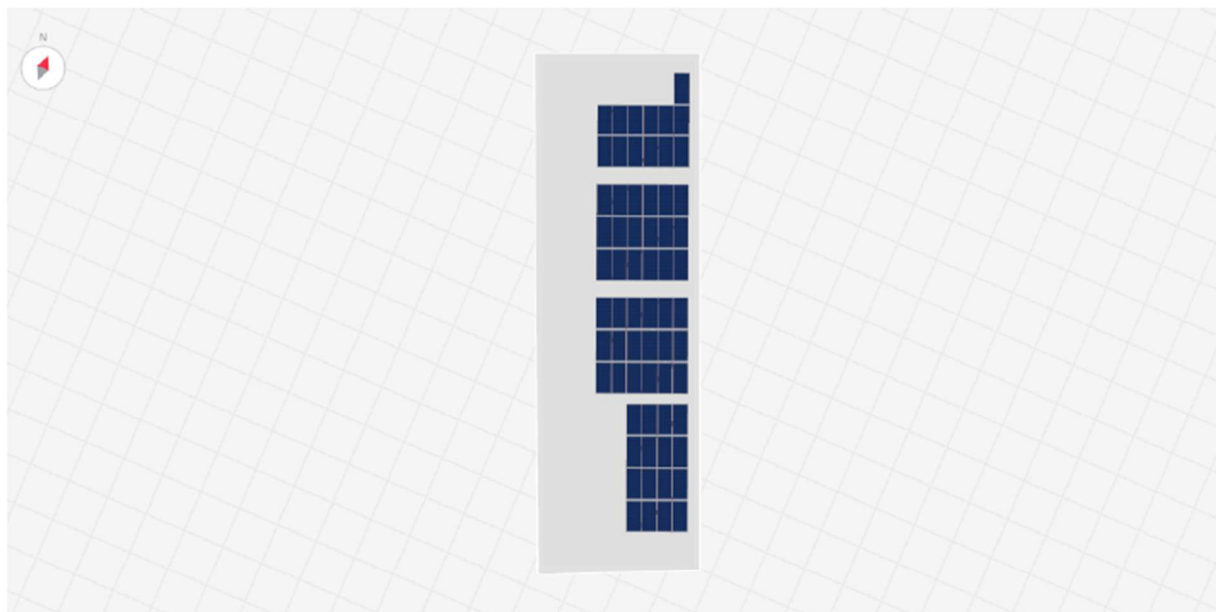
Power Curve



Power Curve

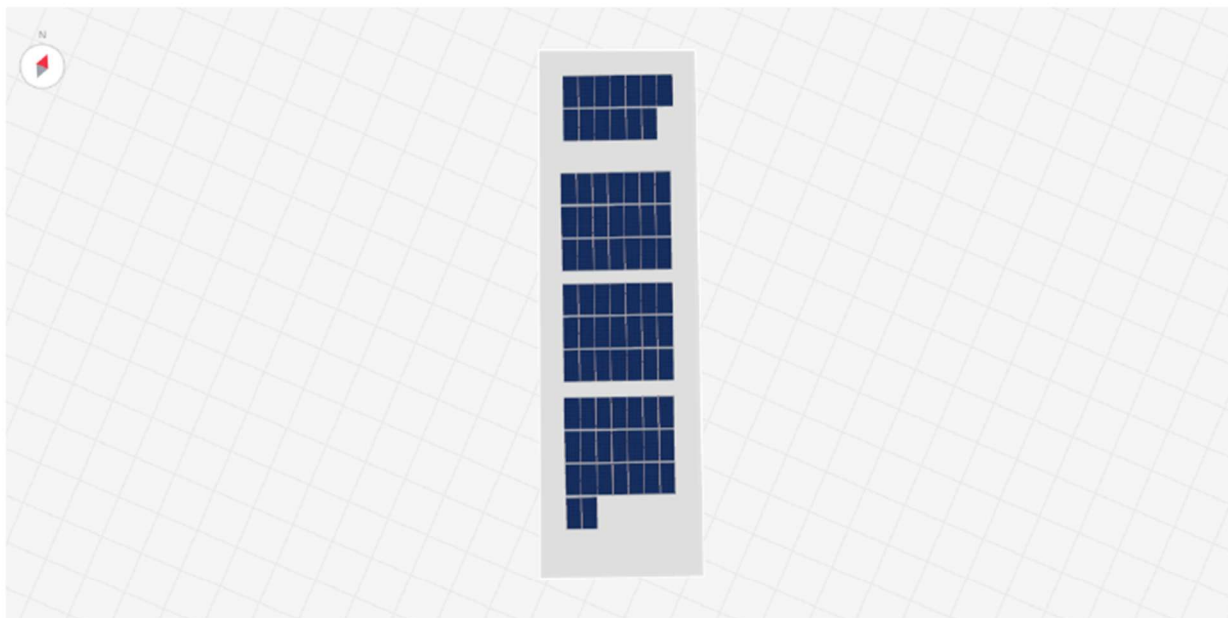


PV Module Layout Building 3



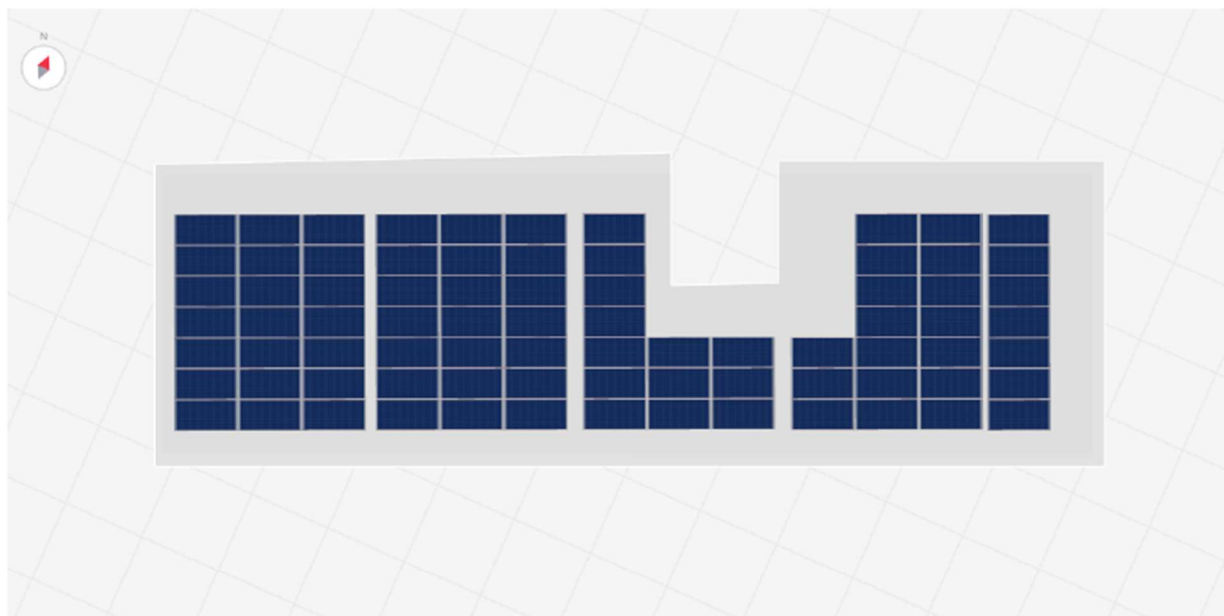
Area	Quantity	Azimuth	Absolute Tilt
area 8	65	66°	5°

PV Module Layout Building 4



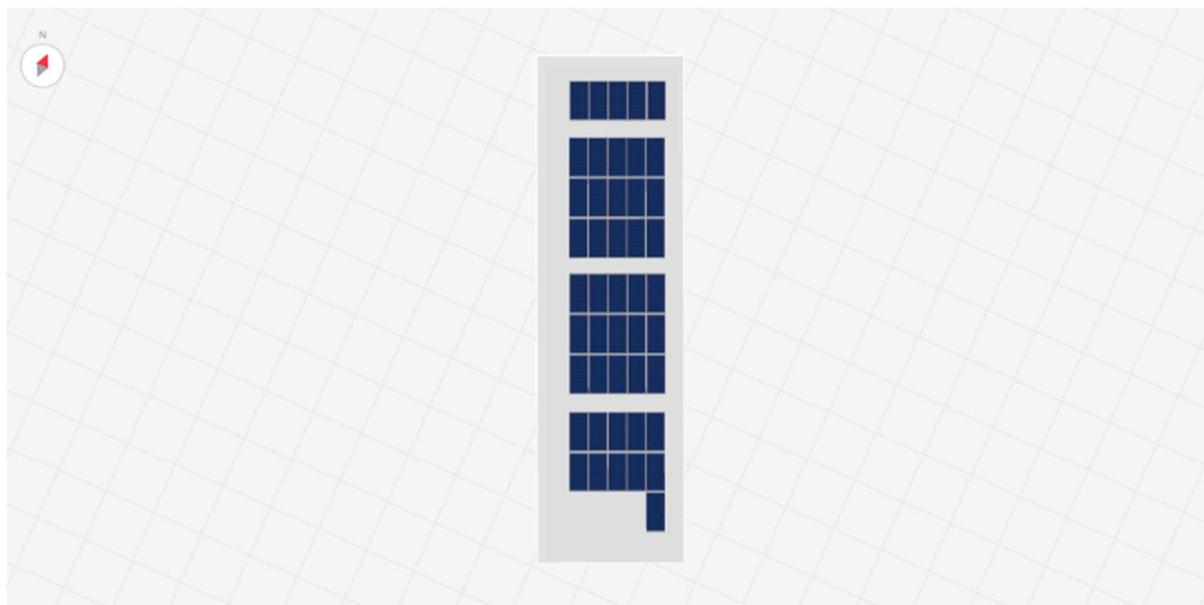
Area	Quantity	Azimuth	Absolute Tilt
area 9	78	-114°	5°

PV Module Layout Building 5



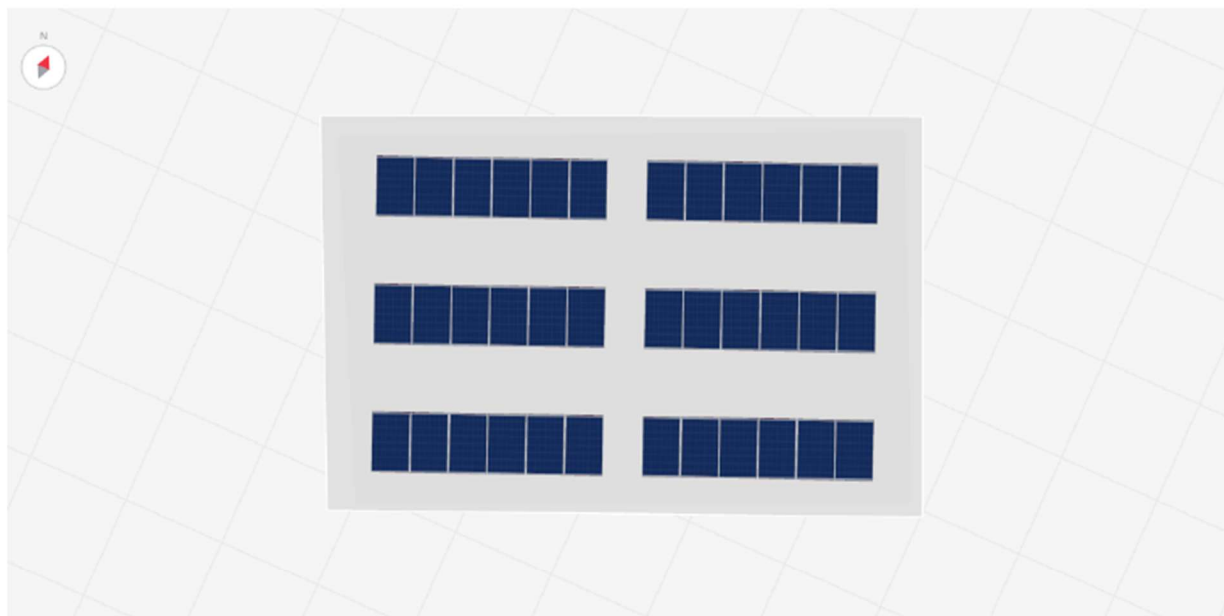
Area	Quantity	Azimuth	Absolute Tilt
area 10	79	-24°	5°

PV Module Layout Building 6



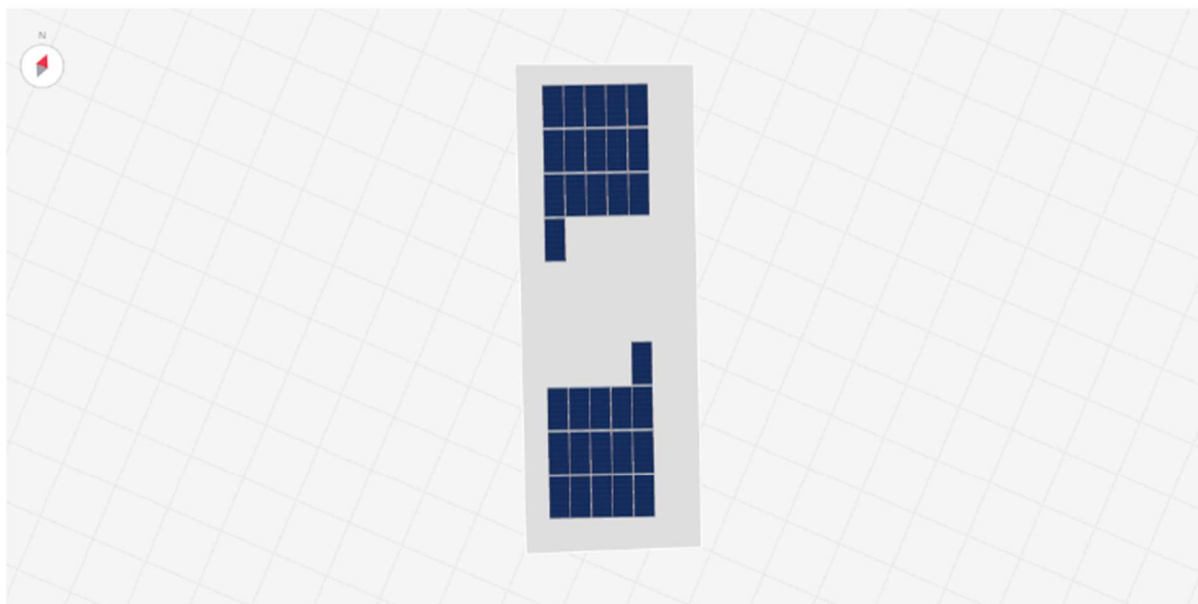
Area	Quantity	Azimuth	Absolute Tilt
area 2	46	66°	5°

PV Module Layout Building 7



Area	Quantity	Azimuth	Absolute Tilt
area 1	36	-24°	30°

PV Module Layout Building 10



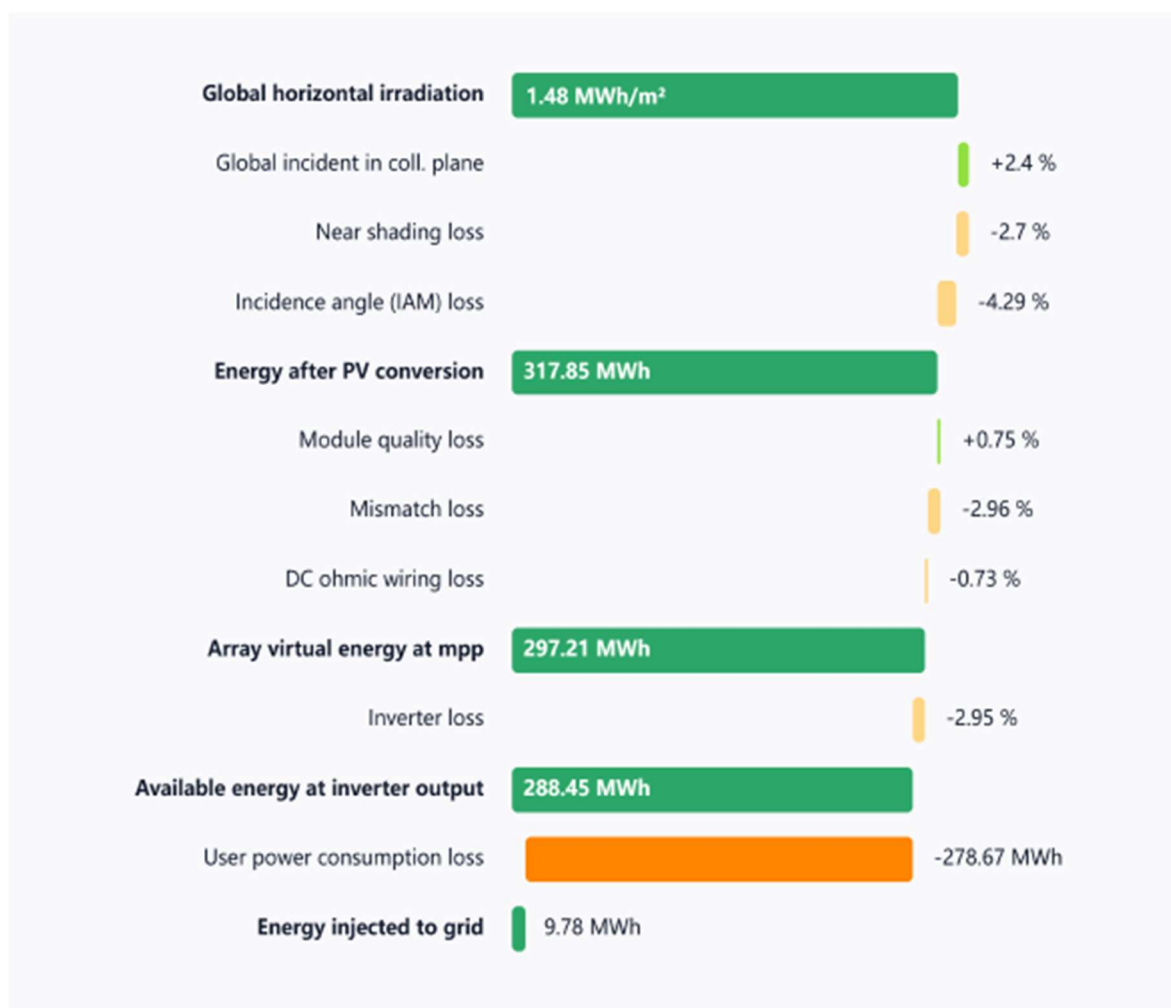
Area	Quantity	Azimuth	Absolute Tilt
area 12	32	-114°	5°

Electrical Connection

Inverters	MPPT	String	PV Module
# 2  SUN2000-100KTL-M2	MPPT1	 String1	 16
		 String2	 16
	MPPT2	 String3	 16
		 String4	 16
	MPPT3	 String5	 15
	MPPT4	 String6	 16
		 String7	 16
	MPPT5	 String8	 15
		 String9	 15
	MPPT6	 String10	 16

Inverters	MPPT	String	PV Module
# 1  SUN2000-100KTL-M2	MPPT1	String1	18
		String2	18
	MPPT2	String3	13
		String4	13
	MPPT3	String5	13
		String6	13
	MPPT4	String7	13
		String8	13
	MPPT5	String9	13
		String10	13
	MPPT6	String11	13
		String12	13
	MPPT7	String13	13

System Loss Diagram



PVCase Roof Mount

Panells Fotovoltaics 650 Wp



**PVCASE
ROOF MOUNT**

3D - V2 - panells 650

Summary

Project summary	
Project title	3D - V2 - panells 650
Address	Carrer de Joan Llovet 20, 17121 Sant Sadurní de l'Heura, Girona
Country	Spain
Coordinates	41.9791, 2.998

System characteristics	
Module manufacturer	Longi LR7-72HVV 650Wp
Module name	650Wp
Inverter manufacturer	Huawei Technologies
Inverter name	SUN2000-100KTL-M2
Module nominal max power (Pmax)	650.00 W
Inverter EURO efficiency	98.4%

Performance information	
AC annual yield	272,553 kWh
AC specific yield	1,397.71 kWh/kWp/year
AC performance ratio	85.25%
Invert DC/AC ratio	1.2

Weather data	
Weather data source	PVGIS TMY



PVCASE
ROOF MOUNT

3D - V2 - panells 650

Losses

Irradiance losses

Shading loss	0.01%
Reflection (IAM) loss	-
Soiling loss	1%

DC losses

Low light loss	-0.36%
Module temperature loss	-
Module mismatch loss	1%
Current mismatch loss	2%
DC cabling loss	1.5%

AC losses

DC/AC conversion loss	1.2%
Clipping loss	-1%
AC cabling loss	1.5%
System unavailability loss	1%



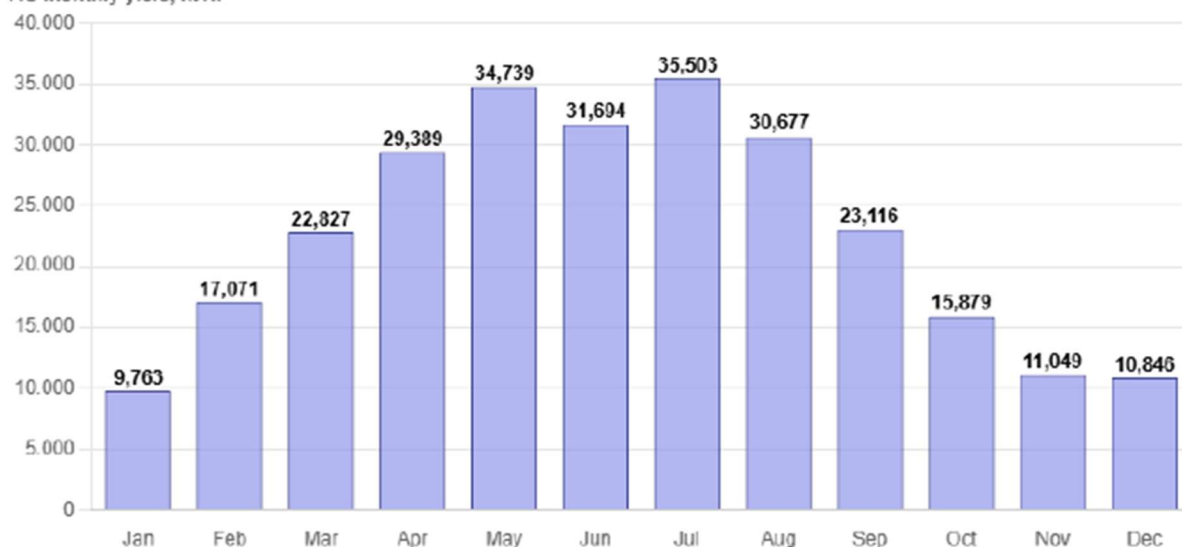
PVCase
ROOF MOUNT

3D - V2 - panells 650

Graphs

AC monthly yield graph

AC monthly yield, kWh



Irradiance graph

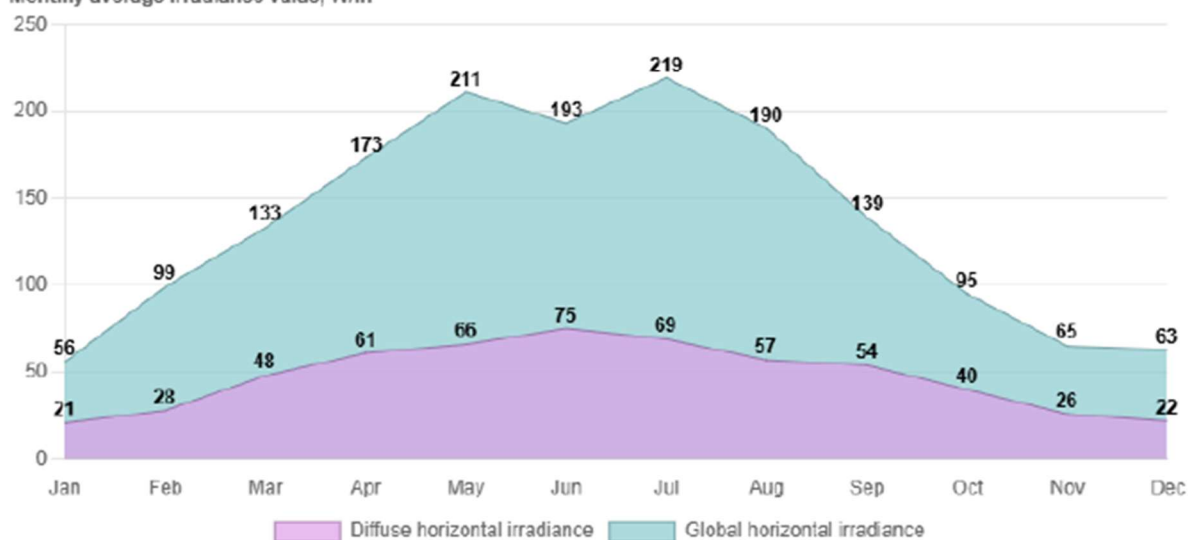
Total GHI

1.64 kWh/m²

Total DHI

0.57 kWh/m²

Monthly average irradiance value, W/m²



2026-07-22

Powered by PVcase Yield

Panells fotovoltaics 530 Wp



PVCASE
ROOF MOUNT

3D - V2 - panells 530

Summary

Project summary

Project title	3D - V2 - panells 530
Address	Carrer de Joan Llovet 20, 17121 Sant Sadurní de l'Heura, Girona
Country	Spain
Coordinates	41.9791, 2.998

System characteristics

Module manufacturer	Longi
Module name	LR7-60HVD 525-550
Inverter manufacturer	Huawei Technologies
Inverter name	SUN2000-100KTL-M2
Module nominal max power (Pmax)	530.00 W
Inverter EURO efficiency	98.4%

Performance information

AC annual yield	30,721 kWh
AC specific yield	1,610.13 kWh/kWp/year
AC performance ratio	84.54%
Invert DC/AC ratio	1.2

Weather data

Weather data source	PVGIS TMY
---------------------	-----------



PVCASE
ROOF MOUNT

3D - V2 - panells 530

Losses

Irradiance losses

Shading loss	-1.38%
Reflection (IAM) loss	-
Soiling loss	1%

DC losses

Low light loss	-0.22%
Module temperature loss	-
Module mismatch loss	1%
Current mismatch loss	2%
DC cabling loss	1.5%

AC losses

DC/AC conversion loss	1.2%
Clipping loss	-26%
AC cabling loss	1.5%
System unavailability loss	1%



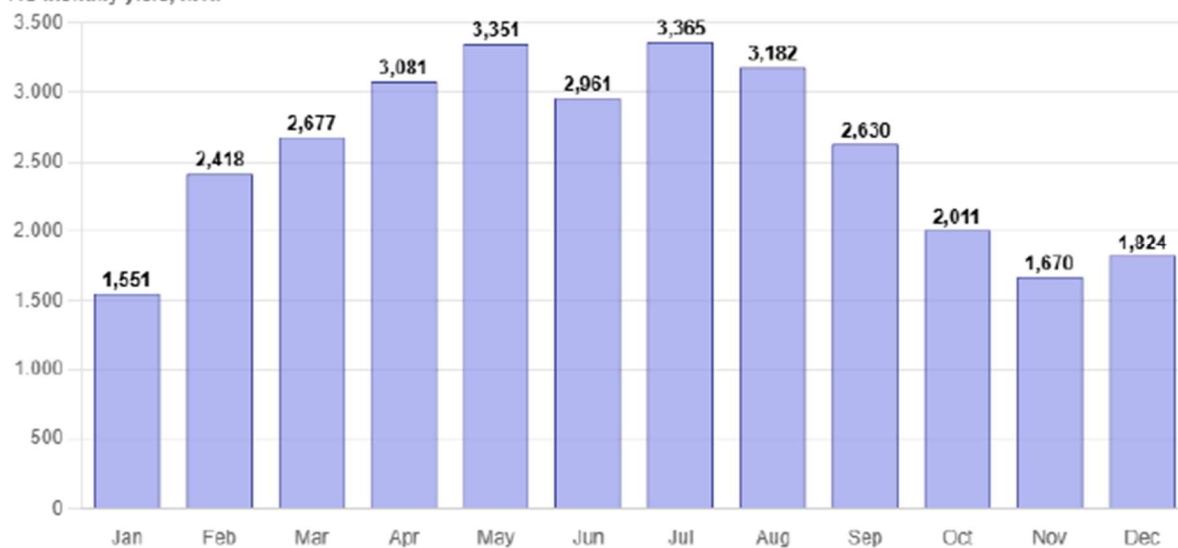
PVcase
ROOF MOUNT

3D - V2 - panells 530

Graphs

AC monthly yield graph

AC monthly yield, kWh



Irradiance graph

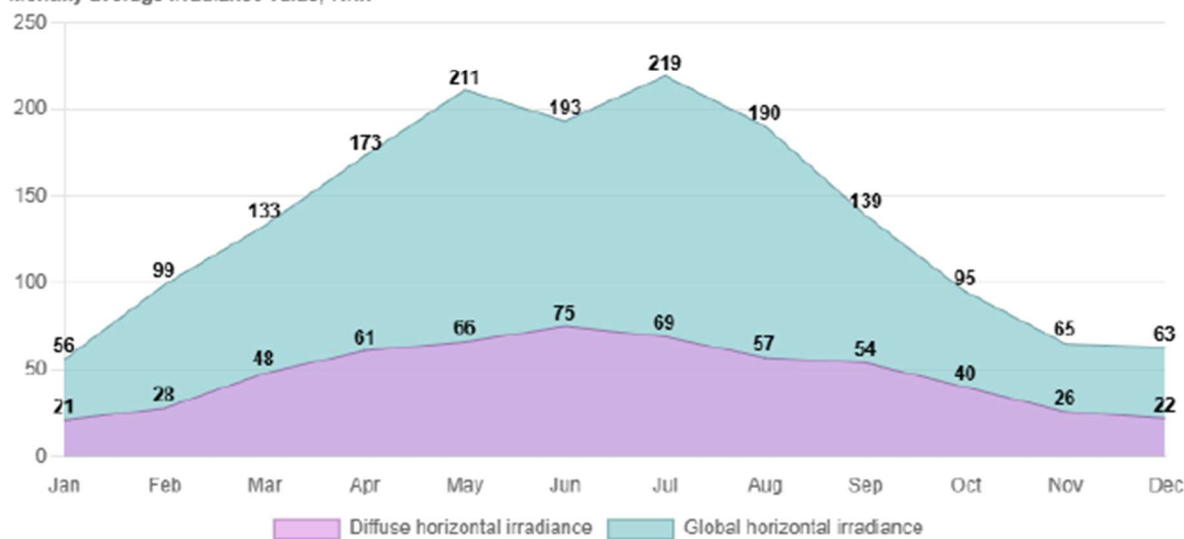
Total GHI

1.64 kWh/m²

Total DHI

0.57 kWh/m²

Monthly average irradiance value, W/m²



2026-07-17

Powered by PVcase Yield

2 CÀLCULS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS

2.1 BASES DE CàLCUL

2.1.1 SECCIÓ DE LES LÍNIES

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

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

2.1.1.1 Secció per intensitat màxima admissible o escalfament

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

$$I_c < I_z$$

Intensitat de càlcul en servei monofàsic:

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

Intensitat de càlcul en servei trifàsic:

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

sent:

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

2.1.1.2 Secció per caiguda de tensió

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

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

- 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:

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

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

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

sent:

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

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

sent:

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

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

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

sent:

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

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

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

per al coure

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

per a l'alumini

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

2.1.1.3 Secció per intensitat de curtcircuit

Es calculen les intensitats de curtcircuit màximes i mínimes, tant en capçalera 'lccc' com en peus 'lccp', 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_i : 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
- $\varepsilon_{R_{cc,T}}$: Tensió resistiva de curtcircuit del transformador
- $\varepsilon_{X_{cc,T}}$: 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 aigües amunt que generi la intensitat de curtcircuit indicada.

2.1.2 CÀLCUL DE LES PROTECCIONS

2.1.2.1 Fusibles

Els fusibles protegeixen als conductors enfront de sobrecàrregues i curtcircuits.

Es comprova que la protecció enfront de sobrecàrregues compleix que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

sent:

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

Enfront de curtcircuit es verifica que els fusibles compleixen que:

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

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

$$I_{cc} > I_f$$

sent:

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

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

sent:

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

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

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

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

sent:

- R_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 A²·s, que permet passar l'interruptor, i la qual admet el conductor.

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

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

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

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

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

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.

