L'ENERGÈTICA
Energia Pública de Catalunya

Projecte Executiu d'una instal·lació solar fotovoltaica de 100kWn per autoconsum col·lectiu a Sant Boi de Llobregat

Emplaçament: **INSTITUT CAMPS BLANCS**

Avinguda Aragó, 40, Sant Boi de Llobregat (08830, BARCELONA)

16 d' abril del 2026

Venersol ENGINEERING

Índex General

MEMÒRIA 4
1. Aspectes generals 7
2. Descripció de la solució adoptada 13
3. Instal·lació 17
4. Disseny i càlculs justificatius 25
5. Estudi Energètic 53
6. Reducció d'emissions de la instal·lació 57
7. Gestió de residus 57
8. Prevenció d'incendis 58
9. Serveis afectats 58
10. Termini d'execució 58
11. Termini de garantia 59
12. Declaració d'obra completa 59
13. Resum pressupost 60
PRESSUPOST 61
ÍNDEX 62
1. Justificació de preus 63
2. Quadre de preus 1 65
3. Quadre de preus 2 72
4. Amidaments 88
5. Pressupost 100
6. Pressupost per coneixement de l'administració 112
PLÀNOLS 113
ÍNDEX 114
PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES 115
ANNEX 1. Informe de càrregues estructura 136
ANNEX 2. Informe capacitat estructural de l'edifici 137
ANNEX 3. Acreditació capacitat estructural de l'edifici 138
ANNEX 4. Informe d'estanqueïtat de les cobertes 140
ANNEX 5. Punt d'accés i connexió a xarxa de distribució 142
ANNEX 6. Pla de treball 144
ANNEX 7. Serveis afectats 151

ANNEX 8. Estudi bàsic de seguretat i salut 153
ANNEX 9. Gestió de residus 180
ANNEX 10. Pla de manteniment 191
ANNEX 11. Justificació del compliment pel projecte del principi de no causar dany significatiu a cap dels objectius mediambientals establerts al Reglament (UE) 2020/852 el Parlament Europeu i el Consell de 18 de juny de 2020, relatiu a l'establiment d'un marc per a facilitar les inversions sostenibles, i pel que es modifica el Reglament (UE) 2019/2088 199
ANNEX 12. Afectació a espais d'interès natural 201
ANNEX 13. Reportatge fotogràfic 203
ANNEX 14. Pla de Qualitat 211
ANNEX 15. Simulació i estudis de generació FV 215
ANNEX 16. Fitxes tècniques 216

MEMÒRIA

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT

Índex Memòria

1. Aspectes generals 7
1.1 Antecedents 7
1.2 Objecte i abast 7
1.3 Titular i adreça de la instal·lació 8
1.4 Descripció general de la instal·lació 8
1.5 Resum del projecte amb els principals indicadors 8
1.6 Marc legal (energia elèctrica, autoconsum, urbanístic) 9
1.7 Compatibilitat urbanística 10
1.8 Capacitat estructural de l'edifici 11
1.9 Afectació a espais d'interès natural (Xarxa Natura 2000, Espais Naturals de Protecció Especial, PEIN) 11
1.10 Codi CPV i classificació del contractista 11
2. Descripció de la solució adoptada 13
2.1 Configuració camp fotovoltaic i mòduls fotovoltaics 13
2.2 Inversor/s 13
2.3 Estructura de suport 13
2.4 Elements i sistemes d'emmagatzematge 13
2.5 Sistema de control i monitorització 14
3. Instal·lació 17
3.1 Equips de mesura i proteccions 17
3.2 Posada a terra 18
3.3 Conductors 19
3.4 Canalitzacions 20
3.5 Instal·lació d'enllaç 21
3.6 Obra civil 22
3.7 Elements de seguretat i accés a la coberta 22
3.8 Preexistències i usos previstos 23
3.9 Legalització instal·lació 25
4. Disseny i càlculs justificatius 25
4.1 Dimensionat del camp fotovoltaic 25
4.2 Justificació càlculs elèctrics i càlculs de seccions 28

4.3 Justificació càlculs estructurals 36
4.4 Justificació REBT 37
5. Estudi Energètic 53
5.1 Dades de càlcul de producció horària i mensual 53
5.2 Càlcul de pèrdues 54
5.3 Dades de consum horari i mensual del/dels subministrament/s 55
5.4 Estimació d'autoconsum i excedents 56
6. Reducció d'emissions de la instal·lació 57
7. Gestió de residus 57
8. Prevenció d'incendis 58
9. Serveis afectats 58
10. Termini d'execució 58
11. Termini de garantia 59
12. Declaració d'obra completa 59
13. Resum pressupost 60

1. Aspectes generals

1.1 Antecedents

En els darrers anys, el desenvolupament de l'autoconsum fotovoltaic ha estat fortament impulsat per l'aprovació del Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, que regula les diferents modalitats d'autoconsum, reconeix l'autoconsum compartit i estableix un sistema de compensació simplificada o venta dels excedents. Aquesta normativa, juntament amb la davallada del cost de les plaques solars, ha facilitat la implantació de sistemes fotovoltaics, especialment en cobertes d'edificis municipals, com a eina eficient per reduir les emissions i el consum energètic d'origen fòssil.

Els municipis, en el marc dels seus Plans d'Acció per l'Energia Sostenible i el Clima (PAESC), tenen un paper clau en la transició energètica, i l'autoconsum fotovoltaic esdevé una actuació prioritària per assolir els objectius de descarbonització i sostenibilitat. La seva implantació en equipaments públics no només genera estalvi econòmic, sinó que també té un valor exemplaritzant i de sensibilització social davant l'emergència climàtica.

D'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT), aquest tipus d'instal·lacions –amb potències superiors a 10 kW o ubicades en locals de pública concurrència– requereixen la redacció d'un projecte tècnic. Aquest document permet definir amb detall les característiques de la instal·lació, garantir el compliment normatiu, tramitar l'accés i connexió a la xarxa amb la distribuïdora i facilitar l'obtenció d'ajuts econòmics.

Amb l'objectiu de donar suport tècnic als ajuntaments en matèria de transició energètica, el Consell Comarcal del Bages impulsa, a través de l'Agència Comarcal de l'Energia i l'Oficina Comarcal de Transició Energètica (ACEB – OCTE), la redacció de projectes d'energies renovables i eficiència energètica. En aquest context, es redacta el present projecte executiu per a la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum en l'equipament municipal objecte d'aquesta actuació.

1.2 Objecte i abast

Projecte tècnic d'instal·lació de sistema solar fotovoltaic en autoconsum col·lectiu sense compensació d'excedents de 116,64kWp de potència instal·lada a l'Institut Camps Blancs de Sant Boi de Llobregat. L'objectiu d'aquest document és definir les tasques necessàries per portar a terme l'execució de la instal·lació fotovoltaica sobre la coberta de l'edifici.



1.3 Titular i adreça de la instal·lació

El sol·licitant d'aquest projecte és Energies Renovables Publiques De Catalunya SA amb NIF A72874985, l'entitat pública que administra l'activitat. La localització de la ubicació professional del sol·licitant no és la mateixa que la de la ubicació on s'instal·larà el camp solar.

El projecte d'instal·lació fotovoltaica és redactat pel Sr. Oriol Ventura Duran, Enginyer Industrial col·legiat nº 20.268 pel Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya amb DNI 47918055Q i domicili professional al Carrer Gregori Resina nº 4, 1r 1a, del municipi de Granollers (08401, Barcelona).

Promotor

- Denominació: Energies Renovables Publiques De Catalunya SA
- NIF del promotor: A72874985
- Localització: Carrer Casp, 15, 3ª planta. Barcelona (08010, Barcelona)
- Contacte: 93568000.
- E-mail: dpo@lenergetica.cat

Enginyeria i Projectista

- Denominació: Venersol Engineering SL
- Tècnic redactor: Oriol Ventura Duran, Enginyer Industrial, Col·legiat num. 20.268
- Col·legiació: COEIC
- Adreça: Carrer Gregori Resina nº 4, 1r 1a, 08401 Granollers.
- CIF / NIF: B13695655
- URL: www.venersol.com
- Telèfon: 662421988
- E-mail: oventura@venersol.com

1.4 Descripció general de la instal·lació

Sistema solar fotovoltaic en autoconsum col·lectiu sense compensació d'excedents de 116,64kWp de potència instal·lada i de 100kWn de potència nominal.

El funcionament del sistema solar serà el següent: l'energia generada pels mòduls fotovoltaics transcorrerà pel cablejat en forma de corrent contínua fins l'inversor, convertint l'energia elèctrica continua en alterna per poder ser injectada a xarxa. L'excedent fotovoltaic que es pogués produir serà exportat a la xarxa de distribució amb objecte de la seva venta directa.

L'energia excedentària del sistema solar serà compensada econòmicament segons el RD244/2019.

La instal·lació fotovoltaica es legalitzarà per a **autoconsum amb excedents i no acollida al mecanisme de compensació simplificada (venta a xarxa)** regulada segons el RD244/2019.

1.5 Resum del projecte amb els principals indicadors

Emplaçament		Avinguda Aragó, 40
Dades arquitectòniques		
	Referència Cadastral	8867601DF1786F0001BP
	Sup. Construïda (m2)	10.478 m2

Dades generals elèctriques		
	CUPS	ES0031406373504002NT0F
	Tarifa	3.0TD
	Tensió	400V/230V
Dades planta fotovoltaica		
	Ppic (kWp)	116,64
	Pnom (kWn)	100
	Tipus autoconsum	Col·lectiva per a venta d'excedents
Sistema de monitoratge		Router IXON
Pressupost (sense IVA)		111.905,99 €
Dades energètiques		
	Generació anual (kWh)	163.050,65
	Coeficient de repartiment (%)	17,2
	Excedents (kWh)	98.159

1.6 Marc legal (energia elèctrica, autoconsum, urbanístic)

- Àmbit general:
  - Codi Tècnic de l'Edificació. RD314/2006: DB-SE-AE. Accions a l'edificació

    o Normatives Urbanístiques del Plantejament Urbanístic de l'Ajuntament de Sant Boi de Llobregat.

    o RD244/2019, del 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

- Materials i elements de construcció. Control de qualitat:
  - Disposicions per la lliure circulació dels productes de construcció RD1630/1992, de transposició de la Directiva 89/106/CEE, modificat pel RD1329/1995.
  - Control de Qualitat en edificació D375/88.

- Residus d'obra i enderrocs:
  - Decret 89/2010 pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i enderroc i el cànon sobre la disposició controlada dels residus de construcció.
  - RD 105/2008 pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc.

- Seguretat i salut:
  - RD 386/2006 sobre les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables a treballs amb risc d'exposició a l'amiant.
  - Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, D 1627/1997 del 24/10, BOE 25/10/97.
  - RD 1627/1997, Llibre d'Incidències en matèria de seguretat i salut.

- Electricitat i generació fotovoltaica:

- RD 842/2002, del 2 d'agost, pel que s'aprova l'REBT.
- RDL 15/2018, del 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protección dels consumidors.
- Llei 24/2013, del 26 de desembre, del Sector elèctric.
- RD 244/2019, del 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- RD 413/2014, del 6 de juny, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energies renovables, cogeneració i residus.
- RD 1699/2011, del 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potencia.
- RD 413/2014, del 6 de juny, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energies renovables, cogeneració i residus.
- RD 661/2007, de 25 de maig, pel que es regula l'activitat de producció d'energia en règim especial.
- RD 1183/2020, del 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica.
- RD 1110/2007, del 24 d'agost, pel que s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura dels sistema elèctric.
- RD 1955/2000, d'1 de desembre, pel que es regulen les activitats de transport comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Directives Europees de compatibilitat electromagnètica 2004/108/CE i Directiva Europea de Baixa Tensió 2006/95/CE.

1.7 Compatibilitat urbanística

La instal·lació fotovoltaica projectada es planteja sobre la coberta de l'edifici de la Generalitat de Catalunya existent, sense alterar la seva volumetria ni modificar els usos previstos pel planejament urbanístic vigent. Es tracta, per tant, d'una actuació tècnica i funcional compatible amb els usos admesos per la normativa urbanística aplicable.

D'acord amb el planejament municipal i autonòmic, l'equipament objecte de l'actuació es troba en sòl urbà consolidat amb qualificació d'equipament públic. La instal·lació d'un sistema de generació d'energia renovable per a autoconsum, amb plaques solars situades sobre coberta, es considera un ús complementari i compatible amb la destinació principal de l'edifici, d'acord amb la legislació urbanística i energètica vigent.

La instal·lació es realitzarà seguint criteris d'integració arquitectònica, sense impacte visual rellevant, i complint les condicions d'altura màxima i retranquejos definides per l'ordenança. No s'alterarà cap element estructural ni patrimonial de l'edifici, i no es preveuen afectacions a l'espai públic ni a la mobilitat.

Així mateix, es tindrà en compte qualsevol requisit específic que pugui establir el Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) o normativa local, especialment en cas que

l'edifici es trobi en un àmbit amb protecció patrimonial o paisatgística. En cas necessari, es tramitarà la corresponent comunicació o llicència urbanística davant l'ajuntament.

1.8 Capacitat estructural de l'edifici

L'edifici on es preveu la instal·lació del sistema fotovoltaic disposa de les condicions estructurals adequades per suportar les càrregues addicionals derivades del pes de les plaques solars, les estructures de suport i els elements auxiliars associats a la instal·lació.

Per tal de garantir la seguretat i l'adequació de l'actuació, s'ha elaborat un certificat de solidesa estructural específic per a aquest projecte, emès per tècnic competent, en el qual s'avalua la capacitat portant de la coberta i es verifica que aquesta és suficient per acollir la instal·lació fotovoltaica prevista, sense risc estructural ni necessitat de reforços addicionals.

Aquesta verificació inclou la consideració de les càrregues permanents (pes propi de la instal·lació), sobrecàrregues variables (accions de vent i neu segons zona climàtica) i les condicions de fixació dels suports. En el cas que la coberta presenti pendents o tipologies no planes, el disseny de la instal·lació s'ha adaptat per garantir l'estabilitat i la integració amb la geometria existent.

Per tant, amb la informació tècnica disponible i el certificat de solidesa corresponent, es pot concloure que l'edifici és apte per allotjar la instal·lació fotovoltaica projectada.

1.9 Afectació a espais d'interès natural (Xarxa Natura 2000, Espais Naturals de Protecció Especial, PEIN)

La instal·lació fotovoltaica projectada es desenvolupa íntegrament sobre la coberta d'un edifici existent situat en sòl urbà consolidat, fora de l'àmbit de qualsevol figura de protecció ambiental com ara la Xarxa Natura 2000, els Espais Naturals de Protecció Especial o els espais inclosos en el Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN).

Segons la cartografia ambiental i el planejament territorial vigent, la zona d'implantació no es troba dins ni en la proximitat immediata de cap espai amb règim especial de protecció ambiental. Per tant, no es preveuen afectacions significatives al medi natural, a la biodiversitat ni a valors ecològics protegits.

Atès que la instal·lació no comporta ocupació de sòl natural ni forestal, ni implica moviments de terres ni alteració del medi físic, no s'hi requereix cap tràmit específic ambiental vinculat a espais naturals protegits.

En conseqüència, es considera que el projecte no té afectació sobre espais d'interès natural ni presenta cap incompatibilitat amb la normativa de protecció del medi ambient.

1.10 Codi CPV i classificació del contractista

Per a la licitació i execució del present projecte d'instal·lació fotovoltaica d'autoconsum en coberta, es considera aplicable el següent codi CPV (Vocabulari Comú de Contractació Pública):

- Codi CPV principal: 45311100-1 — Treballs d'instal·lació de sistemes elèctrics.

Aquest codi correspon a les actuacions d'instal·lació elèctrica en general, incloent les instal·lacions de generació distribuïda com les fotovoltaiques. Si escau, es poden considerar també com a CPV complementaris:

- 09331200-0 — Instal·lacions solars fotovoltaiques.
- 45315100-9 — Treballs d'instal·lació d'equips de baixa tensió.

Pel que fa a la classificació empresarial requerida per als contractistes, no és obligatòria la classificació per a contractes d'obres de valor inferior a 500.000 € (article 77 de la LCSP). No obstant això, per a garantir la solvència tècnica, es recomana que les empreses licitadores disposin d'experiència acreditada en instal·lacions fotovoltaiques d'autoconsum i, si escau, d'inscripció com a empresa instal·ladora en baixa tensió segons el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT).

2. Descripció de la solució adoptada

2.1 Configuració camp fotovoltaic i mòduls fotovoltaics

El camp fotovoltaic s'ha dissenyat per a una potència de 116,64kWp, utilitzant el tipus de captador solar monocristal·lí de 540Wp cada un, model LR7-60HVH 540M de Longi Solar, o equivalent, amb un total de 216 captadors.

El camp solar serà d'orientació -62° respecte el sud i una inclinació de 20° respecte l'horitzontal. El camp solar s'instal·larà sobre la coberta fixat sobre estructura metàl·lica d'alumini i acer inoxidable coplanar a la coberta de l'edifici.

Cada un dels mòduls fotovoltaics és independent, disposant de la seva caixa de connexions amb tapa registrable completament integrada en la seva estructura. En aquestes caixes de connexions s'ubiquen els díodes de "bypass" de cada mòdul, i és on surten els cables de connexió de 4mm² de secció amb connector estàndard normalitzat tipus MC4, fàcilment interconnectable amb els mòduls adjacents segons l'esquema de connexió.

Totes les línies de corrent continu estan situades en suports independents de la resta d'instal·lacions existents de l'edifici. El cablejat utilitzat per interconnectar els mòduls és de 10mm² de secció per evitar una caiguda de tensió excessiva que disminuiria l'eficiència del conjunt.

Per poder seccionar el camp fotovoltaic en cas de manteniment es disposa, en el propi inversor, de l'"electrònic solar switch" que actua com a protecció del camp fotovoltaic front altes corrents inverses CC pel falliment de l'inversor. A més a més, s'instal·larà protecció elèctrica per aïllar o desconnectar el sistema solar de la resta de l'edifici.

Com annex del projecte s'adjunta la fitxa tècnica del mòdul fotovoltaic.

2.2 Inversor/s

En quant l'inversor, s'instal·larà el model centralitzat de la marca Huawei model SUN2000-100KTL-M2, o equivalent, amb una potència màxima de 100kW nominals. Les dimensions de l'aparell són 640/530/270mm amb un pes de 43kg. Aquest inversor s'instal·larà a un nou armari situat a la part interior de l'entrada de l'escola.

Com annex del projecte s'adjunta la fitxa tècnica de l'inversor.

2.3 Estructura de suport

L'estructura de suport dels mòduls es basarà en carrils d'alumini anoditzats 15 micres de secció 40x40mm. Aquests carrils es fixen mecànicament sobre la coberta mitjançant cargols de doble rosca i tac químic o físic, depenent de la situació. Sobre els carrils d'alumini es fixaran els mòduls amb grapes finals i intermitges.

2.4 Elements i sistemes d'emmagatzematge

En el present projecte d'instal·lació fotovoltaica en règim d'autoconsum col·lectiu, no es preveu la incorporació de sistemes d'emmagatzematge elèctric com bateries. L'energia generada serà consumida de manera directa pels consums associats a l'edifici o compartida entre els diferents consums adherits, i els excedents eventuals s'abocaran a la xarxa sota el règim de venta directa, segons estableix el Reial decret 244/2019.

L'opció per una instal·lació sense acumulació es fonamenta en criteris de viabilitat tècnica i econòmica, especialment atesa la coincidència entre el perfil de generació solar i la corba de consum diürn pròpia de l'edifici o equipaments implicats. En aquest context, la implantació de bateries no representa una millora significativa en el rendiment energètic ni en l'amortització de la inversió.

Per tant, no s'inclouen bateries, inversors híbrids ni sistemes de gestió energètica associats a emmagatzematge, i la instal·lació està dissenyada per operar exclusivament en mode d'autoconsum directe.

Tanmateix, la infraestructura prevista (inversors, quadres i cablejat) preveu la possibilitat d'incorporar sistemes d'emmagatzematge en una fase posterior, amb mínimes modificacions, si així es considerés adient en futures ampliacions o canvis en l'estratègia energètica de l'equipament.

2.5 Sistema de control i monitorització

Es configura l'aplicació de l'inversor instal·lat per a disposar del monitoratge de la generació i consums en format electrònic. En aquest cas, per la marca HUAWEI es disposa de l'aplicació mòbil Fusion Solar.

Abans de la finalització de l'obra i després del muntatge i el cablejat de la instal·lació caldrà integrar un sistema de transferència de dades en el sistema de gestió i control d'instal·lacions que estigui en funcionament al mateix centre de forma que es permeti l'operació remota d'aquestes instal·lacions per part de l'Energètica.

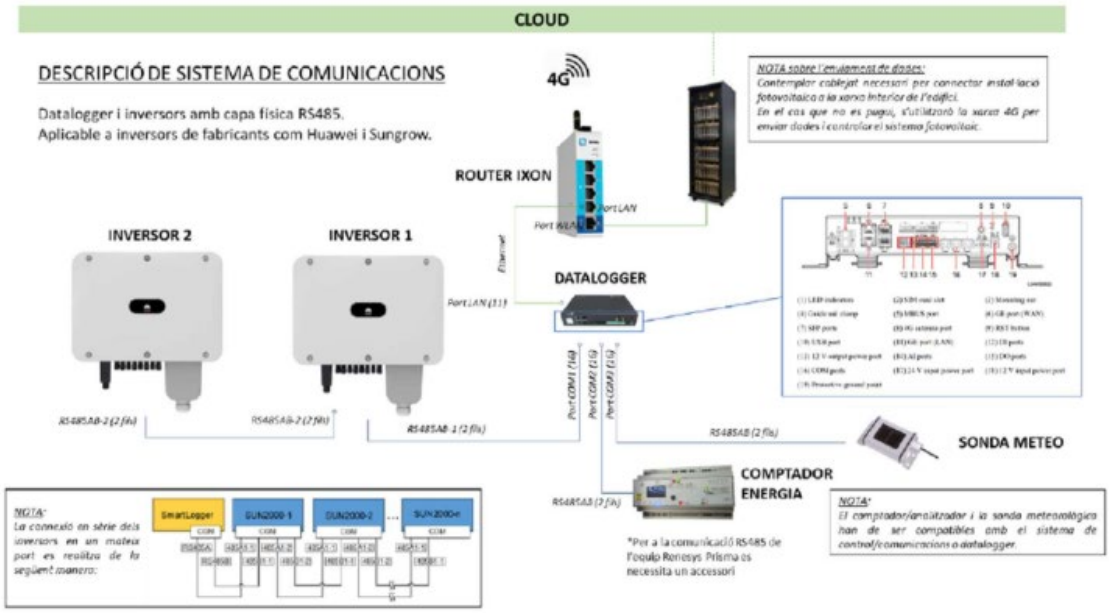
Un cop integrats aquests sistemes, la generació fotovoltaica es visualitzarà en l'equipament públic on s'ha realitzat la instal·lació i es realitzarà el monitoratge a distància a través de la plataforma corresponent.

Per garantir que la comunicació entre els diferents elements és correcte, es preveurà el cablejat i l'accés a internet per garantir comunicació entre dispositius així com l'accés a internet de forma que sigui integrable en d'altres sistemes de monitorització com en el propi sistema de monitoratge i telecomandament de l'edifici.

Es seguiran en tot moment les IPs que es marquen en el plec de prescripcions tècniques del sistema d'informació energètica que són les següents:

- Porta d'enllaç de l'IXON: **10.10.10.1**
- Màscara de sub-xarxa: **255.255.255.0**
- Sistema fotovoltaic (FV): **10.10.10.50 (i en endavant)**

El sistema inclourà:



Segons el fabricant, la configuració serà de la següent manera:

	HUAWEI
TIPUS DE CONGIRUACIÓ	Parametrització via RS485
IP Sistema de control*	10.10.10.50
Inversor 01	Esclau 1 (Port COM-1)
Inversor n	Esclau n (Port COM-1)
Sonda Meteo	Esclau 1 (Port COM-3)
Power meter (injecció 0), si s'escau	Esclau 1 (Port COM-2)

Característiques generals

Fabricant i model Router	**Router IXON** (Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent)

La ubicació del router Ixon es determinarà a l'acta de replanteig. La distància màxima entre sistema de comunicacions del fabricant d'inversors i el router no superarà els 100 m per tal d'assegurar la connectivitat via Ethernet. Es proposa connectar-lo en un armari rack nou que es situarà al propi armari on anirà l'inversor i les proteccions. Durant el replanteig es podrà modificar la seva ubicació segons necessitat.

Segons el projecte, la transmissió de les dades serà per Ethernet (aprofitant la xarxa de l'edifici) o bé via 4G.

Descripció dels sistemes

1- Passarel·les

Les passarel·les de comunicacions permeten canviar el mitjà físic pel qual es transmet la informació, així com el protocol de comunicacions que s'utilitza. Aquests equips permeten connectar mesuradors amb concentradors de dades que a priori fan servir tecnologies de comunicació diferents.
A continuació es fa un recull de les característiques i funcionalitats que han de tenir les passarel·les:

1. Modbus. El protocol que s'usa per establir comunicació amb el concentrador de dades ha de ser o bé Modbus RTU o Modbus TCP/IP.
2. Ubicació. Sempre que sigui possible i no afecti negativament a les comunicacions, s'ubicarà en el mateix quadre que el concentrador de dades. En cas que no sigui possible per algun dels motius mencionats anteriorment, s'ubicarà sempre en l'interior d'un quadre elèctric proper als mesuradors amb els quals estableix comunicació.
3. Protecció. Haurà d'anar protegit amb el sistema que s'especifiqui al manual o bé amb una protecció magnetotèrmica de 2-6 A.
4. Carril DIN. S'ha de poder instal·lar a un carril DIN, ja sigui perquè l'equip ve preparat per fer-ho o instal·lant-hi un accessori.
5. Alimentació. Es prioritzarà l'alimentació a 230 VAC a través de cables unifilars de secció d'1,5 mm^2. En cas d'alimentar-se amb corrent continu, s'haurà de preveure una font d'alimentació de carril DIN.
6. Cable de dades. Si la passarel·la utilitza cable de dades, en cas de tenir el router IXON al mateix quadre de la passarel·la o molt proper, s'utilitzarà U/UTP de categoria 6. En cas que el router no estigui proper i s'hagi de fer passar el cable per safates amb altres cables elèctrics, s'usarà cable F/UTP de categoria 6.
7. Bus RS-485. Per al bus de comunicacions RS-485 de la passarel·la, s'usarà cable de 2x1 mm^2 trenat i apantallat. També es pot fer servir cable F/UTP de categoria 6, utilitzant només 3 fils. Es posaran resistència a inici i final de bus de 120 Ω.