2.2 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN CORRENT CONTINU I CORRENT ALTERN

CÀLCUL CC																		
INVERSOR 1																		
Model panell FV	Longi Solar LR7-72HVV																	
Potència pic	650 W																	
Vmp	44,56 V																	
Isc	15,29 A																	
Imp	14,59 A																	
Factor sobredimensionat cablejat	125%																	
Aïllament cable	XLPE/EPR																	

$$\delta = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I}{S}$$

Model panell FV	Longi Solar LR7-60HVD																	
Potència pic	530 W																	
Vmp	37,17 V																	
Isc	14,9 A																	
Imp	14,26 A																	
Factor sobredimensionat cablejat	125%																	
Aïllament cable	XLPE/EPR																	

IDENTIFICACIÓ		DESCRIPCIÓ	Nº MÒDULS	POTÈNCIA CÀLCUL	L	S	R	I	DP		TENSIÓ	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT	TIPUS INST.	Fact T* (50°C - > 0,9 taula B.52.14 UNE)	Fact agrup.	categoria	I max adm	I max adm'	I cable (VERIFICACIÓ)
				kW	m	mm²	ohms	A	W	%	V	V	%									
MPPT 1	String 1.1	s a inverter	18	9,54	50,00	6	0,179	14,59	38,16	0,40%	669,06	5,23	0,78%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
	String 1.2	s a inverter	18	9,54	58,00	6	0,208	14,59	44,26	0,46%	669,06	6,07	0,91%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
MPPT 2	String 2.1	s a inverter	13	8,45	25,00	6	0,090	14,59	19,08	0,23%	579,28	2,62	0,45%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
	String 2.2	s a inverter	13	8,45	32,00	6	0,115	14,59	24,42	0,29%	579,28	3,35	0,00%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
MPPT 3	String 3.1	s a inverter	13	8,45	36,00	6	0,129	14,59	27,47	0,33%	579,28	3,77	0,65%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
	String 3.2	s a inverter	13	8,45	40,00	6	0,143	14,59	30,53	0,36%	579,28	4,18	0,00%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
MPPT 4	String 4.1	s a inverter	13	8,45	45,00	6	0,161	14,59	34,34	0,41%	579,28	4,71	0,81%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
	String 4.2	s a inverter	13	8,45	52,00	6	0,186	14,59	39,68	0,47%	579,28	5,44	0,00%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
MPPT 5	String 5.1	s a inverter	13	8,45	26,00	6	0,093	14,59	19,84	0,23%	579,28	2,72	0,47%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
	String 5.2	s a inverter	13	8,45	34,00	6	0,122	14,59	25,95	0,31%	579,28	3,56	0,61%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
MPPT 6	String 6.1	s a inverter	13	8,45	38,00	6	0,136	14,26	27,70	0,33%	579,28	3,89	0,67%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
	String 6.2	s a inverter	13	8,45	46,00	6	0,165	14,26	33,53	0,40%	579,28	4,70	0,00%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
MPPT 7	String 7.1	s a inverter	13	8,45	52,00	6	0,186	14,26	37,91	0,45%	579,28	5,32	0,92%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
	String 7.2	s a inverter	0		0	0	0,000	0,00	0,00	0,00%	0	0,00	0,00%	0	0	B1	0,9	0	10b	49	0	0,00
TOTAL STRINGS		13	179	112,03	534				402,87	0,36%			0,48%									

CÀLCUL CA																		
Inversor	TRIFÀSIC																	
Material conductor	Coure																	
Aïllament cable	XLPE/EPR																	
Resistivitat conductor 70°C	0,02151																	
Factor sobredimensionat cablejat	125%																	
$$\delta = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{S}$$

$$\delta = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L \cdot I_L \cdot \cos \varphi}{S}$$

IDENTIFICACIÓ	POTÈNCIA CÀLCUL	L	Nº Linies	S	R	I	DP		TENSIÓ	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT	TIPUS INSTAL·LACIÓ	Fact T* (50°C - > 0,9 taula B.52.14 UNE)	Fact agrup.	categoria	I max adm	I max adm'	I calc (maj 25%)
	kW	m		mm²	ohms	A	W	%	V	V	%									
Inversor 1 - Punt d'injecció	100	10	1	95	0,002	144,3	47,17	0,05%	400	0,57	0,14%	3x95+2x50mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	B1	0,9	0,9	8b	234	189,5	180,42

PROJECTE EXECUTIU PER UNA
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN
AUTOCONSUM INSTANTANI PER AL CENTRE
D'IRTA A MONELLS

ANNEX N°1 - CÀLCULS



CÀLCUL CC																						
INVERSOR 2																						
Model panell FV		Longi Solar LR7-72HVVH																				
Potència pic		650 W																				
Vmp		44,56 V																				
Isc		15,29 A																				
Imp		14,59 A																				
Factor sobredimensional cablejat		125% s/ITC BT40- PUNT 5																				
Aïllament cable		XLPE/EPR																				
$\delta = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I}{s}$																						
IDENTIFICACIÓ		DESCRIPCIÓ	Nº MÒDULS	POTÈNCIA CÀLCUL	L	S	R	I	DP		TENSIÓ	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT	TIPUS INST.	Fact T° (50°C - > 0,9 taula B.52.14 UNE)	Fact agrup.	categoria	I max adm	I max adm'	I cable (VERIFICACIÓ)
				kW	m	mm²	ohms	A	W	%	V	V	%									
MPPT 1	String 1.1	s a inverter	16	10,4	62,00	6	0,222	14,59	47,31	0,45%	594,72	6,49	1,09%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
	String1.2	s a inverter	16	10,4	56,00	6	0,201	14,59	42,74	0,41%	594,72	5,86	0,99%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
MPPT 2	String 2.1	s a inverter	16	10,4	51,00	6	0,183	14,59	38,92	0,37%	594,72	5,34	0,90%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
	String 2.2	s a inverter	16	10,4	55,00	6	0,197	14,59	41,97	0,40%	594,72	5,75	0,97%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
MPPT 3	String 3.1	s a inverter	15	9,75	66,00	6	0,237	14,59	50,37	0,52%	557,55	6,90	1,24%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
	String 3.2	s a inverter	0	0	0,00	6	0,000	0,00	0,00	0,00%	0	0,00	0,00%	0	0	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	0,00
MPPT 4	String 4.1	s a inverter	16	10,4	41,00	6	0,147	14,59	31,29	0,30%	594,72	4,29	0,72%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
	String 4.2	s a inverter	16	10,4	25,00	6	0,090	14,59	19,08	0,18%	594,72	2,62	0,44%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
MPPT 5	String 5.1	s a inverter	15	9,75	67,00	6	0,240	14,59	51,13	0,52%	557,55	7,01	1,26%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
	String 5.2	s a inverter	15	9,75	65,00	6	0,233	14,59	49,60	0,51%	557,55	6,80	1,22%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
MPPT 6	String 6.1	s a inverter	16	10,4	67,00	6	0,240	14,59	51,13	0,49%	594,72	7,01	1,18%	2x6 mm2	EXZH ZZ-F (AS)	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	19,11
	String 6.2	s a inverter	0	0	0,00	6	0,000	0,00	0,00	0,00%	0	0,00	0,00%	0	0	B1	0,9	0,9	10b	49	39,69	0,00
TOTAL STRINGS		10	157	102,05	555			423,54	0,42%		0,83%											
CÀLCUL CA																						
Inversor		TRIFÀSIC																				
Material conductor		Coure																				
Aïllament cable		XLPE/EPR																				
Resistivitat conductor 70°C		0 s/ITC BT40- PUNT 5																				
Factor sobredimensional cablejat		125%																				
			$\delta = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{s}$ $\delta = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{s}$																			
IDENTIFICACIÓ		POTÈNCIA CÀLCUL	L	Nº Línies	S	R	I	DP		TENSIÓ	DV		CABLEJAT	TIPUS CABLEJAT	TIPUS INSTAL·LACIÓ	Fact T° (50°C - > 0,9 taula B.52.14 UNE)	Fact agrup.	categoria	I max adm	I max adm'	I calc (maj 25%)	
		kW	m		mm²	ohms	A	W	%	V	V	%										
Inversor 1 - Punt d'Injecció		100	10	1	95	0,002	144,3	47,17	0,05%	400	0,57	0,14%	3x95+2x50mm2	RZ1-K (AS) 0,6/1KV	B1	0,9	0,9	8b	234	189,5	180,42	

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER AL CENTRE D'IRTA A MONELLS

ANNEX N° 2 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Situació:

Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (Monells)
Finca Camps i Armet, 17121 Monells

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

Telèfon: 934674040

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**

Titulació: Enginyer Industrial

Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B

Localitat: Celrà

Codi postal: 17460

Província: Girona

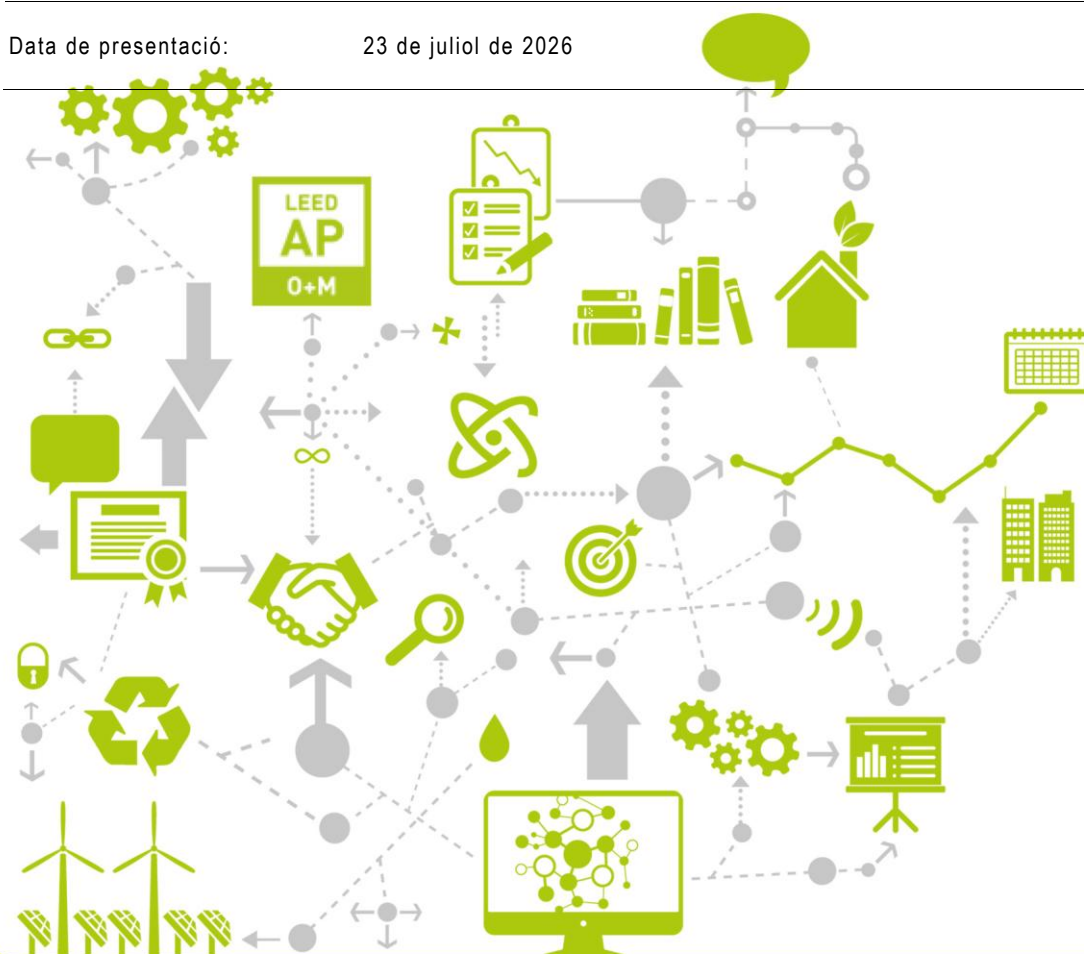
Telèfon: 669.53.69.02

E-mail: albert@co2en.cat

Nº col·legiat: 17010

Data de presentació:

23 de juliol de 2026



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER AL CENTRE D'IRTA A MONELLS

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

ANNEX N°2 – 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/O MANUTENCIÓ	6
1.3.4	RISCS MES FREQUENTS	6
1.3.5	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (API)	6
1.3.6	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA	7
1.3.7	NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA	10
1.3.8	REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU	12
1.4	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES	13
1.4.1	DEFINICIÓ	13
1.4.2	RECURSOS CONSIDERATS	13
1.4.3	SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ	14

1.4.4	RICS MES FREQUENTS.....	14
1.4.5	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI).....	15
1.4.6	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA 4.6.1.Senyalització	15
1.4.7	NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.....	18
1.4.8	REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU	26
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.	27
1.6	AVALUACIÓ ESPECÍFICA DE RISCOS	28
1.6.1	INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.	28
1.6.2	INSTAL·LACIÓ I MANTENIMENT DE PLAQUES FOTOVOLTAIQUES EN COBERTA PLANA.	30
1.6.3	ENTRADA, RETIRADA I TRANSPORT DE MATERIAL	31
1.6.4	COL·LOCACIÓ ELEMENTS DE SEGURETAT I SENYALITZACIÓ	32
1.6.5	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	33
1.6.6	ESCALES DE MÀ	34
1.6.7	EINES MANUALS	36
1.6.8	LINIES DE VIDA.....	37
1.6.9	TREBALLS VERTICALS	41
1.6.10	CAMIÓ GRUA	45
1.6.11	MOLADORA ANGULAR	47
1.6.12	PLATAFORMA ELEVADORA	48
1.6.13	CAMIÓ CISTELLA.....	50

ANNEX N°2 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

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

DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra: Instal·lació de 375 plaques fotovoltaïques a la coberta del centre d'IRTA a Monells

Emplaçament: Finca Camps i Armet. 17121 Monells

Promotor: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (Monells)

Autor del projecte: Albert Juan Casademont, Enginyer Industrial col·legiat 17.010

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

DADES TÈCNIQUES DE L'EMPLAÇAMENT

Topografia: Terreny sense pendent

Característiques del terreny: terreny coherent, nivell freàtic: Normal

1.1 CAPÍTOL 1 – OBJECTIUS I ABAST

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

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

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

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

1.1.2 Àmbit d'aplicació

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

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

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

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

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

Emplaçament: Finca Camps i Armet, 17121 Monells

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 (dúmpers petits)
- NO: Maquinària per formigoneres
 - camió formigonera
- NO: Maquinària per a compactació i pavimentació
 - Compactador mecànic
- NO: Maquinària transformadora d'energia.
 - Grup electrogen
- NO: Màquines eines
 - Martell picador
- Sí Eines
 - Elèctriques portàtils Eines de ma

1.3 OBRA CIVIL I TREBALLS

1.3.1 DEFINICIÓ

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

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

1.3.2 RECURSOS CONSIDERATS

1.3.2.1 Energies i fluids

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

1.3.2.2 Ma d'obra

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

1.3.2.3 Eines

- Elèctriques portàtils - SÍ
- Martell picador elèctric - NO

1.3.2.4 Hidropneumàtiques portàtils

- Martell picador pneumàtic - NO

1.3.2.5 De combustió portàtils

- Compactador manual - NO

1.3.2.6 Eines de ma

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

3.2.3.5 Mitjans auxiliars

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

1.3.3 SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ

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

1.3.4 RISCS MES FREQUENTS

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

1.3.5 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (API)

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

1.3.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

1.3.6.1 Senyalització

Senyalització de seguretat.

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

Senyals de prohibició

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

Senyals d'indicació de perill

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

Senyals d'informació de seguretat

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

Senyals d'obligació

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

Senyals d'informació

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

Senyalització i localització equips contra incendis

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

Dimensions

Les dimensions de les senyals seran les següent:

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

Cinta de senyalització.

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

1.3.6.2 Cinta de delimitació de zona de treball

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

1.3.6.3 Tanques de limitació de seguretat

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

1.3.6.4 Senyals Òptica-acústiques de vehicles d'obra

- Una botzina de senyalització acústica.
- Senyals sonores o lluminoses (previsiblement ambdues a l'hora) per indicació de la maniobra de marxa enrere. En la part més alta de la cabina disposaran d'un senyalitzador rotatiu lluminós 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 antioxcs.
- Fusibles blindats i calibrats segons la càrrega màxima a suportar pels interruptors.

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

1.3.6.6 Prevenició d'incendis, ordre i neteja

- Si el replanteig de la excavació pot afectar zones que alberguen o transporten substàncies d'origen orgànic o industrial, hauran d'adaptar-se precaucions addicionals respecte a la presència de residus tòxics, combustibles, deflagrant, explosius o biològics.
- Junt als equips de soldadura elèctrica, autògena, oxi tall, 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 utilatge específic per aquest tipus d'elements.

1.3.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.

1.3.7.1 Durant la realització dels treballs.

1.3.7.1.1 Excavació.

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

- En els treballs d'excavació s'adoptaran les precaucions necessàries per evitar desplaçaments de terres, segons la naturalesa del terreny i condicions del mateix, així com les característiques de l'excavació.
- Les excavacions de rases s'executaran amb una inclinació de talús adequada a les característiques del terreny, havent-se de considerar perillosa tota excavació la pendent de la qual sigui superior al seu talús natural.
- A l'excavació de rases les inclinacions dels talussos es correspondrà amb les característiques del terreny, segons la forma i mètode de realitzar els treballs, però atenent sobre tot a la seguretat dels treballadors davant el risc de desprendiments.
- A les excavacions de rases es poden utilitzar bermes escalonades, amb mesures no superiors a 1,30 m. en talls actualitzats del terreny amb angle entre 60 i 90 per una alçada màxima admissible en funció al pes específic del terreny i de la resistència del mateix.
- Si s'utilitzaren talussos més accentuats que l'adequat a les característiques del terreny, o bé es portin a terme mitjançant bermes que no reuneixin les condicions indicades, es disposarà d'un apuntalament que per la seva forma i materials 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 desprendiments de terres en l'excavació de rases, i s'hagi de realitzar aquestes mitjançant talls verticals, hauran de ser apuntalades les seves parets a una profunditat igual o superior a 1,30 m. Els apuntalaments hauran de sobrepassar en 15 cm. com a mínim el nivell del terra, a fi de construir uns entornpeus que impedeixin la caiguda a les rases d'objectes o materials.
- Si es tracta d'excavacions de certa profunditat, la Direcció Facultativa haurà d'informar-se de la quantitat del terreny i sobre els diferents estrats del terreny que s'han de travessar durant l'excavació.
- L'apuntalament haurà de ser calculat per la Direcció Facultativa per les carregues màximes 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 per circumstàncies especials es prevegi l'existència d'ambient tòxic o perillós, es faran les amidaments higiènic- ambientals necessaris per conèixer l'estat de l'atmosfera a la rasa.
- Els treballadors no podran entrar fins després de tenir garanties, contrastada amb un mesurador de gasos, de que la ventilació, natural o forçada, assegura una atmosfera el contingut de la qual en oxigen sigui superior al 19 % i que no existeix cap gas o vapor inflamable a l'ambient.
- En excavacions de profunditat superior a 1,30 m. sempre que hi hagi operaris treballant al seu interior, es mantindrà un sempre de retén a l'exterior que podrà actuar com ajudant de feina i donarà l'alarma en cas de produir-se alguna emergència.
- Serà necessari assegurar un sistema de bombeig d'aigua, procedir a l'evacuació de les aigües degudes a les filtracions que dificulten els treballs i perjudiquen la fermesa de les parets de la rasa o excavació.
- Als llocs de pronunciada pendent s'haurà d'utilitzar la maquinària més adequada a aquestes circumstàncies, amb tracció mitjançant erugues de cadena.
- A efectes de protegir al conductor en cas de bolc de la màquina utilitzada a l'excavació, aquesta haurà d'estar dotada de pòrtic de seguretat o cabina anti-bolc. Per evitar danys per cops haurà d'anar completada amb cinturó de seguretat.
- S'evitarà colpejar l'apuntalament durant les operacions d'excavació. Els entreguards, o elements de la mateixa, no per l'ascens ni descens, ni s'utilitzaran per la suspensió de conduccions ni per càrregues.
- S'evitarà l'entrada d'aigües superficials a la rasa i pel sanejament de les profundes s'adoptaran les solucions previstes a la Documentació Tècnica i/o s'aconseguirà, en el seu cas, la Documentació complementària a la Direcció Facultativa.
- Els restes de roca que traspassin els límits de la rasa, no es trauran ni descalçaran sense prèvia autorització de la Direcció Tècnica de l'obra.
- Com a norma general es suspendran els treballs quan 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 presència d'un Vigilant de la companyia subministradora.

1.3.7.1.4 Caiguda de persones i objectes.

- Es posarà especial atenció als elements que puguin existir a les proximitats de les zones de treball i als que l'excavació pogués deteriorar les seves bases de sosteniment.
- En cas d'arbres, vorades, fanals, pals, etc., i sempre que s'estimi pertinents, s'apuntalaran o es fixaran adequadament els elements a efectes d'impedir la possibilitat del seu despenjament.
- 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 apuntaments abans d'iniciar els treballs. S'extremarà els treballs. S'extremarà aquesta precaució quan els treballs haguessin estat interromputs més d'un dia i/o per alteracions atmosfèriques de pluja o gelades.
- Al suspendre els treballs, no hauran de quedar elements o talls del terreny en equilibri inestable. En cas d'impossibilitat material, d'assegurar la seva estabilitat provisional, s'aïllaran mitjançant obstacles físics i es senyalitzarà la zona susceptible de desplomament. En talls de terreny és una bona mesura preventiva assegurar el manteniment de la humitat del propi terreny facilitant la seva cohesió amb una cobertura provisional de plàstic polietilè de galga 300.
- Realitzada l'excavació i rebliment de la rasa, s'efectuarà una revisió general de les lesions ocasionades en les construccions circumdants (edificacions mitjanceres, embornals, arquetes, pous, col·lectors, serveis urbans i línies afectades), restituint-les a l'estat previ a l'inici dels treballs.

1.3.8.1 Manteniment de la maquinària

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

1.4 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

1.4.1 DEFINICIÓ

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

1.4.2 RECURSOS CONSIDERATS

1.4.2.1 Materials

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

1.4.2.2 Energies i fluids

- Electricitat
- Esforç humà.

1.4.2.3 Ma d'obra

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

1.4.2.4 Eines

1.4.2.4.1 Elèctriques portàtils

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

1.4.2.4.2 Eines de ma

- 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/O MANUTENCIÓ**

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

1.4.4 **RICS MES FREQUENTS**

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes.

- Afeccions en la pell.
- Contactes elèctrics directes i indirectes.
- Caiguda o col·lapse de bastida.
- Lumbàlgia per sobreexforç.
- 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)

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

1.4.6 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA 4.6.1.Senyalització

Senyalització de seguretat.

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

1.4.6.1 Cinta de delimitació de zona de treball

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

1.4.6.2 Protecció de persones en instal·lacions elèctriques

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

1.4.6.2.1 Verificacions d'absència de tensió

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

1.4.6.3 Caiguda d'altura, persones i objectes

1.4.6.3.1 Escales portàtils.

- Les escales que s'hagin d'utilitzar-se en l'obra hauran de ser preferentment d'alumini o ferro, si no és possible s'utilitzaran de fusta, però amb els esglaons engalzats i no clavats. Estaran dotades de capçals, subjectes en la part superior, i sobresortiran en un metre al punt de suport superior.

- Prèviament a la seva utilització s'escollirà el tipus d'escala a utilitzar, en funció a la feina a que estigui destinat.
- Les escales de mà hauran de reunir les necessàries garanties de solidesa, estabilitat i seguretat. No s'utilitzaran escales excessivament curtes o llargues, ni empalmades. Com a mínim hauran de reunir les següent condicions : Travessers d'una sola peça.
- Esclaons 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 esclaons 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 mà 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 precis 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 guardaespallta) a partir de 2m o subsidiàriament es col·locarà una sirga paral·lela a un dels muntants, que serveixi d'enganxada a un element anti caigudes per amarrar el cinturó durant l'ascens i descens.

Escales de mà 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 mà 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 esclaons 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 5,5m .

Eslinga de banda tèxtil

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

1.4.6.4 Proteccions i resguards en màquines

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

1.4.7 NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA

1.4.7.1 En fase de planificació dels treballs

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

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

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

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

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

1.4.7.2 Abans de l'inici dels treballs

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

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

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

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

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

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

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

1.4.7.2.1 Normes de caràcter general

- Les zones de treball i circulació hauran de restar netes, ordenades i ben il·luminades.
- Les eines i màquines estaran en perfecte estat, fent-se servir les més adequades per a cada ús, essent utilitzades per personal autoritzat o expert a criteri de l'encarregat de l'obra.
- Els elements de protecció col·lectiva romandran en tot moment instal·lats i en perfecte estat de manteniment. En cas de ruptura o deteriorament s'haurà de reposar amb a la major diligència.
- La senyalització serà revisada diàriament de forma que en tot moment resta actualitzada a les condicions reals de treball.
- Després d'haver adoptat les operacions prèvies (obertura de circuits, bloqueig dels aparells de tall i verificació de l'absència de tensió) a la realització dels treballs elèctrics, s'hauran de realitzar en el propi lloc de treballs, les següents :
- Verificació de l'absència i de retorns.

- Posada en curt - circuit el més a prop possible del lloc de treball i en cada un dels conductors sense tensió, incloent el neutre i els conductors d'enllumenat públic, si hagueren existir. Si la xarxa conductora és aïllada i no es pot realitzar la posta en curt - circuit, s'haurà de procedir-se com si la xarxa estigués en tensió, pel que a protecció personal es refereix.
- Delimitar la zona de treball, senyalitzant-la adequadament si existeix la possibilitat d'una errada en la identificació de la mateixa.

Proteccions personals

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

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

Durant l'execució de tots aquells treballs que comportin un risc de projecció de partícules no incandescentes, s'establirà l'obligatorietat d'ús d'ulleres de seguretat, amb vidres 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 cirurgia mitjançant guants de tacte en pell de cabritilla curtida al crom amb maniguets incorporats (tipus taper).

En tots aquells treballs que es desenvolupen en llocs amb nivells acústics superiors als permesos en la normativa vigent, s'hauran d'utilitzar protectors auditius homologats segons Norma Tècnica MT- 2 de BOE 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 ferrament metàl·lica.

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

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

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

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

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

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

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

Manipulació de substàncies químiques

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

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

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

- Els recipients que contenen aquestes substàncies estaran etiquetats indicant, el nom comercial, composició, perills derivats de la seva manipulació, normes d'actuació (segons la legislació vigent).
- Es seguiran fidelment les indicacions del fabricant.
- No es reompliran envasos de begudes comercials amb aquestes productes
- S'utilitzarà en llocs ventilats, fent ús d'ulleres panoràmiques o pantalla facial, guants resistent als productes i mandil igualment resistent.

- En el cas d'haver-se d'utilitzar en llocs tancats o mal ventilats s'utilitzaran mascaretes amb filtre químic a las substàncies manipulades.
- Al fer dissolucions amb aigua, s'abocarà el producte químic sobre l'aigua a l'objecte de que les esquitxades siguin més rebaixades. No es barrejaran productes de diferent naturalesa.

Maneig d'eines manuals

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

Mesures de prevenció :

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

Mesures de protecció :

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

Maneig d'eines punxants

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 afuixar 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'aïllat d'aquest tipus d'eines s'haurà de tenir en compte aquest aspecte, havent d'adoptar precaucions davant als desprendiments de partícules i resquills

Mesures de protecció :

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

Maneig d'eines de percussió.

Causes dels riscos :

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

Mesures de prevenció :

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

Mesures de protecció :

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

Maneig de càrregues sense mitjans mecànics

- Per l'hissat manual de càrregues és obligatori seguir els següents passos : Acostar-se el més possible a la càrrega.
- Assentar els peus amb fermesa. Ajupir-se doblegant els genolls. Mantenir l'espatlla dreta.
- Agafar l'objecte amb fermesa.
- L'esforç d'aixecar l'han de realitzar els músculs de les cames
- Durant el transport, la càrrega ha de restar el més a prop possible del cos.
- Pel maneig de peces llargues per un sola persona s'actuarà segons els següents criteris preventius :

- Portarà la càrrega inclinada per un dels seus extrems, fins l'altura del "l'espalla". 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'espalla.
- 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'apilomat 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'espalla". 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 relisqui.

Màquines elèctriques portàtils

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

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

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

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

Manipulació de càrrega amb la grua

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

- Assenyalar de forma visible la càrrega que pugui elevar-se mitjançant l'aparell utilitzat.
- Acoblar adequats baldons de seguretat als ganxos de suspensió dels aparells elevadors.
- Utilitzar per a l'elevació de materials recipients adequats que els continguin, o es subjectin les càrregues de forma que s'impossibiliti els despeniment parcial o total de les mateixes.
- Les eslingues portaran placa d'identificació on constarà la càrrega màxima per la qual estan recomanades.
- Si s'utilitzen cadenes aquestes seran de ferro forjat amb un factor de seguretat no inferior a 5 de la càrrega nominal màxima. Estaran lliures de nusos i s'enrotllaran en tambors o politges adequades.
- Per l'elevació i transport de peces de gran longitud s'utilitzaran elevadors de bigues, de forma que permeti distribuir la llum entre suports, garantint d'aquesta forma l'horitzontalitat i estabilitat.
- Prohibir la permanència de persones en la vertical de les càrregues.
- L'operador de la grua abans d'iniciar els treballs comprovarà el bon funcionament dels finals de carrera.
- Si durant el funcionament de la grua s'observés inversió dels moviments, es deixarà de treballar i es donarà compte immediatament a la Direcció de l'obra.
- Evitar en tot moment passar les càrregues per sobre de les persones. No es realitzaran tirs esbiaixats.
- Mai s'elevaran càrregues que puguin estar adherides.
- No han de ser accionats manualment els contactors e inversors de l'armari elèctric de la grua. En cas d'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 arrossegat o arrancar amb la grua objectes fixes en el terra o de dubtosa fixació. Igualment no es permetrà la tracció en oblic de les càrregues a elevar.

- Mai es donarà més d'una volta a la orientació en el mateix sentit per evitar el recargolament del cable.
- No es deixaran els aparells d'hissar amb les càrregues suspeses.
- Quan existeixin zones del centre de treball que no quedin dintre del camp de visió del conductor de la grua, serà assistit per un o varis treballadors que donaran les senyals adequades per a la correcta càrrega, desplaçament i parada.

1.4.8 REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU

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

1.5 SEGURETAT EN CIRCULACIÓ

1.5.1 DEFINICIÓ

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

1.5.2 OPERATIVITAT

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

1.5.3 RELACIÓ AMB ELS SERVEIS DE POLICIA LOCAL.

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

1.6 AVALUACIÓ ESPECÍFICA DE RISCOS

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

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

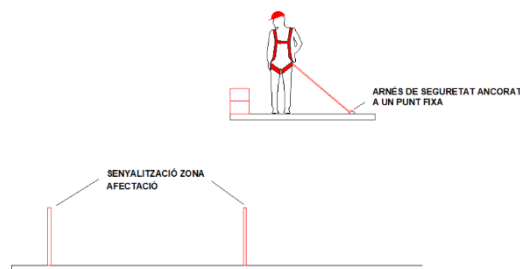
Probabilitat (Prob.): B – Baix, M – Mitjana, A – Alta

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 • Arnès anticaigudes • Ulleres protecció • Cinturó portaeines amb cables anticaiguda.

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

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

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

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

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

PROTECCIONS COL·LECTIVES	PROTECCIONS INDIVIDUALS
• 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 • Arnès de Seguretat • Cinturó portaeines amb cables aïnticaiguda.

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

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

1.6.5 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

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

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

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

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

PROTECCIONS COL·LECTIVES	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

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

PROTECCIONS INDIVIDUALS

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

NORMES PREVENTIVES

GENERALS

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

ESCALES METÀL·LIQUES

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

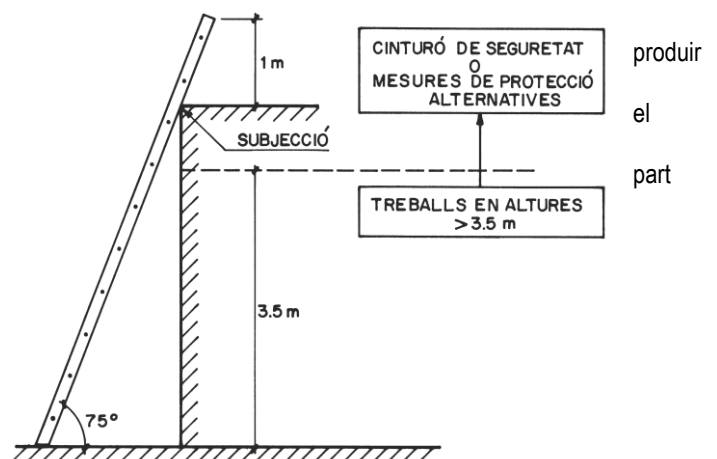
ESCALES DE FUSTA

- 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 risc de caiguda o desequilibri de l'escala
- S'han de col·locar amb la inclinació grafiada en dibuix annex.
- Han d'estar fixades per la seva part superior. La inferior també ha d'estar fixada o portar barra estabilitzadora amb peus de goma.



1.6.7 EINES MANUALS

RISCOS PRINCIPALS

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

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

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

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

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- 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

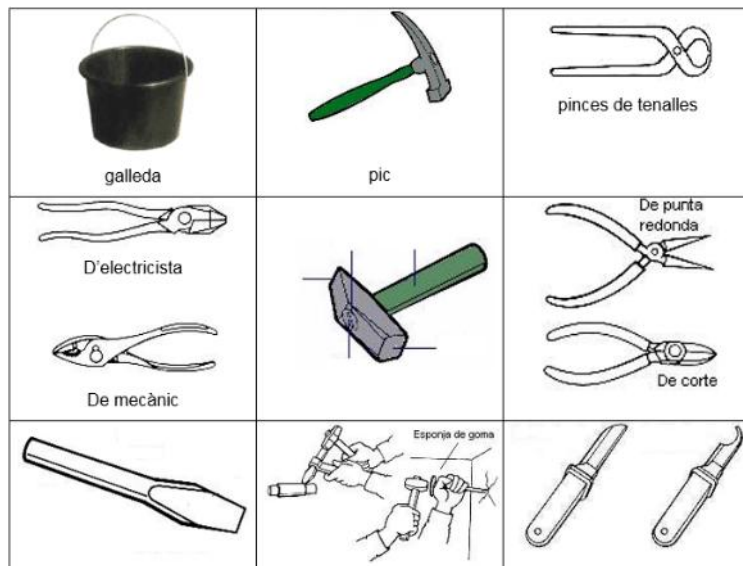
MARTELL, PIC, PALA, PALETA, GALLEDA, MACETA D'ESQUERDAR, ESCARPA

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

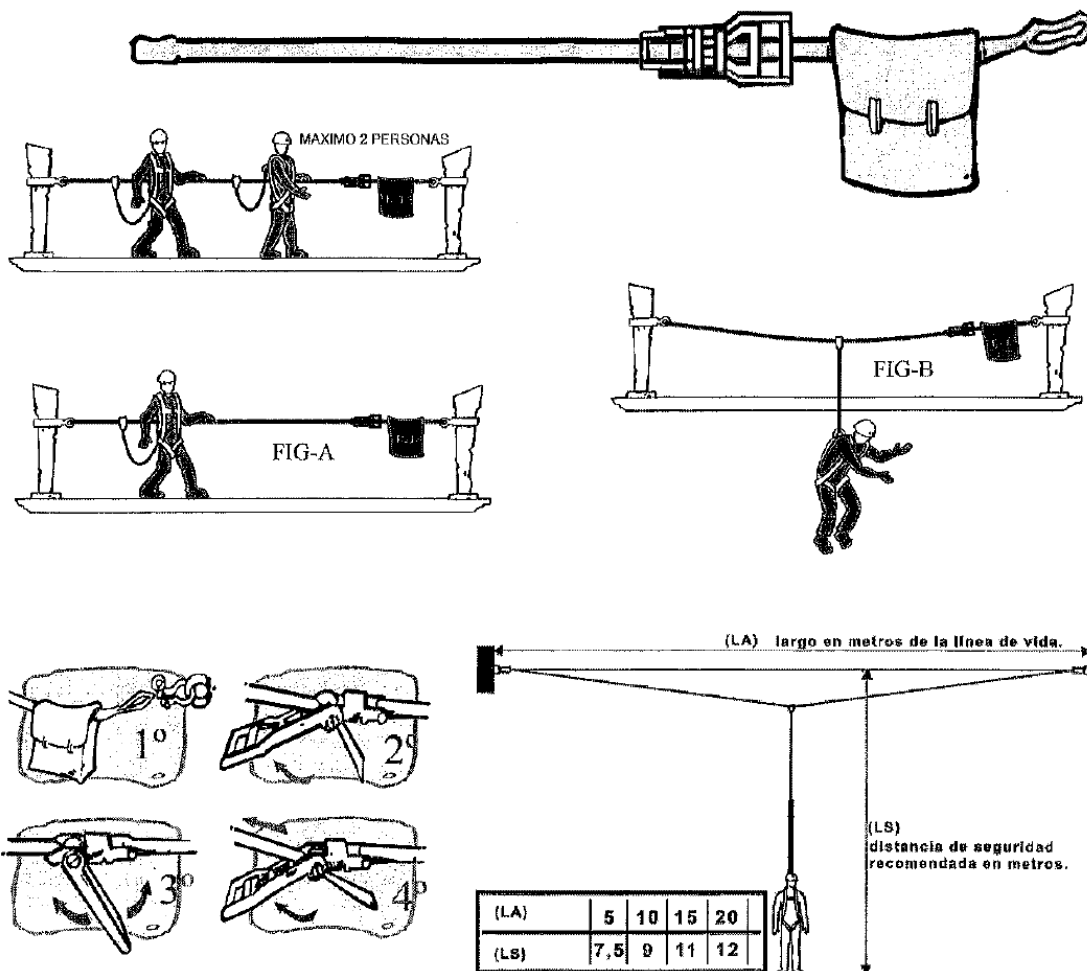
Seràn de cable d'acer de 6 mm o 8 mm en funció de les càrregues, per la realització d'anells s'han d'utilitzar abraçadores, per cables de 5 a 12 se'n col·locaran 4 segons criteris de la NTP 155. Els ancoratges es realitzaran en punts fixos amb bigues o a través d'argolles collades amb tacs mecànics o 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.

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.



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**.

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.

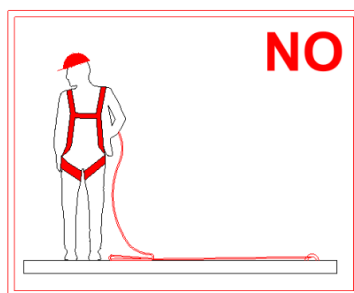
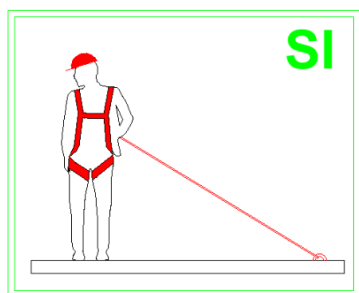
MATERIAL A UTILITZAT EN LÍNIES DE VIDA:



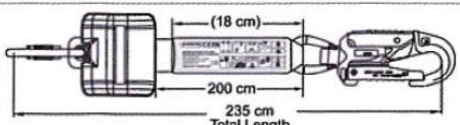
- Arnès de seguretat: la seva classe s'adaptarà als riscos específics de cada feina conforme la norma EN 358 EN 361.

- Mosquetó de seguretat: Conforme la norma EN 362

- Dispositiu anticaigudes: Conforme a la norma EN 360

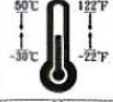
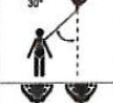
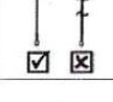


SISTEMA RETRACTIL:

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

Es seguiran les instruccions del manual del fabricant.

Condicions bàsiques d'utilització

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

1.6.9 TREBALLS VERTICALS

RISCOS PRINCIPALS

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

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

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

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

PROTECCIONS COL·LECTIVES

Instal·lació pel treball vertical
Senyalització

PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Casc
- Roba de treball
- Guants
- Botes de seguretat
- Arnès

NORMES PREVENTIVES

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

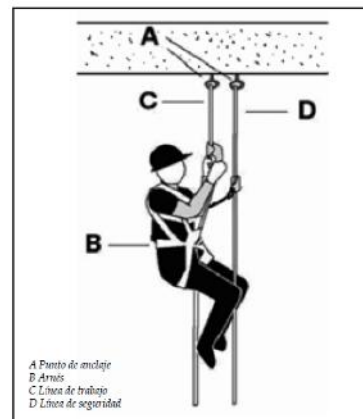


Figura 64. Ejemplo de sistema para el acceso y posicionamiento mediante cuerdas

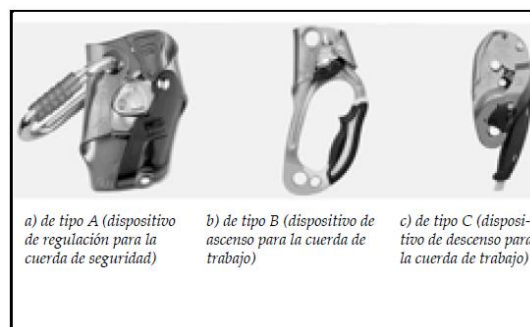
- Dispositius de regulació de la corda

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

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

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

- Tipus C (dispositiu de descens per línia de treball): dispositiu 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.

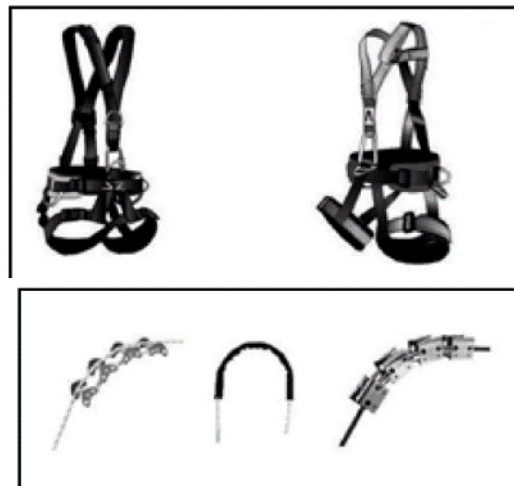
- Tipus d'arnès de seguretat, els arnesos de seguretat han de ser complets amb subjecció a davantera i posterior. Tant els arnesos els connectors han de disposar de marcatge CE

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

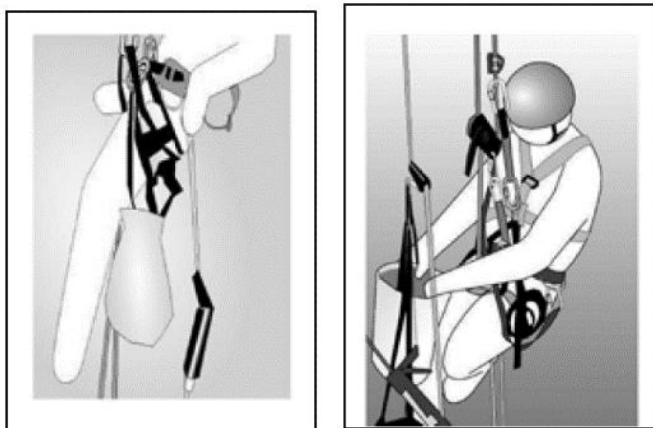
- En cas que les cordes o el material es pugi deteriorar per possibles abrasions, talls, o fregaments amb altres elements, com cantells de forjat, instal·lacions, ... s'han d'utilitzar elements de protecció com fundes o cobertes protectores.

- En cas de detectar alguna anomalia o algun element malmès es retirarà immediatament.

- Totes les eines que porti el treballador han d'estar subjectes, ja sigui a l'arnès o al seient del treballador o per altres mitjans adequats, com pot ser una tercera corda auxiliar.



com



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

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

	Principio de funcionamiento	Ventajas	Inconvenientes
Anclajes	Por expansión: El anclaje introducido en el orificio se expande por acciones mecánicas ejerciendo presiones laterales que lo fijan al soporte. Metálico o plástico. Ejemplo: anclaje metálico de expansión, taco + tornillo	• Rápida aplicación. • Se puede aplicar la carga inmediatamente y independientemente de factores climáticos. • Coste reducido.	• Crea tensiones internas dentro del soporte. • La tensión en soporte implica mayor distanciamiento entre anclajes y mayor distanciamiento entre anclaje y borde del soporte.
	Por adhesión: El orificio se rellena de una sustancia química fluida que solidifica y se adhiere a las paredes del mismo. Mientras la sustancia permanece fluida se incorpora al orificio un anclaje (ej. varilla roscada) al que luego se fijaran los otros elementos. Ejemplo: anclaje químico, resina + varilla roscada.	• No provocan tensiones internas dentro del soporte • Permite distancias reducidas entre anclajes. • Permite distancias reducidas entre anclaje y borde de hormigón. • Mayor capacidad de carga. • Idóneo en mampostería. • Válido para todo tipo de soporte.	• Se debe esperar al fraguado del químico para aplicar la carga. • El tiempo de fraguado depende de la temperatura. • Dificultad para colocar en soportes invertidos (techos).
	Por forma: El anclaje se introduce en el orificio y modifica su forma bloqueando su salida. Ejemplo: anclaje metálico por forma, tornillo autorroscante en hormigón.	• Sin presiones laterales. • No provocan tensiones internas dentro del soporte. • Permite distancias reducidas entre anclajes. • Permite distancias reducidas entre anclaje y borde de hormigón.	• Los de altas cargas son menos comunes en el mercado.

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

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

Tabla 5. Ejemplo de características de instalación

- Realització dels trepants
 - S'ha de respectar la 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.

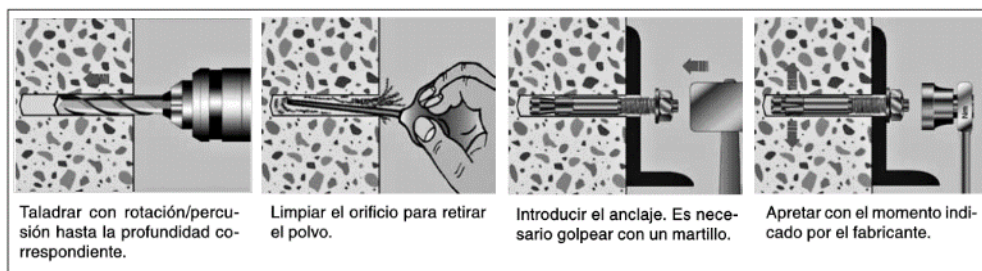


Figura 3. Fases del proceso de instalación de un anclaje metálico de expansión

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

1.6.10 CAMIÓ GRUA

RISCOS PRINCIPALS

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

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

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

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

PROTECCIONS COL·LECTIVES

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

PROTECCIONS INDIVIDUALS

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

NORMES PREVENTIVES

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



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

1.6.11 MOLADORA ANGULAR

RISCOS PRINCIPALS

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

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

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

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

PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Carcassa de cobriment del disc

PROTECCIONS INDIVIDUALS

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

NORMES PREVENTIVES

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

NORMES D'ACTUACIÓ

- No retirar la protecció del disc
- No distreure's mentre es realitza el tall
- Utilitzar ulleres antiprojeccions.
- Observar que el disc no tingui fissures
- Efectuar el tall a la intempèrie i protegit de mascareta
- Es prohibeix la utilització de la taula a personal no qualificat
- Mantenir en bon estat de conservació la 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

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

PROTECCIONS INDIVIDUALS

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

ALTRES NORMES

- NO s'ha de sobrecarregar la plataforma de treball
- No utilitzar la plataforma com a grua
- No fixar el treballador o la plataforma a estructures fixes
- No es pot modificar la plataforma ni afegir elements que puguin reduir-ne la seva seguretat
- Els treballadors sempre han de tenir els dos peus a la plataforma i han d'anar degudament fixats amb cinturó o 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

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

PROTECCIONS INDIVIDUALS

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

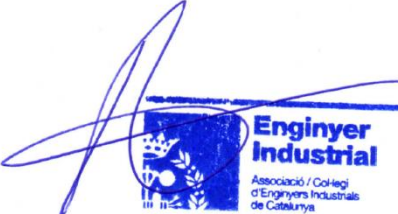
NORMES PREVENTIVES

- Abans d'iniciar la maniobra de d'elevació s'instal·laran falques immobilitzadores per tal que quedi anivellat i estabilitzat.
- L'entrada i sortida de la cistella s'ha de fer 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 Girona, 23 de juliol de 2026



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

Albert Juan Casademont

Enginyer Industrial

Col·legiat 17010

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER AL CENTRE D'IRTA A MONELLS

ANNEX N° 3 FITXES TÈCNIQUES

Situació:

Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (Monells)
Finca Camps i Armet, 17121 Monells

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
Telèfon: 934674040

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
 Titulació: Enginyer Industrial
 Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
 Localitat: Celrà
 Codi postal: 17460 Província: Girona
 Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
 N° col·legiat: 17010

Data de presentació:

23 de juliol de 2026



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER AL CENTRE D'IRTA A
MONELLS

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

ANNEX N°3 – FITXES TÈCNIQUES

ÍNDEX

1. FITXA TÈCNICA DELS PANELLS SOLARS FOTOVOLTAICS
2. FITXA TÈCNICA DEL SISTEMA DE FIXACIÓ
3. FITXA TÈCNICA DE L'INVERSOR HUAWEI SUN2000-100KTL-M2
4. FITXA TÈCNICA DEL SISTEMA DE GESTIÓ I MONITORITZACIÓ HUAWEI SMARTLOGGER3000A
5. FITXA TÈCNICA ANALITZADOR D'ENERGIA INTEL·LIGENT JANITZA UMG 604-PRO
6. FITXA TÈCNICA DEL CABLE SOLAR EXHZ SOLAR

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER AL CENTRE D'IRTA A MONELLS

DOCUMENT N°2: PLÀNOLS

Situació:

Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (Monells)
Finca Camps i Armet, 17121 Monells

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
Telèfon: 934674040

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
 Titulació: Enginyer Industrial
 Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
 Localitat: Celrà
 Codi postal: 17460
 Telèfon: 669.53.69.02
 N° col·legiat: 17010

Província: Girona
 E-mail: albert@co2en.cat

Data de presentació:

23 de juliol de 2026



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER AL CENTRE
D'IRTA A MONELLS

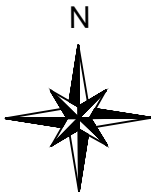
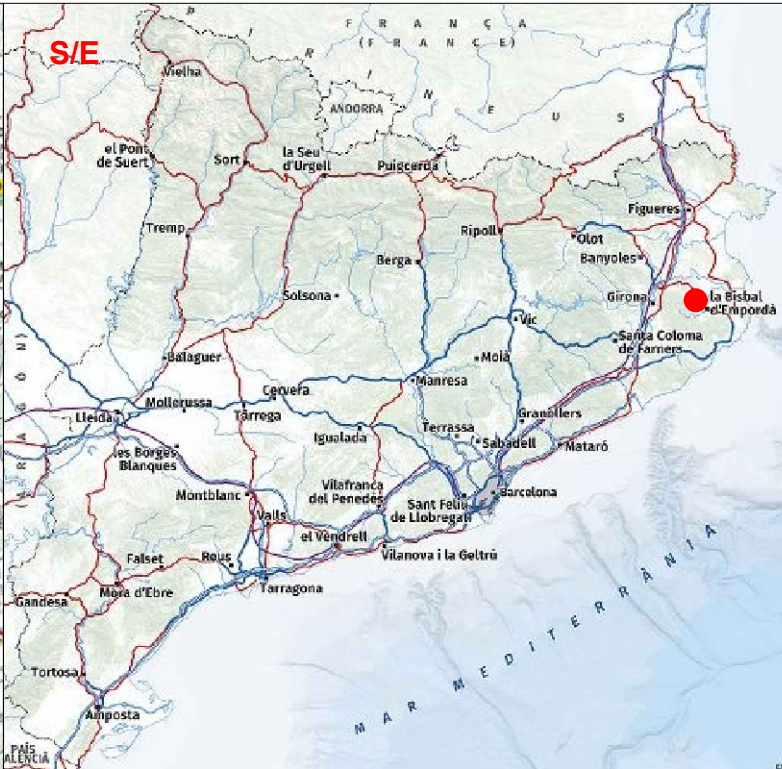
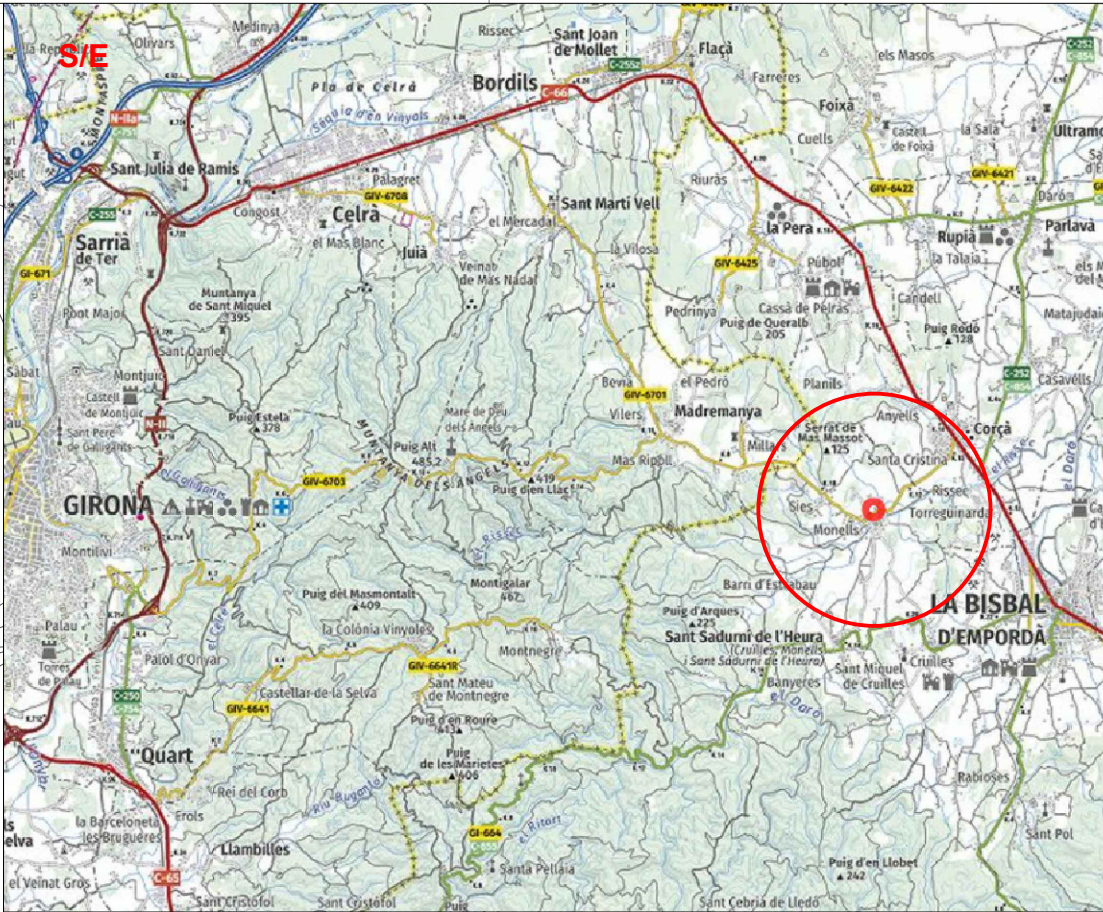
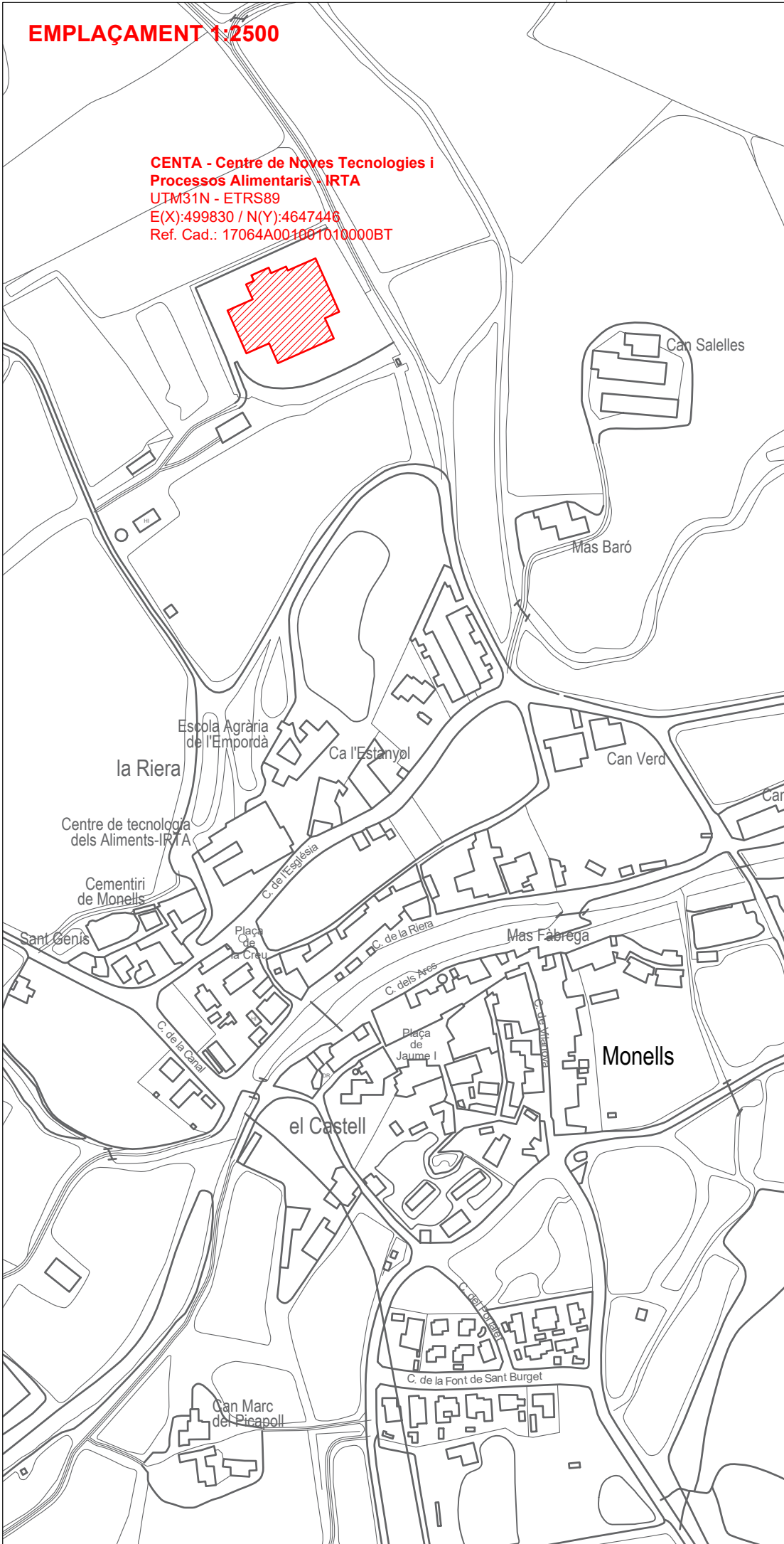
Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

DOCUMENT N°2 - 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 (PLANTA COBERTA)
4. COL·LOCACIÓ UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ (PLANTA COBERTA)
5. COL·LOCACIÓ UBICACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ (FOTOGRAFIES)
6. ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA
7. VISTA 3D DE LA INSTAL·LACIÓ
8. PLÀNOL DE TERRES
9. ESTRUCTURA DE SUPORT DELS PANELLS



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 200 kW NOMINALS (214,08 kWp)

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)	format	escala
dibuixat	Juliol 2026 R. Maspoch	A3	VARIS
revisat	Juliol 2026 A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)	fac. plot	plànol
		10:1	1
projecte	p301 - IRTA		

SITUACIÓ I EMLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

L'enginyer industrial:



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

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

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 200 kW

NOMINALS PER AUTOCONSUM INSTANTANI

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:

MÒDULS FOTOVOLTAICS

MODEL_1: Longi LR7-60HVD-530M o equivalent - 36 ut.

MODEL_2: Longi LR7-72HVD-670M o equivalent - 300 ut.

MESURES_1: 1.990 x 1.134 x 30 mm

MESURES_2: 2.382 x 1.134 x 30 mm

INVERSORS FOTOVOLTAICS

100 kW: 2 x HUAWEI SUN2000-100KTL-M2 o equivalent

INSTAL·LACIÓ

- 336 MÒDULS EN TOTAL UBICATS EN ESTRUCTURA INCLINADA I EN SISTEMA COPLANAR.
- 36 PANEL·LS DE 530 Wp COL·LOCATS EN L'ESTRUCTURA EXISTENT DE LA INSTAL·LACIÓ ACS, LA QUAL ES DESMONTALLARÀ. ORIENTACIÓ DE -24,88° SE I INCLINACIÓ DE 30°.
 - 300 PANEL·LS DE 650 Wp COL·LOCATS DE FORMA COPLANAR A LA COBERTA. ORIENTACIONS DE -113,95° SE / 66,08° SO I INCLINACIÓ DE 5°.

DISPOSICIÓ EN HORIZONTAL

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 200 kW NOMINALS (214,08 kWp)

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)		format A3	escala 1:250
dibuixat	Juliol 2026	R. MAspoch		
revisat	Juliol 2026	A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)		fac. plot 10:1	plànol 2
projecte	p301 - IRTA			
DISTRIBUCIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS SOBRE COBERTA				

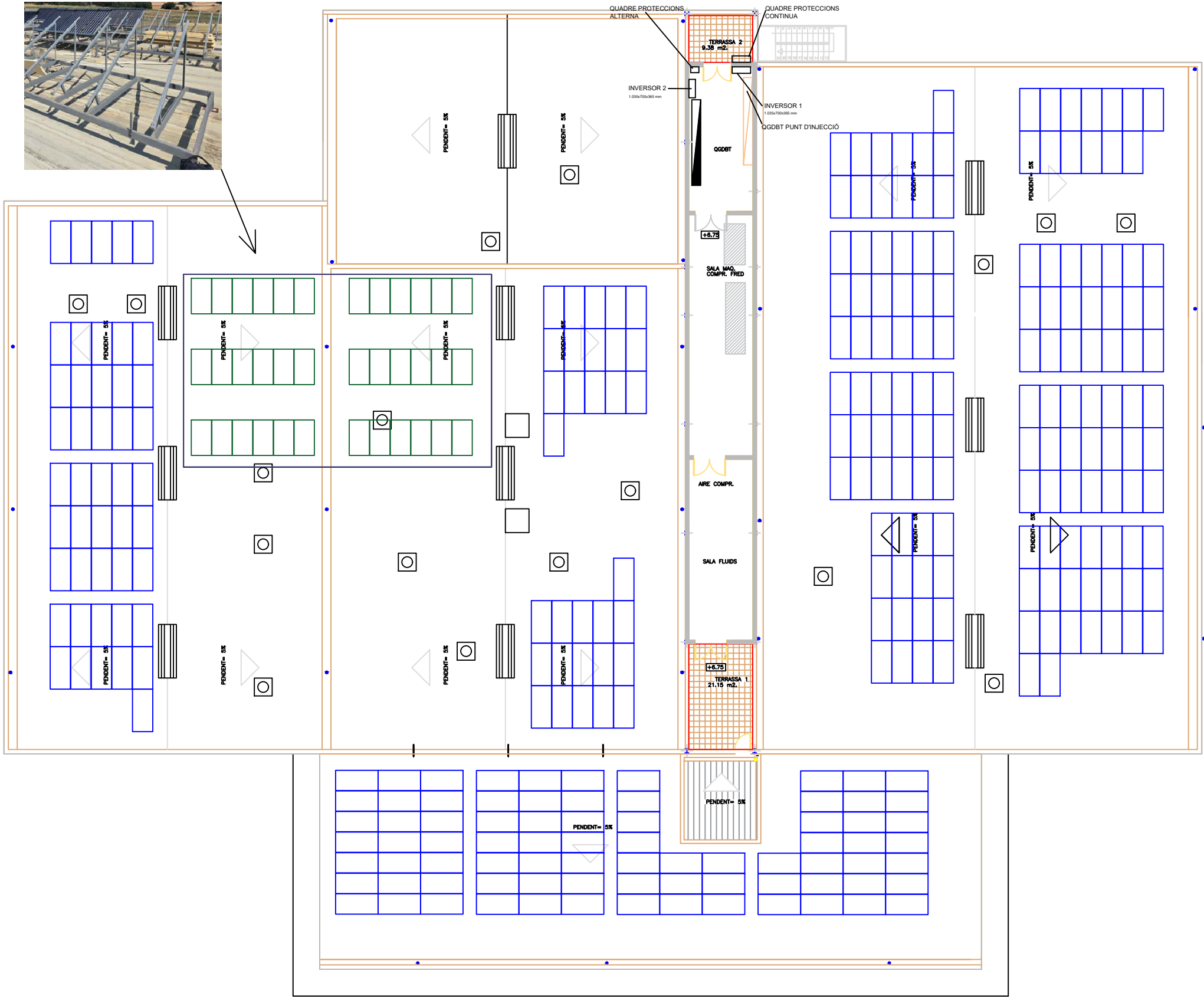
L'enginyer industrial:



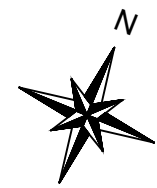
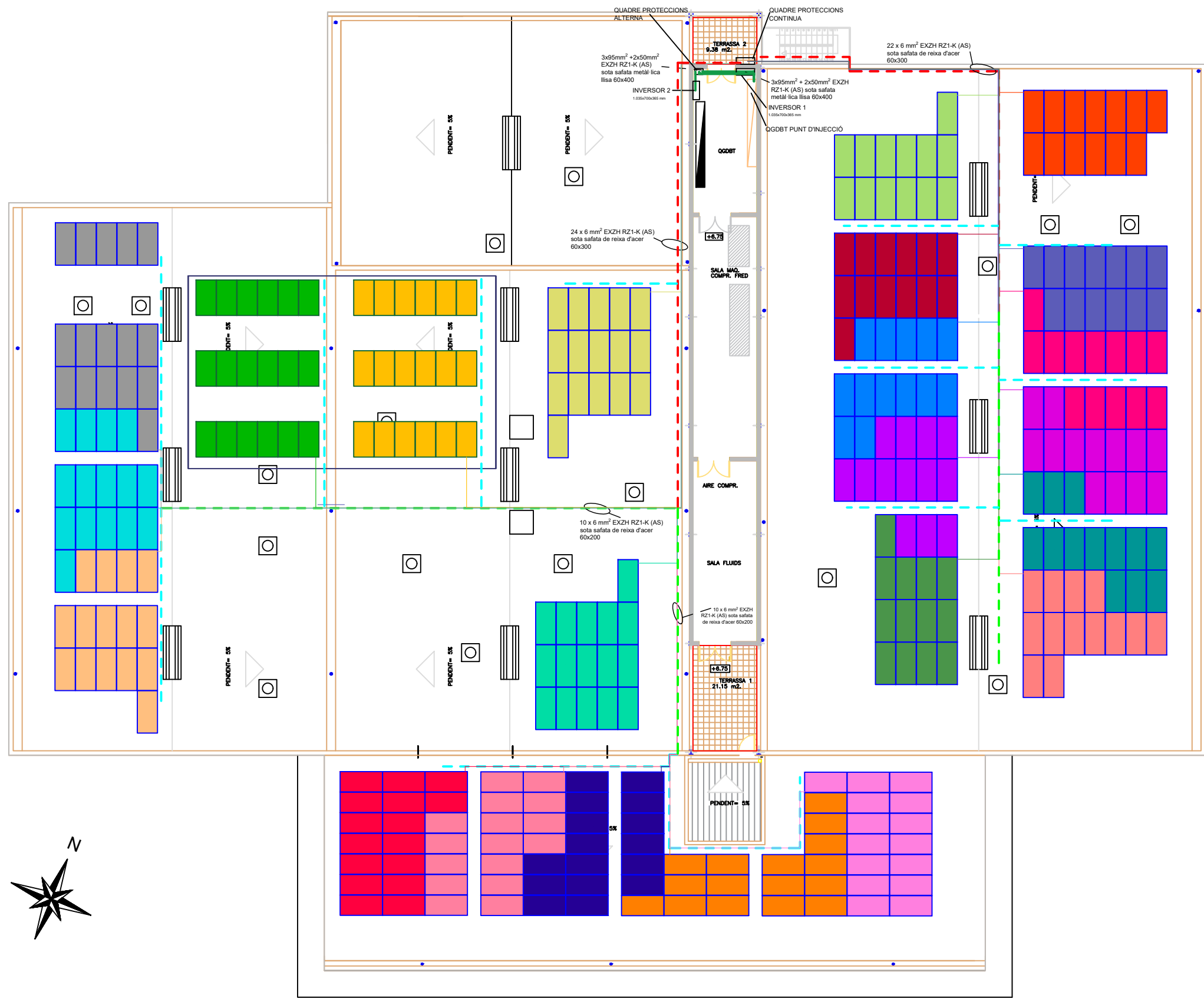
ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