En el cas de les passarel·les que transformen un mitjà físic cablejat a un sense fils, es recullen les següents especificacions:

1. LoRa. Tal com ja s'ha remarcat a l'apartat 2.3 Protocols homologats la tecnologia de comunicacions sense fils de la passarel·la ha de ser LoRa. L'ús d'una altra tecnologia haurà d'estar justificada i aprovada per iCat.
2. Antena. S'ha d'evitar tenir l'antena ubicada a l'interior d'un quadre metàl·lic. En aquests casos, s'haurà de buscar la possibilitat d'instal·lar una antena amb una extensió de cable per tal d'ubicar-la fora del quadre.
3. Repetidors. Es minimitzarà al màxim l'ús de repetidors de senyal que es comuniquen amb la passarel·la. En cas que algun mesurador no comuniqui amb la passarel·la, s'ubicarà la passarel·la en una localització òptima per comunicar amb tots els dispositius. Si no es resol la incidència de comunicació, es podrà plantejar a iCat l'ús de repetidors.

En el marc d'instal·lacions fotovoltaiques els fabricants homologats de sistemes de comunicacions o passarel·les són: SMA, Huawei i Sungrow. La taula següent mostra els sistemes de control/comunicació homologats:

Fabricant d'inversor	Sistema de comunicacions
Huawei	Smartlogger 3000A o similar

El sistema de comunicacions s'haurà d'instal·lar tal com indica el fabricant.

NOTA: normalment la instal·lació d'una planta fotovoltaica amb sol inversor no requereix de sistema de control per enviar dades a la plataforma de gestió pròpia del fabricant. No obstant, això no assegura la possibilitat d'incorporar funcionalitats com lectura d'altres dispositius o disposar de protocols estàndards compatibles amb el Router IXON. Per aquest motiu, es requerirà sempre i quan aparegui en el pressupost.

2- Mesuradors

Els mesuradors són els elements de la instal·lació que mesuren les variables energètiques i de confort de l'edifici.
A continuació es descriuen algunes de les característiques a complir:

1. Protocols de comunicacions: disposaran de protocols de comunicacions compatibles amb el sistema de control (equip mestre o client) a on es connecti. Compliran amb un dels dos protocols que es citen a continuació: ModbusRTU o ModbusTCP/IP.
2. Protecció. En cas que l'equip estigui alimentat de xarxa, haurà d'anar protegit amb el sistema que s'especifiqui al manual o bé amb una protecció magnetotèrmica de 2-6 A.
3. Alimentació. Es prioritzarà l'alimentació a 230 VAC a través de cables unifilars de secció de 1,5 mm^2. En cas d'alimentar-se amb corrent continu, s'haurà de preveure una font d'alimentació de carril DIN.
4. Cable de dades. Si el mesurador utilitza cable de dades, en cas de tenir el router IXON al mateix quadre de la passarel·la o molt proper, s'utilitzarà U/UTP de categoria 6. En cas que el router no estigui proper i s'hagi de fer passar el cable per safates amb altres cables elèctrics, s'usarà cable F/UTP de categoria 6.
5. Bus RS-485. Per al bus de comunicacions RS-485 dels mesuradors, s'usarà cable de 2x1 mm^2 trenat i apantallat. També es pot fer servir cable F/UTP de categoria 6, utilitzant només 3 fils. Es posaran resistència a inici i final de bus de 120 Ω.

En el cas de titularitats diferents entre consumidor i productor d'energia, es requerirà instal·lar un sol comptador per a la lectura de l'energia consumida. Preferentment s'instal·larà en la instal·lació receptora de consum per facilitar la tirada de cablejat fins al Router IXON o sistema de control/comunicacions del fabricant. En cas contrari, s'instal·larà en el QGBT.

És d'obligat compliment col·locar transformadors d'intensitat de nucli obert per reduir el temps sense alimentació elèctrica a l'edifici. En el cas que la instal·lació de generació sigui independent de l'operativa de l'edifici consum, es deixa l'opció de col·locar transformadors d'intensitat de nucli tancat.

La col·locació del comptador serà el més pròxim a la ubicació dels transformadors d'intensitat. Es connectarà amb el sistema de control segons tipus de connexió (RS-485, Ethernet, etc.) que determini el fabricant.

3. Instal·lació

3.1 Equips de mesura i proteccions

La instal·lació fotovoltaica disposarà dels equips de mesura i sistemes de protecció necessaris per garantir la seguretat elèctrica, la protecció dels components i la correcta gestió energètica, segons estableixen les ITC corresponents del REBT, així com el RD 244/2019, en funció de la modalitat d'autoconsum.

a) Proteccions en corrent continu (DC): Entre el camp fotovoltaic i l'inversor s'hi instal·laran els següents elements:

- Fusibles de protecció DC per cada polaritat, dimensionats segons la intensitat màxima admissible dels strings.
- Protecció contra sobretensions transitories (SPD) de tipus 2 per a línies de continu, amb connexió a la presa de terra de l'edifici.

En cas que el fabricant de l'inversor no integri proteccions, s'instal·larà una caixa de protecció DC independent.

b) Proteccions en corrent altern (AC): En el costat de sortida de l'inversor, fins al quadre general de baixa tensió (QGBT), es preveuen:

- Interruptor magnetotèrmic adequat a la secció i intensitat del conductor.
- Interruptor diferencial tipus A o B, amb sensibilitat de 30 mA.
- Protecció contra sobretensions (SPD) de tipus 2, amb connexió a terra comuna.
- Si escau, interruptor-seccionador per a treballs de manteniment o per aïllament d'elements.

Aquestes proteccions es poden ubicar en una caixa de proteccions AC propera a l'inversor, o integrades al QGBT si és tècnicament viable.

c) Equips de mesura: En funció del tipus de connexió i la modalitat d'autoconsum, s'instal·laran els sistemes de mesura següents:

- Equip de mesura de generació neta: comptador bidireccional o lector d'energia generada homologat per distribuïdora elèctrica.
- Equip de mesura de consum: si el sistema disposa de monitorització energètica o compensació d'excedents, es col·locaran pinces amperimètriques o comptadors addicionals.

Els equips instal·lats compliran amb les normatives de comptatge (UNE-EN 62053) i compatibilitat amb el sistema de monitoratge del titular.

3.2 Posada a terra

La instal·lació disposarà d'un sistema de posada a terra que garanteixi la seguretat de les persones, la protecció dels equips, i el correcte funcionament de les proteccions diferencials, en compliment amb la ITC-BT-18 del REBT i la norma UNE-HD 60364.

Tots els elements metàl·lics no actius de la instal·lació susceptibles de posar-se en tensió per fallada (estructures de suport, bastidors, caixes de connexió, inversors, quadres, etc.) es connectaran al sistema de posada a terra mitjançant conductors de protecció adequadament dimensionats.

a) Conductors de terra

Els conductors de posada a terra seran de coure electrolític, nu o aïllat (color verd/groc), amb secció mínima segons el tipus de component i les condicions d'instal·lació:

- Per estructures metàl·liques en coberta: ≥ 16 mm² de coure nu.
- Per equipament elèctric: ≥ 6 mm² aïllat, segons la secció del conductor de fase associat.

- Per quadres o baixants: conductors aïllats tipus RZ1-K (AS) o equivalent.

Totes les connexions de terra es faran mitjançant cargols amb rosques i sistemes anti-desconnexió o mitjançant abraçadores de terra homologades.

b) Presa de terra

El sistema es connectarà a la presa de terra general de l'edifici, si n'hi ha i és accessible. Si no es pot garantir la seva eficàcia, s'executarà una presa de terra específica composta per:

- Pica de coure-cromat de 1,5–2 m clavada a terreny natural (o més d'una si cal).
- Connexió per brida homologada a conductor de coure nu.
- Rasa de connexió amb llit i cobertura de sorra fina i reblert compacte.

Es verificarà que la resistència de posada a terra no superi els 10 Ω, preferiblement per sota de 5 Ω per garantir la rapidesa d'actuació dels dispositius de protecció diferencial.

En aquest projecte, caldrà una presa de terra independent a la del edifici i s'executarà al terra de l'armari on s'ubica l'inversor fotovoltaic. La secció dels conductors de terra ve definida en els càlculs justificatius i en l'esquema unifilar.

3.3 Conductors

Els conductors elèctrics emprats en la instal·lació s'han seleccionat d'acord amb els requisits de seguretat, eficiència i durabilitat exigits pel Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT), tenint en compte la secció adequada segons l'intensitat del circuit, el tipus de canalització, la temperatura ambient, la caiguda de tensió admissible i el règim de servei.

3.3.1 Corrent continua

Per als circuits de connexió entre els mòduls fotovoltaics i l'inversor, s'utilitzaran conductors flexibles de coure electrolític amb aïllament i cobertura doble (tipus H1Z2Z2-K o equivalent), especialment dissenyats per a sistemes de generació fotovoltaica, d'acord amb la norma UNE-EN 50618.

Aquests conductors són resistents als raigs UV, a l'ozó, a l'aigua i a condicions ambientals severes, amb comportament no propagador de la flama i amb baixa emissió de fums i halògens. Es disposaran sempre per parelles (positiu i negatiu), protegits mitjançant la canalització corresponent, amb seccions típiques de 4 o 6 o 10 mm², modificables segons distància i potència. Les seccions es defineixen en els càlculs justificatius i en l'esquema unifilar.

3.3.2 Corrent alterna

Els conductors de sortida de l'inversor fins al quadre general de baixa tensió, es dimensionaran segons la potència generada i el règim de treball, i seran de tipus RZ1-K (AS) o equivalent, lliures d'halògens, no propagadors de l'incendi ni de la flama, aptes per a muntatge fix tant en interior com exterior o canalitzacions enterrades.

La secció mínima es determinarà per garantir una caiguda de tensió inferior al 1,5% en sistemes monofàsics o trifàsics, i segons el mode de connexió (amb o

sense injecció d'excedents). Les seccions habituals se situen entre 4 mm² i 120 mm², segons el projecte. Les seccions es defineixen en els càlculs justificatius i en l'esquema unifilar.

3.4 Canalitzacions

Les canalitzacions elèctriques previstes en aquest projecte s'han dimensionat i dissenyat d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries (ITC-BT), en particular les ITC-BT-19 i ITC-BT-21, pel que fa a la secció dels conductors, el tipus de canalització i les condicions de protecció mecànica i tèrmica.

Els recorreguts de cablejat s'han optimitzat per minimitzar longituds i pèrdues, garantint alhora una integració adequada amb l'edificació existent. En general, es preveuen canalitzacions vistes en superfície, mitjançant tubs o safates metàl·liques de protecció, degudament ancorades a coberta i façana. En els trams interiors, si escau, les canalitzacions seran empotrades o protegides en canal tècnica, segons el cas i la normativa aplicable.

Els materials emprats (tubs, canaletes, passadors, etc.) seran no propagadors de la flama, adequats per a instal·lacions a la intempèrie, i resistents als raigs UV, a la humitat i a les condicions climàtiques de l'entorn.

A més, es garantirà la protecció mecànica del cablejat en zones de pas o susceptibles d'impacte, així com el compliment del grau de protecció IP adequat als punts de connexió, quadres i inversors.

3.4.1 Canalitzacions superfície

S'han previst tipologies diferenciades de canalització segons la ubicació i les condicions d'instal·lació:

1. Canalització per coberta exterior: safata metàl·lica amb tapa

En trams a la intempèrie sobre coberta, les canalitzacions es realitzaran mitjançant safates metàl·liques perforades amb tapa (tipus "rejilla" o "plega"), de material galvanitzat o inoxidable, amb tractament anticorrosió si escau. Les dimensions orientatives seran de 90x60mm, a modificar segons el nombre de circuits i la secció dels conductors prevista al projecte.

Les safates s'instal·laran fixades sobre suports elevats o ancorades directament a la coberta amb elements resistents als agents climàtics i amb separació del pla de cobertura per evitar punts d'acumulació d'aigua.

2. Canalització per recorreguts vistos i interiors: tub corrugat reforçat

Per a trams visibles en exterior o interiors protegits (galeries, patis, locals tècnics), es preveu l'ús de tub corrugat reforçat de doble paret, apte per a ús exterior i resistent a UV.

El diàmetre nominal serà de Ø32 mm, a ajustar segons el nombre i secció de conductors. Aquestes canalitzacions s'instal·laran aparentment i ancorades a paret o sostre amb brides i grapes homologades.

3. Canalització per baixants en façana: tub rígid d'acer inoxidable

Als trams verticals de baixant per façana exterior (entre coberta i planta baixa o local tècnic), la canalització es farà amb tub rígid d'acer inoxidable tipus AISI 304 o 316, amb junta estanca i acoblament mecànic. Aquest sistema ofereix alta protecció mecànica i resistència als agents atmosfèrics. El diàmetre nominal previst és de Ø90 mm, modificable en funció del dimensionat del cablejat.

Tots els elements de canalització compliran amb els requisits de no propagació de la flama i comportament adequat en cas d'incendi, i es garantirà la correcta identificació i separació respecte a altres circuits.

4. Canalització horitzontal/vertical interior: safata perforada de PVC

Per als trams horitzontals i verticals propers als quadres elèctrics i inversors, la canalització es realitzarà mitjançant safata perforada de PVC rígida, amb tapa si escau, no propagadora de la flama, resistent als UV i adequada per a ambients exteriors o semiinteriors.

Les dimensions orientatives de la safata seran de 200x60mm, modificables segons la secció dels conductors i el nombre de circuits.

Les safates s'instal·laran fixades amb suports adequats (fissatge químic, abraçadores metàl·liques o ancoratges) i respectant els radis de curvatura i separacions normatives respecte a altres serveis o sistemes.

3.4.2 Canalitzacions enterrades

1. Canalització soterrada: tub enterrat amb sorra i cinta de senyalització

En els trams en què les canalitzacions han de transcorre per sota rasant (enterrades), aquestes es disposaran mitjançant tubs de PVC rígid o PEAD aptes per a enterrament directe, amb resistència mecànica tipus 750 N o superior, segons UNE-EN 61386. El diàmetre nominal dels tubs serà de Ø90mm i Ø40mm, modificable segons el dimensionat dels conductors, nombre de circuits i normativa de distància mínima entre conductors de polaritat contrària.

Les canalitzacions enterrades es col·locaran en rasa de com a mínim 60 cm de profunditat, amb una capa inferior de sorra fina de 10 cm, col·locació dels tubs, capa superior de sorra de 10 cm addicional, i posteriorment una malla o cinta de senyalització de color vermell amb inscripció "Línia elèctrica", abans del rebliment amb terres naturals compactats.

Es garantirà la drenabilitat de la rasa i l'absència de pedres o elements que puguin danyar la canalització, així com el compliment dels criteris de traçat rectilini amb radis de curvatura adequats i càmeres de registre si cal

3.5 Instal·lació d'enllaç

La connexió a xarxa elèctrica es realitzarà aigües amunt del comptador de generació de l'edifici (tal i com s'indica a l'esquema unifilar als annexos) introduint un interruptor diferencial de 4P 160A 300mA, i un sobretensions permanents i transitòries amb IGA de 4P 160A.

L'escomesa actual disposa d'una CGP, connectada a unes proteccions fusibles tipus gG que es desconeixen i ubicada dins la caseta del transformador ubicada al costat de la porta d'entrada de l'escola. La interconnexió es realitzarà tal i com s'especifica al paràgraf anterior i mitjançant un protecció TMF10 de 160A amb seccionador i fusibles BUC incorporats i amb espai per a la col·locació del comptador de generació neta.

Es disposa de l'estudi de l'accés i punt de connexió per part de distribuïdora, així com els costos implicats per la interconnexió de la potència nominal de planta solar fotovoltaica.

3.6 Obra civil

- Rases i arquetes: es preveu l'execució de rases per al pas del cablejat elèctric (tant de corrent continu com altern), amb una fondària mínima de 60 cm i amplada adequada al nombre i secció dels conductors. El cablejat anirà protegit mitjançant tubs enterrats (tipus [PVC/PEAD], segons projecte), amb cinta de senyalització i capa de sorra protectora.

Es col·locaran arquetes prefabricades registrables als punts de canvi de direcció o connexió, de dimensions mínimes 30x30 cm, amb tapa practicable i resistència adequada al trànsit previst (lleuger o pesat, segons emplaçament).

- Armari o nínxol de proteccions de companyia: Quan sigui necessari per la connexió a xarxa, es preveu la construcció d'un nínxol d'obra o armari prefabricat de formigó, de dimensions i característiques segons les indicacions de la companyia distribuïdora.

En aquest projecte s'utilitzarà un armari tipus TMF10 / CDM / CGP / CS, que incorporarà proteccions generals, interruptors de companyia, comptadors segons projecte i requeriments de la distribuïdora. L'element es col·locarà en una ubicació accessible des de via pública, amb base de formigó, presa de terra, identificació externa i compliment normatiu segons ITC-BT-13 i ITC-BT-14 del REBT. Concretament es col·locarà, al costat de l'entrada de l'escola i en via pública segons plànols adjunts.

3.7 Elements de seguretat i accés a la coberta

Per garantir la seguretat dels treballs d'instal·lació, manteniment i inspecció de la instal·lació fotovoltaica, el projecte preveu la incorporació de sistemes permanents de protecció contra caigudes i elements d'accés segur a la coberta.

Es preveu la instal·lació d'una línia de vida permanent d'acer inoxidable fixada a l'estructura de la coberta, dissenyada i certificada segons la norma UNE-EN 795:2012 classe C, que permeti el desplaçament segur dels operaris en tot l'àmbit d'intervenció. El recorregut, longitud i nombre de punts d'ancoratge es definiran segons la configuració de la coberta i la disposició dels mòduls.

Així mateix, per facilitar un accés segur a la coberta, es preveu la instal·lació d'una escala d'accés vertical amb protecció dorsal (gàbia de seguretat) en cada edifici existent, conforme a la norma UNE-EN ISO 14122-4, i amb porta de bloqueig inferior si l'escala és accessible des de via pública o zona no restringida.

Tots els elements de seguretat seran col·locats per empresa especialitzada i compliran amb la normativa vigent en matèria de prevenció de riscos laborals. Es lliuraran certificats i manuals d'ús i manteniment per part del fabricant o instal·lador. Es defineixen els elements de seguretat i accés a la coberta en plànol de Seguretat i Salut.

L'entrada principal s'ubica a la zona est de l'edifici, l'operativa d'accés es durà a terme per les façanes Nord dels edificis mitjançant escala de protecció dorsal i per les façanes sud amb camió grua per al subministrament del material a la coberta (consultar plànol de proposta i implantació d'accessos). Aquesta activitat es farà amb les correctes mesures de seguretat, és a dir, amb arnés i línia de vida fixe existent. Es col·locarà línia de vida fixe i homologada en el cas que no hi hagi.

Si la coberta disposa de línia de vida homologada, es mantindrà i es posaran baranes perimetrals provisionals durant la fase d'obra, si és necessari per l'alçada de l'ampit. Un cop finalitzada l'obra, quan es retirin les baranes provisionals s'assegurarà en tot moment la impermeabilització de la coberta.

3.8 Preexistències i usos previstos

Les instal·lacions es portaran a terme sense afectar el funcionament de l'equipament, si es realitza en horari d'estiu es coordinaran els treballs d'acord amb les condicions que estableixi el responsable o els tècnics de l'equipament. No obstant, en el moment de la interconnexió del sistema fotovoltaic amb la instal·lació elèctrica de l'edifici serà necessari avisar amb antelació els serveis tècnics de l'ajuntament que s'haurà de tallar el subministrament elèctric durant un període de temps i coordinar la manera per assegurar el subministrament en els consums preferents.

A continuació es mostra una imatge de la coberta, prèvia a l'execució de la instal·lació solar fotovoltaica.



L'Institut Camps Blancs està format per un complex de quatre blocs principals (A, B, C i D). Després de les anàlisis estructurals i els certificats de solidesa corresponents, s'ha determinat la següent viabilitat:

- Edificis A i B: Han estat descartats per a la implementació de la instal·lació fotovoltaica, ja que el certificat de solidesa ha dictaminat que no són aptes per suportar les càrregues addicionals.

- Edificis C i D: Són els objectes del projecte. Estructuralment, ambdós edificis estan constituïts per un forjat de formigó que garanteix la resistència necessària per al muntatge del camp solar.

Les cobertes dels edificis C i D presenten les següents especificacions tècniques:

- Tipus de coberta: Inclinada, amb acabat de teula mixta.
- Morfologia: Les cobertes estan dividides longitudinalment per un lluernari vertical que les parteix en dues vessants amb orientació Sud-Est i Nord-Oest. S'utilitzaran només les cobertes Sud-Est.
- Superfície útil: L'espai disponible queda definit per les dimensions de les vessants de teula, respectant sempre els perímetres de seguretat i les zones d'ombra del lluernari.

L'estat de conservació general dels edificis C i D és **bo**, tot i que s'han d'atendre punts específics abans de la instal·lació:

- Edifici C: No presenta deficiències estructurals ni de coberta aparents
- Edifici D: No presenta deficiències estructurals ni de coberta aparents en la part on s'instal·larà la fotovoltaica. Tot i que no afecta a aquesta projecte, s'ha detectat la necessitat de realitzar una intervenció prèvia per substituir teules malmeses a la coberta que dona el pati per garantir l'estanquitat del conjunt.

L'element principal a considerar és el lluernari vertical. Aquest element no només divideix la superfície, sinó que genera una franja d'ombra que ha estat tinguda en compte per al disseny dels strings. Aquesta ombra no afecta ja que queda reflectida només a les vessants Nord-Oest.

Pel que fa a l'ocupació de la superfície, s'ha constatat que, a excepció del lluernari central ja descrit, les cobertes dels edificis C i D es troben completament lliures d'obstacles. No s'ha detectat la presència de màquines exteriors de climatització, xemeneies, embornals de grans dimensions, desaigües complexos o altres elements tècnics que limitin l'espai de col·locació de les plaques o que puguin generar ombres sobre el camp solar.

Així mateix, s'ha confirmat que no existeixen instal·lacions preexistents que afectin l'execució del projecte; l'edifici disposa de sistemes de solar tèrmica però es troben en altres cobertes de l'institut i no disposa de generadors auxiliars a coberta. Tampoc s'ha identificat la presència de línies de vida homologades, fet que s'haurà de tenir en compte per a la prevenció de riscos durant el muntatge. L'única actuació prèvia necessària és la ja esmentada subsanació de deficiències a l'edifici D (canvi de teules), deixant la resta de la superfície en condicions òptimes per a la instal·lació sense necessitat de retirar cap element existent.

A continuació es defineixen alguns dels elements complementaris de la instal·lació:

1- **Convivència amb bateries de condensadors:** l'edifici no disposa de bateria de condensadors.
2- **Elements i/o instal·lacions per altres modalitats d'autoconsum:** Els transformadors d'intensitat (TIs) seran de nucli obert preferentment i seran

degudament instal·lats per mesurar l'energia total procedent de la xarxa de distribució.

3- **Punt de subministrament d'aigua a coberta:** En aquest cas no és necessari, doncs es disposa de punt de subministrament d'aigua proper a la coberta o en la planta inferior.

3.9 Legalització instal·lació

La posada en funcionament es farà un cop s'hagi acabat la instal·lació i realitzat les proves en buit. S'avisarà amb antelació als usuaris de l'equipament per poder fer la desconnexió de xarxa elèctrica per a la interconnexió i posada en funcionament de l'inversor.

Es legalitzarà la instal·lació solar fotovoltaica segons les bases del Reial Decret 244/2019, obtenint els certificats RITSIC (Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya) i RAC (Registre d'Autoconsum de Catalunya). Un cop tramitats i obtinguts els certificats de legalització, la distribuïdora es posarà en contacte amb la comercialitzadora contractada en el propi equipament, i aquesta modificarà el contracte del client per aplicar la compensació d'excedents mitjançant el mecanisme de compensació simplificada, si la instal·lació està acollida a autoconsum amb compensació d'excedents. **En el cas de instal·lacions d'autoconsum sense compensació d'excedents, s'obviarà aquest últim pas i la comercialitzadora activarà el contracte segons aquesta última modalitat.**

En paral·lel es realitzarà la formalització del contracte d'accés tècnic amb la distribuïdora on indicarà les condicions d'accés i connexió a la xarxa elèctrica demanades a l'inici del projecte, sempre i quan requereixi l'accés i connexió a xarxa elèctrica, és a dir, només per autoconsums amb excedents. Per autoconsum sense excedents, la distribuïdora farà l'adaptació del contracte a partir de les dades proporcionades per la Generalitat de Catalunya.

En el cas que sigui instal·lació col·lectiva i un cop legalitzada, es proporcionarà també el fitxer .txt i l'acord de repartiment d'energia entre els consumidors associats a la instal·lació a les respectives comercialitzadores. L'estructura d'aquests documents venen definits per l'Ordre TED/1247/2021 de 15 de novembre, en que modifica l'Annex I del RD244/2019 i estipula la implementació dels coeficients de repartiment variables en autoconsum col·lectiu.

També es realitzarà una inspecció per un Organisme de Control Autoritzat (OCA), mitjançant empresa externa privada i especialitzada, en els equipaments que siguin de pública concurrència.

4. Disseny i càlculs justificatius

4.1 Dimensionat del camp fotovoltaic

La connexió dels mòduls fotovoltaics ha de ser tal que permeti a l'inversor funcionar seguint el punt de màxima potència del mateix. Els mòduls fotovoltaics es connecten en sèrie formant strings i en diferents entrades de l'inversor es connecten més d'un string

en paral·lel. La combinació de sèries i paral·lels permet disposar d'una tensió i intensitat adequades a l'inversor en particular.

El camp fotovoltaic s'instal·larà sobre la coberta de l'edifici i hi haurà un inversor de generació que rebrà la producció dels mòduls fotovoltaics. Cada string de mòduls es connectarà directament a la corresponent entrada de l'inversor.

L'inversor serà trifàsic, model SUN2000-100KTL-M2 de Huawei, o equivalent, amb 10 seguidors MPPT associats a 2 entrades per cada seguidor. Les característiques de l'inversor són les següents:

SUN2000-100KTL-M2	
Valors entrada (DC)	
Tensió MPPT màx	1000 V
Tensió MPPT mín	200 V
Tensió màxima	1100 V
Tensió d'inici	200
Nº strings per entrada	2
Nº entrades	20
Nº MPPT	10
Corrent màx entrada	30,0 A
Corrent curtcircuit màx entrada	40,0 A
Valors sortida (AC)	
Potència nominal	100000 W
Corrent màx	160,4 A
Corrent nominal	144,4 A
Tensió nominal	400 V
Freqüència nominal	50
Cos Phi	0,8,...,1,...,0,8
THD	< 3%
Eficiència màxima	98,6%
Euroeficiència	98,4%

Especificacions Tècniques de l'Inversor SUN2000-100KTL-M2 -Huawei-

S'utilitzaran mòduls Longi Solar model LR7-60HVH 540M, o equivalent, amb les següents característiques tècniques:

CS6R-405MS de 405Wp	
Potència pic (Pmax)	540 W
Tipus de cèl·lula	HPBC Si
Tensió circuit obert (Voc)	44,88 V
Intensitat curtcircuit (Isc)	15,25 A
Tensió punt de màxima potència (Vmppt)	37,11 V

Intensitat punt de màxima potència (Imppt)	14,55 A
Eficiència	23,9%
Coeficient de temperatura de Pmax	-0,26 %/ºC
Coeficient de temperatura de Voc	-0,20 %/ºC
Coeficient de temperatura de Isc	0,050 %/ºC
Tensió màxima del sistema	1500 V
Alt	1990 mm
Ample	1134 mm
Profunditat	30 mm
Pes	25,0 Kg

Especificacions Tècniques del Mòdul Fotovoltaic LR7-60HVH 540M de lLongi Solar de 540W$_p$

El dimensionat que es proposa estarà format per 1 inversor. La configuració dels strings de mòduls i l'inversor serà la següent:

Inversor nº 1 (216 mòduls):

- String 1: 22 mòduls LR7-60HVH 540M de 540Wp en sèrie, seguidor MPPT1.1.
- String 2: 22 mòduls LR7-60HVH 540M de 540Wp en sèrie, seguidor MPPT1.1.
- String 3: 22 mòduls LR7-60HVH 540M de 540Wp en sèrie, seguidor MPPT2.1.
- String 4: 22 mòduls LR7-60HVH 540M de 540Wp en sèrie, seguidor MPPT2.2.
- String 5: 21 mòduls LR7-60HVH 540M de 540Wp en sèrie, seguidor MPPT3.1.
- String 6: 21 mòduls LR7-60HVH 540M de 540Wp en sèrie, seguidor MPPT3.2.
- String 7: 22 mòduls LR7-60HVH 540M de 540Wp en sèrie, seguidor MPPT4.1.
- String 8: 22 mòduls LR7-60HVH 540M de 540Wp en sèrie, seguidor MPPT4.2.
- String 9: 21 mòduls LR7-60HVH 540M de 540Wp en sèrie, seguidor MPPT5.1.
- String 10: 21 mòduls LR7-60HVH 540M de 540Wp en sèrie, seguidor MPPT5.2.

A continuació, es mostra una taula-resum amb les dades de connexionat per cada inversor, així com les tensions i intensitats totals de cada generador fotovoltaic associades a l'inversor:

Inversor	MPPT	Sèrie	Paral·lel	V_{mppt}	I_{mppt}	V_{oc}	I_{sc}
1	1.1	22	1	816,4 V	14,6 A	987,4 V	15,3 A
1	1.2	22	1	816,4 V	14,6 A	987,4 V	15,3 A
1	2.1	22	1	816,4 V	14,6 A	987,4 V	15,3 A
1	2.2	22	1	816,4 V	14,6 A	987,4 V	15,3 A
1	3.1	21	1	779,3 V	14,6 A	942,5 V	15,3 A
1	3.2	21	1	779,3 V	14,6 A	942,5 V	15,3 A
2	4.1	22	1	816,4 V	14,6 A	987,4 V	15,3 A

2	4.2	22	1	816,4 V	14,6 A	987,4 V	15,3 A
2	5.1	21	1	779,3 V	14,6 A	942,5 V	15,3 A
2	5.2	21	1	779,3 V	14,6 A	942,5 V	15,3 A

Finalment, es comprovaran els paràmetres d'aquesta configuració aplicant també el valor de temperatura de cel·la més desfavorable:

Inversor	MPPT	V_{oc} -10°C	V_{mppt} - 10°C	V_{mppt} 45°C	I_{sc} 70°C
1	1.1	1044,1 V	863,4 V	737,8 V	15,6 A
1	1.2	1044,1 V	863,4 V	737,8 V	15,6 A
1	2.1	1044,1 V	863,4 V	737,8 V	15,6 A
1	2.2	1044,1 V	863,4 V	737,8 V	15,6 A
1	3.1	996,7 V	824,1 V	704,3 V	15,6 A
1	3.2	996,7 V	824,1 V	704,3 V	15,6 A
1	4.1	1044,1 V	863,4 V	737,8 V	15,6 A
1	4.2	1044,1 V	863,4 V	737,8 V	15,6 A
1	5.1	996,7 V	824,1 V	704,3 V	15,6 A
1	5.2	996,7 V	824,1 V	704,3 V	15,6 A

4.2 Justificació càlculs elèctrics i càlculs de seccions

El càlcul del cablejat s'ha realitzat tenint en compte els següents aspectes (segons el REBT):

- Les caigudes de tensió màximes.
- Mantenint la intensitat nominal per sota de la intensitat admissible pel cable.

Segons la ITC-BT-40 del REBT, en el seu apartat 5 "Cables de connexió" diu: *"Els cables de connexió hauran d'estar dimensionats per una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador i la caiguda de tensió entre el generador i el punt d'interconnexió a la Xarxa de Distribució Pública i amb la instal·lació interior, no serà superior a l'1,5% de la intensitat nominal".*

4.2.1. Cablejat CC

El cable a utilitzar per a les sèries DC de cada string fins als inversors serà del tipus solar PV1-F (AS) 0,6/1kVca - 1,8kVcc o el seu equivalent segons el Reglament dels Productes de la Construcció (CPR) que és Cca-s1b,d1,a1 (Alta Seguretat) i té les següents característiques:

- Conductor de coure estanyat, flexible classe 5
- Temperatura màxima: 120°C
- No propagador de flama UNE-EN 60332-1-2
- No propagador d'incendi UNE-EN 50399

- Baixa emissió de calor i baix índex de creixement del foc UNE-EN 50399
- Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 60754-2
- Baixa producció de fums UNE-EN 50339
- Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034-2
- Baixa caiguda de partícules inflamades EN 50399
- Aïllament: XLPE (Polietilè Reticulat)
- Coberta exterior: elastòmer termo-estable lliure d'halògens
- Tensió nominal: 0,6/1 kV en CA i 1,8 KV en CC
- Ús: Per a la connexió entre mòduls fotovoltaics i entre mòduls fotovoltaics i inversor (sistemes de corrent continu)

Al llarg del seu recorregut per les cobertes els cables s'instal·laran a l'aire mitjançant safata reixada. Per avaluar el sobreescalfament que poden patir els cables en el seu recorregut des dels mòduls fins als inversors, pel fet d'estar en una safata exposada al sol, es considerarà que la temperatura ambient és de fins a 70°C.

Càlcul de la caiguda de tensió

Les expressions que es faran servir per al càlcul de la caiguda de tensió en corrent continu seran les següents:

$$cdt(\%) = \frac{L \times I_{mppt}}{\rho \times V_{mppt} \times S} \times 100$$

$$cdt(V) = cdt(\%) \times V_{mppt}$$

On:

- *cdt(%)* Caiguda de tensió (%)
- *cdt(V)* Caiguda de tensió (V)
- *L* Longitud del cable positiu més el negatiu (m)
- I_{mppt} Intensitat en el punt de màxima potència (A)
- V_{mppt} Tensió en el punt de màxima potència (V)
- □ Conductivitat del conductor (m/□· mm²)
- *S* Secció del conductor (mm²)

La conductivitat del conductor depèn de la temperatura del mateix. Donat que els conductors de corrent continu tenen part del seu recorregut per l'exterior, és previsible que la seva temperatura de funcionament sigui superior a la normal, per tant es calcularà la temperatura dels mateixos per a una temperatura ambient de 70°C. Per calcular la temperatura d'operació del conductor utilitzarem la hipòtesi que sosté que l'augment de temperatura respecte a la temperatura ambient, és proporcional al quadrat del valor

eficaç de la intensitat. Seguint aquesta hipòtesi, l'expressió que ens permetrà calcular la temperatura del conductor serà:

$$T = T_{amb} + (T_{max} - T_{amb}) \times \left(\frac{I}{I_{max}}\right)^2$$

On:

- T Temperatura d'operació del conductor (°C)
- T_{amb} Temperatura ambient (70°C)
- T_{max} Temperatura màxima del conductor (120°C)
- I Intensitat prevista pel conductor (A)
- I_{max} Intensitat màxima del conductor en funció del tipus d'instal·lació (A)

Per al càlcul de la intensitat màxima del conductor, que serà de 10 mm² de secció, s'ha utilitzat la Taula B.52.3 de la Norma UNE UNE-HD 60364-5-52:2022 i s'ha considerat una instal·lació Tipus B1 (Conductors aïllats en un conducte) de dos conductors XLPE.

Un cop determinada la temperatura del conductor mitjançant la fórmula anterior podrem calcular la conductivitat del mateix interpolant amb la taula següent:

Temperatura del Conductor (ºC)	Conductivitat Coure (m/Ω·mm²)
20	56
70	48
90	44

Conductivitat del Coure en funció de la Temperatura

S'obté una conductivitat del conductor de 51,2 m/Ω·mm² pel cablejat de 10mm². El resultat d'aplicar aquests càlculs al cablejat de corrent continu de la instal·lació és:

String	Mòduls	I_{mppt}	V_{mppt}	Pot.	Conduct.	Long. mod	Long .cable	S Mòd	S cable	Cdt Mòd.	Cdt cable	cdt
	[ud.]	*[A]*	*[V]*	*[Wp]*	*[m/Ω·mm²]*	*[m]*	*[m]*	*[mm²]*	*[mm²]*	*[V]*	*[V]*	*[%]*
1.1	22	14,6	816	11880	51,2	62	230	4	10	4,58	6,53	1,36
1.2	22	14,6	816	11880	51,2	62	216	4	10	4,58	6,13	1,31
2.1	22	14,6	816	11880	51,2	62	220	4	10	4,58	6,25	1,33
2.2	22	14,6	816	11880	51,2	62	208	4	10	4,58	5,91	1,29
3.1	21	14,6	779	11340	51,2	59	200	4	10	4,38	5,68	1,29
3.2	21	14,6	779	11340	51,2	59	200	4	10	4,38	5,68	1,29
4.1	22	14,6	816	11880	51,2	62	160	4	10	4,58	4,54	1,12
4.2	22	14,6	816	11880	51,2	62	176	4	10	4,58	5,00	1,17
5.1	21	14,6	779	11340	51,2	59	186	4	10	4,38	5,28	1,24
5.2	21	14,6	779	11340	51,2	59	190	4	10	4,38	5,40	1,25

Total	**216**	**116640**	**605**	**1986**	**45,0**	**56,4**	**1,27**

Càlcul de la caiguda de tensió del cablejat de corrent continu de l'inversor

Com es pot observar, la caiguda de tensió en corrent continu no excedeix mai de l'1,5% (el valor màxim de caiguda de tensió correspon a l'string 1.1, de l'inversor essent de 1,36% amb cable elèctric de 10mm²).

Els cables de corrent continu s'han d'etiquetar de manera que en qualsevol quadre de connexions s'observi clarament la polaritat i el subgrup dels panells als quals pertany aquest cable. L'etiqueta ha d'indicar la polaritat a l'entrada de cada inversor i el nombre d'inversor amb la següent nomenclatura: ± ExIy (p.e.: + E3I2 indica pol positiu de l'Entrada 3 de l'Inversor 1).

Les etiquetes es realitzaran de manera que ni els agents atmosfèrics ni la seva manipulació puguin fer-les il·legibles.

Càlcul de la intensitat màxima admissible

Per al càlcul de la intensitat màxima admissible dels conductors es prendrà com a valor d'intensitat màxima la subministrada pel fabricant i s'aplicaran els factors correctors segons el tipus d'instal·lació i segons la temperatura ambient.

El valor d'intensitat màxima de cada conductor serà doncs:

$$I_{max,adm} = Io \cdot k1 \cdot k2$$

On:

- *Io* Intensitat màxima admissible del cable a temperatura ambient de 30ºC
- *k1* Factor de correcció de temperatura
- *k2* Factor de correcció per tipus d'instal·lació

El valor de Io, s'ha obtingut de la taula B.52.3 de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2022 i s'ha considerat una instal·lació Tipus B1 (Cables unipolars aïllats en un conducte sobre una paret), tenint en compte que són conductors amb material aïllant XLPE.

El valor de k1, segons la Norma UNE-HD 60364-5-52:2022 i ITC-BT-07 (Cables instal·lats a l'aire ambient de temperatura diferent de 30°C) ve donat per la taula B.52.14 de l'esmentada instrucció o, per als valors no inclosos en la taula, per l'expressió:

$$k1 = \sqrt{\frac{\theta s - \theta a}{\theta a - 30}}$$

On:

- *□s* Temperatura màxima de servei (120°C)
- *□a* Temperatura ambient (70°C)

Per al càlcul de k2 se seguirà la taula B.52.17 de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2022 i segons la ITC-BT-07 (Factor de correcció per a agrupacions de cables unipolars instal·lats a l'aire). S'aplicarà el factor corresponent a cables contigus en capa horitzontal sobre safata perforada, entubat i en rasa fins a 10 circuits contigus, resultants de k2 = 0,45, 0,72 i 0,50.

Els resultats d'aplicar aquests càlculs són:

Tram	Io [A]	Secció [mm²]	T.Max. Serv. [°C]	T.Max. Amb. [°C]	Factor K1 [#]	Factor K2 [#]	Imax adm [A]	Isc [A]	ΔI [%]
FV-Inversor Entubat	75	10	120	45	0,87	0,45	29,4	15	193
FV-Inversor Safata	75	10	120	45	0,87	0,72	47,0	15	308
FV-Inversor Rasa	75	10	120	45	0,92	0,50	34,5	15	226

Càlcul de la intensitat màxima admissible del cablejat de corrent continu

Com es pot observar, la intensitat admissible és superior al 125% de la intensitat màxima admissible requerida a la ITC-BT-40, fet que valida els resultats obtinguts amb el mètode de la caiguda de tensió relativa.

4.2.2. Cablejat CA

El cable a utilitzar a la part de corrent altern serà del tipus RZ1 (AS) 0,6/1kV o el seu equivalent segons el Reglament dels Productes de la Construcció (CPR) que és Cca-s1b,d1,a1 (Alta Seguretat) i aquest cablejat complirà les següents característiques:

- Temperatura màxima: 90°C
- No propagador de flama UNE-EN 60332-1-2
- No propagador d'incendi UNE-EN 50399
- Baixa emissió de calor i baix índex de creixement del foc UNE-EN 50399
- Baixa acidesa i corrosió dels gasos UNE-EN 60754-2
- Baixa producció de fums UNE-EN 50339
- Baixa opacitat dels fums emesos UNE-EN 61034-2
- Baixa caiguda de partícules inflamades EN 50399
- Aïllament: XLPE (Polietilè Reticulat)
- Coberta exterior: elastòmer termo-estable lliure d'halògens
- Tensió nominal: 0,6/1kV
- Ús: Cable per al transport i distribució elèctrica a l'aire o enterrat.

Per avaluar el sobreescalfament que poden patir els cables, s'ha considerat que la temperatura ambient és de fins a 50°C en tot el recorregut del cablejat CA que va dels inversors fins al punt de connexió amb Quadre General de Baixa Tensió (QG-BT).

Càlcul de la caiguda de tensió

L'expressió a utilitzar per el càlcul de la caiguda de tensió en un circuit trifàsic de corrent altern és:

$$cdt(\%) = \frac{\sqrt{3} \times D \times I}{\rho \times V \times S} \times 100$$

$$cdt(V) = cdt(\%) \times V$$

On:

- *cdt(%)* Caiguda de tensió (%)
- *cdt(V)* Caiguda de tensió (V)
- *D* Distància del cablejat (m)
- *I* Intensitat de fase (A)
- *V* Tensió de línia (V)
- □ Conductivitat del conductor (m/□·mm²)
- *S* Secció del conductor (mm²)

La conductivitat del conductor depèn de la temperatura del mateix. Per calcular la temperatura del conductor utilitzarem la hipòtesi que diu que l'augment de temperatura respecte a la temperatura ambient, és proporcional al quadrat del valor eficaç de la intensitat. Seguint aquesta hipòtesi, l'expressió que ens permetrà calcular la temperatura del conductor serà:

$$T = T_{amb} + (T_{max} - T_{amb}) \times \left(\frac{I}{I_{max}}\right)^2$$

On:

- T Temperatura d'operació del conductor (°C)
- T_{amb} Temperatura ambient (50°C)
- T_{max} Temperatura màxima del conductor (90°C)
- I Intensitat prevista pel conductor (A)
- I_{max} Intensitat màxima del conductor en funció del tipus d'instal·lació (A)

Per al càlcul de la intensitat màxima del conductor, s'ha utilitzat la Taula B.52.5 de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2022 i s'ha considerat:

- Tram de l'Inversor fins al Quadre de Proteccions de Generació (QPG): Instal·lació Tipus B1 de tres conductors XLPE de Coure 95mm² de secció.
- Tram del Quadre de Proteccions de Generació (QPG) fins al punt de connexió amb la TMF10 de generació (TMFgen): Instal·lació Tipus B1 de tres conductors XLPE de Coure de 95mm² de secció.
- Tram de la TMF10 de generació (TMFgen) fins a la caixa de derivació manual (CDM): Instal·lació Tipus B1 de tres conductors XLPE de Coure de 95mm² de secció.
- Tram de la TMF10 de consum existent (TMFcons) fins al punt de connexió amb la caixa de derivació manual (CDM): Instal·lació Tipus B1 de tres conductors XLPE de Coure de 240mm² de secció.

- Tram de la caixa de derivació manual (CDM) fins al punt de connexió amb la caixa general de protecció (CGP): Instal·lació Tipus B1 de tres conductors XLPE de Coure de 240mm² de secció.

Un cop determinada la temperatura del conductor de cada tram podrem calcular les conductivitats dels mateixos interpolant amb la taula següent:

Temperatura del Conductor (°C)	Conductivitat Coure (m/Ω·mm²)
20	56
70	48
90	44

Conductivitat en funció de la Temperatura

S'obté una conductivitat del conductor per al tram inversor QPG de 48,4m/Ω·mm² i per al tram QPG-QGBT de 48,4m/Ω·mm². El resultat després d'aplicar aquests càlculs al cablejat de corrent altern de la instal·lació és:

Tram	Línia AC	Potència [W]	Tensió [V]	I_{max} [A]	Dist. [m]	Conduct. [m/Ω·mm²]	Secció [mm²]	cdt [%]	cdt [V]
Inversor a QPG	Trif.	100000	400	160,4	5	48,4	95,0	0,08	0,31
QPG a TMFgen	Trif.	100000	400	160,4	10	48,4	95,0	0,15	0,62
TMFgen a CDM	Trif.	100000	400	160,4	10	48,4	95,0	0,15	0,62
TMFcons a CDM	Trif.	150000	400	254,7	10	48,7	240,0	0,10	0,39
CDM a CGP	Trif.	150000	400	254,7	5	48,7	240,0	0,05	0,19
TOTAL					**40**			**0,23**	**0,92**

Càlcul de la caiguda de tensió del cablejat de corrent altern

Tal i com es pot observar, la caiguda de tensió en corrent altern no excedeix del 1,5%. El valor total de caiguda de tensió obtingut és del 0,23% sumant les caigudes de tensió dels trams més desfavorables.

Càlcul de la intensitat màxima admissible

Per al càlcul de la intensitat màxima admissible dels conductors es prendrà com a valor d'intensitat màxima la subministrada pel fabricant i s'aplicaran els factors correctors segons el tipus d'instal·lació i segons la temperatura ambient.

El valor d'intensitat màxima de cada conductor serà doncs:

$$I_{max,adm} = Io \cdot k \cdot k2$$

On:

- I_o Intensitat màxima admissible pel cable a temperatura ambient de 40°C
- *k1* Factor de correcció de temperatura
- *k2* Factor de correcció per tipus d'instal·lació

El cablejat que s'utilitzarà serà del tipus RZ1-k (AS) de i per al càlcul de la intensitat màxima admissible dels conductors es prendran els valors de la Taula B.52.5 de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2022.

Donat que al llarg del recorregut del cablejat de corrent altern hi ha trams en diferents condicions d'instal·lació, s'han aplicat els factors correctors considerant que tota la instal·lació és del tipus predominant en la major part del seu recorregut. El valor de Io del tram que va dels inversors fins al Quadre General de Baixa Tensió (QB-BT) s'ha obtingut considerant la instal·lació Tipus B1 (Cable unipolar en un conducte sobre una paret), tenint en compte que són tres conductors amb material aïllant XLPE.

El valor de k1, segons la ITC-BT-07 (Cables instal·lats a l'aire ambient de temperatura diferent de 30°C) ve donat per la taula B.52.14 de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2022 i l'esmentada instrucció o, per als valors no inclosos en la taula, per l'expressió:

$$k1 = \sqrt{\frac{\theta s - \theta a}{\theta a - 30}}$$

On:

- θs Temperatura màxima de servei (90°C)
- θa Temperatura ambient (50°C)

Per al càlcul de k2 es seguirà la taula B.52.17 de la Norma UNE-HD 60364-5-52:2022 i segons la ITC-BT-07 (Factor de correcció per agrupacions de cables unipolars instal·lats a l'aire). S'aplicarà el factor corresponent a cables contigus en capa horitzontal sobre safata perforada fins a 1 circuits contigus, resultant k2 = 1.

Els resultats d'aplicar aquests càlculs són:

Tram	I_o	Secció	T.Max. Serv.	T.Max. Amb.	Factor K1	Factor K2	Imax,adm	Inom	ΔI
	[A]	*[mm²]*	*[°C]*	*[°C]*	*[#]*	*[#]*	*[A]*	*[A]*	*[%]*
Inversor a QPG	269	95,0	90	50	0,82	1,00	220,6	160,4	138
QPG a TMFgen	269	95,0	90	50	0,82	1,00	220,6	160,4	138
TMFgen a CDM	269	95,0	90	50	0,82	1,00	220,6	160,4	138
TMFcons a CDM	450	240,0	90	50	0,82	1,00	369,0	254,7	145
CDM a CGP	450	240,0	90	50	0,82	1,00	369,0	254,7	145

Com es pot observar, les intensitats admissibles són sempre superiors al 125% de la intensitat màxima admissible requerida a la ITC-BT-40, fet que valida els resultats obtinguts amb el mètode de la caiguda de tensió relativa.

4.2.3. Cablejat posta a terra

L'ITC-BT-18 de l'REBT corresponent a les instal·lacions de posta a terra, detalla en el seu punt 3.4 quina és la secció mínima a considerar del conductor de protecció. En aquest sentit, la secció mínima s'obtindrà a través de la taula 2 o bé pel càlcul conforme el que s'indica a la norma UNE 20.460-5-54 apartat 543.1.1.

Secció dels conductors de fase de la instal·lació S (mm²)	Secció mínima dels conductors de protecció S_p (mm²)
S ≤ 16	S_p = S
16 < S ≤ 35	S_p = 16

S > 35	$S_p = S/2$

Tenint en compte que S serà de 95mm² a la banda de corrent alterna, segons els càlculs detallats a l'apartat 3.2 d'aquesta memòria tècnica s'obté que la secció mínima Sp serà de com a mínim, 47,5mm².

D'altra banda, seguint en mateix raonament i, tenint en compte que segons els càlculs realitzats a l'apartat 6.3.1, s'ha obtingut que la secció mínima del cablejat de la part de corrent contínua és de, 10mm².

4.3 Justificació càlculs estructurals

Per al càlcul de les càrregues imposades sobre l'estructura de l'edifici a causa de la instal·lació dels panells fotovoltaics es tindrà en compte l'acció combinada de les accions permanents (propi pes de l'estructura i els mòduls) i de les accions variables (pressió estàtica del vent sobre els mòduls inclinats), donant acompliment a la normativa del CTE.

A l'apartat de fitxes tècniques s'adjunta la corresponent a la de l'estructura amb que s'ha realitzat l'estudi.

4.3.1. Sobrecàrregues permanents

La sobrecàrrega produïda pel propi pes de les instal·lacions fotovoltaiques es calcula amb la següent equació:

$$G = \frac{Massa_{mòd} \cdot g \cdot n°_{mòd}}{Àrea_{inst}} + \frac{Massa_{estr} \cdot g \cdot m_{estr}}{Àrea_{inst}} + \frac{Massa_{contr} \cdot g \cdot n°_{contr}}{Àrea_{inst}}$$

On:

$Massa_{mòd}$	Massa dels mòduls fotovoltaics.
g	Constant de gravitació.
$n°_{mòd}$	Nombre total de mòduls.
$Àrea_{inst}$	Projecció horitzontal àrea dels mòduls fotovoltaics.
$Massa_{estr}$	Massa de l'estructura de fixació, inclosos els cargols.
m_{estr}	Longitud total de l'estructura de fixació.
$Massa_{contr}$	Massa del contrapès de formigó.
$n°_{contr}$	Número de contrapesos totals.