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

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010



	MÒDULS FOTOVOLTAICS 650 Wp - 300 ut.
	MÒDULS FOTOVOLTAICS 530 Wp - 36 ut.
	LLUERNARIS



INVERSOR 1 - HUAWEI SUN2000-100KTL-M2 o equivalent

- STRING 1.1 ENTRADA A - 18 mòduls
- STRING 1.2 ENTRADA A - 18 mòduls
- STRING 1.3 ENTRADA B - 13 mòduls
- STRING 1.4 ENTRADA B - 13 mòduls
- STRING 1.5 ENTRADA C - 13 mòduls
- STRING 1.6 ENTRADA C - 13 mòduls
- STRING 1.7 ENTRADA D - 13 mòduls
- STRING 1.8 ENTRADA D - 13 mòduls
- STRING 1.9 ENTRADA E - 13 mòduls
- STRING 1.10 ENTRADA E - 13 mòduls
- STRING 1.11 ENTRADA F - 13 mòduls
- STRING 1.12 ENTRADA F - 13 mòduls
- STRING 1.13 ENTRADA G - 13 mòduls

TOTAL INVERSOR 1 : 179 mòduls

INVERSOR 2 - HUAWEI SUN2000-100KTL-M2 o equivalent

- STRING 2.1 ENTRADA A - 16 mòduls
- STRING 2.2 ENTRADA A - 16 mòduls
- STRING 2.3 ENTRADA B - 16 mòduls
- STRING 2.4 ENTRADA B - 16 mòduls
- STRING 2.5 ENTRADA C - 15 mòduls
- STRING 2.6 ENTRADA D - 16 mòduls
- STRING 2.7 ENTRADA D - 16 mòduls
- STRING 2.8 ENTRADA F - 15 mòduls
- STRING 2.9 ENTRADA F - 15 mòduls
- STRING 2.10 ENTRADA G - 16 mòduls

TOTAL INVERSOR 2 : 157 mòduls

- Línies CC sota safata de reixa d'acer 60x200
- Línies CC sota safata de reixa d'acer 60x300
- Línies CA sota safata de reixa d'acer 60x400

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 200 kW NOMINALS (214,08 kWp)

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)	format	escala
dibuixat	Juliol 2026 R. Maspoch	A3	1:250
revisat	Juliol 2026 A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)	fac. plot	plànol
		10:1	3
projecte	p301 - IRTA		

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

L'enginyer industrial:

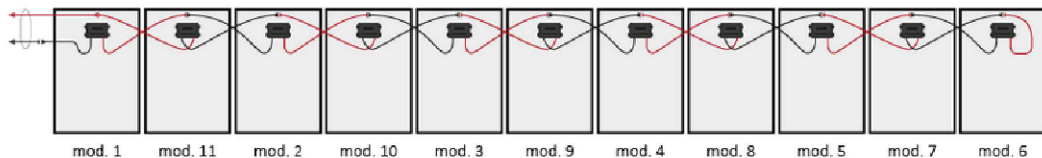


ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

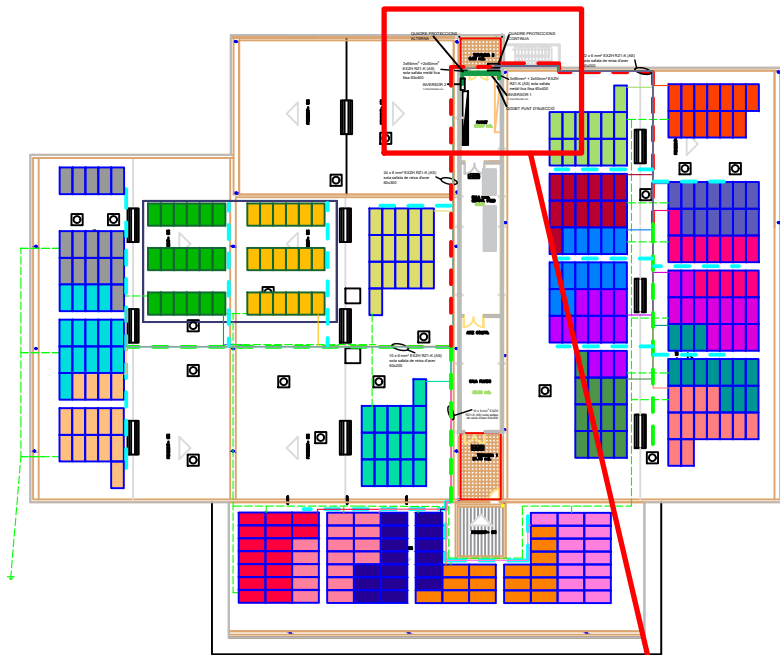
www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

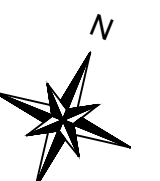
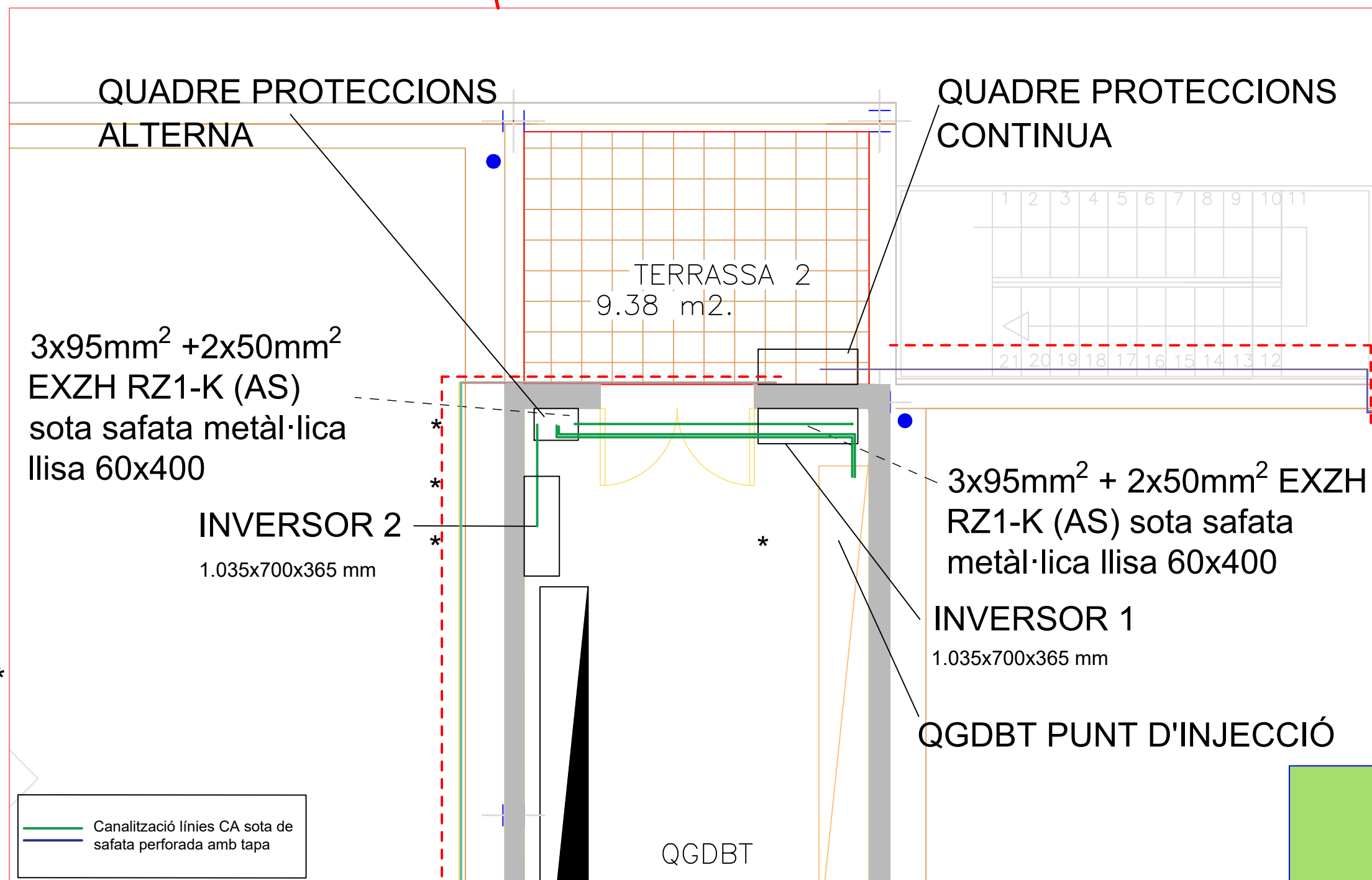
*Tipus de connexionat dels mòduls (leapfrog wiring)



Totes les canalitzacions superficials seran amb tub flexible de poliamida DN32 excepte en els trams on s'indica un tipus de canalització específic



INVERSOR HUAWEI SUN2000-100KTL-M2
1.035 x 700 x 365 mm



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 200 kW NOMINALS (214,08 kWp)

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)	format	escala
dibuixat	Juliol 2026 R. Maspoch	A3	VARIS
revisat	Juliol 2026 A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)	fac. plot	plànol
		10:1	4
projecte	p301 - IRTA		

COL·LOCACIÓ I UBACIÓ DELS DIFERENTS COMPONENTS DE LA INSTAL·LACIÓ PLANTA COBERTA

L'enginyer industrial:



ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà
www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010



- Línies CC sota safata de reixa d'acer 60x60
- Línies CC sota safata de reixa d'acer 60x200
- Línies CC sota safata de reixa d'acer 60x300
- Línies CA sota safata de reixa d'acer 60x400

PUNT D'INJECCIÓ
AL QGDBT



B



QUADRE PROTECCIONS DC
UBICACIÓ FORA COSTAT PORTA ACCÉS A
SALA MÀQUINES PLANTA DE DALT

C

UBICACIÓ SALA MÀQUINES PLANTA DE DALT



UBICACIÓ INVERSOR 1



UBICACIÓ INVERSOR 2
+
QUADRE PROTECCIONS AC

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR
FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 200 kW NOMINALS
(214,08 kWp)

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)	format	escala
dibuixat	Juliol 2026 R. Maspoch	A3	1:500
revisat	Juliol 2026 A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)	fac. plot	plànol
		10:1	5
projecte	p301 - IRTA		

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

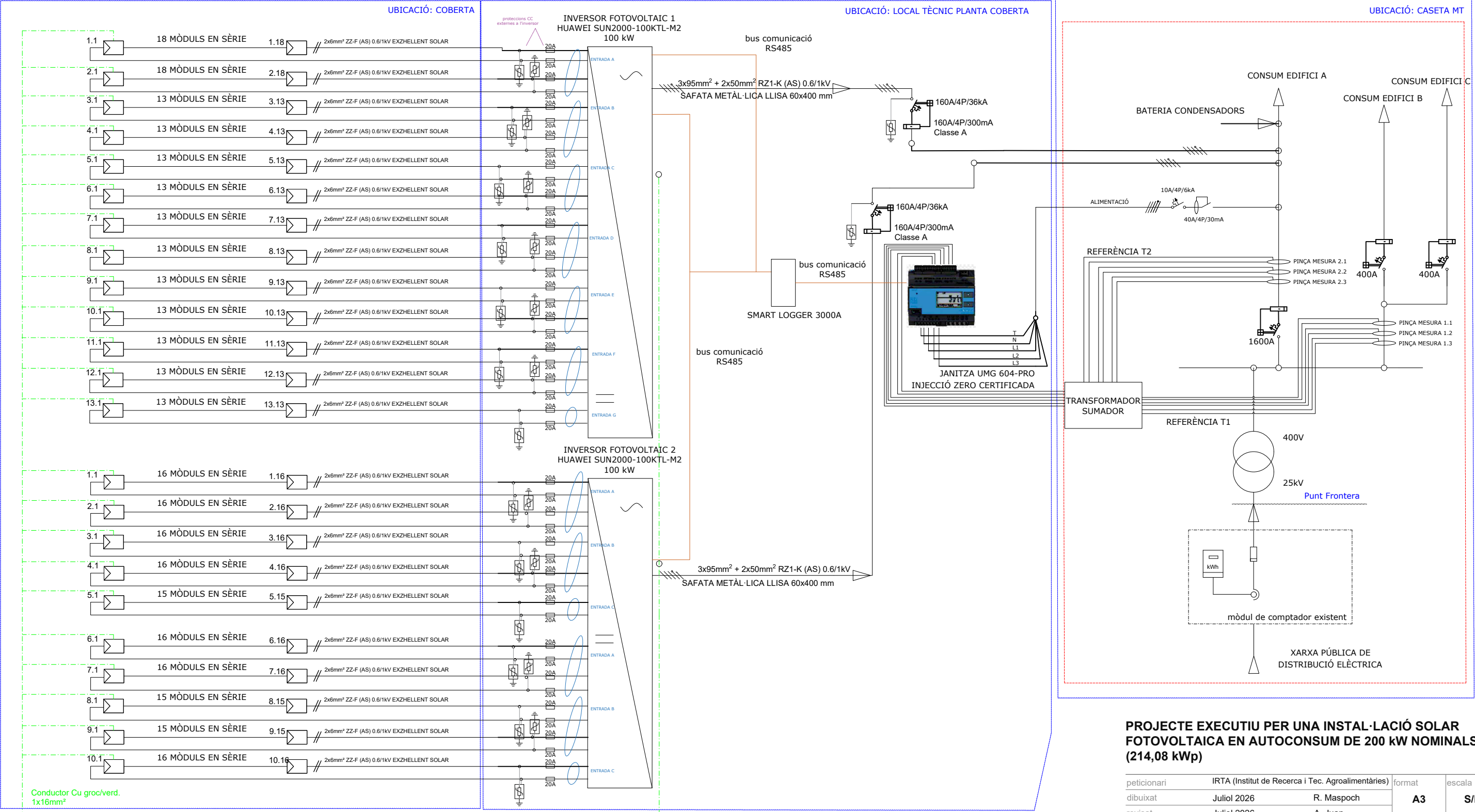
L'enginyer industrial:



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

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

IRTA MONELLS (INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES)
214.080 W INSTAL·LATS AMB 300 PLAQUES FOTOVOLTAIQUES DE 650 Wp
I 36 PLAQUES FOTOVOLTAIQUES DE 530 Wp



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR
FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 200 kW NOMINALS
(214,08 kWp)

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)	format	escala
dibuixat	Juliol 2026 R. Maspoch	A3	S/E
revisat	Juliol 2026 A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)	fac. plot	plànol
projecte	p301 - IRTA	10:1	6

ESQUEMA UNIFILAR DELS COMPONENTS DE
LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

L'enginyer industrial:

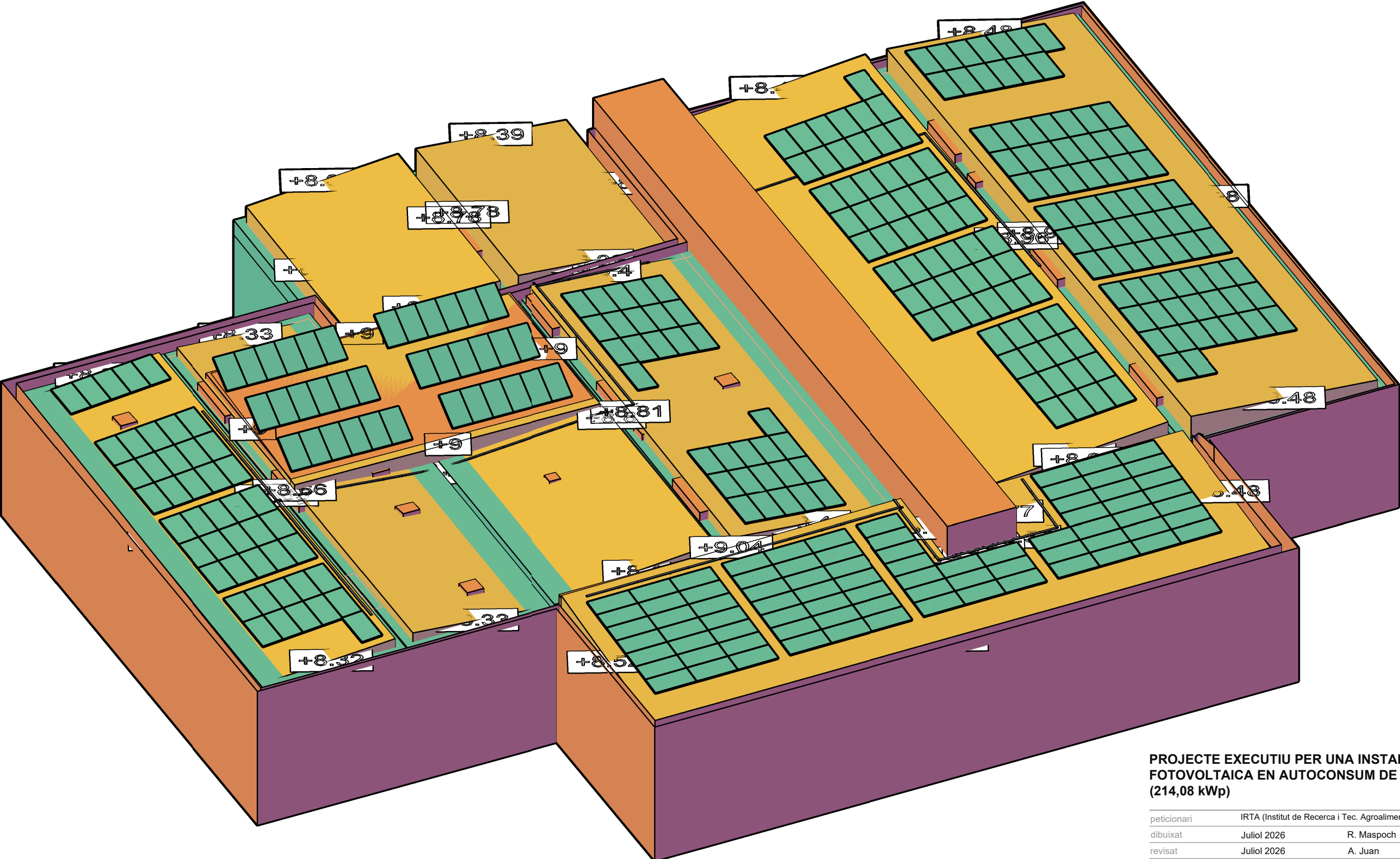


ENGICO2EN SLP
ctra Palamós, 46, Baixos Local 2
17460 Celrà

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

Albert Juan Casademont. Colegiat 17010

Llegenda			
	Servei Corrent continu DC		Caixa de protecció i mesura (CPM)
	Servei trifàsic AC		Interrupor General Automàtic (IGA)
	Interrupor General Automàtic (IGA)		Interrupor diferencial (ID)
	Interrupor magnetotèrmic		Placa fotovoltaica
	Inversor trifàsic		COMPTADOR EXISTENT DE CONSUM



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 200 kW NOMINALS (214,08 kWp)

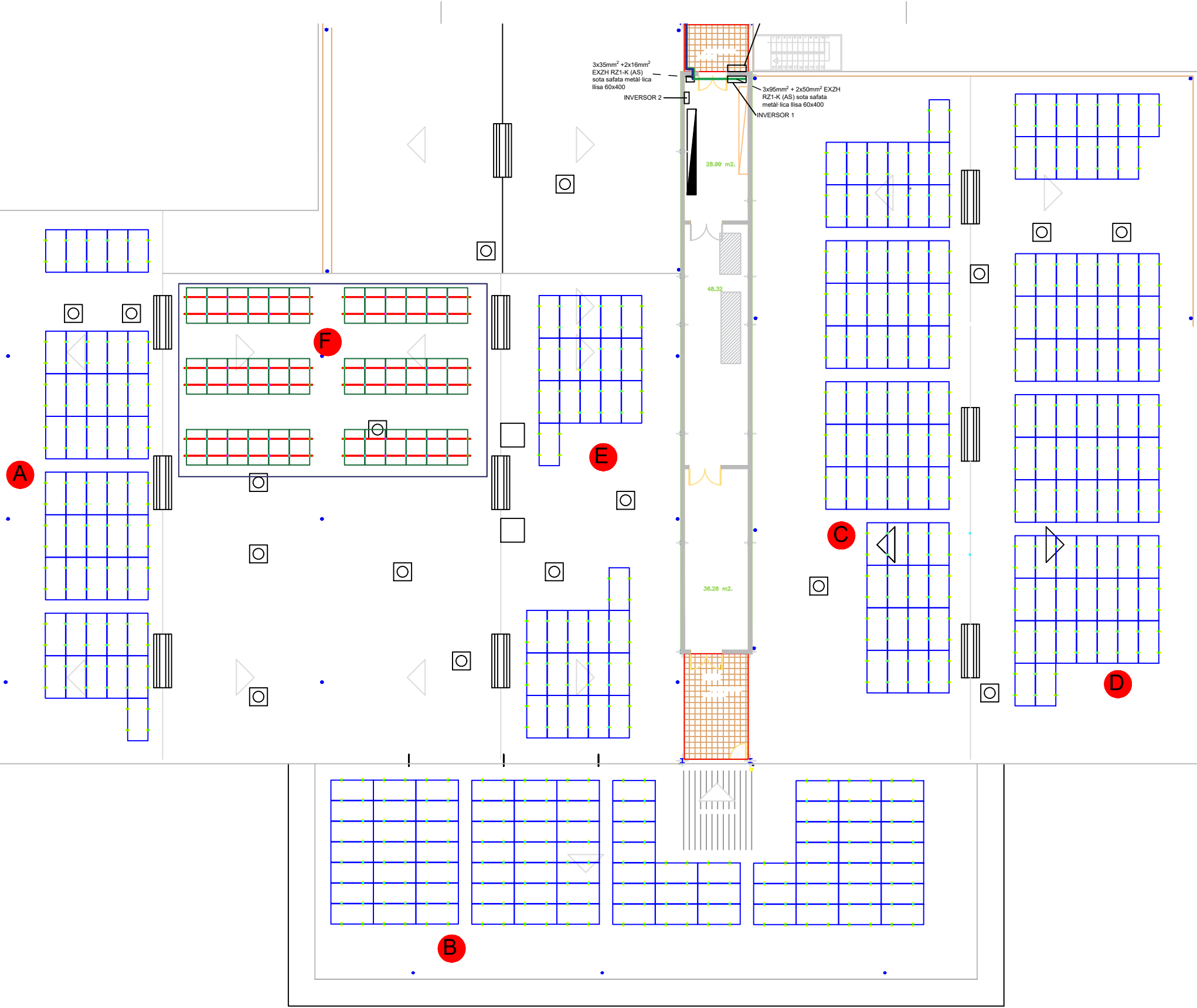
peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)		format	escala
dibuixat	Juliol 2026	R. Maspoch	A3	S/E
revisat	Juliol 2026	A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)		fac. plot	plànol
projecte	p301 - IRTA		10:1	7
3D				

L'enginyer industrial:



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

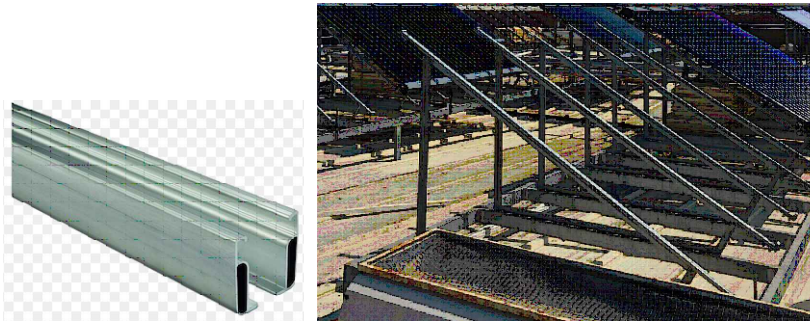
www.co2en.cat
info@co2en.cat
m. 669536902



DETALL ESTRUCTURA COPLANAR:



DETALL ESTRUCTURA CLAVADA A ESTRUCTURA EXISTENT (INSTAL·LACIÓ ACS):



- Rail curt C71 amb EPDM 200 mm
- Pinça final
- Pinça intermitja
- Connector interior per rail C 47
- Rail C 47 - 2 2,40 m

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM DE 200 kW NOMINALS (214,08 kWp)

peticionari	IRTA (Institut de Recerca i Tec. Agroalimentàries)	format	escala
dibuixat	Juliol 2026 R. Maspoch	A3	1:150
revisat	Juliol 2026 A. Juan		
situació	Finca Camps i Armet 17121 Monells (Girona)	fac. plot	plànol
projecte	p301 - IRTA	10:1	9

ESTRUCTURA DE SUPORT DELS PANELLS

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

	Ubicació A	Ubicació B	Ubicació C	Ubicació D	Ubicació E	Ubicació F	Total
03-00082 Banda estanca EPDM per Rail C- 50x35mm	0	0	0	0	0	258	258
03-000197 Cargol fixació directe a Rail Ca xapa trapezoidal 6,0x25 E30	0	0	0	0	0	258	258
03-000233 Protecció antilliscades per rails curts	20	26	26	24	16	0	112
03-000880 Cargol autorroscant per xapa trapezoidal 6,0x25 E16	336	552	468	540	240	192	2.328
03-001185 Pletina contacte posta a terra	72	132	104	132	48	60	548
03-001236 Pinça final per Rail Ci FRIII - 30-42	40	52	52	48	32	24	248
03-001433 Pinça intermitja amb pletina de contacte a terra incluída per rail Ci FRIII - 30-42	72	132	104	132	48	60	548
03-001441 Rail C47-22,40 m	0	0	0	0	0	36	36
03-001702 Rail curt C71 amb EPDM 200 mm	112	184	156	180	80	0	712
03-000925 Connector interior per rail C47	0	0	0	0	0	48	48

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER AL CENTRE D'IRTA A MONELLS

DOCUMENT N° 3: PLEC DE CONDICIONS

Situació:

Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (Monells)
Finca Camps i Armet, 17121 Monells

Promotor:

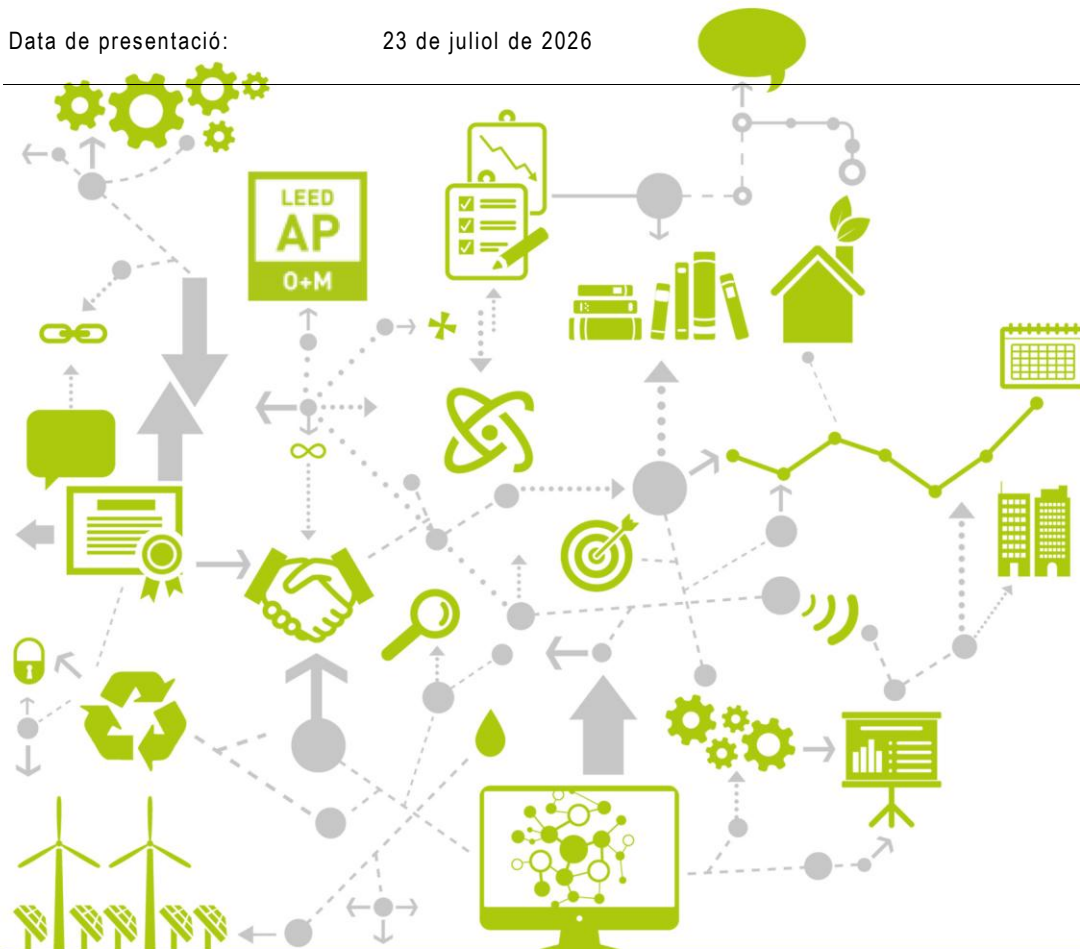
Nom o Raó Social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)
CIF/NIF: Q-5855049-B
Adreça: Torre Marimon, C-59 km.12,1
Població: Caldes de Montbui
CP: 08140 Província: Barcelona
Telèfon: 934674040

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
 Titulació: Enginyer Industrial
 Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
 Localitat: Celrà
 Codi postal: 17460 Província: Girona
 Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
 N° col·legiat: 17010

Data de presentació:

23 de juliol de 2026



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER AL CENTRE
D'IRTA A MONELLS

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

DOCUMENT N°3 – PLEC DE CONDICIONS

ÍNDEX

1	INTRODUCCIÓ	1
2	CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL.....	1
3	DEFINICIONS	2
3.1	RADIACIÓ SOLAR	2
3.2	INSTAL·LACIÓ	2
3.3	MÒDULS.....	2
3.4	INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA	3
4	CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INTERCONNEXIÓ DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE BAIXA TENSÍO	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.....	11
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 DOCUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA.....	15

DOCUMENT N°3 – PLEC DE CONDICIONS

1 INTRODUCCIÓ.

La Llei 24/2013, de 26 de novembre, del Sector Elèctric, estableix els principis d'un nou model de funcionament basat en la lliure competència, impulsant també el desenvolupament d'instal·lacions de règim especial. El R.D. 2818/1998, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions abastides per recursos o fonts d'energies renovables, residus i cogeneració estableix un nou marc de funcionament per aquest tipus de fonts energètiques com l'energia solar fotovoltaica. Actualment els Reals Decrets 900/2015, RDL 15/2018, RD 244/2019 i RD 1699/2011(entre d'altres) regulen l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial. A continuació s'exposen les condicions tècniques per a la instal·lació projectada.

2 CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL.

S'estableixen les següents prescripcions:

- En el cas de que la línia de distribució es quedi 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.
- Reconexió 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.
- Desconexió automàtica en cas de defecte de la instal·lació fotovoltaica.
- Evitar desconexions injustificades del generador.
- Evitar alimentar a usuaris de la xarxa de tensió o freqüència anòmla.
- 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 fotovoltaïques: aquelles que disposen de mòduls fotovoltaïcs per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica, sense cap pas entremig.
2. Instal·lacions fotovoltaïques interconnectades: aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.
3. Línia i punt de connexió i mesura: la línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaïques amb un punt de xarxa de l'empresa distribuïdora o amb la comesa, denominat punt de connexió i mesura.
4. Interruptor automàtic de la interconnexió: dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.
5. Interruptor general: dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaïca de la xarxa de l'empresa distribuïdora.
6. Generador fotovoltaïc: associació en paral·lel de branques fotovoltaïques.
7. Branca fotovoltaïca: subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie - paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.
8. Inversor: convertidor de tensió i corrent continu a tensió i corrent altern.
9. Potència nominal del generador: és la suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaïcs.
10. Potència de la instal·lació o potència nominal: és la suma de la 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 fotovoltaïca: dispositiu que transforma la radiació solar en energia elèctrica.
2. Cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE): és una cèl·lula solar encapsulada de forma independent, la tecnologia de fabricació i encapsulat de la qual és idèntica a la dels mòduls fotovoltaïcs que forma la instal·lació.
3. Mòdul o panell fotovoltaïc: és un conjunt de cèl·lules solars directament interconnectades i encapsulades com un únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.

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

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

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

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

3.4 INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA

1. Integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics: quan els mòduls fotovoltaics compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament o ombrejat) i, a més, substitueixen a elements constructius convencionals.

2. Revestiment: quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l'evolvent d'una construcció arquitectònica.

3. Tancament: quan els mòduls constitueixen la teulada o la façana de la construcció arquitectònica, havent de garantir la deguda estanquitat i aïllament tèrmic.

4. Elements d'ombrejat: quan els mòduls fotovoltaics protegeixen a la construcció arquitectònica de la sobrecarrega tèrmica causada pels rajos solars, proporcionant ombres en les teulades o en la façana del mateix.

5. La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·lels 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 TENSIO

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 fotovoltaïques connectades en paral·lel amb la xarxa hauran de prendre les mesures necessàries per complir això.

Components i materials.

Els components de la instal·lació formen tres parts diferencials

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

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

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

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

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

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

5.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC

5.1.1 Generalitats

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

5.1.2 Orientació, inclinació i ombres

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

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

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

3. En tots els casos s'hauran d'avaluar les pèrdues per orientació i inclinació del generador i ombres i incloure el seu càlcul detallat en la memòria de sol · litud 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, informará i certificarà sobre el compliment de les condicions requerides.

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

5.2 GENERADOR FOTOVOLTAIC

5.2.1 Mòduls Fotovoltaics

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

S'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

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

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

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

5.2.2 Estructura de Suport

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

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

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

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

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

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

5.2.3 Cablejat

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

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

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

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament, lliure d'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 fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió.
- Reial Decret 1663/2000 sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió.
- "Directrius per a l'operació en paral·lel d'instal·lacions de generació fotovoltaïca amb la xarxa de baixa freqüència de la companyia d'abastament d'electricitat", publicada per la Associació d'empreses Elèctriques d'Alemanya.
- "Requisits de seguretat per a instal·lacions de generació d'energia fotovoltaïca" (ÖNORM/ÖVE E2750), en la mesura en la que aquestes directrius concerneixen als inversors de corrent.

Estarà equipat amb el següents sistemes de protecció:

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

Així mateix tindrà:

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

5.3 ELEMENTS DE CONNEXIÓ A XARXA

5.3.1 Línia d'enllaç

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

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

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

Per part del fabricant:

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

Per part del contractista:

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

5.3.3 Quadres de baixa tensió de protecció i mesura

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

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

5.3.4 Distribuïdora

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

Les característiques de l'equip de mesura de sortida seran tals que la intensitat corresponent a la potència nominal de la instal·lació fotovoltàica 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 fotovoltàic 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 fotovoltàica, de la part de contínua i d'alterna, estaran connectades a una única terra s'admet preses de terra independents a una distància de 15 m una de l'altre.

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

5.5 PROTECCIONS

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

- Interruptor general manual: és l' interruptor magnetotèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió. Aquest interruptor connecta o desconnecta el generador fotovoltàic 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 fotovoltàica de la xarxa trifàsica. A més, protegeix contra sobrecàrregues i curtcircuits al generador solar.
- Interruptor automàtic de la interconnexió: format per un contactor, és el que connectarà o desconnectarà els inversors de la xarxa de distribució en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa.
- Protecció per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència; formada pel relé de freqüència que estarà calibrat entre els valors 51 y 49 Hz. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l' inversor.

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

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Reial Decret 1663/2000 (article 13) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica a instal·lacions 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 desconexió.
 - Determinació de la potencia instal·lada d'acord amb el procediment descrit en l'annex 1.
- Concloues les proves i la posta en marxa es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació, no obstant l'Acta de Recepció Provisional no es firmarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per errors del sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:
 - Entrega de tota la documentació, requerida en aquest PCT.
 - Retirada d'obra de tot material sobrant.
 - Neteja de les zones ocupades amb transport de tots els rebuïjos 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 fotovoltaiques que la garantia serà de 25 anys, per els inversors la garantia serà de 10 anys comptat a partir de la data de la firma d'acta de recepció provisional
- No obstant, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que en el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comproment-se a esmenar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, haurà d'atenir-se a l'establert en la legislació vigent en quan a vicis ocults.

5.7 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

- Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu almenys de 3 anys.

- El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les tasques de manteniment preventiu aconsellats pels diferents fabricants.

5.7.1 Programa de manteniment

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

5.8 DISPOSICIONS FINALS

5.8.1 Condicions de contractació

Elecció dels components

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

Prescripcions generals de la instal·lació

S'aplicaran totes les previstes en el RBT.

5.8.2 Execució del projecte

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

Termini d'execució

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

5.9 PROVA FINAL D'ENTREGA

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

5.10 CONDICIONS FACULTATIVES

Direcció

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

Interpretació

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

Responsabilitat de la constructora

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

Exclusivitat del projecte

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

5.11 GARANTIES

Termini de garantia

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per a tots els materials utilitzats i el procediment usat en el seu muntatge. Pels mòduls fotovoltaics, la garantia serà de 25 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 eventuais ports de recollida i devolució dels equips per a la seva reparació en els tallers del fabricant.

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

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

5.12 RECEPCIÓ DEFINITIVA

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

5.13 TRAMITACIÓ

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

5.14 VALIDESA DEL PRESSUPOST

Validesa del pressupost

El pressupost del projecte serà vàlid per un període màxim de 90 dies, transcorreguts els quals s'aplicarà sobre la totalitat d'aquest, l'increment o la disminució en percentatge igual al que l'estat 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 traspasar a cap altre persona física o jurídica la contractació, sense la plena ni expressa autorització de l'administració.

5.16 AUTORITZACIÓ I DOCUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA

Autoritzacions i documentació complementària

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

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

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

Firmat

A Girona, 23 de juliol de 2026



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

Albert Juan Casademont

Enginyer Industrial

Col·legiat 17010

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER AL CENTRE D'IRTA A MONELLS

DOCUMENT N°4: AMIDAMENTS

Situació:

Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (Monells)
Finca Camps i Armet, 17121 Monells

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
Telèfon: 934674040

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
N° col·legiat: 17010

Data de presentació:

22 de Juliol de 2026



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER AL CENTRE
D'IRTA A MONELLS

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

DOCUMENT N°4 – AMIDAMENTS

DOCUMENT N°4 – AMIDAMENTS

Pressupost parcial nº 1 Maquinària d'elevació

Nº	U	Descripció	Amidament
1.1	H	Lloguer de grua autopropulsada de braç telescòpic amb una capacitat d'elevació de 40 t i 35 m d'altura màxima de treball. Amortització en forma de lloguer per hores, segons condicions definides en el contracte subscrit amb l'empresa suministradora.	
			Total h: 10,000

Pressupost parcial nº 2 Tasques prèvies

Nº	U	Descripció	Amidament
2.1	Ut	Partida a preu fet pel desmuntatge integral d'una instal·lació solar tèrmica existent composta per 30 col·lectors de tubs de buit, incloent tots els treballs, materials, mitjans auxiliars, maquinària i gestions necessàries per a la seva retirada completa, transport i gestió de residus, sense abonament independent d'unitats auxiliars o treballs complementaris necessaris per a la correcta execució. Els treballs comprendran el replanteig previ de l'actuació, la desconexió hidràulica i elèctrica auxiliar de la instal·lació, el buidatge controlat del circuit primari, la recollida i gestió del fluid caloportador, el desmuntatge dels 30 col·lectors de tubs de buit, la retirada dels suports metàl·lics, ancoratges, perfils, cargolera, tubs de connexió, aïllaments, vàlvules, purgadors, sondes i altres elements associats al camp solar tèrmic existent. S'inclou la manipulació i baixada dels materials desmuntats, la protecció de la coberta i de les zones de pas, l'aportació de mitjans d'elevació i seguretat necessaris, la càrrega sobre vehicle, el transport fins a gestor autoritzat, la segregació dels residus per tipologia i la gestió documental corresponent, incloent, si escau, justificants de lliurament i tractament dels residus. El preu inclou tots els costos directes i indirectes necessaris per deixar l'actuació completament finalitzada, incloent mà d'obra, eines, mitjans auxiliars, equips de protecció, seguretat i salut, desplaçaments, petit material, neteja final i retirada de restes. La partida es considerarà completament executada un cop la instal·lació solar tèrmica hagi estat retirada, els residus gestionats correctament i la zona d'actuació quedi neta, segura i acceptada per la direcció facultativa. Queden exclosos de la partida, llevat indicació expressa en contra, els treballs de reparació o impermeabilització de coberta, reposició de tancaments, reforços estructurals, modificacions d'instal·lacions existents no vinculades directament al camp solar, retirada de dipòsits acumuladors o equips interiors de sala tècnica, així com qualsevol actuació correctiva derivada de patologies prèvies no visibles abans del desmuntatge.	
Total ut			1,000

Pressupost parcial nº 3 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitaci...

Nº	U	Descripció	Amidament
----	---	------------	-----------

3.1.- Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació

3.1.1.- Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica

3.1.1.1	U	Subministrament i instal·lació d'estructura de fixació novotegra C71 o equivalent per a 300 mòduls fotovoltaics sobre coberta de xapa metàl·lica trapezoidal de marquesina o sandvitx, mitjançant sistema de fixació directa amb rail curt C71 amb junta EPDM a la vall de la placa, cargoleria homologada per a xapa fina, grapes finals i intermèdies per a marc de mòdul de 30-42 mm, i elements de contacte elèctric. Inclou rails C74, cargols de fixació, grapes finals, grapes intermèdies, pestells de contacte, clips de cablejat si escau, transport, replanteig, muntatge, alineació, fixació, petit material auxiliar i verificació final, totalment instal·lada segons dimensionat del fabricant i indicacions de la Direcció Facultativa.	
Total U			1,000

3.1.1.2	Ut	Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini composta per 36 perfils de 2.4 mt de llargada tipus novotegra C47 o similar per 36 mòduls FV sobre estructura existent inclou cargoleria per xapa, grapes finals/intermèdies 30-42 mm i elements de contacte elèctric, totalment instal·lada i verificada.	
		36x 17.58 = 633 24x1.43 34.32 60x1.43 85.8 36x4.58 (connector) 164.88 300 euros de més	
		1218	
Total ut			1,000

3.1.1.3	U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí, marca marca LONGI model LR7-72HVV-650M de 650Wp o equivalent, amb potència màxima en condicions STC de 650 Wp, tensió a màxima potència Vmp de 44,56V, intensitat a màxima potència Imp de 14,59 A, tensió en circuit obert Voc de 53,90 V, intensitat de curtcircuit Isc de 15,29 A i eficiència del mòdul del 24,1 El mòdul disposarà de 132 cèl·lules monocristal·lines tipus N, tecnologia i-TOPCon, estructura bifacial dual glass, vidre frontal termoendurit de 2,0 mm amb tractament antireflectant, vidre posterior termoendurit de 2,0 mm amb recobriment blanc, marc d'alumini anoditzat de 30 mm, caixa de connexions amb grau de protecció IP68, cablejat fotovoltaic de 4 mm² i connectors tipus MC4 EVO2 / TS4 Plus / TS4 o equivalent segons especificació regional del fabricant. Les dimensions aproximades del mòdul seran de 2.382 x 1.134 x 30 mm, amb un pes aproximat de 28,5 kg. Totalment muntat, connectat i provat.	
Total U			300,000

3.1.1.4	U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic monocristal·lí LONGi Solar Hi-MO X10 ExplorerLONGi 530W Hi-MOX10 LR7-60HVD-T de 530 Wp o equivalent amb tecnologia BC-CELL / back contact N-TYPE, eficiència del 23,49 %, voltatge en circuit obert Voc 44,95 V, intensitat de curtcircuit Isc 14,90 A, tensió a màxima potència Vmp 37,17 V i intensitat a màxima potència Imp 14,26 A. Mòdul de 120 cèl·lules, vidre frontal temperat de 3,2 mm, marc d'alumini anoditzat, caixa de connexions IP68, cablejat solar de 4 mm², dimensions aproximades 1.800 x 1.134 x 30 mm i pes aproximat de 21,6 kg. Inclou subministrament, transport, manipulació, muntatge sobre estructura, connexió elèctrica, petit material auxiliar i verificació final, totalment instal·lat i connectat.	
Total U			36,000

Pressupost parcial nº 3 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitaci...

Nº	U	Descripció	Amidament
3.1.1.5	U	Subministrament, transport, muntatge, connexió, configuració i posada en servei d'inversor fotovoltaic trifàsic tipus Huawei SUN2000-100KTL-M2 Smart PV Controller o equivalent, de potència nominal activa AC de 100.000 W, potència aparent màxima AC de 110.000 VA i potència activa màxima AC de 110.000 W amb $\cos \phi = 1$, apte per a instal·lacions fotovoltaïques connectades a xarxa trifàsica de baixa tensió amb tensió nominal de sortida 380/400/480 V, 3W+(N)+PE i freqüència 50/60 Hz. L'equip disposarà de 10 seguidors MPPT, 2 entrades per MPPT, tensió màxima d'entrada DC de 1.100 V, rang de tensió de funcionament de 200 a 1.000 V, rang de tensió a potència màxima de 540 a 800 V, intensitat màxima d'entrada per MPPT de 30 A, intensitat màxima per string de 20 A i intensitat màxima de curtcircuit de 40 A. L'eficiència màxima serà de fins al 98,8 % a 480 V i l'eficiència europea ponderada de fins al 98,6 % a 480 V. L'inversor incorporarà dispositiu de desconexió en el costat d'entrada, protecció anti-illa, protecció contra sobreintensitat AC, protecció contra polaritat inversa DC, monitorització de fallades a nivell de string, descarregadors de sobretensions DC tipus II, descarregadors de sobretensions AC tipus II, detecció de resistència d'aïllament DC, monitorització de corrent residual, protecció davant fallada per arc elèctric AFCI i desconexió a nivell de string. L'equip disposarà de comunicació RS485, USB, indicadors LED, configuració mitjançant adaptador WLAN i aplicació FusionSolar, opció de Smart Dongle 4G/WLAN i monitorització BUS MBUS amb transformador d'aïllament requerit. El grau de protecció serà IP66, amb sistema intel·ligent de refrigeració forçada, rang de temperatura de funcionament de -25 °C a +60 °C, altitud màxima de funcionament de 4.000 m, humitat relativa admissible de 0 a 100 %, dimensions aproximades 1.035 x 700 x 365 mm i pes igual o inferior a 93 kg amb suport inclòs. La partida inclou suportació i fixació de l'equip, connexió dels circuits DC procedents del camp fotovoltaic, connexió AC trifàsica, connexió a terra, connexió de comunicacions, identificació i etiquetatge, verificació de polaritat i tensió de strings, comprovació de seqüència de fases, configuració de país i paràmetres de xarxa, integració amb plataforma de monitorització, comprovació d'alarmes, proves de funcionament i lliurament de documentació final. Totalment instal·lat, configurat i operatiu. L'inversor disposarà de 8 seguidors MPPT independents, amb 2 entrades per MPPT, tensió màxima d'entrada DC de 1.100 V, rang de tensió d'operació de 200 a 1.000 V, rang de tensió a potència màxima de 540 a 800 V, tensió d'arrencada de 200 V, intensitat màxima d'entrada de 30 A per MPPT, intensitat màxima d'entrada de 20 A per string i intensitat màxima de curtcircuit de 40 A. L'equip tindrà una eficiència màxima de fins al 98,8 % a 480 V i eficiència europea ponderada de fins al 98,6 % a 480 V. L'equip incorporarà dispositiu de desconexió al costat DC, protecció anti-illa, protecció contra sobreintensitat AC, protecció contra polaritat inversa DC, monitorització de fallades a nivell de string, descarregadors de sobretensions DC tipus II, descarregadors de sobretensions AC tipus II, detecció de resistència d'aïllament DC, monitorització de corrent residual, protecció davant fallades per arc elèctric AFCI i desconexió a nivell de string. L'inversor disposarà de comunicacions mitjançant indicadors LED, adaptador WLAN i aplicació FusionSolar, comunicació RS485, port USB, possibilitat de Smart Dongle 4G/WLAN opcional i monitorització per MBUS, quan sigui aplicable, amb transformador d'aïllament requerit segons prescripcions del fabricant. L'equip tindrà grau de protecció IP66, refrigeració mitjançant sistema intel·ligent de ventilació forçada, rang de temperatura de funcionament de -25 °C a +60 °C, humitat relativa admissible del 0 al 100 %, altitud màxima de funcionament de 4.000 m, dimensions aproximades de 1.035 x 700 x 365 mm i pes màxim amb suport inclòs inferior o igual a 93 kg. Els connectors de corrent continu seran tipus Amphenol Helios H4 i la connexió de corrent altern es realitzarà mitjançant connector resistent a l'aigua i terminals OT/DT. Inclou subministrament de l'inversor, transport fins a obra, descàrrega, manipulació, col·locació sobre suport vertical o estructura adequada, fixació mecànica, connexió dels circuits DC procedents dels strings fotovoltaïcs, connexió AC de sortida, connexió de posada a terra, connexions de comunicació i monitorització, configuració bàsica de paràmetres, comprovació de polaritats, verificació de tensions d'entrada, posada en servei, proves funcionals inicials, integració amb plataforma de monitorització i tots els elements auxiliars necessaris per deixar l'equip correctament instal·lat, connectat i operatiu.	
Total U			2,000

3.1.2.- Proteccions elèctriques

Pressupost parcial nº 3 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitaci...

Nº	U	Descripció	Amidament
3.1.2.1	U	Subministrament i instal·lació de caixa de protecció de strings fotovoltaics Sölver STC IP 14 strings 1000 V DC 20 A o equivalent, amb grau de protecció IP66, apta per a exterior, equipada amb 14 entrades de string, bases portafusibles 10x38 amb fusibles gPV de 20 A, protector contra sobretensions transitòries tipus 2 en corrent continu, bornes de connexió, cablejat interior, premsaestopes, retolació i marcatge CE. Inclou subministrament, muntatge, fixació, connexió dels strings, connexió de sortida DC, posada a terra del protector de sobretensions, comprovació de polaritat, verificació elèctrica i posada en servei, totalment instal·lada.	
Total U			2,000
3.1.2.2	U	Subministrament i instal·lació de quadre de protecció AC trifàsic Sölver o equivalent per a inversor fotovoltaic de 100 kW, instal·lació trifàsica 400 V, amb interruptor automàtic 4P de 200 A, poder de tall 25 kA, corba C, relé diferencial classe A regulable amb transformador toroidal, protector contra sobretensions transitòries tipus 2, envoltament IP55, cablejat interior, retolació i marcatge CE. Inclou subministrament, muntatge, fixació, connexió d'entrada i sortida AC, connexió de posada a terra, ajustos, comprovacions i posada en servei, totalment instal·lat i operatiu.	
Total U			2,000
3.1.3.- Cables i accessoris			
3.1.3.1	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
Total m			1.452,000
3.1.3.2	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
Total m			1.452,000
3.1.3.3	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 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			90,000
3.1.3.4	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 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			60,000
3.1.3.5	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			30,000
3.1.3.6	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 16 A, poder de tall 6 kA, corba C, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes. Totalment muntat, connexió i provat.	
Total U			2,000
3.1.3.7	U	Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS", de 319x384x120 mm, amb carril DIN, terminals de neutre i de terra, tirador d'obertura i tapes cobremòduls. Totalment muntada.	
Total U			2,000

Pressupost parcial nº 3 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitaci...

Nº	U	Descripció	Amidament
3.1.3.8	U	Es preveu la instal·lació d'un sistema de monitorització i control energètic format per un Huawei SmartLogger3000A01EU o equivalent i un mesurador universal trifàsic Janitza UMG 604-PRO o equivalent, amb mesura indirecta mitjançant transformadors d'intensitat de secundari .../5 A. El SmartLogger3000A01EU serà l'equip encarregat de centralitzar les comunicacions de la planta fotovoltaica, gestionar els inversors i equips auxiliars, transmetre les dades a la plataforma de monitorització i executar les funcions de control energètic definides al projecte. L'equip haurà de permetre la gestió de fins a 80 dispositius, disposarà de ports WAN i LAN 10/100/1000 Mbps, 3 ports RS485, comunicació 2G/3G/4G, entrades i sortides DI, DO i AI, protocols Modbus-TCP, IEC 60870-5-104, Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 i DL/T645, Web integrada, USB i posada en servei via WLAN. La versió prevista A01EU no disposa de MBUS, aspecte que s'haurà de tenir en compte en l'arquitectura de comunicacions. El mesurador universal trifàsic Janitza UMG 604-PRO o equivalent s'instal·larà al punt de mesura definit en projecte, amb l'objectiu de registrar els fluxos d'energia importada i exportada, potències instantànies i altres magnituds elèctriques necessàries per al control de la instal·lació. L'equip disposarà de precisió d'energia classe 0,5S amb transformadors .../5 A, mesura d'intensitat i tensió amb precisió 0,2 %, anàlisi de qualitat elèctrica, harmònics fins a ordre 40, registre de microtalls, transitoris, desequilibri de fases, memòria interna i comunicacions industrials Ethernet i RS485. El conjunt permetrà implementar funcions de control d'injecció zero, d'acord amb el Reial decret 244/2019 i les condicions definides al projecte, mitjançant la lectura contínua dels fluxos de potència en el punt de connexió i la regulació de la potència activa generada pels inversors fotovoltaics. El sistema haurà de quedar configurat perquè, en condicions normals de funcionament, s'eviti l'abocament d'energia excendentària a la xarxa, dins dels marges tècnics admissibles del sistema de mesura i regulació.	
Total U			1,000
3.1.3.9	U	Subministrament, instal·lació, connexió, verificació i posada en servei de transformador d'intensitat de nucli partit tipus Circutor TP-58 1600/5A, codi M70128, o equivalent, per a mesura indirecta de corrent en instal·lació de baixa tensió, amb relació de transformació 1000/5 A, apte per a pletina de fins a 50 x 80 mm, secundari 5 A, classe de precisió mínima 0,5 amb 5 VA o classe 1 amb 10 VA segons càrrega del circuit de mesura, tensió màxima de treball 0,72 kV, factor de seguretat FS 10, nucli partit per instal·lació sense desmuntatge del conductor principal, incloent muntatge mecànic, connexió del secundari fins a equip de mesura, terminals, punteres, identificació, comprovació de polaritat, verificació del sentit de mesura, proves de lectura i petit material. Totalment instal·lat, verificat i operatiu. Característica Requisit mínim Tipus d'equip Transformador d'intensitat Model de referència Circutor TP-58 1600/5A, codi M70128, o equivalent Tipologia Nucli partit / nucli obert Relació de transformació 1600/5 A Corrent primari nominal 1600 A Corrent secundari nominal 5 A Sistema Monofàsic Finestra / pletina admissible 50 x 80 mm Classe de precisió Classe 0,5 / 1 / 3 segons càrrega Potència classe 0,5 5 VA Potència classe 1 10 VA Potència classe 3 20 VA Tensió màxima de treball 0,72 kV AC Factor de seguretat FS 10 Intensitat tèrmica de curtcircuit 60 In Intensitat dinàmica 2,5 Ith Classe tèrmica Classe B, +130 °C Temperatura de treball -5 °C a +40 °C Dimensions orientatives 145 x 114 x 50 mm Pes orientatiu 0,866 kg Normativa de referència IEC 44-1, UNE 21 088-1, UL 94, VDE 0414	
Total U			6,000

Pressupost parcial nº 3 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitaci...

Nº	U	Descripció	Amidament
3.1.3.10	Ut	Subministrament, instal·lació, connexió i verificació de transformador sumador de corrent tipus Circutor TSR-3 M70702 o equivalent, amb 3 canals de mesura, corrent d'entrada 5 A, classe de precisió 0,5 amb potència 15 VA i classe 1 amb potència 30 VA, destinat a sumar corrents procedents de transformadors d'intensitat de la mateixa relació i obtenir una sortida comuna proporcional a la suma. Inclou muntatge, connexió de secundaris, identificació de fases i circuits, verificació de polaritat, comprovació de lectures i posada en servei. 'equip disposarà de 3 canals de mesura, corrent d'entrada de 5 A, classe de precisió 0,5 amb potència de 15 VA i classe 1 amb potència de 30 VA. Les dimensions orientatives seran 110 x 72,5 x 110 mm i el pes aproximat 1,006 kg. El sistema serà adequat per a la seva instal·lació associada a transformadors d'intensitat amb la mateixa relació de transformació, no admetent-se la connexió simultània de transformadors de relacions diferents. La partida inclou el muntatge de l'equip dins de quadre o armari de mesura, la connexió dels secundaris dels transformadors d'intensitat, la connexió de la sortida comuna cap a l'analitzador, comptador o equip de mesura corresponent, la identificació de cables, circuits i polaritats, la comprovació del sentit de mesura, la verificació de lectures i la posada en servei. En xarxes trifàsiques, caldrà preveure un transformador sumador per fase quan sigui necessari sumar diversos transformadors d'intensitat per cada fase.	
Total ut			1,000
3.1.4.- Canalitzacions			
3.1.4.1	M	Subministrament i muntatge de safata aïllant per a conducció de cablejat elèctric en façana exterior, marca Unex o equivalent, sèrie 66, de dimensions aproximades 60x300 mm, en material U48X sense halògens, base llisa no perforada, amb tapa del mateix material, color gris, apta per instal·lació exterior. Inclou trams de safata i tapa, unions, cobrejunts, tapes finals, suports murals aïllants, cargoleria, ancoratges a façana, elements de fixació de tapa, petit material auxiliar, replanteig, tall, ajustos, fixació mecànica i mà d'obra necessària, totalment instal·lada i acabada. Longitud aproximada: 23 m.	
Total m			7,000
3.1.4.2	M	Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer galvanitzat, de 60x60 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris.	
Total m			155,240
3.1.4.3	M	Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer zincat, de 60x200 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris.	
Total m			70,000
3.1.4.4	M	Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer zincat, de 60x300 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris.	
Total m			60,000
3.1.5.- Connexió a terra per la instal·lació fotovoltaica			
3.1.5.1	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 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). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
Total m			290,000
3.2.- Legalització i inscripció de la instal·lació			
3.2.1	U	Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>100kW individual amb injecció zero. Inclou: -Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i de construcció -Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). -Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum) -Projecte Tècnic i visat. -Gestió amb distribuïdora del punt de connexió permisos d'accés i connexió i contracte tècnic d'accés S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	

Pressupost parcial nº 3 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitaci...

Nº	U	Descripció	Amidament
			Total U: 1,000

Pressupost parcial nº 4 Seguretat

Nº	U	Descripció	Amidament
4.1	Ut	Redacció del Pla de Seguretat per l'execució de tots els treballs d'obra	
			Total Ut: 1,000

Pressupost parcial nº 5 ALTRES

Nº	U	Descripció	Amidament
5.1	U	Partida alçada a justificar per a subministrament i col·locació de cartell d'obra. Inclou el disseny gràfic personalitzat, la impressió digital sobre suport rígid (lluenta de PVC, alumini dibond o xapa galvanitzada), l'estructura de fusta o metàl·lica de suport, els ancoratges i la fonamentació necessària. També inclou el muntatge inicial en un lloc visible de la parcel·la, el manteniment durant l'execució dels treballs i el desmuntatge, retirada i gestió de residus un cop finalitzada l'obra. Tot completament instal·lat segons indicacions de la Direcció Facultativa.	
Total U:			1,000

Monells, 9 de Juliol de 2026
Enginyer Industrial Col. 17010

Albert Juan Casademont

PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER AL CENTRE D'IRTA A MONELLS

DOCUMENT N°5 PRESSUPOST

Situació:

Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (Monells)
Finca Camps i Armet, 17121 Monells

Promotor:

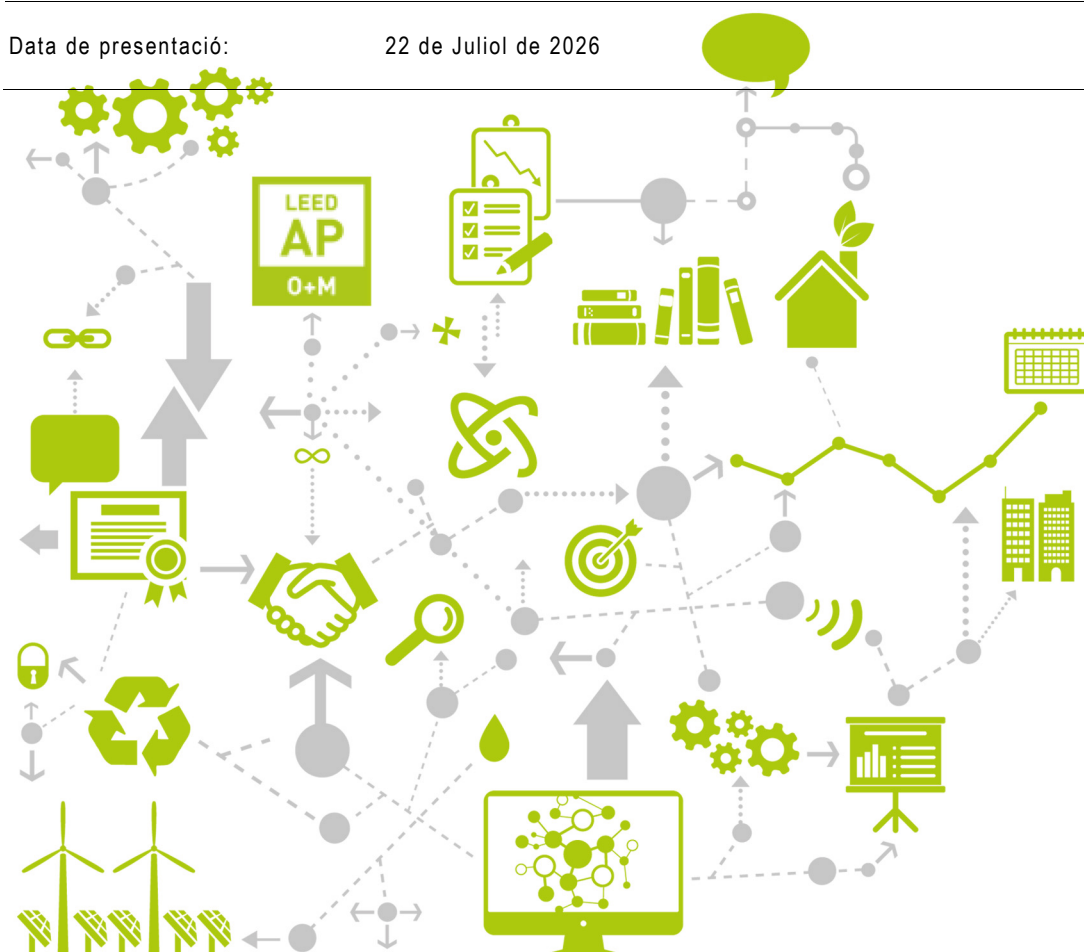
Nom o Raó Social: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)
CIF/NIF: Q-5855049-B
Adreça: Torre Marimon, C-59 km.12,1
Població: Caldes de Montbui
CP: 08140 Província: Barcelona
Telèfon: 934674040

Autor de la memòria:

Nom: **Albert Juan Casademont**
Titulació: Enginyer Industrial
Adreça: Ctra Palamós, 46, Baixos, B
Localitat: Celrà
Codi postal: 17460 Província: Girona
Telèfon: 669.53.69.02 E-mail: albert@co2en.cat
N° col·legiat: 17010

Data de presentació:

22 de Juliol de 2026



PROJECTE EXECUTIU PER UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA EN AUTOCONSUM INSTANTANI PER AL CENTRE
D'IRTA A MONELLS

Redactat per

- ENGICO2EN SLP
- Albert Juan Casademont
- Enginyer Industrial Col. 17010
- www.co2en.cat

DOCUMENT N°5 – PRESSUPOST

DOCUMENT N°5 – PRESSUPOST

ÍNDEX DE DOCUMENTS

1. QUADRE DE PREUS N°1
2. QUADRE DE PREUS N°2
3. ANNEX JUSTIFICACIÓ DE PREUS
4. PRESSUPOST
5. FULL RESUM – PRESSUPOST PER EXECUCIÓ A CONTRACTA