Tenint en compte les càrregues dels elements unitaris (mòduls i estructura), s'esdevé que els valors de càlcul per les càrregues permanents són els següents:

	Posició mòduls	Tipus estructura	Inclinació	Àrea coberta	Massa mòduls	Nº mòduls	Massa estructura	Longitud estructura
Coberta D	Vertical	Coplanar	20°	425,0 m²	22,0 kg	130	1,25kg/ml	295ml
Coberta C	Vertical	Coplanar	20°	425,0 m²	22,0 kg	86	1,25 kg/ml	195ml

El resum de les càrregues permanents són:

	Q mòduls	Q estructura	Q contrapesos	Q permanents total
Coberta D	7,6 kg/m²	0,0 kg/m²	7,6 kg/m²	7,6 kg/m²
Coberta C	5,0 kg/m²	0,0 kg/m²	5,0 kg/m²	5,0 kg/m²

4.3.2. Sobrecàrregues variables

El perfil de la coberta de l'edifici no es veurà afectat, doncs el camp solar serà coplanar a la coberta. Per aquest motiu no es té en compte la sobrecàrrega variable corresponent a la força del vent.

4.3.3. Càrregues totals

En resum de la justificació de l'estat de càrregues s'obté la següent taula on s'indica la sobrecàrrega total pel fet d'executar el camp solar sobre la coberta de l'edifici.

Coberta	Q permanents	Q variables	Q total
Coberta D	7,6 kg/m²	0,0 kg/m²	7,6 kg/m²
Coberta C	5,0 kg/m²	0,0 kg/m²	5,0 kg/m²

Considerant l'efecte de la gravetat, s'obté que la càrrega per metre quadrat de la coberta del edifici D és de 0,074556 kN/m² i 0,04905 kN/m² per l'edifici C.

Tenint en compte la taula 3.1 del CTE DB-SE-AE i que les cobertes només són accessibles per a conservació amb inclinació inferior a 20º (categoria d'ús G1 amb una valor de sobrecàrrega uniforme de 1 kN/m²), es conclou que:

Sobrecàrrega de sistema solar fotovoltaic < sobrecàrrega d'ús de la coberta

4.4 Justificació REBT

La memòria tècnica ha estat redactada d'acord a les normes del vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries del Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost de 2002. A continuació, es fa referència a tots aquells elements als quals afecta la instal·lació objecte d'aquest projecte:

Pressa a terra

Les preses de terra s'estableixen principalment a fi de limitar la tensió que puguin presentar en un moment determinat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

La presa o connexió a terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni proteccions, d'un costat del circuit elèctric o d'un costat no pertanyent al mateix, mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o un grup d'elèctrodes enterrats en el sòl.

Mitjançant la instal·lació de presa a terra s'haurà d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície propera al terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el pas a terra dels corrents de defecte o les de descàrrega d'origen atmosfèric.

L'elecció i instal·lació dels materials que assegurin la presa a terra ha de ser tal que:

- El valor de la resistència de la presa a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps.
- Els corrents de defecte a terra i els corrents de fuga puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions distingides d'influències externes.
- Contemplin els possibles riscos deguts a electròlisi que puguin afectar altres parts metàl·liques.

4.4.1. Unions a terra

Presa de terra

Per a la presa de terra es poden utilitzar elèctrodes formats per:

- barres, tubs
- platines, conductors nus
- plaques, peces metàl·liques
- anells o malles metàl·liques constituïdes per elements anteriors o les seves combinacions
- armadures de formigó enterrades; amb excepció de les armadures pretesades
- altres estructures enterrades que es demostri que són apropiades

Els conductors de coure utilitzats com a elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE 21.022.

El tipus i la profunditat de les preses de terra ha de ser tal que la possible pèrdua d'humitat del sòl, la presència del gel o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. La profunditat mai serà inferior a 0,50m.

La presa de terra de la instal·lació fotovoltaica serà la presa de terra general del Palau d'Esports. El circuit de CA anirà connectat a la presa de terra a través del quadre de proteccions (QPG) i els inversors, els mòduls fotovoltaics i l'estructura que els subjecta a la coberta es connectaran directament a la presa de terra.

Conductors de terra

La secció no serà inferior a la mínima exigida per als conductors de protecció.

La secció dels conductors de terra, quan estiguin enterrats, haurà d'estar d'acord amb els valors indicats a la taula següent:

Protegit contra la corrosió*	Igual als conductors de protecció	16 mm² Cu 16 mm² Acer Galvanitzat
No protegit contra la corrosió	25 mm² Cu 50 mm² Ferro	25 mm² Cu 50 mm² Ferro

Secció dels conductors enterrats

* La protecció contra la corrosió es pot obtenir mitjançant una envoltant.

- 2,5mm², si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.
- 4mm², si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

Com conductors de protecció es poden utilitzar:

- Conductors als cables multiconductors
- Conductors aïllats que posseeixen una envoltant comú amb els conductors actius.
- Conductors separats aïllats.

Els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada a la taula següent:

$Sf \leq 16$	Sf
$16 < Sf \leq 35$	16
$Sf > 35$	Sf/2

Secció mínima dels conductors de protecció

4.4.2. Conductors d'equipotencialitat

El conductor principal d'equipotencialitat ha de tenir una secció no inferior a la meitat de la del conductor de protecció de secció major de la instal·lació, amb un mínim de 6mm². Tanmateix, la seva secció pot ser reduïda a 2,5mm² si és de coure.

La unió d'equipotencialitat suplementària pot estar assegurada, bé per elements conductors no desmuntables, tal com estructures metàl·liques no desmuntables, o bé per conductors suplementaris, o per combinació dels dos.

4.4.3. Resistència de les preses de terra

El valor de resistència del terra serà tal que qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a:

24 V en local o emplaçament conductor

50 V en els altres casos

Si les condicions de la instal·lació són tals que poden originar tensions de contacte superiors als valors assenyalats anteriorment, s'assegurarà la ràpida eliminació de la falta mitjançant dispositius de tall adequats al corrent de servei.

La resistència d'un elèctrode depèn de les seves dimensions, de la seva forma i de la resistivitat del terreny en el qual s'estableixen. Aquesta resistivitat varia freqüentment d'un punt a un altre del terreny, i varia també amb la profunditat.

4.4.4. Presa de terra independent

Es considerarà independent una presa de terra respecte a una altra, quan una de les preses a terra tingui una tensió superior a 50V respecte a un punt de potencial zero, quan per l'altra circula la màxima corrent per defecte a terra prevista.

4.4.5. Revisió de les preses de terra

Per la importància que ofereix, des del punt de vista de la seguretat, qualsevol instal·lació de presa de terra haurà de ser obligatòriament comprovada pel director de l'obra o instal·lador autoritzat en el moment de donar d'alta la instal·lació per posar-la en marxa.

En llocs on el terreny no sigui favorable per a la bona conservació dels elèctrodes, aquests i els seus conductors d'enllaç entre ells, fins al punt de posada a terra, es posaran al descobert per al seu examen com a mínim un cop cada cinc anys.

La instal·lació es durà a terme segons la instrucció ITC-BT-18 del REBT. La instal·lació disposarà també d'un dispositiu de connexió que permeti prendre mesures de la resistència de terra. La resistència de terra mesurada empíricament no podrà ser superior a 10Ω.

4.4.6. Escomesa

L'escomesa és la part de la instal·lació de xarxa de distribució que alimenta la caixa general de protecció o unitat funcional equivalent. Els conductors seran de coure o alumini. Aquesta línia estarà regulada per la ITC-BT-11.

Atenent al sistema de la instal·lació i a les característiques de la xarxa, la connexió es realitzarà al punt més proper possible a l'escomesa existent. Els cables seran aïllats, de tensió assignada 0,6/1kV, sota tub o canal.

El disseny de l'escomesa es basarà en les normes i especificacions acordades amb la companyia elèctrica de la zona.

4.4.7. Caixa de protecció i mesura

A més del Conjunt de Mesura del Punt Frontera existent (CMPF), s'instal·larà un equip de protecció i mesura per comptabilitzar l'energia fotovoltaica generada (CMG). Aquest nou conjunt de mesura de la generació s'instal·larà a l'interior de l'edifici, al costat del quadre elèctric de les calderes de climatització, accessible des de l'interior de l'edifici. En tots els casos seran llocs de lliure i permanent accés. La seva situació es fixarà de mutu acord entre la propietat i l'empresa subministradora

Es deixarà una separació entre les parets laterals i el sostre respecte a les envoltants de com a mínim 0,2m, la distància al terra serà de com a mínim 0,5m i l'espai lliure davant dels conjunts de mesura, un cop facilitat l'accés al mateix no serà inferior a 1,10m.

El conjunt de protecció i mesura de la generació (CMG) es tancarà amb una caixa preferentment metàl·lica amb una porta de doble fulla de com a mínim 2 mm de gruix, amb un grau de protecció IK10 segons UNE EN 50.102, revestida exteriorment d'acord amb les característiques de l'entorn. Estarà protegida contra la corrosió i disposarà d'un forrellat normalitzat per l'empresa subministradora.

La paret a la qual es fixa el conjunt de protecció i mesura no podrà estar exposada a vibracions. No podrà instal·lar-se pròxim al comptador de gas, aixetes o sortides d'aigua.

Els conjunts de mesura a utilitzar es correspondran amb algun dels tipus recollits en les especificacions tècniques de l'empresa subministradora.

Les caixes de protecció i mesura compliran tot el que s'indica a la Norma UNE-EN-60.439-1, tindran un grau d'inflamabilitat segons la norma UNE-EN 60.439-3 i un cop instal·lades tindran un grau de protecció IP43 segons UNE 20.324 i IK09 segons UNE-EN 50.102 i es podran precintar. L'envoltant haurà de disposar de la ventilació interna necessària per garantir la no formació de condensacions. El material transparent per a la lectura serà resistent a l'acció dels raigs ultraviolats.

El comptador serà de 4 quadrants i disposarà d'un codi de barres que serà proporcionat per la companyia elèctrica.

4.4.8. Dispositius generals i individuals de comandament i protecció

Els dispositius generals de comandament i protecció es situaran el més a prop possible del punt d'entrada de la derivació individual. Es col·locarà un interruptor general automàtic (IGA) immediatament abans dels altres dispositius.

L'alçada a la qual es situaran els dispositius generals i individuals de comandament i protecció dels circuits, mesurada des del nivell del terra, estarà compresa entre 1 i 2 m.

Els envoltants dels quadres s'ajustaran a les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60.439-3, amb un grau de protecció mínim IP30 segons UNE 20.324 i IK07 segons UNE-EN 50.102.

L'instal·lador fixarà de forma permanent sobre el quadre de distribució una placa, impresa amb caràcters indelebles, en la qual consti el seu nom o marca comercial, data de realització de la instal·lació, així com la intensitat assignada de l'interruptor general automàtic (IGA).

Els dispositius generals de comandament i protecció seran com a mínim:

Un interruptor general automàtic de tall omnipolar, d'intensitat nominal 125A, que permeti el seu accionament manual i dotat d'elements de protecció contra sobrecàrrega i curtcircuits (segons ITC-BT-22). Tindrà poder de tall suficient per a la intensitat de curtcircuit que pugui produir-se en qualsevol punt de la instal·lació.

Un interruptor diferencial general, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (segons ITC-BT-24). Es complirà la següent condició:

$$Ra \times Ia \leq O$$

On:

- Ra: És la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- Ia: És el corrent que assegura el funcionament del dispositiu de protecció (corrent diferencial residual assignat).
- O: És la tensió de contacte límit convencional (50V en locals secs i 24 V en locals humits).

Totes les masses dels equips elèctrics per a un mateix dispositiu de protecció, han d'estar interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra.

Dispositius de tall omnipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors (segons ITC-BT-22).

Dispositiu de protecció contra sobretensions (segons ITC-BT-23).

4.4.9. Instal·lacions interiors

4.4.9.1. Conductors

Els conductors que s'utilitzin seran de coure o alumini i seran sempre aïllats. La tensió assignada no serà inferior a 0,6 / 1kV. La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació interior i qualsevol punt d'utilització sigui menor de l'1,5% segons ITC-BT-40.

En instal·lacions interiors, per tenir en compte els corrents harmònics deguts a càrregues no lineals i possibles desequilibris, la secció del conductor del neutre serà igual a la de les fases.

Les intensitats màximes admissibles, es regiran íntegrament per el que indica la norma UNE 20.460-5-523 i el seu annex nacional. En l'apartat de càlculs es determinen les

característiques de tots els conductors en funció de la potència a transportar i la caiguda de tensió prevista de cada part de la instal·lació.

4.4.9.2. Identificació de conductors

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificables, especialment el conductor de neutre i el conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà amb els colors que presentin els seus aïllaments.

Quan hi hagi un conductor neutre en la instal·lació o es pugui preveure per a un conductor de fase la seva passada interior a conductor neutre, s'identificaran aquests pel color blau. Al conductor de protecció se l'identificarà pel color verd-groc.

Tots els conductors de fase o, si s'escau, aquells pels quals no estigui previst el seu pas posterior a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.

4.4.9.3. Subdivisió de les instal·lacions

Les instal·lacions es subdividiran de manera que les pertorbacions originades per avaries que puguin produir-se en un punt d'elles, afectin solament a certes parts de la instal·lació, de manera que els dispositius de protecció de cada circuit estaran adequadament coordinats.

4.4.9.4. Equilibrat de càrregues

En aquesta instal·lació les càrregues estan equilibrada, ja que està formada per inversors de connexió a xarxa trifàsics.

4.4.9.5. Resistència d'aïllament i rigidesa dielèctrica

Les instal·lacions hauran de presentar una resistència d'aïllament almenys igual als valors indicats en la taula següent:

MBTS o MBTP	250	≤ 0,25
≤ 500 V	500	≤ 0,50
> 500 V	1000	≤ 1,00

Resistència aïllaments

La rigidesa dielèctrica serà tal que, desconnectats els aparells d'utilització (receptors), resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de 2 · V + 1000V a freqüència industrial, essent V la tensió màxima de servei expressada en volts, i amb un mínim de 1.500V.

Els corrents de fuga no seran superiors, per al conjunt de la instal·lació o per a cada un dels circuits on aquesta pugui dividir-se a efectes de la seva protecció, a la sensibilitat que presentin els interruptors diferencials (300mA en aquest cas) instal·lats com a protecció contra contactes indirectes.

4.4.9.6. Connexions

En cap cas es permetrà la unió de conductors mitjançant connexions i/o derivacions per simple enrotllament entre si dels conductors, s'haurà de realitzar sempre utilitzant borneres de connexió muntades individualment o constituint blocs o regletes de connexió. Sempre es realitzaran a l'interior de caixes d'entroncament i/o derivació.

4.4.10. Sistema d'instal·lació

4.4.10.1. Prescripcions generals

Diversos circuits poden trobar-se en el mateix tub o en el mateix compartiment de canal si tots els conductors estan aïllats per a la tensió assignada més elevada.

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres no elèctriques, es disposaran de manera que les superfícies exteriors d'ambdues es mantinguin a una distància mínima de 3 cm.

En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que no puguin arribar a una tempesta perillosa.

Les canalitzacions elèctriques no es situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar motiu a condensacions.

Les canalitzacions estaran disposades de manera que facilitin la seva maniobra, inspecció i accés a les connexions. Les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que, mitjançant la convenient identificació dels circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

En tota la longitud dels passos de canalitzacions a través d'elements de la construcció, com ara murs, envans o cobertes, no es disposaran entroncaments o derivacions de cables.

4.4.10.2. Conductors aïllats sota tubs protectors

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 0,6/1kV per a circuits de potència, i de 450/750V per circuits de control.

El diàmetre exterior mínim dels tubs, en funció del nombre i la secció dels conductors a conduir, s'obtindrà de les taules indicades a la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs protectors, es tindran en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionin als conductors.

- Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser acoblats entre si, recobrint l'entroncament amb un adhesiu especial quan es precisi una unió estanca.
- Les corbes practicables en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a la Norma UNE-EN.
- Haurà de ser possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los, una vegada fixats aquests i els seus accessoris, disposant per això dels registres que es considerin convenients, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El nombre de corbes en angle entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locar-los.
- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com caixes d'entroncament o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetran allotjar folgadament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub major més un 50% del mateix, amb un mínim de 40mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs en les caixes de connexió, s'hauran d'utilitzar premsaestopes adequats.
- En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua al seu interior, per aquest motiu es triarà convenientment el traçat de la instal·lació, prevenint l'evacuació i establint una ventilació apropiada a l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "T" de la qual una de les sortides no s'utilitza.
- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles han de connectar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dues preses a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 metres.
- No es poden utilitzar els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o neutres.

Quan els tubs s'instal·lin superficialment es tindran en compte les següents prescripcions:

- Els tubs es fixaran a les parets o sostres mitjançant brides o abraçadores protegides contra la corrosió. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres.

- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant o usant els accessoris necessaris.
- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2%.
- És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2,50 metres sobre el terra, amb l'objectiu de protegir-los de danys mecànics eventuals.

4.4.10.3. Conductors aïllats fixats directament sobre les parets

Aquestes instal·lacions s'establiran amb cablejat de tensió assignada no inferior a 0,6/1kV, amb aïllament i coberta (s'inclouen cables armats o amb aïllament mineral).

Per a l'execució de les canalitzacions es tindran en compte les següents prescripcions:

- Es fixaran sobre les parets per mitjà de brides o collarets de manera que no perjudiquin les cobertes dels mateixos.
- Amb l'objectiu que els cables no siguin susceptibles de doblegar-se per efecte del seu propi pes, els punts de fixació dels mateixos estaran prou pròxims. La distància entre dos punts de fixació successius no excedirà els 0,40 metres.
- Quan els cables hagin de disposar de protecció mecànica per la ubicació i condicions de la instal·lació s'utilitzaran cables armats. En cas de no utilitzar aquests cables, s'establirà una protecció mecànica complementària sobre els mateixos.
- S'evitarà corbar els cables amb un radi massa petit i excepte prescripció en contra fixada a la norma UNE corresponent al cable utilitzat, aquest radi no serà inferior a 10 vegades el diàmetre exterior del cable.
- Els encreuaments dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquests, deixant una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels cables quan l'encreuament s'efectuï per la part anterior d'aquesta.
- Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ho exigeixin, utilitzant per a aquesta finalitat caixes o altres dispositius adequats. L'estanqueïtat podrà quedar assegurada mitjançant l'ajuda de premsaestopes.
- Els entroncaments o connexions es realitzaran mitjançant caixes o dispositius equivalents dotats de tapes desmuntables que assegurin alhora la continuïtat de la protecció mecànica establerta, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions, permetent la seva verificació si fos necessària.

4.4.10.4. Conductors aïllats soterrats

Les condicions per a aquestes canalitzacions, en les quals els conductors aïllats hauran d'anar sota tub llevat que tinguin coberta i una tensió assignada de 0,6/1kV, s'establiran d'acord amb el que assenyalen les instruccions ITC-BT-07 i ITC- BT-21.

4.4.10.5. Conductors aïllats sota canals protectores

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat mitjançant una tapa desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 0,6/1kV.

Les canals protectores tindran un grau de protecció IP4X i estaran classificades com a "canals amb tapa d'accés que només poden obrir-se amb eines". En el seu interior es podran col·locar mecanismes tals com interruptors, preses de corrent, dispositius de comandament i control etc., sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant. També es podran realitzar entroncaments de conductors en el seu interior i connexions als mecanismes.

Les canals protectores per a aplicacions no ordinàries tindran unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament al que es destina; així mateix les canals seran no propagadores de la flama. Aquestes característiques han de ser conformes a les normes UNE-EN-50.085.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals, horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten al local on s'efectua la instal·lació.

Les canals amb conductivitat elèctrica s'han de connectar a la xarxa de terra, la conductivitat elèctrica quedarà convenientment assegurada. La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

4.4.10.6. Conductors aïllats sobre safates o suport de safates

Només s'utilitzaran conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unifilars o multifilars segons la norma UNE 20.460-5-52.

4.4.11. Protecció contra sobreintensitats

Tot el circuit estarà protegit contra els efectes de les sobreintensitats que puguin presentar-se al mateix, per això la interrupció d'aquest circuit es realitzarà en un temps convenient o estarà dimensionat per a les sobreintensitats previsibles. Les sobreintensitats poden estar motivades per:

- Sobrecàrregues degudes als aparells d'utilització o defectes d'aïllament de gran impedància.
- Curtcircuits.
- Descàrregues elèctriques atmosfèriques.

1) Protecció contra sobreintensitats: Ha quedar en tot cas garantida pel dispositiu de protecció utilitzat. El dispositiu de protecció estarà constituït per un interruptor automàtic de tall omnipolar amb corba tèrmica de tall i de característiques de funcionament adequades.

2) Protecció contra curtcircuits: En l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curtcircuits la capacitat de tall del qual estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se al punt de la seva connexió. S'admet, no obstant, que quan es tracti de circuits derivats d'un circuit principal, cadascun d'aquests circuits derivats disposi de protecció contra sobrecàrregues, mentre un sol dispositiu general pugui assegurar la protecció contra curtcircuits per tots els circuits derivats. S'admeten com a dispositius de protecció contra curtcircuits els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades i els interruptors automàtics amb sistema de tall omnipolar

La norma UNE 20.460-4-43 recull tots els aspectes requerits per als dispositius de protecció. La norma UNE 20.460-4-473 defineix l'aplicació de les mesures de protecció exposades en la norma UNE 20.460-4-43 segons sigui per causa de sobrecàrregues o curtcircuit, assenyalat en cada cas el seu emplaçament o omissió.

4.4.12. Protecció contra sobretensions

4.4.12.1. Categoria de les sobretensions

Per a la protecció de sobrecàrregues i curtcircuits s'instal·laran fusibles ACR generals i un interruptor magnetotèrmic calibrat a la potència del generador. Es disposarà també d'altres elements seccionadors per separar parts de la instal·lació per facilitar el manteniment o reparacions (ITC-BT-22).

Per a la protecció de descàrregues atmosfèriques s'utilitzaran descarregadors a terra de tipus 2 estratègicament instal·lats amb les següents característiques:

Temps de resposta	5 kV/□s : <25 ns
Corrent màxima de	(8/20 /□s) isg : 40
Capacitat de curtcircuit	10 kA
Nivell de protecció	1,4 kV

Característiques tècniques dels descarregadors atmosfèrics

Les categories indiquen els valors de tensió suportada en l'ona de xoc de sobretensió que han de tenir els equips, determinant, al mateix temps, el valor límit màxim de tensió residual que han de permetre els diferents dispositius de protecció de cada zona per evitar el possible deteriorament d'aquests equips.

Es distingeixen 4 categories diferents, indicant en cada cas el nivell de tensió suportada a impulsos, en kV, segons la tensió nominal de la instal·lació.

Sistema III	Sistema II	Categoria IV	Categoria II	Categoria I	Categoria
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690 1000		8	6	4	2,5

Categories segons el nivell de tensió

Categoria I

S'aplica als equips sensibles a les sobretensions i que estan destinats a ser connectats a la instal·lació elèctrica fixa (ordinadors, equips electrònics molt sensibles, etc.). En aquest cas, les mesures de protecció es prenen fora dels equips a protegir, ja sigui en la instal·lació fixa o entre la instal·lació fixa i els equips, amb la finalitat de limitar les sobretensions a nivell específic.

Categoria II

S'aplica als equips destinats a connectar-se a una instal·lació fixa (electrodomèstics, eines portàtils i altres equips similars).

Categoria III

S'aplica als equips i materials que formen part de la instal·lació elèctrica fixa i a altres equips pels quals es requereix un alt nivell de fiabilitat com els armaris de distribució, barres col·lectores, aparamenta: interruptors, seccionadors, preses de corrent, etc, canalitzacions i els seus accessoris: cables, caixes de derivació, etc.

Categoria IV

S'aplica als equips i materials que es connecten a l'origen o molt pròxims a l'origen de la instal·lació, aigües amunt del quadre de distribució (comptadors d'energia, aparells de telemesura, equips principals de protecció contra sobreintensitats, etc.)

4.4.12.2. Mesures pel control de les sobretensions

Es poden presentar dues situacions diferents:

- Situació natural: quan no es requereix de la protecció contra sobretensions transitòries, es preveu un baix risc de sobretensions en la instal·lació (a causa del fet que està alimentada per una xarxa subterrània íntegrament). En aquest cas es considera suficient la resistència a les sobretensions dels equips indicada a la taula de categories, i no es requereix de cap protecció suplementària contra les sobretensions transitòries.
- Situació controlada: quan es requereix la protecció contra les sobretensions transitòries en l'origen de la instal·lació, llavors la instal·lació s'alimenta per, o inclou, una línia aèria amb conductors aïllats.

També es considera situació controlada aquella situació natural en què és convenient incloure dispositius de protecció per a una major seguretat (continuïtat del servei, valor econòmic dels equips, pèrdues irreparables, etc.)

Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric s'han de seleccionar de manera que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada en funció de la categoria dels equips i dels materials previstos instal·lar.

Els descarregadors es connectaran entre cadascun dels conductors, incloent el neutre o compensador i la presa de terra de la instal·lació.

4.4.13. Selecció dels materials a la instal·lació

Els equips i materials han de triar-se de manera que la tensió suportada no sigui inferior a la tensió prescrita a la taula anterior, segons la seva categoria.

Es podrà utilitzar equips i materials que tinguin una tensió suportada inferior als valors de la taula, en els següents casos:

- En situació natural quan el risc sigui acceptable
- En situació controlada si la protecció contra les sobretensions és adequada

4.4.14. Protecció contra contactes directes i indirectes

4.4.14.1. Protecció contra contactes directes

Protecció per aïllament de les parts actives

Les parts actives hauran d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint-lo.