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.1	1 Maquinària d'elevació h Lloguer de grua autopropulsada de braç telescòpic amb una capacitat d'elevació de 40 t i 35 m d'altura màxima de treball. Amortització en forma de lloguer per hores, segons condicions definides en el contracte subscrit amb l'empresa suministradora.	113,37	CENT TRETZE EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS
2.1	2 Tasques prèvies ut Partida a preu fet pel desmuntatge integral d'una instal·lació solar tèrmica existent composta per 30 col·lectors de tubs de buit, incloent tots els treballs, materials, mitjans auxiliars, maquinària i gestions necessàries per a la seva retirada completa, transport i gestió de residus, sense abonament independent d'unitats auxiliars o treballs complementaris necessaris per a la correcta execució. Els treballs comprendran el replanteig previ de l'actuació, la desconnexió hidràulica i elèctrica auxiliar de la instal·lació, el buidatge controlat del circuit primari, la recollida i gestió del fluid caloportador, el desmuntatge dels 30 col·lectors de tubs de buit, la retirada dels suports metàl·lics, ancoratges, perfils, cargoleria, tubs de connexió, aïllaments, vàlvules, purgadors, sondes i altres elements associats al camp solar tèrmic existent. S'inclou la manipulació i baixada dels materials desmuntats, la protecció de la coberta i de les zones de pas, l'aportació de mitjans d'elevació i seguretat necessaris, la càrrega sobre vehicle, el transport fins a gestor autoritzat, la segregació dels residus per tipologia i la gestió documental corresponent, incloent, si escau, justificants de lliurament i tractament dels residus. El preu inclou tots els costos directes i indirectes necessaris per deixar l'actuació completament finalitzada, incloent mà d'obra, eines, mitjans auxiliars, equips de protecció, seguretat i salut, desplaçaments, petit material, neteja final i retirada de restes. La partida es considerarà completament executada un cop la instal·lació solar tèrmica hagi estat retirada, els residus gestionats correctament i la zona d'actuació quedi neta, segura i acceptada per la direcció facultativa. Queden exclosos de la partida, llevat indicació expressa en contra, els treballs de reparació o impermeabilització de coberta, reposició de tancaments, reforços estructurals, modificacions d'instal·lacions existents no vinculades directament al camp solar, retirada de dipòsits acumuladors o equips interiors de sala tècnica, així com qualsevol actuació correctiva derivada de patologies prèvies no visibles abans del desmuntatge. 3 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada	4.818,88	QUATRE MIL VUIT-CENTS DIVUIT EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
3.1.1.1	3.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació		
	3.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica		
	U Subministrament i instal·lació d'estructura de fixació novotegra C71 o equivalent per a 300 mòduls fotovoltaics sobre coberta de xapa metàl·lica trapezoidal de marquesina o sandvitx, mitjançant sistema de fixació directa amb rail curt C71 amb junta EPDM a la vall de la placa, cargolera homologada per a xapa fina, grapes finals i intermèdies per a marc de mòdul de 30-42 mm, i elements de contacte elèctric. Inclou rails C74, cargols de fixació, grapes finals, grapes intermèdies, pestells de contacte, clips de cablejat si escau, transport, replanteig, muntatge, alineació, fixació, petit material auxiliar i verificació final, totalment instal·lada segons dimensionat del fabricant i indicacions de la Direcció Facultativa.	10.596,31	DEU MIL CINC-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS
3.1.1.2	ut Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini composta per 36 perfils de 2.4 mt de llargada tipus novotegra C47 o similar per 36 mòduls FV sobre estructura existent inclou cargolera per xapa, grapes finals/intermèdies 30-42 mm i elements de contacte elèctric, totalment instal·lada i verificada.		
	36x 17.58 = 633 24x1.43 34.32 60x1.43 85.8 36x4.58 (connector) 164.88 300 euros de més		
3.1.1.3	1218	1.254,54	MIL DOS-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS
	U Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí, marca marca LONGI model LR7-72HVH-650M de 650Wp o equivalent, amb potència màxima en condicions STC de 650 Wp, tensió a màxima potència Vmp de 44,56V, intensitat a màxima potència Imp de 14,59 A, tensió en circuit obert Voc de 53,90 V, intensitat de curtcircuit Isc de 15,29 A i eficiència del mòdul del 24,1 El mòdul disposarà de 132 cèl·lules monocristal·lines tipus N, tecnologia i-TOPCon, estructura bifacial dual glass, vidre frontal termoendurit de 2,0 mm amb tractament antireflectant, vidre posterior termoendurit de 2,0 mm amb recobriments blancs, marc d'alumini anoditzat de 30 mm, caixa de connexions amb grau de protecció IP68, cablejat fotovoltaic de 4 mm² i connectors tipus MC4 EVO2 / TS4 Plus / TS4 o equivalent segons especificació regional del fabricant. Les dimensions aproximades del mòdul seran de 2.382 x 1.134 x 30 mm, amb un pes aproximat de 28,5 kg. Totalment muntat, connectat i provat.	155,82	CENT CINQUANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
3.1.1.4	U Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic monocristal·lí LONGi Solar Hi-MO X10 ExplorerLONGi 530W Hi-MOX10 LR7-60HVD-T de 530 Wp o equivalent amb tecnologia BC-CELL / back contact N-TYPE, eficiència del 23,49 %, voltatge en circuit obert Voc 44,95 V, intensitat de curtcircuit Isc 14,90 A, tensió a màxima potència Vmp 37,17 V i intensitat a màxima potència Imp 14,26 A. Mòdul de 120 cèl·lules, vidre frontal temperat de 3,2 mm, marc d'alumini anoditzat, caixa de connexions IP68, cablejat solar de 4 mm², dimensions aproximades 1.800 x 1.134 x 30 mm i pes aproximat de 21,6 kg. Inclou subministrament, transport, manipulació, muntatge sobre estructura, connexió elèctrica, petit material auxiliar i verificació final, totalment instal·lat i connectat.	136,35	CENT TRENTA-SIS EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
3.1.1.5	U Subministrament, transport, muntatge, connexió, configuració i posada en servei d'inversor fotovoltaic trifàsic tipus Huawei SUN2000-100KTL-M2 Smart PV Controller o equivalent, de potència nominal activa AC de 100.000 W, potència aparent màxima AC de 110.000 VA i potència activa màxima AC de 110.000 W amb $\cos \phi = 1$, apte per a instal·lacions fotovoltaïques connectades a xarxa trifàsica de baixa tensió amb tensió nominal de sortida 380/400/480 V, 3W+(N)+PE i freqüència 50/60 Hz. L'equip disposarà de 10 seguidors MPPT, 2 entrades per MPPT, tensió màxima d'entrada DC de 1.100 V, rang de tensió de funcionament de 200 a 1.000 V, rang de tensió a potència màxima de 540 a 800 V, intensitat màxima d'entrada per MPPT de 30 A, intensitat màxima per string de 20 A i intensitat màxima de curtcircuit de 40 A. L'eficiència màxima serà de fins al 98,8 % a 480 V i l'eficiència europea ponderada de fins al 98,6 % a 480 V. L'inversor incorporarà dispositiu de desconexió en el costat d'entrada, protecció anti-illa, protecció contra sobreintensitat AC, protecció contra polaritat inversa DC, monitorització de fallades a nivell de string, descarregadors de sobretensions DC tipus II, descarregadors de sobretensions AC tipus II, detecció de resistència d'aïllament DC, monitorització de corrent residual, protecció davant fallada per arc elèctric AFCI i desconexió a nivell de string. L'equip disposarà de comunicació RS485, USB, indicadors LED, configuració mitjançant adaptador WLAN i aplicació FusionSolar, opció de Smart Dongle 4G/WLAN i monitorització BUS MBUS amb transformador d'aïllament requerit. El grau de protecció serà IP66, amb sistema intel·ligent de refrigeració forçada, rang de temperatura de funcionament de -25 °C a +60 °C, altitud màxima de funcionament de 4.000 m, humitat relativa admissible de 0 a 100 %, dimensions aproximades 1.035 x 700 x 365 mm i pes igual o inferior a 93 kg amb suport inclòs. La partida inclou suportació i fixació de l'equip, connexió dels circuits DC procedents del camp fotovoltaic, connexió AC trifàsica, connexió a terra, connexió de comunicacions, identificació i etiquetatge, verificació de polaritat i tensió de strings, comprovació de seqüència de fases, configuració de país i paràmetres de xarxa, integració amb plataforma de monitorització, comprovació d'alarmes, proves de funcionament i lliurament de documentació final. Totalment instal·lat, configurat i operatiu. L'inversor disposarà de 8 seguidors MPPT independents, amb 2 entrades per MPPT, tensió màxima d'entrada DC de 1.100 V, rang de tensió d'operació de 200 a 1.000 V, rang de tensió a potència màxima de 540 a 800 V, tensió d'arrencada de 200 V, intensitat màxima d'entrada de 30 A per MPPT, intensitat màxima d'entrada de 20 A per string i intensitat màxima de curtcircuit de 40 A. L'equip tindrà una eficiència màxima de fins al 98,8 % a 480 V i eficiència europea ponderada de fins al 98,6 % a 480 V. L'equip incorporarà dispositiu de desconexió al		

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
3.1.2.1	costat DC, protecció anti-illa, protecció contra sobreintensitat AC, protecció contra polaritat inversa DC, monitorització de fallades a nivell de string, descarregadors de sobretensions DC tipus II, descarregadors de sobretensions AC tipus II, detecció de resistència d'aïllament DC, monitorització de corrent residual, protecció davant fallades per arc elèctric AFCI i desconnexió a nivell de string. L'inversor disposarà de comunicacions mitjançant indicadors LED, adaptador WLAN i aplicació FusionSolar, comunicació RS485, port USB, possibilitat de Smart Dongle 4G/WLAN opcional i monitorització per MBUS, quan sigui aplicable, amb transformador d'aïllament requerit segons prescripcions del fabricant. L'equip tindrà grau de protecció IP66, refrigeració mitjançant sistema intel·ligent de ventilació forçada, rang de temperatura de funcionament de -25 °C a +60 °C, humitat relativa admissible del 0 al 100 %, altitud màxima de funcionament de 4.000 m, dimensions aproximades de 1.035 x 700 x 365 mm i pes màxim amb suport inclòs inferior o igual a 93 kg. Els connectors de corrent continu seran tipus Amphenol Helios H4 i la connexió de corrent altern es realitzarà mitjançant connector resistent a l'aigua i terminals OT/DT. Inclou subministrament de l'inversor, transport fins a obra, descàrrega, manipulació, col·locació sobre suport vertical o estructura adequada, fixació mecànica, connexió dels circuits DC procedents dels strings fotovoltaics, connexió AC de sortida, connexió de posada a terra, connexions de comunicació i monitorització, configuració bàsica de paràmetres, comprovació de polaritats, verificació de tensions d'entrada, posada en servei, proves funcionals inicials, integració amb plataforma de monitorització i tots els elements auxiliars necessaris per deixar l'equip correctament instal·lat, connectat i operatiu.		
	3.1.2 Proteccions elèctriques		
	U Subministrament i instal·lació de caixa de protecció de strings fotovoltaics Sölver STC IP 14 strings 1000 V DC 20 A o equivalent, amb grau de protecció IP66, apta per a exterior, equipada amb 14 entrades de string, bases portafusibles 10x38 amb fusibles gPV de 20 A, protector contra sobretensions transitòries tipus 2 en corrent continu, bornes de connexió, cablejat interior, premsaestopes, retolació i marcatge CE. Inclou subministrament, muntatge, fixació, connexió dels strings, connexió de sortida DC, posada a terra del protector de sobretensions, comprovació de polaritat, verificació elèctrica i posada en servei, totalment instal·lada.	5.216,55 1.381,79	CINC MIL DOS-CENTS SETZE EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS MIL TRES-CENTS VUITANTA-U EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
3.1.2.2	U Subministrament i instal·lació de quadre de protecció AC trifàsic Sólver o equivalent per a inversor fotovoltaic de 100 kW, instal·lació trifàsica 400 V, amb interruptor automàtic 4P de 200 A, poder de tall 25 kA, corba C, relé diferencial classe A regulable amb transformador toroidal, protector contra sobretensions transitòries tipus 2, envoltent IP55, cablejat interior, retolació i marcatge CE. Inclou subministrament, muntatge, fixació, connexió d'entrada i sortida AC, connexió de posada a terra, ajustos, comprovacions i posada en servei, totalment instal·lat i operatiu.	1.702,66	MIL SET-CENTS DOS EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS
3.1.3	3.1.3 Cables i accessoris		
3.1.3.1	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	3,22	TRES EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS
3.1.3.2	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	3,22	TRES EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS
3.1.3.3	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 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.	17,92	DISSET EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS
3.1.3.4	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 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.	10,43	DEU EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS
3.1.3.5	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

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
3.1.3.6	U Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 16 A, poder de tall 6 kA, corba C, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes. Totalment muntat, connexionat i provat.	35,71	TRENTA-CINC EUROS AMB SETANTA-U CÈNTIMS
3.1.3.7	U Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS", de 319x384x120 mm, amb carril DIN, terminals de neutre i de terra, tirador d'obertura i tapes cobremòduls. Totalment muntada.	77,06	SETANTA-SET EUROS AMB SIS CÈNTIMS
3.1.3.8	U Es preveu la instal·lació d'un sistema de monitorització i control energètic format per un Huawei SmartLogger3000A01EU o equivalent i un mesurador universal trifàsic Janitza UMG 604-PRO o equivalent, amb mesura indirecta mitjançant transformadors d'intensitat de secundari .../5 A. El SmartLogger3000A01EU serà l'equip encarregat de centralitzar les comunicacions de la planta fotovoltaica, gestionar els inversors i equips auxiliars, transmetre les dades a la plataforma de monitorització i executar les funcions de control energètic definides al projecte. L'equip haurà de permetre la gestió de fins a 80 dispositius, disposarà de ports WAN i LAN 10/100/1000 Mbps, 3 ports RS485, comunicació 2G/3G/4G, entrades i sortides DI, DO i AI, protocols Modbus-TCP, IEC 60870-5-104, Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 i DL/T645, Web integrada, USB i posada en servei via WLAN. La versió prevista A01EU no disposa de MBUS, aspecte que s'haurà de tenir en compte en l'arquitectura de comunicacions. El mesurador universal trifàsic Janitza UMG 604-PRO o equivalent s'instal·larà al punt de mesura definit en projecte, amb l'objectiu de registrar els fluxos d'energia importada i exportada, potències instantànies i altres magnituds elèctriques necessàries per al control de la instal·lació. L'equip disposarà de precisió d'energia classe 0,5S amb transformadors .../5 A, mesura d'intensitat i tensió amb precisió 0,2 %, anàlisi de qualitat elèctrica, harmònics fins a ordre 40, registre de microtalls, transitoris, desequilibri de fases, memòria interna i comunicacions industrials Ethernet i RS485. El conjunt permetrà implementar funcions de control d'injecció zero, d'acord amb el Reial decret 244/2019 i les condicions definides al projecte, mitjançant la lectura contínua dels fluxos de potència en el punt de connexió i la regulació de la potència activa generada pels inversors fotovoltaics. El sistema haurà de quedar configurat perquè, en condicions normals de funcionament, s'eviti l'abocament d'energia excedentària a la xarxa, dins dels marges tècnics admissibles del sistema de mesura i regulació.	1.001,00	MIL U EUROS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
3.1.3.9	U Subministrament, instal·lació, connexió, verificació i posada en servei de transformador d'intensitat de nucli partit tipus Circutor TP-58 1600/5A, codi M70128, o equivalent, per a mesura indirecta de corrent en instal·lació de baixa tensió, amb relació de transformació 1000/5 A, apte per a pletina de fins a 50 x 80 mm, secundari 5 A, classe de precisió mínima 0,5 amb 5 VA o classe 1 amb 10 VA segons càrrega del circuit de mesura, tensió màxima de treball 0,72 kV, factor de seguretat FS 10, nucli partit per instal·lació sense desmuntatge del conductor principal, incloent muntatge mecànic, connexió del secundari fins a equip de mesura, terminals, punteres, identificació, comprovació de polaritat, verificació del sentit de mesura, proves de lectura i petit material. Totalment instal·lat, verificat i operatiu. Característica Requisit mínim Tipus d'equip Transformador d'intensitat Model de referència Circutor TP-58 1600/5A, codi M70128, o equivalent Tipologia Nucli partit / nucli obert Relació de transformació 1600/5 A Corrent primari nominal 1600 A Corrent secundari nominal 5 A Sistema Monofàsic Finestra / pletina admissible 50 x 80 mm Classe de precisió Classe 0,5 / 1 / 3 segons càrrega Potència classe 0,5 5 VA Potència classe 1 10 VA Potència classe 3 20 VA Tensió màxima de treball 0,72 kV AC Factor de seguretat FS 10 Intensitat tèrmica de curtcircuit 60 In Intensitat dinàmica 2,5 lth Classe tèrmica Classe B, +130 °C Temperatura de treball -5 °C a +40 °C Dimensions orientatives 145 x 114 x 50 mm Pes orientatiu 0,866 kg Normativa de referència IEC 44-1, UNE 21 088-1, UL 94, VDE 0414	183,34	CENT VUITANTA-TRES EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
3.1.3.10	ut Subministrament, instal·lació, connexió i verificació de transformador sumador de corrent tipus Circutor TSR-3 M70702 o equivalent, amb 3 canals de mesura, corrent d'entrada 5 A, classe de precisió 0,5 amb potència 15 VA i classe 1 amb potència 30 VA, destinat a sumar corrents procedents de transformadors d'intensitat de la mateixa relació i obtenir una sortida comuna proporcional a la suma. Inclou muntatge, connexió de secundaris, identificació de fases i circuits, verificació de polaritat, comprovació de lectures i posada en servei. l'equip disposarà de 3 canals de mesura, corrent d'entrada de 5 A, classe de precisió 0,5 amb potència de 15 VA i classe 1 amb potència de 30 VA. Les dimensions orientatives seran 110 x 72,5 x 110 mm i el pes aproximat 1,006 kg. El sistema serà adequat per a la seva instal·lació associada a transformadors d'intensitat amb la mateixa relació de transformació, no admetent-se la connexió simultània de transformadors de relacions diferents. La partida inclou el muntatge de l'equip dins de quadre o armari de mesura, la connexió dels secundaris dels transformadors d'intensitat, la connexió de la sortida comuna cap a l'analitzador, comptador o equip de mesura corresponent, la identificació de cables, circuits i polaritats, la comprovació del sentit de mesura, la verificació de lectures i la posada en servei. En xarxes trifàsiques, caldrà preveure un transformador sumador per fase quan sigui necessari sumar diversos transformadors d'intensitat per cada fase.	395,43	TRES-CENTS NORANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS
3.1.4.1	3.1.4 Canalitzacions m Subministrament i muntatge de safata aïllant per a conducció de cablejat elèctric en façana exterior, marca Unex o equivalent, sèrie 66, de dimensions aproximades 60x300 mm, en material U48X sense halògens, base llisa no perforada, amb tapa del mateix material, color gris, apta per instal·lació exterior. Inclou trams de safata i tapa, unions, cobrejunts, tapes finals, suports murals aïllants, cargoleria, ancoratges a façana, elements de fixació de tapa, petit material auxiliar, replanteig, tall, ajustos, fixació mecànica i mà d'obra necessària, totalment instal·lada i acabada. Longitud aproximada: 23 m.	125,48	CENT VINT-I-CINC EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS
3.1.4.2	m Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer galvanitzat, de 60x60 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris.	24,50	VINT-I-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS
3.1.4.3	m Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer zincat, de 60x200 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris.	49,44	QUARANTA-NOU EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
3.1.4.4	m Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer zincat, de 60x300 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris.	68,58	SEIXANTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS
3.1.5	3.1.5 Connexió a terra per la instal·lació fotovoltaica		
3.1.5.1	m Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 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). Inclús accessoris i elements de subjecció.	4,01	QUATRE EUROS AMB U CÈNTIM
3.2	3.2 Legalització i inscripció de la instal·lació		
3.2.1	U Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>100kW individual amb injecció zero. Inclou: -Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i de construcció -Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). -Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum) -Projecte Tècnic i visat. -Gestió amb distribuïdora del punt de connexió permisos d'accés i connexió i contracte tècnic d'accés 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
4.1	4 Seguretat Ut Redacció del Pla de Seguretat per l'execució de tots els treballs d'obra	499,55	QUATRE-CENTS NORANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS
5.1	5 ALTRES U Partida alçada a justificar per a subministrament i col·locació de cartell d'obra. Inclou el disseny gràfic personalitzat, la impressió digital sobre suport rígid (lluenta de PVC, alumini dibond o xapa galvanitzada), l'estructura de fusta o metàl·lica de suport, els ancoratges i la fonamentació necessària. També inclou el muntatge inicial en un lloc visible de la parcel·la, el manteniment durant l'execució dels treballs i el desmuntatge, retirada i gestió de residus un cop finalitzada l'obra. Tot completament instal·lat segons indicacions de la Direcció Facultativa.	1.390,50	MIL TRES-CENTS NORANTA EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS
	Monells, 9 de Juliol de 2026 Enginyer Industrial Col. 17010		

Quadre de preus nº 1

Albert Juan Casademont

Quadre de preus nº 2

Advertència: Els preus d'aquest quadre s'aplicaran única i exclusivament en els casos que sigui necessari abonar obres incompletes quan per rescissió o una altra causa no arribin a acabar-se les contractades, sense que es pugui pretendre la valoració de cada unitat d'obra fraccionada en altra forma que l'establida a l'esmentat quadre.

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	1 Maquinària d'elevació h Lloguer de grua autopropulsada de braç telescòpic amb una capacitat d'elevació de 40 t i 35 m d'altura màxima de treball. Amortització en forma de lloguer per hores, segons condicions definides en el contracte subscrit amb l'empresa suministradora. (Maquinària) Grúa autopropulsada de brazo telescópico ... 1,000 h 110,070 3% Costos indirectes	110,07 3,30	
2.1	2 Tasques prèvies ut Partida a preu fet pel desmuntatge integral d'una instal·lació solar tèrmica existent composta per 30 col·lectors de tubs de buit, incloent tots els treballs, materials, mitjans auxiliars, maquinària i gestions necessàries per a la seva retirada completa, transport i gestió de residus, sense abonament independent d'unitats auxiliars o treballs complementaris necessaris per a la correcta execució. Els treballs comprendran el replanteig previ de l'actuació, la desconexió hidràulica i elèctrica auxiliar de la instal·lació, el buidatge controlat del circuit primari, la recollida i gestió del fluid caloportador, el desmuntatge dels 30 col·lectors de tubs de buit, la retirada dels suports metàl·lics, ancoratges, perfils, cargolera, tubs de connexió, aïllaments, vàlvules, purgadors, sondes i altres elements associats al camp solar tèrmic existent. S'inclou la manipulació i baixada dels materials desmuntats, la protecció de la coberta i de les zones de pas, l'aportació de mitjans d'elevació i seguretat necessaris, la càrrega sobre vehicle, el transport fins a gestor autoritzat, la segregació dels residus per tipologia i la gestió documental corresponent, incloent, si escau, justificants de lliurament i tractament dels residus. El preu inclou tots els costos directes i indirectes necessaris per deixar l'actuació completament finalitzada, incloent mà d'obra, eines, mitjans auxiliars, equips de protecció, seguretat i salut, desplaçaments, petit material, neteja final i retirada de restes. La partida es considerarà completament executada un cop la instal·lació solar tèrmica hagi estat retirada, els residus gestionats correctament i la zona d'actuació quedi neta, segura i acceptada per la direcció facultativa. Queden exclosos de la partida, llevat indicació expressa en contra, els treballs de reparació o impermeabilització de coberta, reposició de tancaments, reforços estructurals, modificacions d'instal·lacions existents no vinculades directament al camp solar, retirada de dipòsits acumuladors o equips interiors de sala tècnica, així com qualsevol actuació correctiva derivada de patologies prèvies no visibles abans del desmuntatge. (Mitjans auxiliars) Desmuntatge complet d'instal·lació solar ... 1,000 ut 4.678,524 3% Costos indirectes	4.678,52 140,36	113,37
	3 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitació associada 3.1 Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació 3.1.1 Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica		4.818,88

Quadre de preus nº 2					
Nº	Designació			Import	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.1.1	U Subministrament i instal·lació d'estructura de fixació novotegra C71 o equivalent per a 300 mòduls fotovoltaics sobre coberta de xapa metàl·lica trapezoidal de marquesina o sandvitx, mitjançant sistema de fixació directa amb raíl curt C71 amb junta EPDM a la vall de la placa, cargoleria homologada per a xapa fina, grapes finals i intermèdies per a marc de mòdul de 30-42 mm, i elements de contacte elèctric. Inclou rails C74, cargols de fixació, grapes finals, grapes intermèdies, pestells de contacte, clips de cablejat si escau, transport, replanteig, muntatge, alineació, fixació, petit material auxiliar i verificació final, totalment instal·lada segons dimensionat del fabricant i indicacions de la Direcció Facultativa. (Mà d'obra) Oficial 1ª instal·lador de captadors sola... 32,000 h 26,980 Ajudant instal·lador de captadors solars. 32,000 h 23,050 (Materials) Estructura d'alumini anoditzat per fixaci... 1,000 U 8.485,000 (Resta d'obra) 3% Costos indirectes			863,36 737,60 8.485,00 201,72 308,63	10.596,31
3.1.1.2	ut Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini composta per 36 perfils de 2.4 mt de llargada tipus novotegra C47 o similar per 36 mòduls FV sobre estructura existent inclou cargoleria per xapa, grapes finals/intermèdies 30-42 mm i elements de contacte elèctric, totalment instal·lada i verificada. 36x 17.58 = 633 24x1.43 34.32 60x1.43 85.8 36x4.58 (connector) 164.88 300 euros de més 1218 (Mitjans auxiliars) Subministrament i instal·lació de sistema... 1,000 ut 1.218,000 3% Costos indirectes			1.218,00 36,54	
3.1.1.3	U Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí, marca marca LONGI model LR7-72HVVH-650M de 650Wp o equivalent, amb potència màxima en condicions STC de 650 Wp, tensió a màxima potència Vmp de 44,56V, intensitat a màxima potència Imp de 14,59 A, tensió en circuit obert Voc de 53,90 V, intensitat de curtcircuit Isc de 15,29 A i eficiència del mòdul del 24,1 El mòdul disposarà de 132 cèl·lules monocristal·lines tipus N, tecnologia i-TOPCon, estructura bifacial dual glass, vidre frontal termoendurit de 2,0 mm amb tractament antireflectant, vidre posterior termoendurit de 2,0 mm amb recobriments blancs, marc d'alumini anoditzat de 30 mm, caixa de connexions amb grau de protecció IP68, cablejat fotovoltaic de 4 mm² i connectors tipus MC4 EVO2 / TS4 Plus / TS4 o equivalent segons especificació regional del fabricant. Les dimensions aproximades del mòdul seran de 2.382 x 1.134 x 30 mm, amb un pes aproximat de 28,5 kg. Totalment muntat, connectat i provat. (Mà d'obra) Oficial 1ª instal·lador de captadors sola... 0,700 h 26,980 Ajudant instal·lador de captadors solars. 0,700 h 23,050 (Materials) Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de s... 1,000 1 113,280 (Resta d'obra) 3% Costos indirectes			18,89 16,14 113,28 2,97 4,54	1.254,54
					155,82

Quadre de preus nº 2				
Nº	Designació	Import		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.1.1.4	U Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic monocristal·lí LONGi Solar Hi-MO X10 ExplorerLONGi 530W Hi-MOX10 LR7-60HVD-T de 530 Wp o equivalent amb tecnologia BC-CELL / back contact N-TYPE, eficiència del 23,49 %, voltatge en circuit obert Voc 44,95 V, intensitat de curtcircuit Isc 14,90 A, tensió a màxima potència Vmp 37,17 V i intensitat a màxima potència Imp 14,26 A. Mòdul de 120 cèl·lules, vidre frontal temperat de 3,2 mm, marc d'alumini anoditzat, caixa de connexions IP68, cablejat solar de 4 mm², dimensions aproximades 1.800 x 1.134 x 30 mm i pes aproximat de 21,6 kg. Inclou subministrament, transport, manipulació, muntatge sobre estructura, connexió elèctrica, petit material auxiliar i verificació final, totalment instal·lat i connectat. (Mà d'obra) Oficial 1ª instal·lador de captadors sola... 0,500 h 26,980 13,49 Ajudant instal·lador de captadors solars. 0,500 h 23,050 11,53 (Materials) mòdul fotovoltaic LONGi Solar Hi-MO X10 ... 1,000 1 104,760 104,76 (Resta d'obra) 2,60 3% Costos indirectes 3,97			
				136,35

Quadre de preus nº 2											
Nº	Designació	Import									
		Parcial (Euros)	Total (Euros)								
3.1.1.5	U Subministrament, transport, muntatge, connexió, configuració i posada en servei d'inversor fotovoltaic trifàsic tipus Huawei SUN2000-100KTL-M2 Smart PV Controller o equivalent, de potència nominal activa AC de 100.000 W, potència aparent màxima AC de 110.000 VA i potència activa màxima AC de 110.000 W amb $\cos \phi = 1$, apte per a instal·lacions fotovoltaïques connectades a xarxa trifàsica de baixa tensió amb tensió nominal de sortida 380/400/480 V, 3W+(N)+PE i freqüència 50/60 Hz. L'equip disposarà de 10 seguidors MPPT, 2 entrades per MPPT, tensió màxima d'entrada DC de 1.100 V, rang de tensió de funcionament de 200 a 1.000 V, rang de tensió a potència màxima de 540 a 800 V, intensitat màxima d'entrada per MPPT de 30 A, intensitat màxima per string de 20 A i intensitat màxima de curtcircuit de 40 A. L'eficiència màxima serà de fins al 98,8 % a 480 V i l'eficiència europea ponderada de fins al 98,6 % a 480 V. L'inversor incorporarà dispositiu de desconnexió en el costat d'entrada, protecció anti-illa, protecció contra sobreintensitat AC, protecció contra polaritat inversa DC, monitorització de fallades a nivell de string, descarregadors de sobretensions DC tipus II, descarregadors de sobretensions AC tipus II, detecció de resistència d'aïllament DC, monitorització de corrent residual, protecció davant fallada per arc elèctric AFCI i desconnexió a nivell de string. L'equip disposarà de comunicació RS485, USB, indicadors LED, configuració mitjançant adaptador WLAN i aplicació FusionSolar, opció de Smart Dongle 4G/WLAN i monitorització BUS MBUS amb transformador d'aïllament requerit. El grau de protecció serà IP66, amb sistema intel·ligent de refrigeració forçada, rang de temperatura de funcionament de -25 °C a +60 °C, altitud màxima de funcionament de 4.000 m, humitat relativa admissible de 0 a 100 %, dimensions aproximades 1.035 x 700 x 365 mm i pes igual o inferior a 93 kg amb suport inclòs. La partida inclou suportació i fixació de l'equip, connexió dels circuits DC procedents del camp fotovoltaic, connexió AC trifàsica, connexió a terra, connexió de comunicacions, identificació i etiquetatge, verificació de polaritat i tensió de strings, comprovació de seqüència de fases, configuració de país i paràmetres de xarxa, integració amb plataforma de monitorització, comprovació d'alarmes, proves de funcionament i lliurament de documentació final. Totalment instal·lat, configurat i operatiu. L'inversor disposarà de 8 seguidors MPPT independents, amb 2 entrades per MPPT, tensió màxima d'entrada DC de 1.100 V, rang de tensió d'operació de 200 a 1.000 V, rang de tensió a potència màxima de 540 a 800 V, tensió d'arrencada de 200 V, intensitat màxima d'entrada de 30 A per MPPT, intensitat màxima d'entrada de 20 A per string i intensitat màxima de curtcircuit de 40 A. L'equip tindrà una eficiència màxima de fins al 98,8 % a 480 V i eficiència europea ponderada de fins al 98,6 % a 480 V. L'equip incorporarà dispositiu de desconnexió al costat DC, protecció anti-illa, protecció contra sobreintensitat AC, protecció contra polaritat inversa DC, monitorització de fallades a nivell de string, descarregadors de sobretensions DC tipus II, descarregadors de sobretensions AC tipus II, detecció de resistència d'aïllament DC, monitorització de corrent residual, protecció davant fallades per arc elèctric AFCI i desconnexió a nivell de string. L'inversor disposarà de comunicacions mitjançant indicadors LED, adaptador WLAN i aplicació FusionSolar, comunicació RS485, port USB, possibilitat de Smart Dongle 4G/WLAN opcional i monitorització per MBUS, quan sigui aplicable, amb transformador d'aïllament requerit segons prescripcions del fabricant. L'equip tindrà grau de protecció IP66, refrigeració mitjançant sistema intel·ligent de ventilació forçada, rang de temperatura de funcionament de -25 °C a +60 °C, humitat relativa admissible del 0 al 100 %, altitud màxima de funcionament de 4.000 m, dimensions aproximades de 1.035 x 700 x 365 mm i pes màxim amb suport inclòs inferior o igual a 93 kg. Els connectors de corrent continu seran tipus Amphenol Helios H4 i la connexió de corrent altern es realitzarà mitjançant connector resistent a l'aigua i terminals OT/DT. Inclou subministrament de l'inversor, transport fins a obra, descàrrega, manipulació, col·locació sobre suport vertical o estructura adequada, fixació mecànica, connexió dels circuits DC procedents dels strings fotovoltaics, connexió AC de sortida, connexió de posada a terra, connexions de comunicació i monitorització, configuració bàsica de paràmetres, comprovació de polaritats, verificació de tensions d'entrada, posada en servei, proves funcionals inicials, integració amb plataforma de monitorització i tots els elements auxiliars necessaris per deixar l'equip correctament instal·lat, connectat i operatiu. (Mà d'obra) <table> <tr> <td>Oficial 1ª electricista.</td><td>10,000 h</td><td>26,980</td><td>269,80</td></tr> <tr> <td>Ajudant electricista.</td><td>10,000 h</td><td>23,050</td><td>230,50</td></tr> </table>	Oficial 1ª electricista.	10,000 h	26,980	269,80	Ajudant electricista.	10,000 h	23,050	230,50		
Oficial 1ª electricista.	10,000 h	26,980	269,80								
Ajudant electricista.	10,000 h	23,050	230,50								

Quadre de preus nº 2					
Nº	Designació			Import	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.2.1	(Materials) Inversor fotovoltaic trifàsic Huawei SUN2...	1,000 U	4.465,000	4.465,00	5.216,55
	(Resta d'obra)			99,31	
	3% Costos indirectes			151,94	
	3.1.2 Proteccions elèctriques				
	U Subministrament i instal·lació de caixa de protecció de strings fotovoltaics Sölver STC IP 14 strings 1000 V DC 20 A o equivalent, amb grau de protecció IP66, apta per a exterior, equipada amb 14 entrades de string, bases portafusibles 10x38 amb fusibles gPV de 20 A, protector contra sobretensions transitòries tipus 2 en corrent continu, bornes de connexió, cablejat interior, premsaestopes, retolació i marcatge CE. Inclou subministrament, muntatge, fixació, connexió dels strings, connexió de sortida DC, posada a terra del protector de sobretensions, comprovació de polaritat, verificació elèctrica i posada en servei, totalment instal·lada.				
3.1.2.2	(Mà d'obra) Oficial 1ª electricista.	8,000 h	26,980	215,84	1.381,79
	Ajudant electricista.	8,000 h	23,050	184,40	
	(Materials) caixa de protecció de strings fotovoltaic...	1,000 U	915,000	915,00	
	(Resta d'obra)			26,30	
	3% Costos indirectes			40,25	
3.1.2.2	U Subministrament i instal·lació de quadre de protecció AC trifàsic Sölver o equivalent per a inversor fotovoltaic de 100 kW, instal·lació trifàsica 400 V, amb interruptor automàtic 4P de 200 A, poder de tall 25 kA, corba C, relé diferencial classe A regulable amb transformador toroidal, protector contra sobretensions transitòries tipus 2, envoltent IP55, cablejat interior, retolació i marcatge CE. Inclou subministrament, muntatge, fixació, connexió d'entrada i sortida AC, connexió de posada a terra, ajustos, comprovacions i posada en servei, totalment instal·lat i operatiu.				1.702,66
	(Mà d'obra) Oficial 1ª electricista.	17,000 h	26,980	458,66	
	(Materials) Quadre AC trifàsic Sölver o equivalent pe...	1,000 U	1.162,000	1.162,00	
	(Resta d'obra)			32,41	
	3% Costos indirectes			49,59	
3.1.3.1	3.1.3 Cables i accessoris				3,22
	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR, color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.				
	(Mà d'obra) Oficial 1ª electricista.	0,043 h	26,980	1,16	
	Ajudant electricista.	0,043 h	23,050	0,99	
	(Materials) Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per a...	1,000 m	0,920	0,92	
	(Resta d'obra)			0,06	
	3% Costos indirectes			0,09	