Protecció mitjançant barreres o envoltant

Les parts actives han d'estar situades a l'interior de les envoltants o darrere de barreres que posseeixin, com a mínim, el grau de protecció IPXXB, segons UNE 20.324. Si es necessiten obertures majors per a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s'adoptaran precaucions apropiades perquè les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o envoltants horitzontals que són fàcilment accessibles, han de respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IPXXD.

Les barreres o envoltants han de fixar-se de manera segura i ser d'una robustesa i durabilitat suficients per mantenir el grau de protecció exigit, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir les envoltants o desprecintar part d'aquestes, només es podrà realitzar:

- Amb l'ajuda d'una clau o una eina

- Després de desconnectar la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquestes envoltants, no podent-se restablir la tensió fins a tornar a col·locar les barreres o les envoltants.
- Si hi ha interposada una segona barrera que posseeix com a mínim el grau de protecció IP2X o IPXXB, que no pugui ser desmuntada més que amb l'ajuda d'una clau o d'una eina i que impedeixi tot contacte amb les parts actives.

Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial residual

Aquesta mesura de protecció està destinada només a complementar altres mesures de protecció contra els contactes directes.

La utilització de dispositius de corrent diferencial residual, quan el valor del corrent diferencial assignat de funcionament sigui inferior o igual a 30 dt., es reconeix com a mesura de protecció complementària en cas de fallada d'una altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d'imprudència dels usuaris.

4.4.14.2. Protecció contra contactes indirectes

La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant **tall automàtic d'alimentació**. Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'un defecte, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui desencadenar una situació de risc. La tensió límit és igual a 50V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals i a 24V en locals humits.

Totes les masses dels equips elèctrics per a un mateix dispositiu de protecció, han d'estar interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador s'ha de posar a terra.

Es complirà la següent condició:

$$Ra \times Ia \leq O$$

On:

- *Ra:* és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- *Ia:* és el corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial residual és el corrent diferencial residual assignada.
- *O:* és la tensió de contacte límit convencional (50 o 24V).

4.4.15. Instal·lacions a locals mullats

D'acord amb la ITC-BT-30, els elements i equips com els mòduls solars i els quadres locals que es troben a la intempèrie hauran de complir els següents requeriments:

- Les canalitzacions seran estanques i totes les connexions es realitzaran mitjançant premsa estopes o sistemes equivalents que presentin un grau d'estanqueïtat mínim IP54.

- Totes les caixes de connexió i quadres exteriors presentaran el mateix grau d'estanqueïtat IP54.
- Segons s'indica a la ITC-BT-22 tots els circuits disposaran dels adequats elements de protecció en origen.

5. Estudi Energètic

5.1 Dades de càlcul de producció horària i mensual

El camp fotovoltaic generarà energia segons la seva ubicació (longitud i altitud), la seva orientació azimutal i la seva inclinació. També depèn directament de la climatologia de la zona segons la temperatura ambiental, el vent o els núvols; a més a més, és influenciat directament per altres efectes col·laterals com la neteja del mòduls o falta de manteniment del sistema.

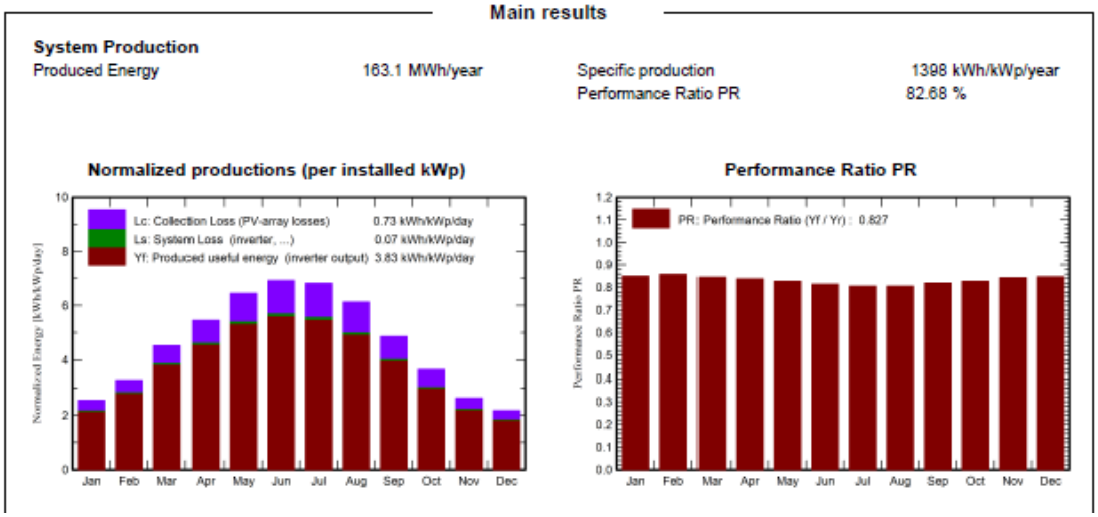
De totes maneres, s'ha de calcular la producció aproximada anual d'aquesta energia, usant-se càlculs estadístics de climatologia que es poden trobar dins de diferents softwares actuals; a partir de múltiples variables i considerant uns efectes mitjans segons els amidaments obtinguts fins al dia d'avui, ens proporcionen unes dades estadístiques molt fiables.

En el cas d'aquest projecte i per a un total de 216 mòduls de 540W, l'energia anual generada estimada serà de 163.050,65kWh anuals.

Dades de radiació solar i incidència de l'orientació:

La irradiació és la radiació solar o densitat de potència incident en una superfície per unitat de superfície, i al llarg d'un cert període de temps. La unitat mesura de la irradiació solar és el [kWh/m2]. Aquesta varia segons la latitud, l'època de l'any i la perpendicularitat entre la superfície de referència i la radiació solar. Per a poder realitzar l'estudi de l'energia que produeix una instal·lació fotovoltaica existeixen mapes de irradiació de tot el territori nacional i bases de dades que indiquen els valors mitjans diaris mensuals de irradiació per una superfície horitzontal.

La latitud, la longitud i l'altitud són paràmetres claus per a determinar la irradiació disponible en el lloc de construcció de la planta fotovoltaica i a partir de la simulació PVSYST que extreu de la base de dades europea PVGIS i les bases de disseny de l'orientació, inclinació i potència pic total plantejades en aquest estudi es pot extreure la generació fotovoltaica anual.



Balances and main results

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	65.1	23.42	7.95	79.1	73.7	7.99	7.84	0.850
February	80.4	35.26	8.96	92.4	87.2	9.41	9.24	0.858
March	131.0	50.63	12.18	140.4	133.2	14.12	13.85	0.846
April	158.4	68.21	14.66	163.9	155.6	16.32	16.02	0.838
May	197.5	82.55	18.37	200.2	190.6	19.68	19.31	0.827
June	209.9	85.00	22.46	207.5	197.8	20.08	19.71	0.814
July	212.4	86.38	25.34	211.4	201.5	20.25	19.88	0.806
August	187.2	77.50	25.35	190.2	180.9	18.21	17.88	0.806
September	137.5	61.65	21.40	146.0	138.5	14.21	13.96	0.820
October	103.1	43.36	17.92	113.1	106.6	11.11	10.91	0.827
November	66.6	31.01	12.26	79.0	74.0	7.92	7.78	0.844
December	55.8	24.44	8.77	67.5	62.7	6.79	6.68	0.848
Year	1604.8	669.40	16.35	1690.7	1602.3	166.07	163.05	0.827

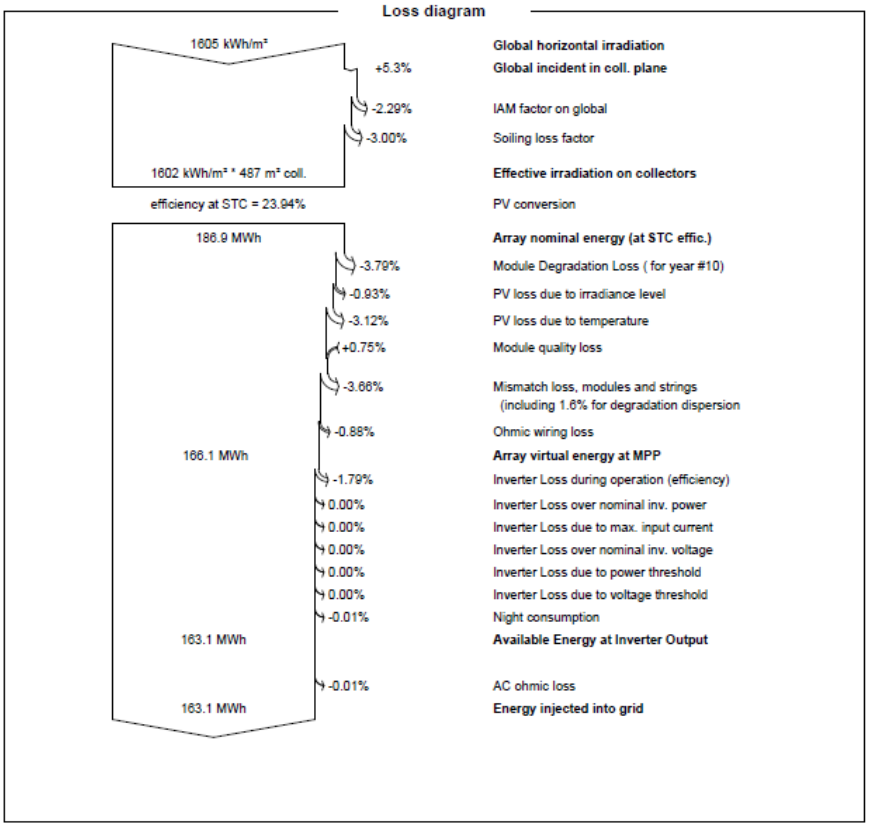
Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

5.2 Càlcul de pèrdues

S'han tingut en compte els diferents elements de la coberta que poden afectar a la instal·lació, per tal de minimitzar les ombres i maximitzar el rendiment. No s'adjunta croquis d'ombra ja que no hi ha cap element que pugui afectar.

A continuació s'adjunta el càlcul de pèrdues segons software PVSYST:



5.3 Dades de consum horari i mensual del/dels subministrament/s

Dades bàsiques dels consums associats a la coberta:

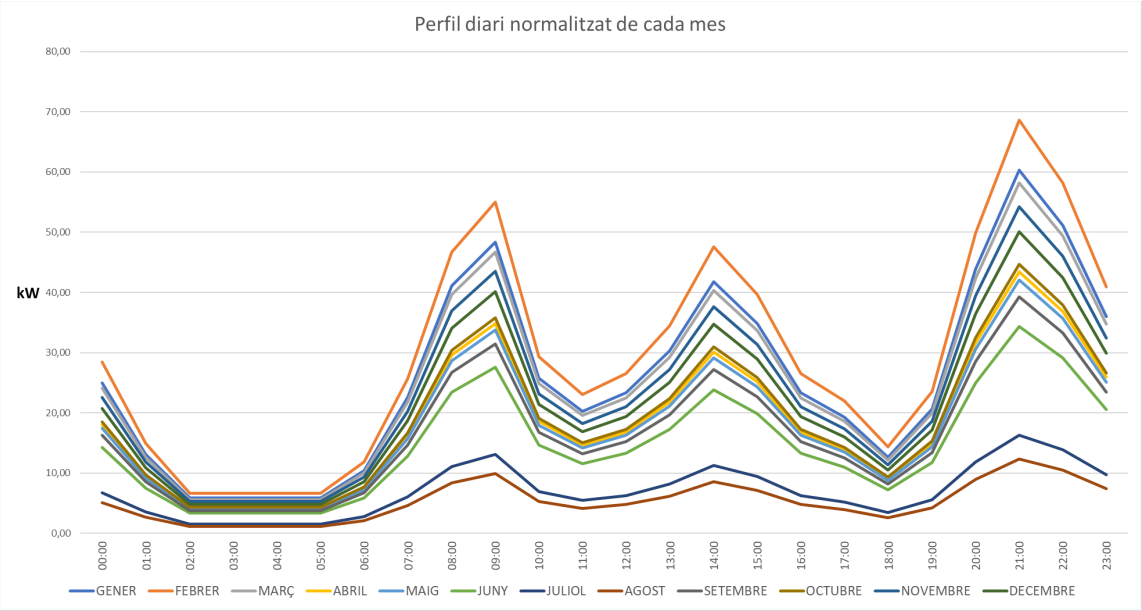
CUPS	ES0031405123999001YZ0F
Grup tarifari	3.0TD
Potència contractada	P1: 89kW, P2, P3, P4, P5, P6: 155,33 kW
Tensió al punt de subministrament	400V

El consum anual mitjà del CUPS associat es resumeix a la següent taula:

Mes	Dies mes	Total mensual	P1	P2	P3	P4	P5	P6
		kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Gener	31	19.454,00	8.613,00	5.211,00				5.630,00
Febrer	28	19.986,00	9.460,00	5.526,00				5.000,00
Març	31	18.774,00		5.800,00	7.000,00			5.974,00
Abril	30	13.571,00				4.800,00	5.500,00	3.271,00
Maig	31	13.571,00				4.800,00	5.600,00	3.171,00
Juny	30	10.733,00			5.000,00	2.000,00		3.733,00
Juliol	31	5.263,00	2.000,00	1.000,00				2.263,00
Agost	31	3.990,00			800,00	700,00		2.490,00
Setembre	30	12.258,00			6.000,00	3.100,00		3.158,00
Octubre	31	14.409,00				4.500,00	6.300,00	3.609,00
Novembre	30	16.949,00		4.500,00	7.000,00			5.449,00
Desembre	31	16.153,00	6.500,00	3.800,00				5.853,00
	TOTAL	165.111,00	26.573,00	25.837,00	25.800,00	19.900,00	17.400,00	49.601,00
	Promig mes	13.759,25	6.643,25	4.306,17	5.160,00	3.316,67	5.800,00	4.133,42

L'energia consumida anual en valors horaris mitjans per a cada mes, ve definida per la següent taula i el perfil diari normalitzat per a cada mes en la figura de a continuació:

TOTAL	Perfils de consums mitjos per mes											
Kwh	GENER	FEBRER	MARÇ	ABRIL	MAIG	JUNY	JULIOL	AGOST	SETEMBRE	OCTUBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
00:00	25,04	28,48	24,16	18,05	17,47	14,27	6,77	5,14	16,30	18,55	22,54	20,79
01:00	13,13	14,93	12,67	9,46	9,16	7,48	3,55	2,69	8,55	9,72	11,82	10,90
02:00	5,83	6,64	5,63	4,21	4,07	3,33	1,58	1,20	3,80	4,32	5,25	4,84
03:00	5,83	6,64	5,63	4,21	4,07	3,33	1,58	1,20	3,80	4,32	5,25	4,84
04:00	5,83	6,64	5,63	4,21	4,07	3,33	1,58	1,20	3,80	4,32	5,25	4,84
05:00	5,83	6,64	5,63	4,21	4,07	3,33	1,58	1,20	3,80	4,32	5,25	4,84
06:00	10,39	11,82	10,03	7,49	7,25	5,92	2,81	2,13	6,77	7,70	9,36	8,63
07:00	22,55	25,65	21,76	16,25	15,73	12,85	6,10	4,62	14,68	16,70	20,30	18,72
08:00	41,08	46,73	39,65	29,61	28,66	23,42	11,11	8,43	26,75	30,43	36,99	34,11
09:00	48,38	55,02	46,68	34,87	33,75	27,58	13,09	9,92	31,50	35,83	43,55	40,17
10:00	25,77	29,31	24,87	18,57	17,98	14,69	6,97	5,28	16,78	19,09	23,20	21,40
11:00	20,30	23,09	19,59	14,63	14,16	11,57	5,49	4,16	13,22	15,03	18,27	16,85
12:00	23,34	26,54	22,52	16,82	16,28	13,30	6,31	4,79	15,19	17,29	21,01	19,38
13:00	30,27	34,42	29,21	21,82	21,11	17,25	8,19	6,21	19,71	22,42	27,25	25,13
14:00	41,81	47,56	40,35	30,14	29,17	23,84	11,31	8,58	27,22	30,97	37,64	34,72
15:00	34,88	39,68	33,66	25,15	24,33	19,89	9,44	7,15	22,71	25,84	31,41	28,96
16:00	23,34	26,54	22,52	16,82	16,28	13,30	6,31	4,79	15,19	17,29	21,01	19,38
17:00	19,33	21,98	18,65	13,93	13,48	11,02	5,23	3,96	12,58	14,31	17,40	16,05
18:00	12,64	14,38	12,20	9,11	8,82	7,21	3,42	2,59	8,23	9,36	11,38	10,50
19:00	20,66	23,50	19,94	14,89	14,41	11,78	5,59	4,24	13,45	15,30	18,60	17,16
20:00	43,88	49,91	42,34	31,63	30,61	25,02	11,87	9,00	28,57	32,50	39,50	36,43
21:00	60,29	68,57	58,18	43,46	42,06	34,37	16,31	12,36	39,25	44,65	54,28	50,06
22:00	51,17	58,20	49,38	36,89	35,70	29,17	13,84	10,50	33,32	37,90	46,07	42,49
23:00	35,98	40,92	34,72	25,93	25,10	20,51	9,73	7,38	23,43	26,65	32,39	29,87
Consum diari mig	627,55	713,79	605,61	452,37	437,77	357,77	169,77	128,71	408,60	464,81	564,97	521,06
Consum mensual	19.454,00	19.986,00	18.774,00	13.571,00	13.571,00	10.733,00	5.263,00	3.990,00	12.258,00	14.409,00	16.949,00	16.153,00
Dies mes	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00

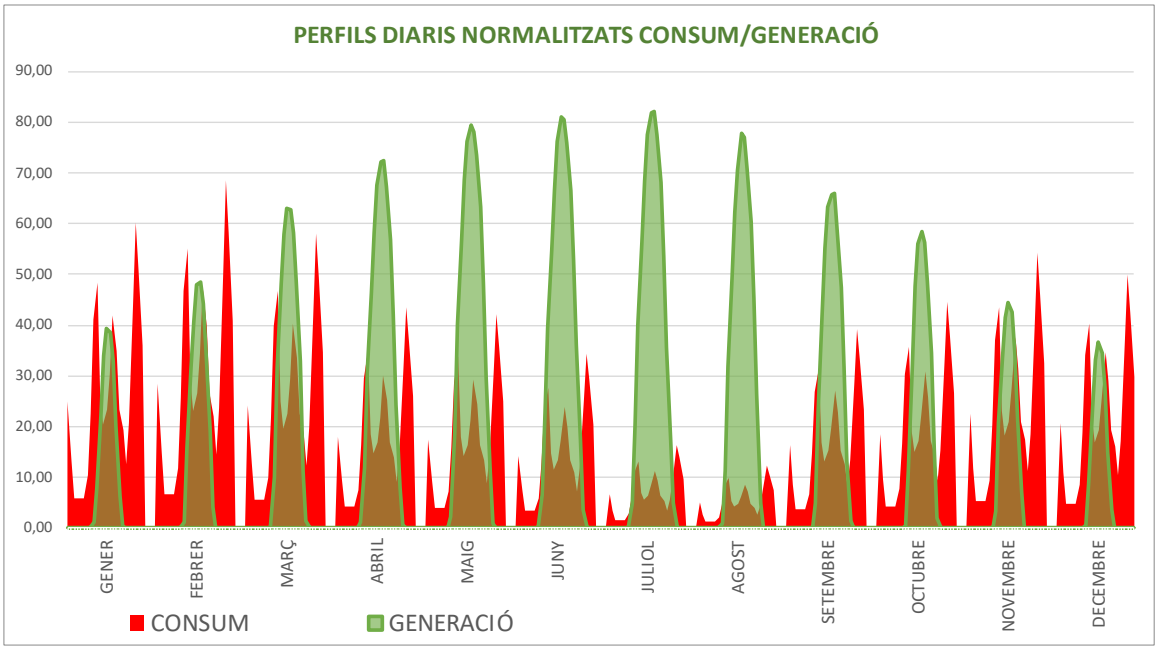


5.4 Estimació d'autoconsum i excedents

D'aquesta producció i segons l'estudi de consums del subministrament de de l'Institut de l'energia produïda se li repartirà un 17,2% i la restant es repartirà amb l'estació d'FGC de Sant Boi. A continuació es mostren els resultats de l'estudi energètic per cada mes de l'any.

Mes	Consum	Producció FV	Autoconsum		Injecció a xarxa		Cobertura
	kWh	kWh	kWh	%	kWh	%	%
GEN	19.454,0	6.277,4	5.101,4	81,3%	1.176,1	18,73%	26,22%
FEB	19.986,0	8.071,0	6.514,0	80,7%	1.557,0	19,29%	32,59%
MAR	18.774,0	13.207,1	7.659,3	58,0%	5.547,8	42,01%	40,80%
ABR	13.571,0	16.794,2	6.582,8	39,2%	10.211,4	60,80%	48,51%
MAI	13.571,0	20.055,2	7.067,3	35,2%	12.988,0	64,76%	52,08%
JUN	10.733,0	20.381,3	6.110,8	30,0%	14.270,5	70,02%	56,93%
JUL	5.263,0	21.359,6	3.178,2	14,9%	18.181,4	85,12%	60,39%
AGO	3.990,0	18.261,7	2.206,4	12,1%	16.055,3	87,92%	55,30%
SET	12.258,0	14.185,4	5.408,9	38,1%	8.776,5	61,87%	44,13%
OCT	14.409,0	11.250,5	5.447,1	48,4%	5.803,4	51,58%	37,80%
NOV	16.949,0	7.500,3	5.324,9	71,0%	2.175,4	29,00%	31,42%
DES	16.153,0	5.706,8	4.290,5	75,2%	1.416,3	24,82%	26,56%
TOTAL	**165.111,0**	**163.050,6**	**64.891,6**	**39,80%**	**98.159,0**	**60,20%**	**39,30%**

En el següent gràfic, s'observa la comparativa dels consums de l'edifici amb el potencial de generació fotovoltaic calculat i amb un perfil diari mitjà per a cada mes de l'any.



Aquesta generació servirà per ser compartit mitjançant un autoconsum col·lectiu amb altres equipaments.
De totes maneres, a continuació es té en compte la producció horària de la instal·lació i la demanda energètica horària de cada centre o edifici municipal consumidor, proposant uns coeficients de repartiment per a cadascun d'ells. Aquestes dades venen determinades en funció de la informació proporcionada pel promotor. En molts dels casos, no s'ha obtingut consums horaris d'alguns edificis, pel que l'estudi anirà en funció de la demanda.

Col·lectius	CUPS	Adreça	Municipi	Propietat	β
Institut Camps Blancs	ES0031406373504002NT0F	av. Aragó, 40	Sant Boi de Llobregat	EDU	0,172
FGC - Sant Boi Fecsa	ES0031405906203001HG0F	CARRETERA BV-2002-FFCC"PTO-MA	SANT BOI DE LLOBREGAT	FGC	0,828

Segons la taula anterior, es proporcionarà el fitxer .txt amb els coeficients de repartiment estàtics o dinàmics de cada subministrament CUPS i que s'haurà d'enviar a la distribuïdora elèctrica segons el format del TED/1247/2021.

6. Reducció d'emissions de la instal·lació

L'estalvi d'emissions anual per aquesta instal·lació és de 50,73 tones CO2/any segons el factor d'emissió d'energia elèctrica a l'any 2022 publicat per la CNMC i a la xarxa elèctrica espanyola.

7. Gestió de residus

Aquest projecte contempla la generació de residus derivats principalment de la instal·lació dels sistemes fotovoltaics i de les actuacions accessòries (com canalitzacions, obra civil o elements de seguretat). La gestió d'aquests residus es farà conforme a la normativa vigent, especialment el Reial decret 105/2008, de 1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, i el Decret

89/2010, pel qual s'estableixen mesures de gestió ambiental per a les obres promogudes per les administracions públiques.

En aquesta memòria es descriuen les línies generals de gestió dels residus, mentre que l'Estudi de Gestió de Residus amb la caracterització, quantificació i destí previst de cadascun dels tipus de residus es recull de manera detallada a l'annex corresponent del projecte.

Els residus es classificaran per tipus (runam d'obra, metalls, plàstics, fusta, embalatge, etc.) i es gestionaran mitjançant gestors autoritzats, garantint la traçabilitat i el compliment de les obligacions ambientals i administratives aplicables.

8. Prevenció d'incendis

En aquest projecte no aplica el CTE DB SI-4: Instal·lacions de proteccions contra incendis. En el plec de condicions i en l'estudi bàsic de seguretat i salut venen incloses les mesures d'autoprotecció i emergència en el cas d'incendi, així com les mesures de lluita, evacuació i prevenció d'aquests.

9. Serveis afectats

En el marc d'aquest projecte d'instal·lació fotovoltaica, no es preveuen afectacions rellevants sobre serveis existents, ja que les actuacions es localitzen principalment sobre la coberta de l'edifici i dins de l'àmbit de les instal·lacions elèctriques internes.

Tot i això, durant la fase d'execució s'analitzarà sobre el terreny la presència de possibles serveis existents (aerotèrmia, climatització, parallamps, telecomunicacions, baixants, etc.) per evitar interferències amb els treballs de perforació, fixació o pas de cablejat. En cas que es detectin serveis a protegir o traslladar, es planificaran les actuacions necessàries per garantir-ne la integritat, funcionalitat i seguretat, amb l'assessorament tècnic o la coordinació amb els serveis municipals o gestors corresponents.

En el cas d'instal·lacions d'autoconsum col·lectiu, pot ser necessari modificar trams de la instal·lació elèctrica existent (tant de propietat com de la xarxa de distribució), amb l'objectiu d'adaptar l'esquema de connexió a les exigències tècniques i normatives de la companyia distribuïdora. Aquestes variants elèctriques s'hauran de tenir en compte tant en la planificació de l'obra com en la seva tramitació administrativa i tècnica, i es coordinaran amb la distribuïdora i els titulars de les instal·lacions afectades. Es pot trobar més informació en l'annex 6, punt d'accés i connexió a xarxa de distribució.

10. Termini d'execució

El termini estimat per a l'execució de les obres del present projecte és de **3 MESOS** a comptar des de la data d'inici dels treballs, un cop obtingudes totes les autoritzacions i permisos necessaris, i signat el contracte amb l'empresa adjudicatària.

Aquest termini inclou:

- L'organització prèvia de l'obra i el subministrament de materials.
- El muntatge de la instal·lació fotovoltaica a coberta o en altres emplaçaments.
- La realització de les canalitzacions i treballs auxiliars (si escau).
- La instal·lació dels equips elèctrics, posada en marxa i verificacions.
- La gestió de residus, neteja final i tancament administratiu de l'obra.

El termini podrà ser ajustat segons la complexitat de l'obra, la disponibilitat de materials, condicions meteorològiques i altres factors externs que puguin influir en el desenvolupament dels treballs. En tot cas, s'establiran mecanismes de seguiment i coordinació amb la direcció facultativa per garantir el compliment dels terminis acordats.

Passades les obres d'execució dels treballs de camp, es legalitzarà la instal·lació aportant els documents CIE, RITSIC i RAC, com a màxim **2 MESOS** després de les obres. La durada total del contracte de licitació serà de **5 MESOS** i es tancarà amb l'aportació de la documentació de legalització, acords de repartiment d'energia (en el cas de col·lectives) i la inspecció final OCA a partir d'un organisme especialitzat en la inspecció de instal·lacions elèctriques i fotovoltaiques.

11. Termini de garantia

D'acord amb el que estableix la normativa vigent i les condicions generals dels contractes d'obres i subministraments amb les administracions públiques, l'empresa adjudicatària haurà d'oferir una garantia mínima d'un any sobre els treballs realitzats, comptats a partir de la data de recepció de l'obra sense reserves.

Aquesta garantia cobreix els defectes d'execució, muntatge o funcionament atribuïbles a una incorrecta instal·lació o a materials defectuosos, i inclou les despeses de reparació, substitució i mà d'obra necessàries per restituir el sistema a condicions òptimes de funcionament.

A banda d'aquesta garantia legal sobre la instal·lació, els equips principals (mòduls fotovoltaics, inversors, estructures, etc.) disposen de garanties específiques del fabricant, que habitualment són:

- Mòduls fotovoltaics: garantia de producte de mínim 10 anys i garantia de rendiment de 25 anys.
- Inversors: garantia de mínim 10 anys, segons fabricant i model.
- Estructura de suport: garantia mínim estructural de 20 anys.

Aquestes garanties es documentaran en l'acta de recepció, així com en el manual de manteniment i documentació tècnica de la instal·lació lliurada al final de l'obra.

12. Declaració d'obra completa

El present projecte tècnic defineix una instal·lació d'autoconsum fotovoltaic clau en mà, és a dir, es considera que l'obra quedarà completament finalitzada i operativa un cop executats tots els treballs definits en aquesta memòria i en la resta de documents del projecte (plànols, plec de prescripcions, pressupost i annexos).

Aquesta declaració d'obra completa implica que, en finalitzar els treballs:

- La instal·lació fotovoltaica quedarà connectada i en funcionament, d'acord amb el disseny i normativa aplicable.
- S'hauran realitzat les verificacions i posada en marxa per garantir la seguretat i el correcte funcionament dels equips.
- Es disposarà de la documentació final d'obra (certificats, manuals, garanties, etc.) i dels tràmits administratius necessaris per a la legalització i registre de la instal·lació.
- En cas de ser una instal·lació amb compensació d'excedents o amb venda, quedarà preparada per injectar energia a la xarxa pública.

La instal·lació s'executarà segons les condicions tècniques i normatives vigents i quedarà preparada per a la seva explotació immediata un cop finalitzats els treballs.

13. Resum pressupost

Cap. 1	CAMP SOLAR	27.356,00 €
Cap. 2	INVERSOR FOTOVOLTAIC	4.724,75 €
Cap. 3	MONITORATGE	2.266,79 €
Cap. 4	PROTECCIONS ELÈCTRIQUES	1.992,21 €
Cap. 5	CABLES I ACCESSORIS	12.448,81 €
Cap. 6	TREBALLS D'OBRA CIVIL	18.742,94 €
Cap. 7	CANALITZACIONS	5.332,70 €
Cap. 8	ENGINYERIA I LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ	5.242,44 €
Cap. 9	SEGURETAT I SALUT	14.232,65 €
Cap. 10	GESTIÓ DE RESIDUS	1.699,36 €

Total Ejecución Material	**94.038,65 €**
6% Beneficio Industrial	5.642,32 €
13% Gastos Generales	12.225,02 €
Total Presupuesto Contrata	**111.905,99 €**
21% I.V.A.	23.500,26 €
Total Presupuesto Contrata con Impuestos	**135.406,25 €**

PRESSUPOST

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT

ÍNDEX

1. Justificació de preus 63
2. Quadre de preus 1 65
3. Quadre de preus 2 72
4. Amidaments 88
5. Pressupost 100
6. Pressupost per coneixement de l'administració 100

1. Justificació de preus

Código	Unidad	Resumen	Precio
MO12	H	ADMINISTRATIU	29,00 €
MO2	H	AJUDANT DE MUNTADOR FV	22,61 €
MO4	h	AJUDANT ELECTRICISTA	23,06 €
MT4.2.13	U	ARMARI DE POLIÉSTER 500X400X30mm	95,00 €
Mat_100	U	ARMILLA REFLECTANT	11,96 €
Mat_101	U	ARNÉS DE SEGURETAT	104,15 €
MT620	U	ARQUETA PER CONNEXIÓ ELÈCTRICA	50,52 €
MT6.4.3	m2	ARREBOSSAT DE CIMENT M7.5	1,19 €
MT4.2.12	U	BOBINA SOBRETENSIONS P+T	290,00 €
Mat_97	U	BOTES DE SEGURETAT	35,90 €
MT5.9.1	m	CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 10mm²	0,65 €
MT5.19	m	CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 240mm²	35,50 €
MT5.13.11	m2	CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 50mm²	3,49 €
MT5.13.1	m	CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 50mm²	4,49 €
MT5.12.3	ml	CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 95mm²	2,76 €
MT5.17.1	m	CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 95mm²	4,05 €
MT4.2.1.1	m	CABLE ALTERNA XLPE LH SECCIÓ 16mm²	1,62 €
MT22	ml	CABLE ALTERNA XLPE LH SECCIÓ 95mm²	8,72 €
BG312150	ml	CABLE Cu 0,6/1 kV,RZ1-K (AS),1x6mm2	0,94 €
MT3.1	m	CABLE DE DADES CAT 6	0,37 €
MT5.1	ml	CABLEJAT CONTÍNUA 10mm²	1,36 €
CG4	H	CAMIÓ CÀRREGA RUNA	27,96 €
CG1	H	CAMIÓ GRUA	75,04 €
CG3	H	CAMIÓ TRANSPORT RUNA	27,96 €
MT7.15.1	ml	CANAL PVC 60x200mm	15,12 €
MT9.1	U	CARTELL INDICATIU DE RISCOS LABORALS	6,50 €
Mat_96	U	CASC	12,37 €
MT21	U	CDU	500,00 €
MT5.14.1	U	COMPTADOR CERT1	350,00 €
MT6.21.2	U	CONDUCTOR DE COURE 35 mm2	2,81 €
MT9.4.3	U	CONJUNT PRECINTES SEGURETAT	21,60 €
MT3.2	U	CONNECTORS RJ45	0,84 €
MT6.21.1	U	ELECTRÒDE DE COURE	65,15 €
MO8	H	ENGINYER	42,00 €
MT9.5.1	m	ESCALA VERTICAL SEGURETAT	275,82 €
MT6.33.4	m3	FORMIGÓ EN MASSA HM-20	95,67 €
MT6.4.1	m3	FORMIGÓ HM20	70,93 €
MT4.1.1	U	FUSIBLE 16A EN CARRIL DIN	15,00 €
MT7.2.2	U	GRAPA TUB ACER GALVANITZAT D90	1,80 €
MT7.1.2	U	GRAPES TUB CORRUGAT D32	1,80 €
Mat_98	U	GUANTS DE SEGURETAT	7,12 €
MT4.2.10	U	IGA 160A	185,00 €
MT2.1	U	INVERSOR TRIFÀSIC SUN2000-100KTL-M2	4.581,33 €
MO9	H	Inspector OCA	350,00 €
MT2	U	KIT COPLANAR PER A 1 MÒDUL	24,06 €
MT9.4.1	m	LÍNIA DE VIDA DEFINITIVA	18,41 €
MO14	H	MANYAC	22,50 €
MT6.4.7	u	MORTER DE CIMENT M7.5	1,80 €
MT1	U	MÒDUL FOTOVOLTAIC LR7-60 HVH 540W	75,00 €
MO3	h	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	29,05 €
MO1	H	OFICIAL 1a MUNTADOR FV	28,03 €
MO5	H	OFICIAL 1a PALETERIA	28,99 €
MO10	H	OFICIAL 1a SEGURETAT I SALUT	27,50 €
MT6.4.2	u	PARET DE TANCAMENT TIPUS GERO	0,35 €
MT6.21.3	U	PERICÓ DE POLIPROPILÈ 300x300mm	74,00 €

MO6	H	PEÓ PALETERIA	22,44 €
MO13	H	PINTOR	22,50 €
MT6.4.4	m2	PINTURA ANTIOXIDANT	3,11 €
MT6.4.5	m2	PINTURA SOBRE ELEMENT CONGLOMERAT	7,50 €
MT6.4.6	m2	PINTURA SOBRE ELEMENT METÀL·LIC	10,50 €
MT9.4.2	U	PLACA DE SENYALITZACIÓ HOMOLOGACIÓ	17,86 €
MT12	U	PONTS DE TERRA	1,14 €
MT6.4.8	U	PORTA DOBLE FULLA METÀL·LICA	275,00 €
MT1.2.2	U	POT DE RESINA EPOXI	4,63 €
MT5.5.1	U	QUADRE DE PROTECCIONS DE 3x13 MÒDULS MÉS TAPA	59,77 €
MT3.6	U	QUADRE MONITORATGE 23 MÒDULS	39,80 €
MT4.2.11	U	RELÉ DIFERENCIAL	310,00 €
Maq_10	H	RETROCARGADORA AMB MARTELL	58,78 €
Maq_11	H	RETROEXCAVADORA HIDRÀULICA	52,93 €
MT3.9	U	ROUTER INALÀMBRIC 4G	55,00 €
MT6.21.4	U	SAC DE SALS MINERALS	3,50 €
MT6.1	u	SAC MORTER DE CIMENT M7.5	6,50 €
MT7.5.1	m	SAFATA METÀL·LICA 90x60mm	7,50 €
MT3.10	U	SMART DONGLE WLAN	59,70 €
MT4.1.2	U	SOBRETENSIONS TRANSITÒRIES CONTÍNUA 20kA	45,00 €
MT3.3	U	SWITCH 5 PORTS	25,00 €
MT1.2.1	U	TAC MECÀNIC O REIXETA DE QUÍMIC	0,50 €
MT7.15.2	ml	TAPA CANAL PVC 60x200mm	3,75 €
MT7.5.2	m	TAPA SAFATA METÀL·LICA 90x60mm	5,70 €
MT10.1.1	m3	TAXA DE LA RUNA	2,14 €
6.9.1	m2	TEULA	1,50 €
MT5.14.2	U	TMF10	1.810,00 €
MT7.2.1	ml	TUB ACER GALVANITZAT D90	25,00 €
Mat_11	ml	TUB CORRUGAT D90mm	6,50 €
Mat_7_1	m	TUB CORRUGAT D40mm	2,40 €
MT7.1.1	ml	TUB CORRUGAT EXTERIOR D32	2,10 €
Mat_103	U	ULLERES DE PROTECCIÓ	3,79 €

2. Quadre de preus 1

Nº/Cod.	Ud.	Descripción	Importe en cifra/letras
Cap. 1		CAMP SOLAR	
1.1	ut	Subministrament, elevació, instal·lació i connexió de mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de 540W de potència pic, model LR7-60 HVH de l'empresa LONGI Solar, o equivalent TIER1 de dimensions 1990×1134×30mm, tensió nominal de 37,11V, corrent nominal 14,55A, tensió en circuit obert 44,88V, corrent de curtcircuit 15,25A i eficiència del mòdul del 23,94%. S'inclou tot el necessari per deixar el mòdul correctament instal·lat, connectat i verificat.	86,32 € *OCHENTA Y SEIS CON TREINTA Y DOS*
1.2	u	Subministrament i execució d'estructura en alumini anoditzat 15 micres per a fixació de camp solar coplanar en coberta inclinada, incloent en el kit: cargol de doble rosca, carril d'alumini anoditzat 40x40mm. de secció, grapes per a subjecció de mòduls tant finals com intermitges i pletines d'unió entre carril i cargol de doble rosca. S'inclou perforació sobre coberta i ús de tac mecànic o químic segons necessitats. S'inclou anivellat, replanteig i comprovació de l'estructura abans del muntatge dels mòduls fotovoltaics. Criteri d'amidament: unitat de mòdul fotovoltaic instal·lat coplanar sobre coberta inclinada.	37,99 € *TREINTA Y SIETE CON NOVENTA Y NUEVE*
1.3	U	Subministrament i muntatge d'elements entre mòduls fotovoltaics per dotar de continuitat de la xarxa d'equipotencialitat en el camp solar.	2,36 € *DOS CON TREINTA Y SEIS*
Cap. 2		INVERSOR FOTOVOLTAIC	
2.1	ut	Subministrament d'inversor fotovoltaic trifàsic de 100kW de potència nominal, model SUN2000-100KTL-M2 de l'empresa Huawei o equivalent, de potència assignada en CC de 100kW, deu seguidors de MPPT amb 2 entrades cada seguidor, rendiment màxim de 98,7% i grau de protecció IP-65. Muntat en paret ceràmica i/o de bloc de formigó amb la xapa de suport que subministra l'empresa. S'inclou la posta en marxa, els connectors MC4 i tot el necessari per deixar en marxa l'inversor un cop connectat. Inclou proteccions de corrent continua.	4.724,75 € *CUATRO MIL SETECIENTOS VEINTICUATRO CON SETENTA Y CINCO*
Cap. 3		MONITORATGE	
3.1	m	Subministrament i instal·lació de cablejat de dades UTP CAT6 amb conductors de coure, 4 parells, aïllament i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de flama UNE-EN 60332-1-2, per a	2,37 € *DOS CON TREINTA Y SIETE*

		la connexió de la xarxa LAN i RS485 dels elements de monitoratge i inversor de la instal·lació fotovoltaica.	
3.2	U	Subministrament i instal·lació de connectors RJ45 o CAT6 per al cable de dades ethernet CAT6.	2,36 € *DOS CON TREINTA Y SEIS*
3.3	U	Subministrament, instal·lació i configuració de switch de 5 ports per tal de dotar al sistema de connexió a internet.	30,24 € *TREINTA CON VEINTICUATRO*
3.4	U	Subministrament, instal·lació i configuració deL Smart Dongle WLAN per dotar l'inversor de connexió WLAN.	62,09 € *SESENTA Y DOS CON NUEVE*
3.5	h	Configuració d'equip de monitoratge per a tècnic mig o superior: treballs de programació de sistema de monitoratge i formació als tècnics de manteniment municipal de l'equipament.	42,00 € *CUARENTA Y DOS*
3.6	U	Subministrament, instal·lació i connexió de comunicacions: equipades amb un router 4G GPRS amb possibilitat d'actualització a tecnologia 5G, que garanteix la connectivitat remota segura del sistema. Inclourà una antena anti-vandàlica exterior integrada a l'envolupant del quadre de control, compatible amb muntatge en carril DIN, i disposarà de connectivitat Bluetooth 5.0 o superior per a comunicacions locals o tasques de configuració i manteniment.	57,84 € *CINCUENTA Y SIETE CON OCHENTA Y CUATRO*
3.7	U	Subministrament, instal·lació i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent. (P - 52)	992,53 € *NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS CON CINCUENTA Y TRES*
3.8	U	Subministrament, instal·lació i connexió de regleta per a X connexions en AC, connectada a quadre de proteccions.	6,01 € *SEIS CON UNO*
3.9	U	Subministrament, muntatge i configuració de sistema de control de inversor(es) fotovoltaico(s), amb comunicació modbus tcp/ip compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica. inclou subministrament, muntatge i configuració.	573,79 € *QUINIENTOS SETENTA Y TRES CON SETENTA Y NUEVE*
3.10	U	Subministrament i instal·lació de quadre per a les connexions corresponents al monitoratge per a un total d'un màxim de 23 mòduls carril DIN.	42,49 € *CUARENTA Y DOS CON CUARENTA Y NUEVE*
Cap. 4		**PROTECCIONS ELÈCTRIQUES**	
Cap. 4.1		**CONTÍNUA**	
4.1.1	U	Subministrament i instal·lació de portafusible amb fusible de 10x38mm. 16A per a protecció	15,75 € *QUINCE CON SETENTA Y CINCO*

de cablejat de contínua.

4.1.2	U	Subministrament i muntatge de protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària.	49,35 € *CUARENTA Y NUEVE CON TREINTA Y CINCO*
4.1.3	U	Subministrament i instal·lació de caixa de comandaments i protecció amb tapa, modular, aïllament Classe II IP30 per a 3x13 mòduls, amb carril DIN, tirador d'obertura i tapes per tapar els mòduls, inclòs el material de muntatge, segons UNE-EN 60670-1 i per a muntatge superficial.	64,56 € *SESENTA Y CUATRO CON CINCUENTA Y SEIS*
Cap. 4.2		ALTERNA	
4.2.1	U	Subministrament, instal·lació i connexió de quadre premuntat de poliéster de 500x400x30mm. per a corrent altern format per IGA general de 4P de 160A, embarrat de connexió amb terminals d'anella des de l'inversor i embarrat de connexió amb terminal d'anella cap al quadre general de baixa tensió. Quadre superficial amb cablejat XLPE LH de secció per a 160A trifàsic 400V amb pantalla protectora plàstica a l'obrir la porta del quadre. S'inclou relé diferencial toroidal regulable actuant sobre l'IGA general i bobina de sobretensions permanents i transitòries a actuar també sobre l'IGA general.	1.119,15 € *MIL CIENTO DIECINUEVE CON QUINCE*
Cap. 5		CABLES I ACCESSORIS	
5.1	ml	Subministrament, muntatge i connexió de cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaiques, amb certificació TÜV, garantit per 30 anys, tipus PV1-F amb classificació Cca-s1b,d1,a1 (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1 x 10mm² de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6/EI8, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5/EM8, aïllament classe II amb baixa emissió de fums, col·locat en canal o safata.	2,22 € *DOS CON VEINTIDOS*
5.2	ml	Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.	1,45 € *UNO CON CUARENTA Y CINCO*
5.3	ml	Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.	5,73 € *CINCO CON SETENTA Y TRES*

5.4	ml	Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.	5,12 € *CINCO CON DOCE*
5.6	U	Subministrament, muntatge i connexió d'armari de comptador de generació model TMF10 homologat per Endesa segons el seu Vademecum incloent la interconnexió amb la línia de generació de fotovoltaica amb cablejat de secció 95mm² XLPE lliure d'halògens incloent el comptador de generació model CERT1.	2.380,70 € *DOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA CON SETENTA*
5.7	U	Subministrament, muntatge i connexió d'envolvent de polièster reforçat amb fibra de vidre tipus CDM. Grau de protecció IP 437 UNE 20 324. Quatre borns d'entrada de capacitat segons necessitats.	1.095,32 € *MIL NOVENTA Y CINCO CON TREINTA Y DOS*
5.9	ml	Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 240mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.	44,25 € *CUARENTA Y CUATRO CON VEINTICINCO*
5.10	U	Subministrament, muntatge i connexió d'envolvent de polièster reforçat amb fibra de vidre tipus CGP. Grau de protecció IP 437 UNE 20 324. Quatre borns d'entrada de capacitat segons necessitats.	937,99 € *NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE CON NOVENTA Y NUEVE*
Cap. 6		**TREBALLS D'OBRA CIVIL**	
6.1	U	Ajudes de paleteria per al pas d'instal·lacions. A justificar en cada cas.	59,67 € *CINCUENTA Y NUEVE CON SESENTA Y SIETE*
6.2	h	Entrega, recollida i ús de mitjans auxiliars per elevació de material tipus camió grua de ploma mínima 27 metres de longitud.	77,29 € *SETENTA Y SIETE CON VEINTINUEVE*
6.3	U	Subministrament i execució d'armari per exterior per albergar,CGP+CS, CDM i la TMF10. S'inclou llosa de formigó armat de 20cm. d'espessor, parets de tancament de maó perforat tipus gero acabat arrebossat de ciment i pintat color a escollir, llosa de tancament superior de 10cm. d'espessor amb acabat pintat, i porta metàl·lica de dues fulles amb pany i clau normalitzada per Endesa pintada amb antioxidant i dues capes de color a escollir.	1.572,13 € *MIL QUINIENTOS SETENTA Y DOS CON TRECE*
6.4	U	Subministrament i execució d'armari per exterior per albergar quadres de protecció i l'inversor. S'inclou llosa de formigó armat de 20cm.	2.849,54 € *DOS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y NUEVE CON CINCUENTA Y CUATRO*

			d'espessor, parets de tancament de maó perforat tipus gero acabat arrebossat de ciment i pintat color a escollir, llosa de tancament superior de 10cm. d'espessor amb acabat pintat, i porta metàl·lica de dues fulles amb pany i clau normalitzada per Endesa pintada amb antioxidant i dues capes de color a escollir.	
6.5		**U**	Subministrament i instal·lació de presa de terra composta per pica d'acer cobrejat de 2 m de longitud, clavada al terreny, connectada a pont per a comprovació, dins una arqueta de registre de polipropilè de 30x30 cm. Fins i tot grapa abarcó per a la connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç i additius per disminuir la resistivitat del terreny.	164,45 € *CIENTO SESENTA Y CUATRO CON CUARENTA Y CINCO*
6.6		**ml**	Excavació de rases en terreny de trànsit dur, de fins a 1,25 m de profunditat màxima, amb medis mecànics, i càrrega a camió. El preu no inclou el transport dels materials excavats.	59,21 € *CINCUENTA Y NUEVE CON VEINTIUNO*
6.7		**U**	Subministrament i instal·lació de pericó de connexió elèctrica, prefabricada de formigó, sense fons, registrable, de 30x30x30 cm de mides interiors, amb parets rebaixades per a l'entrada de tubs, capaç de suportar una càrrega de 400 kN, amb marc d'acer galvanitzat i tapa de formigó armat alleugerat, de 39,5 una càrrega de 125 kN; prèvia excavació amb mitjans mecànics i posterior farciment del trasdós amb material granular	56,79 € *CINCUENTA Y SEIS CON SETENTA Y NUEVE*
6.8		**m3**	Formigonament de rases i pous, amb formigó en massa HM - 20 / B / 20 / X0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb cubilot. Reposició de tota la llosa de formigó de junta de dilatació a junta.	121,85 € *CIENTO VEINTIUNO CON OCHENTA Y CINCO*
6.9		**m2**	Subministrament i reparació de teules malmeses durant l'instal·lació dels panells fotovoltaics.	34,96 € *TREINTA Y CUATRO CON NOVENTA Y SEIS*
	Cap. 7		**CANALITZACIONS**	
7.1		**ml**	Subministrament i execució de tub corrugat per exterior de DN32mm. pel pas de cablejat. Tub fixat amb grapa per a tub corrugat.	8,03 € *OCHO CON TRES*
7.2		**ml**	Subministrament i execució de tub d'acer galvanitzat per exterior de DN90mm. pel pas de cablejat.	31,62 € *TREINTA Y UNO CON SESENTA Y DOS*
7.3		**ml**	Subministrament i instal·lació de canal perforada tipus Unex PVC de 60x200mm. de secció, fixada mecànicament a parament i amb tapa.	21,60 € *VEINTIUNO CON SESENTA*

7.4	ml	Subministrament i execució de safata metàl·lica marca Rejiband o equivalent amb tapa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçada 90mm i amplada 60mm pel cablejat de CC, per a col·locació sobre suports verticals, incloent els anclatges fixats mecànicament a la coberta de l'edifici amb làmina EPDM entre fixació i xapa de la coberta.	15,93 € *QUINCE CON NOVENTA Y TRES*
7.5	ml	Subministrament i instal·lació de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 250 N, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	10,66 € *DIEZ CON SESENTA Y SEIS*
7.6	ml	Subministrament i instal·lació de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 250 N, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.	6,39 € *SEIS CON TREINTA Y NUEVE*

Cap. 8 ENGINYERIA I LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ

8.1	U	Redacció de projecte tècnic d'instal·lació solar fotovoltaica As-built segons execució de la contractista per a poder facilitar-lo a la DF i procedir al tràmit administratiu de legalització de la instal·lació.	1.297,80 € *MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE CON OCHENTA*
8.2	U	Contractació d'inspecció inicial amb una OCA per a la legalització d'instal·lació elèctrica en zona de pública concurrència, segons REBT.	360,50 € *TRESCIENTOS SESENTA CON CINCUENTA*
8.3	U	Legalització d'instal·lació generadora d'electricitat de Pn>15kW en sòl urbanitzat en la modalitat d'autoconsum col·lectiu o individual amb excedents no acollida a compensació (Venta d'excedents) incloent certificats RITSIC, RAC i CIE, i punt de connexió (+ CTA). Taxes incloses.	1.069,14 € *MIL SESENTA Y NUEVE CON CATORCE*
8.4	U	Inclou les gestions administratives i tècniques amb la distribuïdora per assegurar el contracte tècnic d'accés (CTA), així com la preparació dels models i fitxers .TXT d'autoconsum col·lectiu per a repartiment d'energia segons criteris del client.	515,00 € *QUINIENTOS QUINCE*
8.6	PA	Treballs de interconnexió de distribuïdora elèctrica segons condicions tècnico-econòmiques de l'accés i connexió a xarxa	2.000,00 € *DOS MIL*

elèctrica. Inclou taxes associades.