Quadre de preus nº 2				
Nº	Designació		Import	
			Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.3.2	m Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció. (Mà d'obra) Oficial 1ª electricista. 0,043 h 26,980 Ajudant electricista. 0,043 h 23,050 (Materials) Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per a... 1,000 m 0,920 (Resta d'obra) 0,06 3% Costos indirectes 0,09			
3.1.3.3	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 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) Oficial 1ª electricista. 0,096 h 26,980 Ajudant electricista. 0,096 h 23,050 (Materials) Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva t... 1,000 m 12,264 (Resta d'obra) 0,34 3% Costos indirectes 0,52			3,22
3.1.3.4	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 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) Oficial 1ª electricista. 0,071 h 26,980 Ajudant electricista. 0,071 h 23,050 (Materials) Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva t... 1,000 m 6,370 (Resta d'obra) 0,20 3% Costos indirectes 0,30			17,92
3.1.3.5	m Cable rígido 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) Oficial 1ª instal·lador de telecomunicaci... 0,016 h 21,900 Ajudant instal·lador de telecomunicacions. 0,016 h 19,190 (Materials) Cable rígido U/UTP no propagador de la fla... 1,000 m 1,430 (Resta d'obra) 0,04 3% Costos indirectes 0,06			10,43
				2,19

Quadre de preus nº 2					
Nº	Designació			Import	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.3.6	U Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 16 A, poder de tall 6 kA, corba C, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes. Totalment muntat, connexionat i provat.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,272 h	26,980	7,34	
	(Materials)				
	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 2...	1,000 U	26,650	26,65	
	(Resta d'obra)			0,68	
	3% Costos indirectes			1,04	
3.1.3.7	U Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS", de 319x384x120 mm, amb carril DIN, terminals de neutre i de terra, tirador d'obertura i tapes cobremòduls. Totalment muntada.				35,71
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,244 h	26,980	6,58	
	(Materials)				
	Caixa de distribució de plàstic, de super...	1,000 U	66,770	66,77	
	(Resta d'obra)			1,47	
	3% Costos indirectes			2,24	
3.1.3.8	U Es preveu la instal·lació d'un sistema de monitorització i control energètic format per un Huawei SmartLogger3000A01EU o equivalent i un mesurador universal trifàsic Janitza UMG 604-PRO o equivalent, amb mesura indirecta mitjançant transformadors d'intensitat de secundari .../5 A.				77,06
	El SmartLogger3000A01EU serà l'equip encarregat de centralitzar les comunicacions de la planta fotovoltaica, gestionar els inversors i equips auxiliars, transmetre les dades a la plataforma de monitorització i executar les funcions de control energètic definides al projecte. L'equip haurà de permetre la gestió de fins a 80 dispositius, disposarà de ports WAN i LAN 10/100/1000 Mbps, 3 ports RS485, comunicació 2G/3G/4G, entrades i sortides DI, DO i AI, protocols Modbus-TCP, IEC 60870-5-104, Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 i DL/T645, Web integrada, USB i posada en servei via WLAN. La versió prevista A01EU no disposa de MBUS, aspecte que s'haurà de tenir en compte en l'arquitectura de comunicacions.				
	El mesurador universal trifàsic Janitza UMG 604-PRO o equivalent s'instal·larà al punt de mesura definit en projecte, amb l'objectiu de registrar els fluxos d'energia importada i exportada, potències instantànies i altres magnituds elèctriques necessàries per al control de la instal·lació. L'equip disposarà de precisió d'energia classe 0,5S amb transformadors .../5 A, mesura d'intensitat i tensió amb precisió 0,2 %, anàlisi de qualitat elèctrica, harmònics fins a ordre 40, registre de microtalls, transitoris, desequilibri de fases, memòria interna i comunicacions industrials Ethernet i RS485.				
	El conjunt permetrà implementar funcions de control d'injecció zero, d'acord amb el Reial decret 244/2019 i les condicions definides al projecte, mitjançant la lectura contínua dels fluxos de potència en el punt de connexió i la regulació de la potència activa generada pels inversors fotovoltaics. El sistema haurà de quedar configurat perquè, en condicions normals de funcionament, s'eviti l'abocament d'energia excedentària a la xarxa, dins dels marges tècnics admissibles del sistema de mesura i regulació.				
	(Mitjans auxiliars)				
	Subministrament i instal·lació Huawei Sma...	1,000 U	971,845	971,85	
	3% Costos indirectes			29,16	
					1.001,00

Quadre de preus nº 2			
Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.3.9	U Subministrament, instal·lació, connexió, verificació i posada en servei de transformador d'intensitat de nucli partit tipus Circutor TP-58 1600/5A, codi M70128, o equivalent, per a mesura indirecta de corrent en instal·lació de baixa tensió, amb relació de transformació 1000/5 A, apte per a pletina de fins a 50 x 80 mm, secundari 5 A, classe de precisió mínima 0,5 amb 5 VA o classe 1 amb 10 VA segons càrrega del circuit de mesura, tensió màxima de treball 0,72 kV, factor de seguretat FS 10, nucli partit per instal·lació sense desmuntatge del conductor principal, incloent muntatge mecànic, connexió del secundari fins a equip de mesura, terminals, punteres, identificació, comprovació de polaritat, verificació del sentit de mesura, proves de lectura i petit material. Totalment instal·lat, verificat i operatiu. Característica Requisit mínim Tipus d'equip Transformador d'intensitat Model de referència Circutor TP-58 1600/5A, codi M70128, o equivalent Tipologia Nucli partit / nucli obert Relació de transformació 1600/5 A Corrent primari nominal 1600 A Corrent secundari nominal 5 A Sistema Monofàsic Finestra / pletina admissible 50 x 80 mm Classe de precisió Classe 0,5 / 1 / 3 segons càrrega Potència classe 0,5 5 VA Potència classe 1 10 VA Potència classe 3 20 VA Tensió màxima de treball 0,72 kV AC Factor de seguretat FS 10 Intensitat tèrmica de curtcircuit 60 In Intensitat dinàmica 2,5 lth Classe tèrmica Classe B, +130 °C Temperatura de treball -5 °C a +40 °C Dimensions orientatives 145 x 114 x 50 mm Pes orientatiu 0,866 kg Normativa de referència IEC 44-1, UNE 21 088-1, UL 94, VDE 0414 (Mitjans auxiliars) Subministrament i instal·lació de transfo... 1,000 U 178,000 3% Costos indirectes	178,00 5,34	
3.1.3.10	ut Subministrament, instal·lació, connexió i verificació de transformador sumador de corrent tipus Circutor TSR-3 M70702 o equivalent, amb 3 canals de mesura, corrent d'entrada 5 A, classe de precisió 0,5 amb potència 15 VA i classe 1 amb potència 30 VA, destinat a sumar corrents procedents de transformadors d'intensitat de la mateixa relació i obtenir una sortida comuna proporcional a la suma. Inclou muntatge, connexió de secundaris, identificació de fases i circuits, verificació de polaritat, comprovació de lectures i posada en servei. l'equip disposarà de 3 canals de mesura, corrent d'entrada de 5 A, classe de precisió 0,5 amb potència de 15 VA i classe 1 amb potència de 30 VA. Les dimensions orientatives seran 110 x 72,5 x 110 mm i el pes aproximat 1,006 kg. El sistema serà adequat per a la seva instal·lació associada a transformadors d'intensitat amb la mateixa relació de transformació, no admetent-se la connexió simultània de transformadors de relacions diferents. La partida inclou el muntatge de l'equip dins de quadre o armari de mesura, la connexió dels secundaris dels transformadors d'intensitat, la connexió de la sortida comuna cap a l'analitzador, comptador o equip de mesura corresponent, la identificació de cables, circuits i polaritats, la comprovació del sentit de mesura, la verificació de lectures i la posada en servei. En xarxes trifàsiques, caldrà preveure un transformador sumador per fase quan sigui necessari sumar diversos transformadors d'intensitat per cada fase. (Mitjans auxiliars) Subministre i instal·lació de transformad... 1,000 ut 383,913 3% Costos indirectes	383,91 11,52	183,34
	3.1.4 Canalitzacions		395,43

Quadre de preus nº 2					
Nº	Designació			Import	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.4.1	m Subministrament i muntatge de safata aïllant per a conducció de cablejat elèctric en façana exterior, marca Unex o equivalent, sèrie 66, de dimensions aproximades 60x300 mm, en material U48X sense halògens, base llisa no perforada, amb tapa del mateix material, color gris, apta per instal·lació exterior. Inclou trams de safata i tapa, unions, cobrejunts, tapes finals, suports murals aïllants, cargoleria, ancoratges a façana, elements de fixació de tapa, petit material auxiliar, replanteig, tall, ajustos, fixació mecànica i mà d'obra necessària, totalment instal·lada i acabada. Longitud aproximada: 23 m.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,800 h	26,980	21,58	
	Ajudant electricista.	0,800 h	23,050	18,44	
	(Materials)				
	Safata llisa de PVC rígida, de 100x300 mm,...	1,000 m	76,010	76,01	
	(Resta d'obra)			5,80	
3% Costos indirectes			3,65		
3.1.4.2	m Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer galvanitzat, de 60x60 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris.				125,48
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,218 h	26,980	5,88	
	Ajudant electricista.	0,218 h	23,050	5,02	
	(Materials)				
	Safata de reixeta de filferro d'acer galv...	1,000 m	12,415	12,42	
	(Resta d'obra)			0,47	
3% Costos indirectes			0,71		
3.1.4.3	m Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer zincat, de 60x200 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris.				24,50
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,218 h	26,980	5,88	
	Ajudant electricista.	0,218 h	23,050	5,02	
	(Materials)				
	Safata de reixeta de filferro d'acer zinc...	1,000 m	36,160	36,16	
	(Resta d'obra)			0,94	
3% Costos indirectes			1,44		
3.1.4.4	m Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer zincat, de 60x300 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris.				49,44
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,239 h	26,980	6,45	
	Ajudant electricista.	0,239 h	23,050	5,51	
	(Materials)				
	Safata de reixeta de filferro d'acer zinc...	1,000 m	53,310	53,31	
	(Resta d'obra)			1,31	
3% Costos indirectes			2,00		
	3.1.5 Connexió a terra per la instal·lació fotovoltaica				68,58

Quadre de preus nº 2					
Nº	Designació			Import	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.5.1	m Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 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). Inclús accessoris i elements de subjecció. (Mà d'obra) Oficial 1ª electricista. 0,044 h 26,980 Ajudant electricista. 0,044 h 23,050 (Materials) Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva t... 1,000 m 1,610 (Resta d'obra) 3% Costos indirectes			1,19 1,01 1,61 0,08 0,12	
3.2.1	3.2 Legalització i inscripció de la instal·lació U Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>100kW individual amb injecció zero. Inclou: -Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i de construcció -Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). -Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum) -Projecte Tècnic i visat. -Gestió amb distribuïdora del punt de connexió permisos d'accés i connexió i contracte tècnic d'accés S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració (Mitjans auxiliars) Legalització elèctrica, com a instal·laci... 1,000 U 1.699,029 3% Costos indirectes			1.699,03 50,97	4,01
4.1	4 Seguretat Ut Redacció del Pla de Seguretat per l'execució de tots els treballs d'obra (Mitjans auxiliars) Redacció del Pla de Seguretat 1,000 Ut 485,000 3% Costos indirectes			485,00 14,55	1.750,00
5.1	5 ALTRES U Partida alçada a justificar per a subministrament i col·locació de cartell d'obra. Inclou el disseny gràfic personalitzat, la impressió digital sobre suport rígid (llueta de PVC, alumini dibond o xapa galvanitzada), l'estructura de fusta o metàl·lica de suport, els ancoratges i la fonamentació necessària. També inclou el muntatge inicial en un lloc visible de la parcel·la, el manteniment durant l'execució dels treballs i el desmuntatge, retirada i gestió de residus un cop finalitzada l'obra. Tot completament instal·lat segons indicacions de la Direcció Facultativa. (Mitjans auxiliars) Partida alçada a justificar per a submini... 1,000 U 1.350,000 3% Costos indirectes			1.350,00 40,50	499,55
	Monells, 9 de Juliol de 2026 Enginyer Industrial Col. 17010 Albert Juan Casademont				1.390,50

Annex de justificació de preus

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
1	C15G-00XX	h	Lloguer de grua autopropulsada de braç telescòpic amb una capacitat d'elevació de 40 t i 35 m d'altura màxima de treball. Amortització en forma de lloguer per hores, segons condicions definides en el contracte subscrit amb l'empresa suministradora.	
	MQ07GTE010D	1,000 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 40 t y 35 m de altura máx	110,070
		3,000 %	Costos indirectes	110,070
			Total per h	113,37

Són CENT TRETZE EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS per h.

2	FV_EST_NO...	U	Subministrament i instal·lació d'estructura de fixació novotegra C71 o equivalent per a 300 mòduls fotovoltaics sobre coberta de xapa metàl·lica trapezoidal de marquesina o sandvitx, mitjançant sistema de fixació directa amb raíl curt C71 amb junta EPDM a la vall de la placa, cargolera homologada per a xapa fina, grapes finals i intermèdies per a marc de mòdul de 30-42 mm, i elements de contacte elèctric. Inclou rails C74, cargols de fixació, grapes finals, grapes intermèdies, pestells de contacte, clips de cablejat si escau, transport, replanteig, muntatge, alineació, fixació, petit material auxiliar i verificació final, totalment instal·lada segons dimensionat del fabricant i indicacions de la Direcció Facultativa.	
	NOVC71	1,000 U	Estructura d'alumini anoditzat per fixació a xapa metàl·lica, tipus microrraíl C71 NOVOTEGRA, de 200mm de llargada, amb junta epdm o equivalent. Inclou cargolera i accessoris per el correcte muntatge	8.485,000
	mo009	32,000 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	26,980
	mo108	32,000 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	23,050
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	10.085,960
		3,000 %	Costos indirectes	10.287,680
			Total per U	10.596,31

Són DEU MIL CINQ-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB TRENTA-U CÈNTIMS per U.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
3	FV_INV_HW...	U	Subministrament, transport, muntatge, connexió, configuració i posada en servei d'inversor fotovoltaic trifàsic tipus Huawei SUN2000-100KTL-M2 Smart PV Controller o equivalent, de potència nominal activa AC de 100.000 W, potència aparent màxima AC de 110.000 VA i potència activa màxima AC de 110.000 W amb $\cos \phi = 1$, apte per a instal·lacions fotovoltaïques connectades a xarxa trifàsica de baixa tensió amb tensió nominal de sortida 380/400/480 V, 3W+(N)+PE i freqüència 50/60 Hz. L'equip disposarà de 10 seguidors MPPT, 2 entrades per MPPT, tensió màxima d'entrada DC de 1.100 V, rang de tensió de funcionament de 200 a 1.000 V, rang de tensió a potència màxima de 540 a 800 V, intensitat màxima d'entrada per MPPT de 30 A, intensitat màxima per string de 20 A i intensitat màxima de curtcircuit de 40 A. L'eficiència màxima serà de fins al 98,8 % a 480 V i l'eficiència europea ponderada de fins al 98,6 % a 480 V. L'inversor incorporarà dispositiu de desconexió en el costat d'entrada, protecció anti-illa, protecció contra sobreintensitat AC, protecció contra polaritat inversa DC, monitorització de fallades a nivell de string, descarregadors de sobretensions DC tipus II, descarregadors de sobretensions AC tipus II, detecció de resistència d'aïllament DC, monitorització de corrent residual, protecció davant fallada per arc elèctric AFCI i desconexió a nivell de string. L'equip disposarà de comunicació RS485, USB, indicadors LED, configuració mitjançant adaptador WLAN i aplicació FusionSolar, opció de Smart Dongle 4G/WLAN i monitorització BUS MBUS amb transformador d'aïllament requerit. El grau de protecció serà IP66, amb sistema intel·ligent de refrigeració forçada, rang de temperatura de funcionament de -25 °C a +60 °C, altitud màxima de funcionament de 4.000 m, humitat relativa admissible de 0 a 100 %, dimensions aproximades 1.035 x 700 x 365 mm i pes igual o inferior a 93 kg amb suport inclòs. La partida inclou suportació i fixació de l'equip, connexió dels circuits DC procedents del camp fotovoltaic, connexió AC trifàsica, connexió a terra, connexió de comunicacions, identificació i etiquetatge, verificació de polaritat i tensió de strings, comprovació de seqüència de fases, configuració de país i paràmetres de xarxa, integració amb plataforma de monitorització, comprovació d'alarmes, proves de funcionament i lliurament de documentació final. Totalment instal·lat, configurat i operatiu. L'inversor disposarà de 8 seguidors MPPT independents, amb 2 entrades per MPPT, tensió màxima d'entrada DC de 1.100 V, rang de	

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
			tensió d'operació de 200 a 1.000 V, rang de tensió a potència màxima de 540 a 800 V, tensió d'arrencada de 200 V, intensitat màxima d'entrada de 30 A per MPPT, intensitat màxima d'entrada de 20 A per string i intensitat màxima de curtcircuit de 40 A. L'equip tindrà una eficiència màxima de fins al 98,8 % a 480 V i eficiència europea ponderada de fins al 98,6 % a 480 V. L'equip incorporarà dispositiu de desconnexió al costat DC, protecció anti-illa, protecció contra sobreintensitat AC, protecció contra polaritat inversa DC, monitorització de fallades a nivell de string, descarregadors de sobretensions DC tipus II, descarregadors de sobretensions AC tipus II, detecció de resistència d'aïllament DC, monitorització de corrent residual, protecció davant fallades per arc elèctric AFCI i desconnexió a nivell de string. L'inversor disposarà de comunicacions mitjançant indicadors LED, adaptador WLAN i aplicació FusionSolar, comunicació RS485, port USB, possibilitat de Smart Dongle 4G/WLAN opcional i monitorització per MBUS, quan sigui aplicable, amb transformador d'aïllament requerit segons prescripcions del fabricant. L'equip tindrà grau de protecció IP66, refrigeració mitjançant sistema intel·ligent de ventilació forçada, rang de temperatura de funcionament de -25 °C a +60 °C, humitat relativa admissible del 0 al 100 %, altitud màxima de funcionament de 4.000 m, dimensions aproximades de 1.035 x 700 x 365 mm i pes màxim amb suport inclòs inferior o igual a 93 kg. Els connectors de corrent continu seran tipus Amphenol Helios H4 i la connexió de corrent altern es realitzarà mitjançant connector resistent a l'aigua i terminals OT/DT. Inclou subministrament de l'inversor, transport fins a obra, descàrrega, manipulació, col·locació sobre suport vertical o estructura adequada, fixació mecànica, connexió dels circuits DC procedents dels strings fotovoltaics, connexió AC de sortida, connexió de posada a terra, connexions de comunicació i monitorització, configuració bàsica de paràmetres, comprovació de polaritats, verificació de tensions d'entrada, posada en servei, proves funcionals inicials, integració amb plataforma de monitorització i tots els elements auxiliars necessaris per deixar l'equip correctament instal·lat, connectat i operatiu.	

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	INV_GW_HU_100M2	1,000 U	Inversor fotovoltaic trifàsic Huawei SUN2000-100KTL-M2 o equivalent, de 100 kW AC nominals i 110 kVA màxims, amb 10 MPPT i 2 entrades per MPPT, tensió màxima DC 1.100 V, sortida trifàsica 380/400/480 V, eficiència màxima fins al 98,8 %, grau de protecció IP66, connectors DC Amphenol Helios H4, proteccions integrades DC/AC, AFCI, monitorització a nivell de string, MBUS, comunicació RS485 i opció de Smart Dongle 4G/WLAN. Inclou muntatge, connexions DC/AC/terra/comunicacions, configuració, verificacions i posada en servei.	4.465,000	4.465,00
mo003		10,000 h	Oficial 1ª electricista.	26,980	269,80
mo102		10,000 h	Ajudant electricista.	23,050	230,50
%		2,000 %	Costos directes complementaris	4.965,300	99,31
		3,000 %	Costos indirectes	5.064,610	151,940
Total per U					5.216,55

Són CINC MIL DOS-CENTS SETZE EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS per U.

- 4 FV_MOD_LO... U Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí, marca marca LONGI model LR7-72HVH-650M de 650Wp o equivalent, amb potència màxima en condicions STC de 650 Wp, tensió a màxima potència Vmp de 44,56V, intensitat a màxima potència Imp de 14,59 A, tensió en circuit obert Voc de 53,90 V, intensitat de curtcircuit Isc de 15,29 A i eficiència del mòdul del 24,1 El mòdul disposarà de 132 cèl·lules monocristal·lines tipus N, tecnologia i-TOPCon, estructura bifacial dual glass, vidre frontal termoendurit de 2,0 mm amb tractament antireflectant, vidre posterior termoendurit de 2,0 mm amb recobriment blanc, marc d'alumini anoditzat de 30 mm, caixa de connexions amb grau de protecció IP68, cablejat fotovoltaic de 4 mm² i connectors tipus MC4 EV02 / TS4 Plus / TS4 o equivalent segons especificació regional del fabricant. Les dimensions aproximades del mòdul seran de 2.382 x 1.134 x 30 mm, amb un pes aproximat de 28,5 kg. Totalment muntat, connectat i provat.

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	LONG650	1,000 1	Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí N-TYPE , marca LONGI model LR7-72HVV-650M de 650Wp o equivalent, amb potència màxima en condicions STC de 650 Wp, tensió a màxima potència Vmp de 44,56V, intensitat a màxima potència Imp de 14,59 A, tensió en circuit obert Voc de 53,90 V, intensitat de curtcircuit Isc de 15,29 A i eficiència del mòdul del 24,1 %. Les dimensions aproximades del mòdul seran de 2.382 x 1.134 x 30 mm, amb un pes aproximat de 28,5 kg . Totalment muntat, connectat i comprovat	113,280	113,28
	mo009	0,700 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	26,980	18,89
	mo108	0,700 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	23,050	16,14
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	148,310	2,97
		3,000 %	Costos indirectes	151,280	4,540
Total per U					155,82

Són CENT CINQUANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS per U.

5	FV_MOD_LO... U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic monocristal·lí LONGi Solar Hi-MO X10 ExplorerLONGi 530W Hi-MOX10 LR7-60HVD-T de 530 Wp o equivalent amb tecnologia BC-CELL / back contact N-TYPE, eficiència del 23,49 %, voltatge en circuit obert Voc 44,95 V, intensitat de curtcircuit Isc 14,90 A, tensió a màxima potència Vmp 37,17 V i intensitat a màxima potència Imp 14,26 A. Mòdul de 120 cèl·lules, vidre frontal temperat de 3,2 mm, marc d'alumini anoditzat, caixa de connexions IP68, cablejat solar de 4 mm ² , dimensions aproximades 1.800 x 1.134 x 30 mm i pes aproximat de 21,6 kg. Inclou subministrament, transport, manipulació, muntatge sobre estructura, connexió elèctrica, petit material auxiliar i verificació final, totalment instal·lat i connectat.			
	LON530	1,000 1	mòdul fotovoltaic LONGi Solar Hi-MO X10 ExplorerLONGi 530W Hi-MOX10 LR7-60HVD-T de 530 Wp o equivalent, monocristal·lí amb tecnologia BC-CELL N-TYPE, eficiència 23,49 %, dimensions 1.990 x 1.134 x 30 mm, caixa IP68, cablejat 4 mm ² , totalment instal·lat, connectat i verificat.	104,760	104,76
	mo009	0,500 h	Oficial 1ª instal·lador de captadors solars.	26,980	13,49
	mo108	0,500 h	Ajudant instal·lador de captadors solars.	23,050	11,53
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	129,780	2,60

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
		3,000 %	Costos indirectes	132,380
				3,970
			Total per U	136,35
			Són CENT TRENTA-SIS EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS per U.	
6	FV_PERFIL	ut	Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini composta per 36 perfils de 2.4 mt de llargada tipus novotegra C47 o similar per 36 mòduls FV sobre estructura existent inclou cargoleria per xapa, grapes finals/intermèdies 30-42 mm i elements de contacte elèctric, totalment instal·lada i verificada.	
			36x 17.58 = 633	
			24x1.43 34.32	
			60x1.43 85.8	
			36x4.58 (connector) 164.88	
			300 euros de més	
			1218	
			Sense descomposició	1.218,000
		3,000 %	Costos indirectes	36,540
			Total per ut	1.254,54
			Són MIL DOS-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS per ut.	

7	FV_PROT_C...	U	Subministrament i instal·lació de caixa de protecció de strings fotovoltaics Sölver STC IP 14 strings 1000 V DC 20 A o equivalent, amb grau de protecció IP66, apta per a exterior, equipada amb 14 entrades de string, bases portafusibles 10x38 amb fusibles gPV de 20 A, protector contra sobretensions transitòries tipus 2 en corrent continu, bornes de connexió, cablejat interior, premsaestopes, retolació i marcatge CE. Inclou subministrament, muntatge, fixació, connexió dels strings, connexió de sortida DC, posada a terra del protector de sobretensions, comprovació de polaritat, verificació elèctrica i posada en servei, totalment instal·lada.	
---	--------------	---	--	--

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	PROT_CX_14S	1,000 U	caixa de protecció de strings fotovoltaics Sölver STC IP 14 strings 1000 V DC 20 A o equivalent, amb grau de protecció IP66, apta per a exterior, equipada amb 14 entrades de string, bases portafusibles 10x38 amb fusibles gPV de 20 A, protector contra sobretensions transitòries tipus 2 en corrent continu, bornes de connexió, cablejat interior, premsaestopes, retolació i marcatge CE. Inclou subministrament, muntatge, fixació, connexió dels strings, connexió de sortida DC, posada a terra del protector de sobretensions, comprovació de polaritat, verificació elèctrica i posada en servei, totalment instal·lada.	915,000	915,00
mo003		8,000 h	Oficial 1ª electricista.	26,980	215,84
mo102		8,000 h	Ajudant electricista.	23,050	184,40
%		2,000 %	Costos directes complementaris	1.315,240	26,30
		3,000 %	Costos indirectes	1.341,540	40,250
Total per U					1.381,79

Són MIL TRES-CENTS VUITANTA-U EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS per U.

8	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.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
9	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 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
	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 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	6,370
	mo003	0,071 h	Oficial 1 ^a electricista.	26,980
	mo102	0,071 h	Ajudant electricista.	23,050
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	9,930
		3,000 %	Costos indirectes	10,130
Total per m				10,43

Són DEU EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS per m.

10	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 95 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
	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 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	12,264
	mo003	0,096 h	Oficial 1 ^a electricista.	26,980
	mo102	0,096 h	Ajudant electricista.	23,050
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	17,060
		3,000 %	Costos indirectes	17,400
Total per m				17,92

Són DISSET EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
11	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 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
	mt35cun010e1	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 6 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,610
	mo003	0,044 h	Oficial 1 ^a electricista.	26,980
	mo102	0,044 h	Ajudant electricista.	23,050
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	3,810
		3,000 %	Costos indirectes	3,890
Total per m				4,01

Són QUATRE EUROS AMB U CÈNTIM per m.

12	IEH012FVn	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
	mt35cun010f1	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaïques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	0,920
	mo003	0,043 h	Oficial 1 ^a electricista.	26,980
	mo102	0,043 h	Ajudant electricista.	23,050
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	3,070
		3,000 %	Costos indirectes	3,130
Total per m				3,22

Són TRES EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
13	IEH012FVv	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.	
	mt35cun010f1b	1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	0,920
	mo003	0,043 h	Oficial 1ª electricista.	26,980
	mo102	0,043 h	Ajudant electricista.	23,050
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	3,070
		3,000 %	Costos indirectes	3,130
Total per m				3,22

Són TRES EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS per m.

14	IE0010	m	Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer galvanitzat, de 60x60 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris.	
	mt35brp020g	1,000 m	Safata de reixeta de filferro d'acer galvanitzat, de 60x60 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C, segons UNE-EN 61537, subministrada en trams de 3 m, per a suport i conducció de cables elèctrics, inclús elements de subjecció i accessoris.	12,415
	mo003	0,218 h	Oficial 1ª electricista.	26,980
	mo102	0,218 h	Ajudant electricista.	23,050
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	23,320
		3,000 %	Costos indirectes	23,790
Total per m				24,50

Són VINT-I-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS per m.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
15	IE0010c	m	Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer zincat, de 60x300 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris.	
	mt35brp010j	1,000 m	Safata de reixeta de filferro d'acer zincat, de 60x300 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C, segons UNE-EN 61537, subministrada en trams de 3 m, per a suport i conducció de cables elèctrics, inclús elements de subjecció i accessoris.	53,310
	mo003	0,239 h	Oficial 1ª electricista.	26,980
	mo102	0,239 h	Ajudant electricista.	23,050
	%	2,000 %	Costos directes	65,270
			complementaris	
		3,000 %	Costos indirectes	66,580
Total per m				68,58
Són SEIXANTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS per m.				

16	IE0010d	m	Subministrament i muntatge de safata aïllant per a conducció de cablejat elèctric en façana exterior, marca Unex o equivalent, sèrie 66, de dimensions aproximades 60x300 mm, en material U48X sense halògens, base llisa no perforada, amb tapa del mateix material, color gris, apta per instal·lació exterior. Inclou trams de safata i tapa, unions, cobrejunts, tapes finals, suports murals aïllants, cargoleria, ancoratges a façana, elements de fixació de tapa, petit material auxiliar, replanteig, tall, ajustos, fixació mecànica i mà d'obra necessària, totalment instal·lada i acabada. Longitud aproximada: 23 m.	
----	---------	---	--	--

Núm.	Codi	U	Descripció		Total
	mt35ait030di	1,000 m	Safata llisa de PVC rígid, de 100x300 mm, per a suport i conducció de cables elèctrics, inclús accessoris. Segons UNE-EN 61537. Unex 60x300 U48X SH o equivalent amb tapa. Canalització principal mitjançant safata aïllant de material termoplàstic sense halògens, no metàl·lica, amb base llisa no perforada i tapa contínua, de 300 mm d'amplada, apta per ús exterior i instal·lació vista sobre façana. La safata disposarà dels accessoris propis del sistema: unions de base, cobrejunts de tapa, tapes finals, suports murals, cargoleria i elements de retenció de tapa. La fixació a façana es realitzarà mitjançant suports adequats a la càrrega prevista i a la naturalesa del parament, amb cargoleria i ancoratges aptes per exterior. La separació entre suports no superarà 1,5 m, reduint-se quan sigui necessari per càrrega de cables, exposició al vent, canvis de direcció o punts singulars. La instal·lació quedarà correctament alineada, fixada i preparada per al pas ordenat del cablejat elèctric.	76,010	76,01
	mo003	0,800 h	Oficial 1ª electricista.	26,980	21,58
	mo102	0,800 h	Ajudant electricista.	23,050	18,44
	%	5,000 %	Costos directes complementaris	116,030	5,80
		3,000 %	Costos indirectes	121,830	3,650
Total per m					125,48

Són CENT VINT-I-CINC EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS per m.

17	IE0010e	m	Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer zincat, de 60x200 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris.		
	mt35brp010i	1,000 m	Safata de reixeta de filferro d'acer zincat, de 60x200 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C, segons UNE-EN 61537, subministrada en trams de 3 m, per a suport i conducció de cables elèctrics, inclús elements de subjecció i accessoris.	36,160	36,16
	mo003	0,218 h	Oficial 1ª electricista.	26,980	5,88
	mo102	0,218 h	Ajudant electricista.	23,050	5,02
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	47,060	0,94

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
		3,000 %	Costos indirectes	48,000
				1,440
			Total per m	49,44
			Són QUARANTA-NOU EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS per m.	
18	IETLEG	U	Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>100kW individual amb injecció zero. Inclou: -Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i de construcció -Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). -Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum) -Projecte Tècnic i visat. -Gestió amb distribuïdora del punt de connexió permisos d'accés i connexió i contracte tècnic d'accés S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració	
		3,000 %	Sense descomposició Costos indirectes	1.699,029
				50,971
			Total per U	1.750,00
			Són MIL SET-CENTS CINQUANTA EUROS per U.	
19	IEX050	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 16 A, poder de tall 6 kA, corba C, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes. Totalment muntat, connexionat i provat.	
	mt35amc021cc	1,000 U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 16 A, poder de tall 6 kA, corba C, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 60898-1.	26,650
				26,65
	mo003 %	0,272 h	Oficial 1ª electricista.	26,980
		2,000 %	Costos directes complementaris	33,990
		3,000 %	Costos indirectes	34,670
				1,040
			Total per U	35,71
			Són TRENTA-CINC EUROS AMB SETANTA-U CÈNTIMS per U.	