Cap. 9 SEGURETAT I SALUT

9.1	U	Subministrament, fixació i desmuntatge de cartell general indicatiu de riscos, de PVC de serigrafia, de 990x670 mm, amb 6 orificis de fixació, amortitzable en 3 usos, fixat amb cargols. Inclús p/p de manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi.	7,16 € *SIETE CON DIECISEIS*
9.2	m	Subministrament, muntatge i desmuntatge de línia de vida definitiva i homologada de cable d'acer, sense amoritgüació de caigudes, classe C, composta per terminals d'aleació d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-poliéster; cable flexible d'acer galvanitzat de 10mm. de diàmetre compost per 7 cordons de 19 fils; tensor de caixa oberta amb ull en un extrem i una forquilla a l'extrem oposat; conjunt de subjecció del cablejat i un terminal manual; protector per l'inici del cable, placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. S'inclouen les fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'anclatge al suport.	79,89 € *SETENTA Y NUEVE CON OCHENTA Y NUEVE*
9.3	m	Subministrament, execució i homologació d'escala vertical de seguretat per accés a coberta plana amb gàbia de protecció i línia de vida vertical. Diàmetre de l'escala de 80cm. i alçada segons cada cas (criteri amidament per ml d'alçada), model SVS628 de Levan, o equivalent. L'escala inclou graons antilliscants de 3cm. de profunditat, barana de 112cm. d'alçada posicionada a la part superior, tancament inferior per evitar l'accés a les persones no autoritzades i material d'alumini.	569,09 € *QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE CON NUEVE*
9.4	U	Equips de protecció generals per els operaris de l'obra.	175,29 € *CIENTO SETENTA Y CINCO CON VEINTINUEVE*

Cap. 10 GESTIÓ DE RESIDUS

10.1	m3	Treballs de càrrega i transport de la runa a abocador homologat, incloent la taxa corresponent.	22,36 € *VEINTIDOS CON TREINTA Y SEIS*

3. Quadre de preus 2

1		Cap. 1	CAMP SOLAR		
1.1	1.1	ut	Subministrament, elevació, instal·lació i connexió de mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de 540W de potència pic, model LR7-60 HVH de l'empresa LONGI Solar, o equivalent TIER1 de dimensions 1990×1134×30mm, tensió nominal de 37,11V, corrent nominal 14,55A, tensió en circuit obert 44,88V, corrent de curtcircuit 15,25A i eficiència del mòdul del 23,94%. S'inclou tot el necessari per deixar el mòdul correctament instal·lat, connectat i verificat.		
			Material		
			MÒDUL FOTOVOLTAIC LR7-60 HVH 540W	1,00 U	75,00 € 75,00 €
			Maquinaria		
			CAMIÓ GRUA	0,05 H	75,04 € 3,75 €
			Mano de Obra		
			AJUDANT DE MUNTADOR FV	0,10 H	22,61 € 2,26 €
			OFICIAL 1a MUNTADOR FV	0,10 H	28,03 € 2,80 €
			Auxiliar		
			Costos indirectes	3,00%	2,51 €
				Total:	86,32 €
1.2	1.2	u	Subministrament i execució d'estructura en alumini anoditzat 15 micres per a fixació de camp solar coplanar en coberta inclinada, incloent en el kit: cargol de doble rosca, carril d'alumini anoditzat 40x40mm. de secció, grapes per a subjecció de mòduls tant finals com intermitges i pletines d'unió entre carril i cargol de doble rosca. S'inclou perforació sobre coberta i ús de tac mecànic o químic segons necessitats. S'inclou anivellat, replanteig i comprovació de l'estructura abans del muntatge dels mòduls fotovoltaics. Criteri d'amidament: unitat de mòdul fotovoltaic instal·lat coplanar sobre coberta inclinada.		
			Material		
			TAC MECÀNIC O REIXETA DE QUÍMIC	3,00 U	0,50 € 1,50 €
			POT DE RESINA EPOXI	0,50 U	4,63 € 2,32 €
			KIT COPLANAR PER A 1 MÒDUL	1,00 U	24,06 € 24,06 €
			Mano de Obra		
			AJUDANT DE MUNTADOR FV	0,15 H	22,61 € 3,39 €
			OFICIAL 1a MUNTADOR FV	0,20 H	28,03 € 5,61 €
			Auxiliar		
			Costos indirectes	3,00%	1,11 €
				Total:	37,99 €
1.3	1.3	U	Subministrament i muntatge d'elements entre mòduls fotovoltaics per dotar de continuitat de la xarxa d'equipotencialitat en el camp		

solar.

Material

PONTS DE TERRA	1,00 U	1,14 €	1,14 €

Mano de Obra

AJUDANT ELECTRICISTA	0,05 h	23,06 €	1,15 €

Auxiliar

Costos indirectes	3,00%	0,07 €
	Total:	2,36 €

2 Cap. 2 INVERSOR FOTOVOLTAIC

2.1 **2.1** **ut** Subministrament d'inversor fotovoltaic trifàsic de 100kW de potència nominal, model SUN2000-100KTL-M2 de l'empresa Huawei o equivalent, de potència assignada en CC de 100kW, deu seguidors de MPPT amb 2 entrades cada seguidor, rendiment màxim de 98,7% i grau de protecció IP-65. Muntat en paret ceràmica i/o de bloc de formigó amb la xapa de suport que subministra l'empresa. S'inclou la posta en marxa, els connectors MC4 i tot el necessari per deixar en marxa l'inversor un cop connectat. Inclou proteccions de corrent continua.

Material

INVERSOR TRIFÀSIC SUN2000-100KTL-M2	1,00 U	4.581,33 €	4.581,33 €

Mano de Obra

OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,20 h	29,05 €	5,81 €

Auxiliar

Costos indirectes	3,00%	137,61 €
	Total:	4.724,75 €

3 Cap. 3 MONITORATGE

3.1 **3.1** **m** Subministrament i instal·lació de cablejat de dades UTP CAT6 amb conductors de coure, 4 parells, aïllament i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de flama UNE-EN 60332-1-2, per a la connexió de la xarxa LAN i RS485 dels elements de monitoratge i inversor de la instal·lació fotovoltaica.

Material

CABLE DE DADES CAT 6	1,05 m	0,37 €	0,39 €

Mano de Obra

AJUDANT ELECTRICISTA	0,02 h	23,06 €	0,46 €
OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,05 h	29,05 €	1,45 €

Auxiliar

Costos indirectes	3,00%	0,07 €
	Total:	2,37 €

3.2 **3.2** **U** Subministrament i instal·lació de connectors RJ45 o CAT6 per al cable de dades ethernet CAT6.

Material

CONNECTORS RJ45	1,00 U	0,84 €	0,84 €

		Mano de Obra			
		OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,05 h	29,05 €	1,45 €
		Auxiliar			
		Costos indirectes		3,00%	0,07 €
				Total:	2,36 €
3.3	**3.3**	**U** Subministrament, instal·lació i configuració de switch de 5 ports per tal de dotar al sistema de connexió a internet.			
		Material			
		SWITCH 5 PORTS	1,00 U	25,00 €	25,00 €
		Mano de Obra			
		OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,15 h	29,05 €	4,36 €
		Auxiliar			
		Costos indirectes		3,00%	0,88 €
				Total:	30,24 €
3.4	**3.4**	**U** Subministrament, instal·lació i configuració deL Smart Dongle WLAN per dotar l'inversor de connexió WLAN.			
		Material			
		SMART DONGLE WLAN	1,00 U	59,70 €	59,70 €
		Mano de Obra			
		OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,02 h	29,05 €	0,58 €
		Auxiliar			
		Costos indirectes		3,00%	1,81 €
				Total:	62,09 €
3.5	**3.5**	**h** Configuració d'equip de monitoratge per a tècnic mig o superior: treballs de programació de sistema de monitoratge i formació als tècnics de manteniment municipal de l'equipament.			
		Mano de Obra			
		ENGINYER	1,00 H	42,00 €	42,00 €
				Total:	42,00 €
3.6	**3.6**	**U** Subministrament, instal·lació i connexió de comunicacions: equipades amb un router 4G GPRS amb possibilitat d'actualització a tecnologia 5G, que garanteix la connectivitat remota segura del sistema. Inclourà una antena anti-vandàlica exterior integrada a l'envolupant del quadre de control, compatible amb muntatge en carril DIN, i disposarà de connectivitat Bluetooth 5.0 o superior per a comunicacions locals o tasques de configuració i manteniment.			
		Material			
		ROUTER INALÀMBRIC 4G	1,00 U	55,00 €	55,00 €
		Mano de Obra			
		AJUDANT ELECTRICISTA	0,05 h	23,06 €	1,15 €
		Auxiliar			
		Costos indirectes		3,00%	1,69 €

					Total:	57,84 €

3.7 **3.7** **U** Subministrament, instal·lació i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent. (P - 52)

					Total:	992,53 €

3.8 **3.8** **U** Subministrament, instal·lació i connexió de regleta per a X connexions en AC, connectada a quadre de proteccions.

Material				
	CABLE Cu 0,6/1 kV,RZ1-K (AS),1x6mm2	3,30 ml	0,94 €	3,10 €
Mano de Obra				
	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,10 h	29,05 €	2,91 €
			Total:	6,01 €

3.9 **3.9** **U** Subministrament, muntatge i configuració de sistema de control de inversor(es) fotovoltaico(s), amb comunicació modbus tcp/ip compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica. inclou subministrament, muntatge i configuració.

					Total:	573,79 €

3.10 **3.10** **U** Subministrament i instal·lació de quadre per a les connexions corresponents al monitoratge per a un total d'un màxim de 23 mòduls carril DIN.

Material				
	QUADRE MONITORATGE 23 MÒDULS	1,00 U	39,80 €	39,80 €
Mano de Obra				
	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,05 h	29,05 €	1,45 €
Auxiliar				
	Costos indirectes		3,00%	1,24 €
			Total:	42,49 €

4 Cap. 4 PROTECCIONS ELÈCTRIQUES
4.1 Cap. 4.1 CONTÍNUA

4.1.1 **4.1.1** **U** Subministrament i instal·lació de portafusible amb fusible de 10x38mm. 16A per a protecció de cablejat de contínua.

Material				
	FUSIBLE 16A EN CARRIL DIN	1,00 U	15,00 €	15,00 €
Mano de Obra				
	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,01 h	29,05 €	0,29 €
Auxiliar				
	Costos indirectes		3,00%	0,46 €
			Total:	15,75 €

4.1.2 **4.1.2** **U** Subministrament i muntatge de protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària.

Material				
	SOBRETENSIONS TRANSITÒRIES CONTÍNUA 20kA	1,00 U	45,00 €	45,00 €
Mano de Obra				
	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,10 h	29,05 €	2,91 €
Auxiliar				
	Costos indirectes		3,00%	1,44 €
			Total:	49,35 €

4.1.3 **4.1.3** **U** Subministrament i instal·lació de caixa de comandaments i protecció amb tapa, modular, aïllament Classe II IP30 per a 3x13 mòduls, amb carril DIN, tirador d'obertura i tapes per tapar els mòduls, inclòs el material de muntatge, segons UNE-EN 60670-1 i per a muntatge superficial.

Material				
	QUADRE DE PROTECCIONS DE 3x13 MÒDULS MÉS TAPA	1,00 U	59,77 €	59,77 €
Mano de Obra				
	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,10 h	29,05 €	2,91 €
Auxiliar				
	Costos indirectes		3,00%	1,88 €
			Total:	64,56 €

4.2 Cap. 4.2 ALTERNA

4.2.1 **4.2.1** **U** Subministrament, instal·lació i connexió de quadre premuntat de poliéster de 500x400x30mm. per a corrent altern format per IGA general de 4P de 160A, embarrat de connexió amb terminals d'anella des de l'inversor i embarrat de connexió amb terminal d'anella cap al quadre general de baixa tensió. Quadre superficial amb cablejat XLPE LH de secció per a 160A trifàsic 400V amb pantalla protectora plàstica a l'obrir la porta del quadre. S'inclou relé diferencial toroidal regulable actuant sobre l'IGA general i bobina de sobretensions permanents i transitòries a actuar també sobre l'IGA general.

Material				
	CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 240mm²	5,00 m	35,50 €	177,50 €
	ARMARI DE POLIÉSTER 500X400X30mm	1,00 U	95,00 €	95,00 €
	IGA 160A	1,00 U	185,00 €	185,00 €
	BOBINA SOBRETENSIONS P+T	1,00 U	290,00 €	290,00 €
	RELÉ DIFERENCIAL	1,00 U	310,00 €	310,00 €
Mano de Obra				
	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	1,00 h	29,05 €	29,05 €
Auxiliar				
	Costos indirectes		3,00%	32,60 €

				Total:	1.119,15 €

5 Cap. 5 CABLES I ACCESSORIS

5.1 **5.1** **ml** Subministrament, muntatge i connexió de cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaiques, amb certificació TÜV, garantit per 30 anys, tipus PV1-F amb classificació Cca-s1b,d1,a1 (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1 x 10mm² de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6/EI8, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5/EM8, aïllament classe II amb baixa emissió de fums, col·locat en canal o safata.

Material

CABLEJAT 10mm²	CONTÍNUA	1,00 ml	1,36 €	1,36 €

Mano de Obra

AJUDANT ELECTRICISTA	0,01 h	23,06 €	0,35 €
OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,01 h	29,05 €	0,44 €

Auxiliar

Costos indirectes	3,00%	0,07 €
	Total:	2,22 €

5.2 **5.2** **ml** Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

Material

CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 10mm²		1,05 m	0,65 €	0,68 €

Mano de Obra

OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,03 h	29,05 €	0,73 €

Auxiliar

Costos indirectes	3,00%	0,04 €
	Total:	1,45 €

5.3 **5.3** **ml** Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

Material

CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 95mm²		1,05 m	4,05 €	4,25 €

Mano de Obra

AJUDANT ELECTRICISTA	0,03 h	23,06 €	0,58 €
OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,03 h	29,05 €	0,73 €

Auxiliar

Costos indirectes	3,00%	0,17 €
	Total:	5,73 €

5.4 **5.4** **ml** Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

Material			
CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 50mm²	1,05 m2	3,49 €	3,66 €
Mano de Obra			
AJUDANT ELECTRICISTA	0,03 h	23,06 €	0,58 €
OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,03 h	29,05 €	0,73 €
Auxiliar			
Costos indirectes		3,00%	0,15 €
		Total:	5,12 €

5.5 **5.6** **U** Subministrament, muntatge i connexió d'armari de comptador de generació model TMF10 homologat per Endesa segons el seu Vademecum incloent la interconnexió amb la línia de generació de fotovoltaica amb cablejat de secció 95mm² XLPE lliure d'halògens incloent el comptador de generació model CERT1.

Material			
CABLE ALTERNA XLPE LH SECCIÓ 16mm²	26,25 m	1,62 €	42,53 €
COMPTADOR CERT1	1,00 U	350,00 €	350,00 €
TMF10	1,00 U	1.810,00 €	1.810,00 €
Mano de Obra			
AJUDANT ELECTRICISTA	2,20 h	23,06 €	50,73 €
OFICIAL 1a ELECTRICISTA	2,00 h	29,05 €	58,10 €
Auxiliar			
Costos indirectes		3,00%	69,34 €
		Total:	2.380,70 €

5.6 **5.7** **U** Subministrament, muntatge i connexió d'envolvent de polièster reforçat amb fibra de vidre tipus CDM. Grau de protecció IP 437 UNE 20 324. Quatre borns d'entrada de capacitat segons necessitats.

Material			
CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 95mm²	40,00 ml	2,76 €	110,40 €
CABLE ALTERNA XLPE LH SECCIÓ 95mm²	40,00 ml	8,72 €	348,80 €
CDU	1,00 U	500,00 €	500,00 €
Mano de Obra			
AJUDANT ELECTRICISTA	2,00 h	23,06 €	46,12 €
OFICIAL 1a ELECTRICISTA	2,00 h	29,05 €	58,10 €
Auxiliar			
Costos indirectes		3,00%	31,90 €
		Total:	1.095,32 €

5.7 **5.9** **ml** Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de

coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 240mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

Material

CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 240mm²	1,10 m	35,50 €	39,05 €

Mano de Obra

AJUDANT ELECTRICISTA	0,07 h	23,06 €	1,73 €
OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,07 h	29,05 €	2,18 €

Auxiliar

Costos indirectes		3,00%	1,29 €
		Total:	44,25 €

5.8 **5.10** **U** Subministrament, muntatge i connexió d'envolvent de polièster reforçat amb fibra de vidre tipus CGP. Grau de protecció IP 437 UNE 20 324. Quatre borns d'entrada de capacitat segons necessitats.

Material

CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 50mm²	5,00 m	4,49 €	22,45 €
CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 240mm²	8,00 m	35,50 €	284,00 €
CDU	1,00 U	500,00 €	500,00 €

Mano de Obra

AJUDANT ELECTRICISTA	2,00 h	23,06 €	46,12 €
OFICIAL 1a ELECTRICISTA	2,00 h	29,05 €	58,10 €

Auxiliar

Costos indirectes		3,00%	27,32 €
		Total:	937,99 €

6 Cap. 6 TREBALLS D'OBRA CIVIL

6.1 **6.1** **U** Ajudes de paleteria per al pas d'instal·lacions. A justificar en cada cas.

Material

SAC MORTER DE CIMENT M7.5	1,00 u	6,50 €	6,50 €

Mano de Obra

PEÓ PALETERIA	1,00 H	22,44 €	22,44 €
OFICIAL 1a PALETERIA	1,00 H	28,99 €	28,99 €

Auxiliar

Costos indirectes		3,00%	1,74 €
		Total:	59,67 €

6.2 **6.2** **h** Entrega, recollida i ús de mitjans auxiliars per elevació de material tipus camió grua de ploma mínima 27 metres de longitud.

Maquinaria

CAMIÓ GRUA	1,00 H	75,04 €	75,04 €

Auxiliar

Costos indirectes	3,00%	2,25 €
	Total:	77,29 €

6.3 **6.3** **U** Subministrament i execució d'armari per exterior per albergar,CGP+CS, CDM i la TMF10. S'inclou llosa de formigó armat de 20cm. d'espessor, parets de tancament de maó perforat tipus gero acabat arrebossat de ciment i pintat color a escollir, llosa de tancament superior de 10cm. d'espessor amb acabat pintat, i porta metàl·lica de dues fulles amb pany i clau normalitzada per Endesa pintada amb antioxidant i dues capes de color a escollir.

Material

PARET DE TANCAMENT TIPUS GERO	531,00 u	0,35 €	185,85 €
ARREBOSSAT DE CIMENT M7.5	18,00 m2	1,19 €	21,42 €
MORTER DE CIMENT M7.5	6,00 u	1,80 €	10,80 €
PINTURA ANTIOXIDANT	5,00 m2	3,11 €	15,55 €
PINTURA SOBRE ELEMENT CONGLOMERAT	18,00 m2	7,50 €	135,00 €
PINTURA SOBRE ELEMENT METÀL·LIC	5,00 m2	10,50 €	52,50 €
FORMIGÓ HM20	4,00 m3	70,93 €	283,72 €
PORTA DOBLE FULLA METÀL·LICA	1,00 U	275,00 €	275,00 €

Mano de Obra

PEÓ PALETERIA	7,00 H	22,44 €	157,08 €
PINTOR	3,00 H	22,50 €	67,50 €
MANYAC	4,00 H	22,50 €	90,00 €
OFICIAL 1a PALETERIA	8,00 H	28,99 €	231,92 €

Auxiliar

Costos indirectes	3,00%	45,79 €
	Total:	1.572,13 €

6.4 **6.4** **U** Subministrament i execució d'armari per exterior per albergar quadres de protecció i l'inversor. S'inclou llosa de formigó armat de 20cm. d'espessor, parets de tancament de maó perforat tipus gero acabat arrebossat de ciment i pintat color a escollir, llosa de tancament superior de 10cm. d'espessor amb acabat pintat, i porta metàl·lica de dues fulles amb pany i clau normalitzada per Endesa pintada amb antioxidant i dues capes de color a escollir.

Material

PARET DE TANCAMENT TIPUS GERO	1062,00 u	0,35 €	371,70 €
ARREBOSSAT DE CIMENT M7.5	36,00 m2	1,19 €	42,84 €
MORTER DE CIMENT M7.5	12,00 u	1,80 €	21,60 €
PINTURA ANTIOXIDANT	10,00 m2	3,11 €	31,10 €
PINTURA SOBRE ELEMENT CONGLOMERAT	36,00 m2	7,50 €	270,00 €
PINTURA SOBRE ELEMENT METÀL·LIC	10,00 m2	10,50 €	105,00 €
FORMIGÓ HM20	8,00 m3	70,93 €	567,44 €
PORTA DOBLE FULLA	2,00 U	275,00 €	550,00 €

METÀL·LICA

Mano de Obra

PEÓ PALETERIA	9,00 H	22,44 €	201,96 €
PINTOR	6,00 H	22,50 €	135,00 €
MANYAC	8,00 H	22,50 €	180,00 €
OFICIAL 1a PALETERIA	10,00 H	28,99 €	289,90 €

Auxiliar

Costos indirectes	3,00%	83,00 €
	Total:	2.849,54 €

6.5 **6.5** **U** Subministrament i instal·lació de presa de terra composta per pica d'acer cobrejat de 2 m de longitud, clavada al terreny, connectada a pont per a comprovació, dins una arqueta de registre de polipropilè de 30x30 cm. Fins i tot grapa abarcó per a la connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç i additius per disminuir la resistivitat del terreny.

Material

CONDUCTOR DE COURE 35 mm2	0,25 U	2,81 €	0,70 €
SAC DE SALS MINERALS	0,33 U	3,50 €	1,17 €
ELECTRÒDE DE COURE	1,00 U	65,15 €	65,15 €
PERICÓ DE POLIPROPILÈ 300x300mm	1,00 U	74,00 €	74,00 €

Mano de Obra

PEÓ PALETERIA	0,25 H	22,44 €	5,61 €
AJUDANT ELECTRICISTA	0,25 h	23,06 €	5,77 €
OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,25 h	29,05 €	7,26 €

Auxiliar

Costos indirectes	3,00%	4,79 €
	Total:	164,45 €

6.6 **6.6** **ml** Excavació de rases en terreny de trànsit dur, de fins a 1,25 m de profunditat màxima, amb medis mecànics, i càrrega a camió. El preu no inclou el transport dels materials excavats.

Maquinaria

RETROEXCAVADORA HIDRÀULICA	0,22 H	52,93 €	11,64 €
RETROCARGADORA AMB MARTELL	0,46 H	58,78 €	27,16 €

Mano de Obra

PEÓ PALETERIA	0,70 H	22,44 €	15,78 €
OFICIAL 1a PALETERIA	0,10 H	28,99 €	2,90 €

Auxiliar

Costos indirectes	3,00%	1,73 €
	Total:	59,21 €

6.7 **6.7** **U** Subministrament i instal·lació de pericó de connexió elèctrica, prefabricada de formigó, sense fons, registrable, de 30x30x30 cm de mides interiors, amb parets rebaixades per a l'entrada de tubs, capaç de suportar una càrrega de 400 kN, amb marc d'acer

galvanitzat i tapa de formigó armat alleugerat, de 39,5 una càrrega de 125 kN; prèvia excavació amb mitjans mecànics i posterior farciment del trasdós amb material granular

Material

ARQUETA PER CONNEXIÓ ELÈCTRICA	1,00 U	50,52 €	50,52 €

Mano de Obra

PEÓ PALETERIA	0,14 H	22,44 €	3,19 €
OFICIAL 1a PALETERIA	0,10 H	28,99 €	2,90 €

Auxiliar

Costos indirectes		3,00%	0,18 €
		Total:	56,79 €

6.8 **6.8** **m3** Formigonament de rases i pous, amb formigó en massa HM - 20 / B / 20 / X0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb cubilot. Reposició de tota la llosa de formigó de junta de dilatació a junta.

Material

FORMIGÓ EN MASSA HM-20	1,10 m3	95,67 €	105,24 €

Mano de Obra

PEÓ PALETERIA	0,44 H	22,44 €	9,87 €
OFICIAL 1a PALETERIA	0,11 H	28,99 €	3,19 €

Auxiliar

Costos indirectes		3,00%	3,55 €
		Total:	121,85 €

6.9 **6.9** **m2** Subministrament i reparació de teules malmeses durant l'instal·lació dels panells fotovoltaics.

Material

TEULA	12,00 m2	1,50 €	18,00 €
MORTER DE CIMENT M7.5	6,00 u	1,80 €	10,80 €

Mano de Obra

PEÓ PALETERIA	0,10 H	22,44 €	2,24 €
OFICIAL 1a PALETERIA	0,10 H	28,99 €	2,90 €

Auxiliar

Costos indirectes		3,00%	1,02 €
		Total:	34,96 €

7 Cap. 7 CANALITZACIONS

7.1 **7.1** **ml** Subministrament i execució de tub corrugat per exterior de DN32mm. pel pas de cablejat. Tub fixat amb grapa per a tub corrugat.

Material

GRAPES TUB CORRUGAT D32	2,00 U	1,80 €	3,60 €
TUB CORRUGAT EXTERIOR D32	1,00 ml	2,10 €	2,10 €

Mano de Obra					
	OFICIAL 1a MUNTADOR FV	0,07 H	28,03 €	2,10 €
Auxiliar					
	Costos indirectes		3,00%	0,23 €
			Total:	8,03 €

7.2 **7.2** **ml** Subministrament i execució de tub d'acer galvanitzat per exterior de DN90mm. pel pas de cablejat.

Material				
	GRAPA TUB ACER GALVANITZAT D90	2,00 U	1,80 €	3,60 €
	TUB ACER GALVANITZAT D90	1,00 ml	25,00 €	25,00 €
Mano de Obra				
	OFICIAL 1a MUNTADOR FV	0,07 H	28,03 €	2,10 €
Auxiliar				
	Costos indirectes		3,00%	0,92 €
			Total:	31,62 €

7.3 **7.3** **ml** Subministrament i instal·lació de canal perforada tipus Unex PVC de 60x200mm. de secció, fixada mecànicament a parament i amb tapa.