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
20	IEX207	U	Subministrament i instal·lació de quadre de protecció AC trifàsic Sölver o equivalent per a inversor fotovoltaic de 100 kW, instal·lació trifàsica 400 V, amb interruptor automàtic 4P de 200 A, poder de tall 25 kA, corba C, relé diferencial classe A regulable amb transformador toroidal, protector contra sobretensions transitòries tipus 2, envoltament IP55, cablejat interior, retolació i marcatge CE. Inclou subministrament, muntatge, fixació, connexió d'entrada i sortida AC, connexió de posada a terra, ajustos, comprovacions i posada en servei, totalment instal·lat i operatiu.	
	mt35ase417p	1,000 U	Quadre AC trifàsic Sölver o equivalent per inversor FV de 100 kW, amb automàtic 200 A 4P 25 kA corba C, relé diferencial classe A regulable, SPD tipus 2 AC, envoltament IP55, totalment instal·lat, connectat i verificat.	1.162,000
	mo003	17,000 h	Oficial 1ª electricista.	26,980
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	1.620,660
		3,000 %	Costos indirectes	1.653,070
Total per U				1.702,66

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

21	IEX400	U	Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS", de 319x384x120 mm, amb carril DIN, terminals de neutre i de terra, tirador d'obertura i tapes cobremòduls. Totalment muntada.	
	mt35amc930zs	1,000 U	Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS", de 319x384x120 mm, amb carril DIN, terminals de neutre i de terra, tirador d'obertura i tapes cobremòduls, inclús accessoris de muntatge, segons UNE-EN 60670-1.	66,770
	mo003	0,244 h	Oficial 1ª electricista.	26,980
	%	2,000 %	Costos directes complementaris	73,350
		3,000 %	Costos indirectes	74,820
Total per U				77,06

Són SETANTA-SET EUROS AMB SIS CÈNTIMS per U.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
22	IEX401	U	Es preveu la instal·lació d'un sistema de monitorització i control energètic format per un Huawei SmartLogger3000A01EU o equivalent i un mesurador universal trifàsic Janitza UMG 604-PRO o equivalent, amb mesura indirecta mitjançant transformadors d'intensitat de secundari .../5 A. El SmartLogger3000A01EU serà l'equip encarregat de centralitzar les comunicacions de la planta fotovoltaica, gestionar els inversors i equips auxiliars, transmetre les dades a la plataforma de monitorització i executar les funcions de control energètic definides al projecte. L'equip haurà de permetre la gestió de fins a 80 dispositius, disposarà de ports WAN i LAN 10/100/1000 Mbps, 3 ports RS485, comunicació 2G/3G/4G, entrades i sortides DI, DO i AI, protocols Modbus-TCP, IEC 60870-5-104, Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 i DL/T645, Web integrada, USB i posada en servei via WLAN. La versió prevista A01EU no disposa de MBUS, aspecte que s'haurà de tenir en compte en l'arquitectura de comunicacions. El mesurador universal trifàsic Janitza UMG 604-PRO o equivalent s'instal·larà al punt de mesura definit en projecte, amb l'objectiu de registrar els fluxos d'energia importada i exportada, potències instantànies i altres magnituds elèctriques necessàries per al control de la instal·lació. L'equip disposarà de precisió d'energia classe 0,5S amb transformadors .../5 A, mesura d'intensitat i tensió amb precisió 0,2 %, anàlisi de qualitat elèctrica, harmònics fins a ordre 40, registre de microtalls, transitoris, desequilibri de fases, memòria interna i comunicacions industrials Ethernet i RS485. El conjunt permetrà implementar funcions de control d'injecció zero, d'acord amb el Reial decret 244/2019 i les condicions definides al projecte, mitjançant la lectura contínua dels fluxos de potència en el punt de connexió i la regulació de la potència activa generada pels inversors fotovoltaics. El sistema haurà de quedar configurat perquè, en condicions normals de funcionament, s'eviti l'abocament d'energia excedentària a la xarxa, dins dels marges tècnics admissibles del sistema de mesura i regulació.	
		3,000 %	Sense descomposició Costos indirectes	971,845 29,155
			Total per U	1.001,00

Són MIL U EUROS per U.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
23	IEX403	U	Subministrament, instal·lació, connexió, verificació i posada en servei de transformador d'intensitat de nucli partit tipus Circutor TP-58 1600/5A, codi M70128, o equivalent, per a mesura indirecta de corrent en instal·lació de baixa tensió, amb relació de transformació 1000/5 A, apte per a pletina de fins a 50 x 80 mm, secundari 5 A, classe de precisió mínima 0,5 amb 5 VA o classe 1 amb 10 VA segons càrrega del circuit de mesura, tensió màxima de treball 0,72 kV, factor de seguretat FS 10, nucli partit per instal·lació sense desmuntatge del conductor principal, incloent muntatge mecànic, connexió del secundari fins a equip de mesura, terminals, punteres, identificació, comprovació de polaritat, verificació del sentit de mesura, proves de lectura i petit material. Totalment instal·lat, verificat i operatiu. Característica Requisit mínim Tipus d'equip Transformador d'intensitat Model de referència Circutor TP-58 1600/5A, codi M70128, o equivalent Tipologia Nucli partit / nucli obert Relació de transformació 1600/5 A Corrent primari nominal 1600 A Corrent secundari nominal 5 A Sistema Monofàsic Finestra / pletina admissible 50 x 80 mm Classe de precisió Classe 0,5 / 1 / 3 segons càrrega Potència classe 0,5 5 VA Potència classe 1 10 VA Potència classe 3 20 VA Tensió màxima de treball 0,72 kV AC Factor de seguretat FS 10 Intensitat tèrmica de curtcircuit 60 In Intensitat dinàmica 2,5 Ith Classe tèrmica Classe B, +130 °C Temperatura de treball -5 °C a +40 °C Dimensions orientatives 145 x 114 x 50 mm Pes orientatiu 0,866 kg Normativa de referència IEC 44-1, UNE 21 088-1, UL 94, VDE 0414	
			Sense descomposició 178,000 3,000 % Costos indirectes 5,340	178,000 5,340
			Total per U	183,34
Són CENT VUITANTA-TRES EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS per U.				

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
24	IEX404	ut	Subministrament, instal·lació, connexió i verificació de transformador sumador de corrent tipus Circutor TSR-3 M70702 o equivalent, amb 3 canals de mesura, corrent d'entrada 5 A, classe de precisió 0,5 amb potència 15 VA i classe 1 amb potència 30 VA, destinat a sumar corrents procedents de transformadors d'intensitat de la mateixa relació i obtenir una sortida comuna proporcional a la suma. Inclou muntatge, connexió de secundaris, identificació de fases i circuits, verificació de polaritat, comprovació de lectures i posada en servei. 'equip disposarà de 3 canals de mesura, corrent d'entrada de 5 A, classe de precisió 0,5 amb potència de 15 VA i classe 1 amb potència de 30 VA. Les dimensions orientatives seran 110 x 72,5 x 110 mm i el pes aproximat 1,006 kg. El sistema serà adequat per a la seva instal·lació associada a transformadors d'intensitat amb la mateixa relació de transformació, no admetent-se la connexió simultània de transformadors de relacions diferents. La partida inclou el muntatge de l'equip dins de quadre o armari de mesura, la connexió dels secundaris dels transformadors d'intensitat, la connexió de la sortida comuna cap a l'analitzador, comptador o equip de mesura corresponent, la identificació de cables, circuits i polaritats, la comprovació del sentit de mesura, la verificació de lectures i la posada en servei. En xarxes trifàsiques, caldrà preveure un transformador sumador per fase quan sigui necessari sumar diversos transformadors d'intensitat per cada fase.	
			Sense descomposició 3,000 % Costos indirectes	383,913 11,517
			Total per ut	395,43
Són TRES-CENTS NORANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS per ut.				

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
25	PA_00	ut	Partida a preu fet pel desmuntatge integral d'una instal·lació solar tèrmica existent composta per 30 col·lectors de tubs de buit, incloent tots els treballs, materials, mitjans auxiliars, maquinària i gestions necessàries per a la seva retirada completa, transport i gestió de residus, sense abonament independent d'unitats auxiliars o treballs complementaris necessaris per a la correcta execució. Els treballs comprendran el replanteig previ de l'actuació, la desconnexió hidràulica i elèctrica auxiliar de la instal·lació, el buidatge controlat del circuit primari, la recollida i gestió del fluid caloportador, el desmuntatge dels 30 col·lectors de tubs de buit, la retirada dels suports metàl·lics, ancoratges, perfils, cargoleria, tubs de connexió, aïllaments, vàlvules, purgadors, sondes i altres elements associats al camp solar tèrmic existent. S'inclou la manipulació i baixada dels materials desmuntats, la protecció de la coberta i de les zones de pas, l'aportació de mitjans d'elevació i seguretat necessaris, la càrrega sobre vehicle, el transport fins a gestor autoritzat, la segregació dels residus per tipologia i la gestió documental corresponent, incloent, si escau, justificants de lliurament i tractament dels residus. El preu inclou tots els costos directes i indirectes necessaris per deixar l'actuació completament finalitzada, incloent mà d'obra, eines, mitjans auxiliars, equips de protecció, seguretat i salut, desplaçaments, petit material, neteja final i retirada de restes. La partida es considerarà completament executada un cop la instal·lació solar tèrmica hagi estat retirada, els residus gestionats correctament i la zona d'actuació quedi neta, segura i acceptada per la direcció facultativa. Queden exclosos de la partida, llevat indicació expressa en contra, els treballs de reparació o impermeabilització de coberta, reposició de tancaments, reforços estructurals, modificacions d'instal·lacions existents no vinculades directament al camp solar, retirada de dipòsits acumuladors o equips interiors de sala tècnica, així com qualsevol actuació correctiva derivada de patologies prèvies no visibles abans del desmuntatge.	
			Sense descomposició 3,000 % Costos indirectes	4.678,524 140,356
			Total per ut	4.818,88

Són QUATRE MIL VUIT-CENTS DIVUIT EUROS AMB
VUITANTA-VUIT CÈNTIMS per ut.

Núm.	Codi	U	Descripció	Total
26	PA_01	U	Partida alçada a justificar per a subministrament i col·locació de cartell d'obra. Inclou el disseny gràfic personalitzat, la impressió digital sobre suport rígid (lluenta de PVC, alumini dibond o xapa galvanitzada), l'estructura de fusta o metàl·lica de suport, els ancoratges i la fonamentació necessària. També inclou el muntatge inicial en un lloc visible de la parcel·la, el manteniment durant l'execució dels treballs i el desmuntatge, retirada i gestió de residus un cop finalitzada l'obra. Tot completament instal·lat segons indicacions de la Direcció Facultativa.	
			3,000 % Sense descomposició Costos indirectes	1.350,000 40,500
			Total per U	1.390,50
			Són MIL TRES-CENTS NORANTA EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS per U.	
27	YCX010b	Ut	Redacció del Pla de Seguretat per l'execució de tots els treballs d'obra	
			3,000 % Sense descomposició Costos indirectes	485,000 14,550
			Total per Ut	499,55
			Són QUATRE-CENTS NORANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS per Ut.	

Pressupost parcial nº 1 Maquinària d'elevació

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
1.1	H	Lloguer de grua autopropulsada de braç telescòpic amb una capacitat d'elevació de 40 t i 35 m d'altura màxima de treball. Amortització en forma de lloguer per hores, segons condicions definides en el contracte subscrit amb l'empresa suministradora.			
		Total h:	10,000	113,37	1.133,70
		Total pressupost parcial nº 1 Maquinària d'elevació :			1.133,70

Pressupost parcial nº 2 Tasques prèvies

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
2.1	Ut	Partida a preu fet pel desmuntatge integral d'una instal·lació solar tèrmica existent composta per 30 col·lectors de tubs de buit, incloent tots els treballs, materials, mitjans auxiliars, maquinària i gestions necessàries per a la seva retirada completa, transport i gestió de residus, sense abonament independent d'unitats auxiliars o treballs complementaris necessaris per a la correcta execució. Els treballs comprendran el replanteig previ de l'actuació, la desconexió hidràulica i elèctrica auxiliar de la instal·lació, el buidatge controlat del circuit primari, la recollida i gestió del fluid caloportador, el desmuntatge dels 30 col·lectors de tubs de buit, la retirada dels suports metàl·lics, ancoratges, perfils, cargolera, tubs de connexió, aïllaments, vàlvules, purgadors, sondes i altres elements associats al camp solar tèrmic existent. S'inclou la manipulació i baixada dels materials desmuntats, la protecció de la coberta i de les zones de pas, l'aportació de mitjans d'elevació i seguretat necessaris, la càrrega sobre vehicle, el transport fins a gestor autoritzat, la segregació dels residus per tipologia i la gestió documental corresponent, incloent, si escau, justificants de lliurament i tractament dels residus. El preu inclou tots els costos directes i indirectes necessaris per deixar l'actuació completament finalitzada, incloent mà d'obra, eines, mitjans auxiliars, equips de protecció, seguretat i salut, desplaçaments, petit material, neteja final i retirada de restes. La partida es considerarà completament executada un cop la instal·lació solar tèrmica hagi estat retirada, els residus gestionats correctament i la zona d'actuació quedi neta, segura i acceptada per la direcció facultativa. Queden exclosos de la partida, llevat indicació expressa en contra, els treballs de reparació o impermeabilització de coberta, reposició de tancaments, reforços estructurals, modificacions d'instal·lacions existents no vinculades directament al camp solar, retirada de dipòsits acumuladors o equips interiors de sala tècnica, així com qualsevol actuació correctiva derivada de patologies prèvies no visibles abans del desmuntatge.			
Total ut			1,000	4.818,88	4.818,88
Total pressupost parcial nº 2 Tasques prèvies :					4.818,88

Pressupost parcial nº 3 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitaci...

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
3.1.- Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació					
3.1.1.- Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica					
3.1.1.1	U	Subministrament i instal·lació d'estructura de fixació novotegra C71 o equivalent per a 300 mòduls fotovoltaics sobre coberta de xapa metàl·lica trapezoidal de marquesina o sandvitx, mitjançant sistema de fixació directa amb rail curt C71 amb junta EPDM a la vall de la placa, cargoleria homologada per a xapa fina, grapes finals i intermèdies per a marc de mòdul de 30-42 mm, i elements de contacte elèctric. Inclou rails C74, cargols de fixació, grapes finals, grapes intermèdies, pestells de contacte, clips de cablejat si escau, transport, replanteig, muntatge, alineació, fixació, petit material auxiliar i verificació final, totalment instal·lada segons dimensionat del fabricant i indicacions de la Direcció Facultativa.			
Total U:			1,000	10.596,31	10.596,31
3.1.1.2	Ut	Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini composta per 36 perfils de 2.4 mt de llargada tipus novotegra C47 o similar per 36 mòduls FV sobre estructura existent inclou cargoleria per xapa, grapes finals/intermèdies 30-42 mm i elements de contacte elèctric, totalment instal·lada i verificada.			
36x 17.58 = 633 24x1.43 34.32 60x1.43 85.8 36x4.58 (connector) 164.88 300 euros de més 1218					
Total ut:			1,000	1.254,54	1.254,54
3.1.1.3	U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí, marca marca LONGi model LR7-72HVV-650M de 650Wp o equivalent, amb potència màxima en condicions STC de 650 Wp, tensió a màxima potència Vmp de 44,56V, intensitat a màxima potència Imp de 14,59 A, tensió en circuit obert Voc de 53,90 V, intensitat de curtcircuit Isc de 15,29 A i eficiència del mòdul del 24,1 El mòdul disposarà de 132 cèl·lules monocristal·lines tipus N, tecnologia i-TOPCon, estructura bifacial dual glass, vidre frontal termoendurit de 2,0 mm amb tractament antireflectant, vidre posterior termoendurit de 2,0 mm amb recobriment blanc, marc d'alumini anoditzat de 30 mm, caixa de connexions amb grau de protecció IP68, cablejat fotovoltaic de 4 mm² i connectors tipus MC4 EVO2 / TS4 Plus / TS4 o equivalent segons especificació regional del fabricant. Les dimensions aproximades del mòdul seran de 2.382 x 1.134 x 30 mm, amb un pes aproximat de 28,5 kg. Totalment muntat, connectat i provat.			
Total U:			300,000	155,82	46.746,00
3.1.1.4	U	Subministrament i instal·lació d'un mòdul solar fotovoltaic monocristal·lí LONGi Solar Hi-MO X10 ExplorerLONGi 530W Hi-MOX10 LR7-60HVD-T de 530 Wp o equivalent amb tecnologia BC-CELL / back contact N-TYPE, eficiència del 23,49 %, voltatge en circuit obert Voc 44,95 V, intensitat de curtcircuit Isc 14,90 A, tensió a màxima potència Vmp 37,17 V i intensitat a màxima potència Imp 14,26 A. Mòdul de 120 cèl·lules, vidre frontal temperat de 3,2 mm, marc d'alumini anoditzat, caixa de connexions IP68, cablejat solar de 4 mm², dimensions aproximades 1.800 x 1.134 x 30 mm i pes aproximat de 21,6 kg. Inclou subministrament, transport, manipulació, muntatge sobre estructura, connexió elèctrica, petit material auxiliar i verificació final, totalment instal·lat i connectat.			
Total U:			36,000	136,35	4.908,60

Pressupost parcial nº 3 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitaci...

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
3.1.1.5	U	Subministrament, transport, muntatge, connexió, configuració i posada en servei d'inversor fotovoltaic trifàsic tipus Huawei SUN2000-100KTL-M2 Smart PV Controller o equivalent, de potència nominal activa AC de 100.000 W, potència aparent màxima AC de 110.000 VA i potència activa màxima AC de 110.000 W amb $\cos \phi = 1$, apte per a instal·lacions fotovoltaïques connectades a xarxa trifàsica de baixa tensió amb tensió nominal de sortida 380/400/480 V, 3W+(N)+PE i freqüència 50/60 Hz. L'equip disposarà de 10 seguidors MPPT, 2 entrades per MPPT, tensió màxima d'entrada DC de 1.100 V, rang de tensió de funcionament de 200 a 1.000 V, rang de tensió a potència màxima de 540 a 800 V, intensitat màxima d'entrada per MPPT de 30 A, intensitat màxima per string de 20 A i intensitat màxima de curtcircuit de 40 A. L'eficiència màxima serà de fins al 98,8 % a 480 V i l'eficiència europea ponderada de fins al 98,6 % a 480 V. L'inversor incorporarà dispositiu de desconexió en el costat d'entrada, protecció anti-illa, protecció contra sobreintensitat AC, protecció contra polaritat inversa DC, monitorització de fallades a nivell de string, descarregadors de sobretensions DC tipus II, descarregadors de sobretensions AC tipus II, detecció de resistència d'aïllament DC, monitorització de corrent residual, protecció davant fallada per arc elèctric AFCI i desconexió a nivell de string. L'equip disposarà de comunicació RS485, USB, indicadors LED, configuració mitjançant adaptador WLAN i aplicació FusionSolar, opció de Smart Dongle 4G/WLAN i monitorització BUS MBUS amb transformador d'aïllament requerit. El grau de protecció serà IP66, amb sistema intel·ligent de refrigeració forçada, rang de temperatura de funcionament de -25 °C a +60 °C, altitud màxima de funcionament de 4.000 m, humitat relativa admissible de 0 a 100 %, dimensions aproximades 1.035 x 700 x 365 mm i pes igual o inferior a 93 kg amb suport inclòs. La partida inclou suportació i fixació de l'equip, connexió dels circuits DC procedents del camp fotovoltaic, connexió AC trifàsica, connexió a terra, connexió de comunicacions, identificació i etiquetatge, verificació de polaritat i tensió de strings, comprovació de seqüència de fases, configuració de país i paràmetres de xarxa, integració amb plataforma de monitorització, comprovació d'alarmes, proves de funcionament i lliurament de documentació final. Totalment instal·lat, configurat i operatiu. L'inversor disposarà de 8 seguidors MPPT independents, amb 2 entrades per MPPT, tensió màxima d'entrada DC de 1.100 V, rang de tensió d'operació de 200 a 1.000 V, rang de tensió a potència màxima de 540 a 800 V, tensió d'arrencada de 200 V, intensitat màxima d'entrada de 30 A per MPPT, intensitat màxima d'entrada de 20 A per string i intensitat màxima de curtcircuit de 40 A. L'equip tindrà una eficiència màxima de fins al 98,8 % a 480 V i eficiència europea ponderada de fins al 98,6 % a 480 V. L'equip incorporarà dispositiu de desconexió al costat DC, protecció anti-illa, protecció contra sobreintensitat AC, protecció contra polaritat inversa DC, monitorització de fallades a nivell de string, descarregadors de sobretensions DC tipus II, descarregadors de sobretensions AC tipus II, detecció de resistència d'aïllament DC, monitorització de corrent residual, protecció davant fallades per arc elèctric AFCI i desconexió a nivell de string. L'inversor disposarà de comunicacions mitjançant indicadors LED, adaptador WLAN i aplicació FusionSolar, comunicació RS485, port USB, possibilitat de Smart Dongle 4G/WLAN opcional i monitorització per MBUS, quan sigui aplicable, amb transformador d'aïllament requerit segons prescripcions del fabricant. L'equip tindrà grau de protecció IP66, refrigeració mitjançant sistema intel·ligent de ventilació forçada, rang de temperatura de funcionament de -25 °C a +60 °C, humitat relativa admissible del 0 al 100 %, altitud màxima de funcionament de 4.000 m, dimensions aproximades de 1.035 x 700 x 365 mm i pes màxim amb suport inclòs inferior o igual a 93 kg. Els connectors de corrent continu seran tipus Amphenol Helios H4 i la connexió de corrent altern es realitzarà mitjançant connector resistent a l'aigua i terminals OT/DT. Inclou subministrament de l'inversor, transport fins a obra, descàrrega, manipulació, col·locació sobre suport vertical o estructura adequada, fixació mecànica, connexió dels circuits DC procedents dels strings fotovoltaïcs, connexió AC de sortida, connexió de posada a terra, connexions de comunicació i monitorització, configuració bàsica de paràmetres, comprovació de polaritats, verificació de tensions d'entrada, posada en servei, proves funcionals inicials, integració amb plataforma de monitorització i tots els elements auxiliars necessaris per deixar l'equip correctament instal·lat, connectat i operatiu.			
Total U:			2,000	5.216,55	10.433,10
Total subcapítol 3.1.1.- Instal·lació Generadora Solar fotovoltaica:					73.938,55

3.1.2.- Proteccions elèctriques

Pressupost parcial nº 3 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitaci...

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
3.1.2.1	U	Subministrament i instal·lació de caixa de protecció de strings fotovoltaics Sölver STC IP 14 strings 1000 V DC 20 A o equivalent, amb grau de protecció IP66, apta per a exterior, equipada amb 14 entrades de string, bases portafusibles 10x38 amb fusibles gPV de 20 A, protector contra sobretensions transitòries tipus 2 en corrent continu, bornes de connexió, cablejat interior, premsaestopes, retolació i marcatge CE. Inclou subministrament, muntatge, fixació, connexió dels strings, connexió de sortida DC, posada a terra del protector de sobretensions, comprovació de polaritat, verificació elèctrica i posada en servei, totalment instal·lada.			
Total U			2,000	1.381,79	2.763,58
3.1.2.2	U	Subministrament i instal·lació de quadre de protecció AC trifàsic Sölver o equivalent per a inversor fotovoltaic de 100 kW, instal·lació trifàsica 400 V, amb interruptor automàtic 4P de 200 A, poder de tall 25 kA, corba C, relé diferencial classe A regulable amb transformador toroidal, protector contra sobretensions transitòries tipus 2, envoltament IP55, cablejat interior, retolació i marcatge CE. Inclou subministrament, muntatge, fixació, connexió d'entrada i sortida AC, connexió de posada a terra, ajustos, comprovacions i posada en servei, totalment instal·lat i operatiu.			
Total U			2,000	1.702,66	3.405,32
Total subcapítol 3.1.2.- Proteccions elèctriques:					6.168,90
3.1.3.- Cables i accessoris					
3.1.3.1	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color vermell,, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.			
Total m			1.452,000	3,22	4.675,44
3.1.3.2	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), Especial per aplicacions fotovoltaiques, denominació comercial EXHZ SOLAR , color negre, sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.			
Total m			1.452,000	3,22	4.675,44
3.1.3.3	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 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			90,000	17,92	1.612,80
3.1.3.4	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 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			60,000	10,43	625,80
3.1.3.5	M	Cable rígida 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			30,000	2,19	65,70
3.1.3.6	U	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 2 mòduls, bipolar (2P), intensitat nominal 16 A, poder de tall 6 kA, corba C, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes. Totalment muntat, connexionat i provat.			
Total U			2,000	35,71	71,42

Pressupost parcial nº 3 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitaci...

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
3.1.3.7	U	Caixa de distribució de plàstic, de superfície, amb porta transparent, amb graus de protecció IP65 i IK08, aïllament classe II, tensió nominal 690 V, per a 24 mòduls, en 2 files, model Noark PHS 24T "CHINT ELECTRICS", de 319x384x120 mm, amb carril DIN, terminals de neutre i de terra, tirador d'obertura i tapes cobremòduls. Totalment muntada.			
		Total U	2,000	77,06	154,12
3.1.3.8	U	Es preveu la instal·lació d'un sistema de monitorització i control energètic format per un Huawei SmartLogger3000A01EU o equivalent i un mesurador universal trifàsic Janitza UMG 604-PRO o equivalent, amb mesura indirecta mitjançant transformadors d'intensitat de secundari .../5 A.			
		El SmartLogger3000A01EU serà l'equip encarregat de centralitzar les comunicacions de la planta fotovoltaica, gestionar els inversors i equips auxiliars, transmetre les dades a la plataforma de monitorització i executar les funcions de control energètic definides al projecte. L'equip haurà de permetre la gestió de fins a 80 dispositius, disposarà de ports WAN i LAN 10/100/1000 Mbps, 3 ports RS485, comunicació 2G/3G/4G, entrades i sortides DI, DO i AI, protocols Modbus-TCP, IEC 60870-5-104, Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 i DL/T645, Web integrada, USB i posada en servei via WLAN. La versió prevista A01EU no disposa de MBUS, aspecte que s'haurà de tenir en compte en l'arquitectura de comunicacions. El mesurador universal trifàsic Janitza UMG 604-PRO o equivalent s'instal·larà al punt de mesura definit en projecte, amb l'objectiu de registrar els fluxos d'energia importada i exportada, potències instantànies i altres magnituds elèctriques necessàries per al control de la instal·lació. L'equip disposarà de precisió d'energia classe 0,5S amb transformadors .../5 A, mesura d'intensitat i tensió amb precisió 0,2 %, anàlisi de qualitat elèctrica, harmònics fins a ordre 40, registre de microtalls, transitoris, desequilibri de fases, memòria interna i comunicacions industrials Ethernet i RS485. El conjunt permetrà implementar funcions de control d'injecció zero, d'acord amb el Reial decret 244/2019 i les condicions definides al projecte, mitjançant la lectura contínua dels fluxos de potència en el punt de connexió i la regulació de la potència activa generada pels inversors fotovoltaics. El sistema haurà de quedar configurat perquè, en condicions normals de funcionament, s'eviti l'abocament d'energia excedentària a la xarxa, dins dels marges tècnics admissibles del sistema de mesura i regulació.			
		Total U	1,000	1.001,00	1.001,00
3.1.3.9	U	Subministrament, instal·lació, connexió, verificació i posada en servei de transformador d'intensitat de nucli partit tipus Circutor TP-58 1600/5A, codi M70128, o equivalent, per a mesura indirecta de corrent en instal·lació de baixa tensió, amb relació de transformació 1000/5 A, apte per a pletina de fins a 50 x 80 mm, secundari 5 A, classe de precisió mínima 0,5 amb 5 VA o classe 1 amb 10 VA segons càrrega del circuit de mesura, tensió màxima de treball 0,72 kV, factor de seguretat FS 10, nucli partit per instal·lació sense desmuntatge del conductor principal, incloent muntatge mecànic, connexió del secundari fins a equip de mesura, terminals, punteres, identificació, comprovació de polaritat, verificació del sentit de mesura, proves de lectura i petit material. Totalment instal·lat, verificat i operatiu.			
		Característica Requisit mínim Tipus d'equip Transformador d'intensitat Model de referència Circutor TP-58 1600/5A, codi M70128, o equivalent Tipologia Nucli partit / nucli obert Relació de transformació 1600/5 A Corrent primari nominal 1600 A Corrent secundari nominal 5 A Sistema Monofàsic Finestra / pletina admissible 50 x 80 mm Classe de precisió Classe 0,5 / 1 / 3 segons càrrega Potència classe 0,5 5 VA Potència classe 1 10 VA Potència classe 3 20 VA Tensió màxima de treball 0,72 kV AC Factor de seguretat FS 10 Intensitat tèrmica de curtcircuit 60 In Intensitat dinàmica 2,5 lth Classe tèrmica Classe B, +130 °C Temperatura de treball -5 °C a +40 °C Dimensions orientatives 145 x 114 x 50 mm Pes orientatiu 0,866 kg Normativa de referència IEC 44-1, UNE 21 088-1, UL 94, VDE 0414			
		Total U	6,000	183,34	1.100,04

Pressupost parcial nº 3 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitaci...

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
3.1.3.10	Ut	Subministrament, instal·lació, connexió i verificació de transformador sumador de corrent tipus Circutor TSR-3 M70702 o equivalent, amb 3 canals de mesura, corrent d'entrada 5 A, classe de precisió 0,5 amb potència 15 VA i classe 1 amb potència 30 VA, destinat a sumar corrents procedents de transformadors d'intensitat de la mateixa relació i obtenir una sortida comuna proporcional a la suma. Inclou muntatge, connexió de secundaris, identificació de fases i circuits, verificació de polaritat, comprovació de lectures i posada en servei. l'equip disposarà de 3 canals de mesura, corrent d'entrada de 5 A, classe de precisió 0,5 amb potència de 15 VA i classe 1 amb potència de 30 VA. Les dimensions orientatives seran 110 x 72,5 x 110 mm i el pes aproximat 1,006 kg. El sistema serà adequat per a la seva instal·lació associada a transformadors d'intensitat amb la mateixa relació de transformació, no admetent-se la connexió simultània de transformadors de relacions diferents. La partida inclou el muntatge de l'equip dins de quadre o armari de mesura, la connexió dels secundaris dels transformadors d'intensitat, la connexió de la sortida comuna cap a l'analitzador, comptador o equip de mesura corresponent, la identificació de cables, circuits i polaritats, la comprovació del sentit de mesura, la verificació de lectures i la posada en servei. En xarxes trifàsiques, caldrà preveure un transformador sumador per fase quan sigui necessari sumar diversos transformadors d'intensitat per cada fase.			
Total ut			1,000	395,43	395,43
Total subcapítol 3.1.3.- Cables i accessoris:					14.377,19
3.1.4.- Canalitzacions					
3.1.4.1	M	Subministrament i muntatge de safata aïllant per a conducció de cablejat elèctric en façana exterior, marca Unex o equivalent, sèrie 66, de dimensions aproximades 60x300 mm, en material U48X sense halògens, base llisa no perforada, amb tapa del mateix material, color gris, apta per instal·lació exterior. Inclou trams de safata i tapa, unions, cobrejunts, tapes finals, suports murals aïllants, cargoleria, ancoratges a façana, elements de fixació de tapa, petit material auxiliar, replanteig, tall, ajustos, fixació mecànica i mà d'obra necessària, totalment instal·lada i acabada. Longitud aproximada: 23 m.			
Total m			7,000	125,48	878,36
3.1.4.2	M	Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer galvanitzat, de 60x60 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris.			
Total m			155,240	24,50	3.803,38
3.1.4.3	M	Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer zincat, de 60x200 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris.			
Total m			70,000	49,44	3.460,80
3.1.4.4	M	Canalització de safata de reixeta de filferro d'acer zincat, de 60x300 mm, amb resistència al foc de 90 minuts a 1000°C E90 segons DIN 4102-12, resistència a l'impacte 20 joules, temperatura de treball -50°C fins 150°C. Instal·lació fix en superfície. Inclús elements de subjecció i accessoris.			
Total m			60,000	68,58	4.114,80
Total subcapítol 3.1.4.- Canalitzacions:					12.257,34
3.1.5.- Connexió a terra per la instal·lació fotovoltaica					
3.1.5.1	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 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). Inclús accessoris i elements de subjecció.			
Total m			290,000	4,01	1.162,90
Total subcapítol 3.1.5.- Connexió a terra per la instal·lació fotovoltaica:					1.162,90
Total subcapítol 3.1.- Instal·lacions Elèctriques i estructures de fixació:					107.904,88

3.2.- Legalització i inscripció de la instal·lació

Pressupost parcial nº 3 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elèctrics, control i tramitaci...

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
3.2.1	U	Legalització elèctrica, com a instal·lació generadora de P>100kW individual amb injecció zero. Inclou: -Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i de construcció -Sol·licitud d'explotació definitiva i inscripció de la instal·lació (RITSIC i registre autoconsum). -Justificant i pagament de taxes (RITSIC i inscripció Autoconsum) -Projecte Tècnic i visat. -Gestió amb distribuïdora del punt de connexió permisos d'accés i connexió i contracte tècnic d'accés S'inclou també el cost de la inspecció per part d'una entitat col·laboradora de l'administració			
		Total U:	1,000	1.750,00	1.750,00
		Total subcapítol 3.2.- Legalització i inscripció de la instal·lació:			1.750,00
Total pressupost parcial nº 3 Instal·lacions de generació d'energia, elements mecànics, elè...					109.654,88

Pressupost parcial nº 4 Seguretat

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
4.1	Ut	Redacció del Pla de Seguretat per l'execució de tots els treballs d'obra			
		Total Ut:	1,000	499,55	499,55
		Total pressupost parcial nº 4 Seguretat :			499,55

Pressupost parcial nº 5 ALTRES

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
5.1	U	Partida alçada a justificar per a subministrament i col·locació de cartell d'obra. Inclou el disseny gràfic personalitzat, la impressió digital sobre suport rígid (lluenta de PVC, alumini dibond o xapa galvanitzada), l'estructura de fusta o metàl·lica de suport, els ancoratges i la fonamentació necessària. També inclou el muntatge inicial en un lloc visible de la parcel·la, el manteniment durant l'execució dels treballs i el desmuntatge, retirada i gestió de residus un cop finalitzada l'obra. Tot completament instal·lat segons indicacions de la Direcció Facultativa.			
Total U:			1,000	1.390,50	1.390,50
Total pressupost parcial nº 5 ALTRES :					1.390,50

Monells, 9 de Juliol de 2026
Enginyer Industrial Col. 17010
Albert Juan Casademont