Material				
	TAPA CANAL PVC 60x200mm	1,00 ml	3,75 €	3,75 €
	CANAL PVC 60x200mm	1,00 ml	15,12 €	15,12 €
Mano de Obra				
	OFICIAL 1a MUNTADOR FV	0,07 H	28,03 €	2,10 €
Auxiliar				
	Costos indirectes		3,00%	0,63 €
			Total:	21,60 €

7.4 **7.4** **ml** Subministrament i execució de safata metàl·lica marca Rejiband o equivalent amb tapa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçada 90mm i amplada 60mm pel cablejat de CC, per a col·locació sobre suports verticals, incloent els anclatges fixats mecànicament a la coberta de l'edifici amb làmina EPDM entre fixació i xapa de la coberta.

Material				
	TAPA SAFATA METÀL·LICA 90x60mm	1,00 m	5,70 €	5,70 €
	SAFATA METÀL·LICA 90x60mm	1,00 m	7,50 €	7,50 €
Mano de Obra				
	AJUDANT DE MUNTADOR FV	0,10 H	22,61 €	2,26 €
Auxiliar				
	Costos indirectes		3,00%	0,47 €

				Total:	15,93 €

7.5 **7.5** **ml** Subministrament i instal·lació de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 250 N, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.

Material				
	TUB CORRUGAT D90mm	1,00 ml	6,50 €	6,50 €
Mano de Obra				
	PEÓ PALETERIA	0,07 H	22,44 €	1,68 €
	OFICIAL 1a PALETERIA	0,07 H	28,99 €	2,17 €
Auxiliar				
	Costos indirectes		3,00%	0,31 €
			Total:	10,66 €

7.6 **7.6** **ml** Subministrament i instal·lació de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 250 N, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.

Material				
	TUB CORRUGAT D40mm	1,00 m	2,40 €	2,40 €
Mano de Obra				
	PEÓ PALETERIA	0,07 H	22,44 €	1,68 €
	OFICIAL 1a PALETERIA	0,07 H	28,99 €	2,17 €
Auxiliar				
	Costos indirectes		3,00%	0,14 €
			Total:	6,39 €

8 Cap. 8 ENGINYERIA I LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ

8.1 **8.1** **U** Redacció de projecte tècnic d'instal·lació solar fotovoltaica As-built segons execució de la contractista per a poder facilitar-lo a la DF i procedir al tràmit administratiu de legalització de la instal·lació.

Mano de Obra				
	ENGINYER	30,00 H	42,00 €	1.260,00 €
Auxiliar				
	Costos indirectes		3,00%	37,80 €
			Total:	1.297,80 €

8.2 **8.2** **U** Contractació d'inspecció inicial amb una OCA per a la legalització d'instal·lació elèctrica en zona de pública concurrència, segons REBT.

Mano de Obra				
	Inspector OCA	1,00 H	350,00 €	350,00 €

Auxiliar

Costos indirectes		3,00%	10,50 €
		Total:	360,50 €

8.3 **8.3** **U** Legalització d'instal·lació generadora d'electricitat de Pn>15kW en sòl urbanitzat en la modalitat d'autoconsum col·lectiu o individual amb excedents no acollida a compensació (Venta d'excedents) incloent certificats RITSIC, RAC i CIE, i punt de connexió (+ CTA). Taxes incloses.

Mano de Obra

ADMINISTRATIU	30,00 H	29,00 €	870,00 €
ENGINYER	4,00 H	42,00 €	168,00 €

Auxiliar

Costos indirectes		3,00%	31,14 €
		Total:	1.069,14 €

8.4 **8.4** **U** Inclou les gestions administratives i tècniques amb la distribuïdora per assegurar el contracte tècnic d'accés (CTA), així com la preparació dels models i fitxers .TXT d'autoconsum col·lectiu per a repartiment d'energia segons criteris del client.

Mano de Obra

ADMINISTRATIU	10,00 H	29,00 €	290,00 €
ENGINYER	5,00 H	42,00 €	210,00 €

Auxiliar

Costos indirectes		3,00%	15,00 €
		Total:	515,00 €

8.5 **8.6** **PA** Treballs de interconnexió de distribuïdora elèctrica segons condicions tècnico-econòmiques de l'accés i connexió a xarxa elèctrica. Inclou taxes associades.

	Total:	2.000,00 €

9 Cap. 9 SEGURETAT I SALUT

9.1 **9.1** **U** Subministrament, fixació i desmuntatge de cartell general indicatiu de riscos, de PVC de serigrafia, de 990x670 mm, amb 6 orificis de fixació, amortitzable en 3 usos, fixat amb cargols. Inclús p/p de manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi.

Material

CARTELL INDICATIU DE RISCOS LABORALS	1,00 U	6,50 €	6,50 €

Mano de Obra

PEÓ PALETERIA	0,02 H	22,44 €	0,45 €

Auxiliar

Costos indirectes		3,00%	0,21 €
		Total:	7,16 €

9.2 **9.2** **m** Subministrament, muntatge i desmuntatge de línia de vida definitiva i homologada de cable d'acer, sense amoritgüació de caigudes, classe C, composta per terminals d'aleació d'alumini L-

2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-poliéster; cable flexible d'acer galvanitzat de 10mm. de diàmetre compost per 7 cordons de 19 fils; tensor de caixa oberta amb ull en un extrem i una forquilla a l'extrem oposat; conjunt de subjecció del cablejat i un terminal manual; protector per l'inici del cable, placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. S'inclouen les fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'anclatge al suport.

Material			
PLACA DE SENYALITZACIÓ HOMOLOGACIÓ	1,00 U	17,86 €	17,86 €
LÍNIA DE VIDA DEFINITIVA	1,05 m	18,41 €	19,33 €
CONJUNT PRECINTES SEGURETAT	1,00 U	21,60 €	21,60 €
Maquinaria			
CAMIÓ GRUA	0,15 H	75,04 €	11,26 €
Mano de Obra			
PINTOR	0,15 H	22,50 €	3,38 €
OFICIAL 1a SEGURETAT I SALUT	0,15 H	27,50 €	4,13 €
Auxiliar			
Costos indirectes		3,00%	2,33 €
		Total:	79,89 €

9.3 **9.3** **m** Subministrament, execució i homologació d'escala vertical de seguretat per accés a coberta plana amb gàbia de protecció i línia de vida vertical. Diàmetre de l'escala de 80cm. i alçada segons cada cas (criteri amidament per ml d'alçada), model SVS628 de Levan, o equivalent. L'escala inclou graons antilliscants de 3cm. de profunditat, barana de 112cm. d'alçada posicionada a la part superior, tancament inferior per evitar l'accés a les persones no autoritzades i material d'alumini.

Material			
ESCALA VERTICAL SEGURETAT	1,00 m	275,82 €	275,82 €
Maquinaria			
CAMIÓ GRUA	2,00 H	75,04 €	150,08 €
Mano de Obra			
AJUDANT DE MUNTADOR FV	2,50 H	22,61 €	56,53 €
OFICIAL 1a MUNTADOR FV	2,50 H	28,03 €	70,08 €
Auxiliar			
Costos indirectes		3,00%	16,58 €
		Total:	569,09 €

9.4 **9.4** **U** Equips de protecció generals per els operaris de l'obra.

Material			
ULLERES DE PROTECCIÓ	1,00 U	3,79 €	3,79 €
GUANTS DE SEGURETAT	1,00 U	7,12 €	7,12 €

ARMILLA REFLECTANT	1,00 U	11,96 €	11,96 €
CASC	1,00 U	12,37 €	12,37 €
BOTES DE SEGURETAT	1,00 U	35,90 €	35,90 €
ARNÉS DE SEGURETAT	1,00 U	104,15 €	104,15 €
		Total:	175,29 €

10 Cap. 10 GESTIÓ DE RESIDUS

10.1 10.1 **m3** Treballs de càrrega i transport de la runa a abocador homologat, incloent la taxa corresponent.

Material

TAXA DE LA RUNA	1,00 m3	2,14 €	2,14 €

Maquinaria

CAMIÓ TRANSPORT RUNA	0,50 H	27,96 €	13,98 €
CAMIÓ CÀRREGA RUNA	0,20 H	27,96 €	5,59 €

Auxiliar

Costos indirectes		3,00%	0,65 €
		Total:	22,36 €

4. Amidaments

1 CAMP SOLAR

1.1 ut MÒDUL FOTOVOLTAIC LR7-60 HVH 540W

Subministrament, elevació, instal·lació i connexió de mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de 540W de potència pic, model LR7-60 HVH de l'empresa LONGI Solar, o equivalent TIER1 de dimensions 1990×1134×30mm, tensió nominal de 37,11V, corrent nominal 14,55A, tensió en circuit obert 44,88V, corrent de curtcircuit 15,25A i eficiència del mòdul del 23,94%. S'inclou tot el necessari per deixar el mòdul correctament instal·lat, connectat i verificat.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Mòduls Fotovoltaics	216,00				216,00
		216,00 ut			

1.2 u ESTRUCTURA ALUMINI COPLANAR 1 MÒDUL

Subministrament i execució d'estructura en alumini anoditzat 15 micres per a fixació de camp solar coplanar en coberta inclinada, incloent en el kit: cargol de doble rosca, carril d'alumini anoditzat 40x40mm. de secció, grapes per a subjecció de mòduls tant finals com intermitges i pletines d'unió entre carril i cargol de doble rosca. S'inclou perforació sobre coberta i ús de tac mecànic o químic segons necessitats. S'inclou anivellat, replanteig i comprovació de l'estructura abans del muntatge dels mòduls fotovoltaics.
Criteri d'amidament: unitat de mòdul fotovoltaic instal·lat coplanar sobre coberta inclinada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Estructura d'alumini coplanar	216,00				216,00
		216,00 u			

1.3 U CONTINUITAT DEL TERRA ENTRE MÒDULS FOTOVOLTAICS

Subministrament i muntatge d'elements entre mòduls fotovoltaics per dotar de continuitat de la xarxa d'equipotencialitat en el camp solar.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Ponts de Terra	214,00				214,00
		214,00 U			

2 INVERSOR FOTOVOLTAIC

2.1 ut INVERSOR TRIFÀSIC SUN2000-100KTL-M2

Subministrament d'inversor fotovoltaic trifàsic de 100kW de potència nominal, model SUN2000-100KTL-M2 de l'empresa Huawei o equivalent, de potència assignada en CC de 100kW, deu seguidors de MPPT amb 2 entrades cada seguidor, rendiment màxim de 98,7% i grau de protecció IP-65. Muntat en paret ceràmica i/o de bloc de formigó amb la xapa de suport

que subministra l'empresa. S'inclou la posta en marxa, els connectors MC4 i tot el necessari per deixar en marxa l'inversor un cop connectat. Inclou proteccions de corrent continua.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Inversor Fotovoltaic	1,00				1,00
		1,00 ut			

3 MONITORATGE

3.1 m CABLE DADES CAT 6

Subministrament i instal·lació de cablejat de dades UTP CAT6 amb conductors de coure, 4 parells, aïllament i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de flama UNE-EN 60332-1-2, per a la connexió de la xarxa LAN i RS485 dels elements de monitoratge i inversor de la instal·lació fotovoltaica.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cables dades CAT 6	60,00				60,00
		60,00 m			

3.2 U CONNECTORS RJ45

Subministrament i instal·lació de connectors RJ45 o CAT6 per al cable de dades ethernet CAT6.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Connectors RJ45	10,00				10,00
		10,00 U			

3.3 U SWITCH 5 PORTS

Subministrament, instal·lació i configuració de switch de 5 ports per tal de dotar al sistema de connexió a internet.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Switch 5 ports	1,00				1,00
		1,00 U			

3.4 U SMART DONGLE WLAN

Subministrament, instal·lació i configuració deL Smart Dongle WLAN per dotar l'inversor de connexió WLAN.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Smart Dongle WLAN (Huawei)	1,00				1,00
		1,00 U			

3.5 h CONFIGURACIÓ EQUIP MONITORATGE

Configuració d'equip de monitoratge per a tècnic mig o superior: treballs de

programació de sistema de monitoratge i formació als tècnics de manteniment municipal de l'equipament.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Configuració equip de monitoratge	8,00				8,00
		8,00 h			

3.6 **U ROUTER INALÀMBRIC 4G**

Subministrament, instal·lació i connexió de comunicacions: equipades amb un router 4G GPRS amb possibilitat d'actualització a tecnologia 5G, que garanteix la connectivitat remota segura del sistema. Inclourà una antena anti-vandàlica exterior integrada a l'envolupant del quadre de control, compatible amb muntatge en carril DIN, i disposarà de connectivitat Bluetooth 5.0 o superior per a comunicacions locals o tasques de configuració i manteniment.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Router 4G	1,00				1,00
		1,00 U			

3.7 **U ROUTER IXON M2M IX2415 IXrouter3**

Subministrament, instal·lació i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent. (P - 52)

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Router Ixon	1,00				1,00
		1,00 U			

3.8 **U REGLETA AC BULTEIMER**

Subministrament, instal·lació i connexió de regleta per a X connexions en AC, connectada a quadre de proteccions.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Regleta AC	1,00				1,00
		1,00 U			

3.9 **U DATALOGGER**

Subministrament, muntatge i configuració de sistema de control de inversor(es) fotovoltaico(s), amb comunicació modbus tcp/ip compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica. inclou subministrament, muntatge i configuració.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Datalogger	1,00				1,00
		1,00 U			

3.10 **U QUADRE PER A MONITORATGE**

Subministrament i instal·lació de quadre per a les connexions corresponents al monitoratge per a un total d'un màxim de 23 mòduls carril DIN.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Quadre per monitoratge	1,00				1,00
		1,00 U			

4 PROTECCIONS ELÈCTRIQUES
4.1 CONTÍNUA

4.1.1 **U FUSIBLE 16A 10x38mm EN CARRIL DIN**

Subministrament i instal·lació de portafusible amb fusible de 10x38mm. 16A per a protecció de cablejat de contínua.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Fusibles 16A	20,00				20,00
		20,00 U			

4.1.2 **U DESCARREGADOR SOBRETENSIONS TRANSITÒRIES 20kA**

Subministrament i muntatge de protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Proteccions contra sobretensions	10,00				10,00
		10,00 U			

4.1.3 **U QUADRE DE PROTECCIONS 3x13 MÒDULS**

Subministrament i instal·lació de caixa de comandaments i protecció amb tapa, modular, aïllament Classe II IP30 per a 3x13 mòduls, amb carril DIN, tirador d'obertura i tapes per tapar els mòduls, inclòs el material de muntatge, segons UNE-EN 60670-1 i per a muntatge superficial.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Quadre proteccions 3x13 mòduls	1,00				1,00
		1,00 U			

4.2 ALTERNA

4.2.1 **U QUADRE ALTERNA 160A EN ARMARI**

Subministrament, instal·lació i connexió de quadre premuntat de poliéster de 500x400x30mm. per a corrent altern format per IGA general de 4P de 160A, embarrat de connexió amb terminals d'anella des de l'inversor i embarrat de connexió amb terminal d'anella cap al quadre general de baixa tensió. Quadre superficial amb cablejat XLPE LH de secció per a 160A trifàsic 400V amb pantalla protectora plàstica a l'obrir la porta del quadre.

S'inclou relé diferencial toroidal regulable actuant sobre l'IGA general i bobina de sobretensions permanents i transitòries a actuar també sobre l'IGA general.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Quadre alterna 160A	1,00				1,00
		1,00 U			

5 CABLES I ACCESSORIS

5.1 ml CABLEJAT CONTÍNUA 10mm²

Subministrament, muntatge i connexió de cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaiques, amb certificació TÜV, garantit per 30 anys, tipus PV1-F amb classificació Cca-s1b,d1,a1 (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1 x 10mm² de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6/EI8, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5/EM8, aïllament classe II amb baixa emissió de fums, col·locat en canal o safata.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cablejat continua 10mm2	2000,00				2000,00
		2000,00 ml			

5.2 ml CABLEJAT DE TERRA 10mm²

Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cablejat de terra 10 mm2	200,00				200,00
		200,00 ml			

5.3 ml CABLEJAT ALTERN 95mm²

Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cablejat alterna inversor a TMF10 generació	60,00				60,00
Cablejat alterna TMF10 generació a CDM	40,00				40,00
		100,00 ml			

5.4 ml CABLEJAT DE TERRA 50mm²

Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure

de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cablejat de terra inversor	15,00				15,00
		15,00 ml			

5.5 **U COMPTADOR GENERACIÓ TMF10**

Subministrament, muntatge i connexió d'armari de comptador de generació model TMF10 homologat per Endesa segons el seu Vademecum incloent la interconnexió amb la línia de generació de fotovoltaica amb cablejat de secció 95mm² XLPE lliure d'halògens incloent el comptador de generació model CERT1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
TMF10	1,00				1,00
		1,00 U			

5.6 **U CDM**

Subministrament, muntatge i connexió d'envolvent de polièster reforçat amb fibra de vidre tipus CDM. Grau de protecció IP 437 UNE 20 324. Quatre borns d'entrada de capacitat segons necessitats.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
CDM	1,00				1,00
		1,00 U			

5.7 **ml CABLEJAT ALTERN 240mm²**

Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 240mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cablejat de TMF de consum a CDM	40,00				40,00
Cablejat de CDM a CGP	20,00				20,00
		60,00 ml			

5.8 **U CGP**

Subministrament, muntatge i connexió d'envolvent de polièster reforçat amb fibra de vidre tipus CGP. Grau de protecció IP 437 UNE 20 324. Quatre borns d'entrada de capacitat segons necessitats.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
CGP	1,00				1,00

1,00 U

6 TREBALLS D'OBRA CIVIL

6.1 U AJUDES PALETERIA PASSOS INSTAL·LACIONS

Ajudes de paleteria per al pas d'instal·lacions. A justificar en cada cas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Ajudes paleteria	6,00				6,00
		6,00 U			

6.2 h CAMIÓ GRUA 27ml PLOMA

Entrega, recollida i ús de mitjans auxiliars per elevació de material tipus camió grua de ploma mínima 27 metres de longitud.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Camió grua	8,00				8,00
		8,00 h			

6.3 U ARMARI PER A TMF10/CDM/CGP

Subministrament i execució d'armari per exterior per albergar,CGP+CS, CDM i la TMF10. S'inclou llosa de formigó armat de 20cm. d'espessor, parets de tancament de maó perforat tipus gero acabat arrebossat de ciment i pintat color a escollir, llosa de tancament superior de 10cm. d'espessor amb acabat pintat, i porta metàl·lica de dues fulles amb pany i clau normalitzada per Endesa pintada amb antioxidant i dues capes de color a escollir.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
	3,00				3,00
		3,00 U			

6.4 U ARMARI PER A INVERSOR

Subministrament i execució d'armari per exterior per albergar quadres de protecció i l'inversor. S'inclou llosa de formigó armat de 20cm. d'espessor, parets de tancament de maó perforat tipus gero acabat arrebossat de ciment i pintat color a escollir, llosa de tancament superior de 10cm. d'espessor amb acabat pintat, i porta metàl·lica de dues fulles amb pany i clau normalitzada per Endesa pintada amb antioxidant i dues capes de color a escollir.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
	1,00				1,00
		1,00 U			

6.5 U PRESA DE TERRA

Subministrament i instal·lació de presa de terra composta per pica d'acer cobrejat de 2 m de longitud, clavada al terreny, connectada a pont per a

comprovació, dins una arqueta de registre de polipropilè de 30x30 cm. Fins i tot grapa abarcó per a la connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç i additius per disminuir la resistivitat del terreny.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Presa de terra	1,00				1,00
		1,00 U			

6.6 ml RASA EN TERRENY DUR

Excavació de rases en terreny de trànsit dur, de fins a 1,25 m de profunditat màxima, amb medis mecànics, i càrrega a camió. El preu no inclou el transport dels materials excavats.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Rasa en terreny dur	100,00				100,00
		100,00 ml			

6.7 U ARQUETA PER CONNEXIÓ ELÈCTRICA

Subministrament i instal·lació de pericó de connexió elèctrica, prefabricada de formigó, sense fons, registrable, de 30x30x30 cm de mides interiors, amb parets rebaixades per a l'entrada de tubs, capaç de suportar una càrrega de 400 kN, amb marc d'acer galvanitzat i tapa de formigó armat alleugerat, de 39,5 una càrrega de 125 kN; prèvia excavació amb mitjans mecànics i posterior farciment del trasdós amb material granular

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Arqueta per a connexió elèctrica	6,00				6,00
		6,00 U			

6.8 m3 REPOSICIÓ DE RASA FORMIGÓ

Formigonament de rases i pous, amb formigó en massa HM - 20 / B / 20 / X0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb cubilot. Reposició de tota la llosa de formigó de junta de dilatació a junta.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Reposició de rasa en terreny dur	19,50				19,50
		19,50 m3			

6.9 m2 REPARACIÓ DE TEULES

Subministrament i reparació de teules malmeses durant l'instal·lació dels panells fotovoltaics.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
	40,00				40,00
		40,00 m2			

7 CANALITZACIONS

7.1 ml TUB CORRUGAT EXTERIOR D32mm.

Subministrament i execució de tub corrugat per exterior de DN32mm. pel pas de cablejat. Tub fixat amb grapa per a tub corrugat.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Tub corrugat D32	60,00				60,00
		60,00 ml			

7.2 ml TUB ACER GALVANITZAT D90mm

Subministrament i execució de tub d'acer galvanitzat per exterior de DN90mm. pel pas de cablejat.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Tub acer galvanitzat D90	15,00				15,00
		15,00 ml			

7.3 ml CANAL PVC 60x200mm

Subministrament i instal·lació de canal perforada tipus Unex PVC de 60x200mm. de secció, fixada mecànicament a parament i amb tapa.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Canal perforada PVC 60x200mm	30,00				30,00
		30,00 ml			

7.4 ml SAFATA METÀL·LICA AMB TAPA 90x60mm

Subministrament i execució de safata metàl·lica marca Rejiband o equivalent amb tapa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçada 90mm i amplada 60mm pel cablejat de CC, per a col·locació sobre suports verticals, incloent els anclatges fixats mecànicament a la coberta de l'edifici amb làmina EPDM entre fixació i xapa de la coberta.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Safata metàl·lica 90x60mm	20,00				20,00
		20,00 ml			

7.5 ml TUB CORRUGAT RASA D90mm

Subministrament i instal·lació de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 250 N, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Tub corrugat D90mm	200,00				200,00

200,00 ml

7.6 **ml TUB CORRUGAT RASA D40mm**

Subministrament i instal·lació de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 250 N, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
	200,00				200,00

200,00 ml

8 ENGINYERIA I LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ

8.1 **U PROJECTE AS-BUILT**

Redacció de projecte tècnic d'instal·lació solar fotovoltaica As-built segons execució de la contractista per a poder facilitar-lo a la DF i procedir al tràmit administratiu de legalització de la instal·lació.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Projecte As-Built	1,00				1,00

1,00 U

8.2 **U INSPECCIÓ INICIAL OCA**

Contractació d'inspecció inicial amb una OCA per a la legalització d'instal·lació elèctrica en zona de pública concurrència, segons REBT.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
OCA	1,00				1,00

1,00 U

8.3 **U LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA P>15kW**

Legalització d'instal·lació generadora d'electricitat de Pn>15kW en sòl urbanitzat en la modalitat d'autoconsum col·lectiu o individual amb excedents no acollida a compensació (Venta d'excedents) incloent certificats RITSIC, RAC i CIE, i punt de connexió (+ CTA). Taxes incloses.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Legalització instal·lació	1,00				1,00

1,00 U

8.4 **U TRAMITACIONS I GESTIONS AUTOCONSUM COL·LECTIU**

Inclou les gestions administratives i tècniques amb la distribuïdora per assegurar el contracte tècnic d'accés (CTA), així com la preparació dels models i fitxers .TXT d'autoconsum col·lectiu per a repartiment d'energia

segons criteris del client.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
	1,00				1,00
		1,00 U			

8.5 **PA TREBALLS INTERCONNEXIÓ DE DISTRIBUÏDORA**

Treballs de interconnexió de distribuïdora elèctrica segons condicions tècnico-econòmiques de l'accés i connexió a xarxa elèctrica. Inclou taxes associades.

1,00 PA

9 SEGURETAT I SALUT

9.1 **U CARTELL INDICATIU DE RISCOS LABORALS**

Subministrament, fixació i desmuntatge de cartell general indicatiu de riscos, de PVC de serigrafia, de 990x670 mm, amb 6 orificis de fixació, amortitzable en 3 usos, fixat amb cargols. Inclús p/p de manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cartell	1,00				1,00
		1,00 U			

9.2 **m LÍNIA DE VIDA DEFINITIVA**

Subministrament, muntatge i desmuntatge de línia de vida definitiva i homologada de cable d'acer, sense amoritgüació de caigudes, classe C, composta per terminals d'aleació d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-poliéster; cable flexible d'acer galvanitzat de 10mm. de diàmetre compost per 7 cordons de 19 fils; tensor de caixa oberta amb ull en un extrem i una forquilla a l'extrem oposat; conjunt de subjecció del cablejat i un terminal manual; protector per l'inici del cable, placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. S'inclouen les fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'anclatge al suport.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Línia de vida definitiva	86,00				86,00
		86,00 m			

9.3 **m ESCALA VERTICAL ACCÉS COBERTA**

Subministrament, execució i homologació d'escala vertical de seguretat per accés a coberta plana amb gàbia de protecció i línia de vida vertical. Diàmetre de l'escala de 80cm. i alçada segons cada cas (criteri amidament per ml d'alçada), model SVS628 de Levan, o equivalent. L'escala inclou graons antilliscants de 3cm. de profunditat, barana de 112cm. d'alçada posicionada a la part superior, tancament inferior per evitar l'accés a les persones no autoritzades i material d'alumini.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Escala vertical	12,00				12,00
		12,00 m			

9.4 **U EPIS GENERALS**

Equips de protecció generals per els operaris de l'obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
EPIS GENERALS: GUANTS, BOTES DE SEGURETAT	3,00				3,00
		3,00 U			

10 GESTIÓ DE RESIDUS

10.1 **m3 CÀRREGA I TRANSPORT**

Treballs de càrrega i transport de la runa a abocador homologat, incloent la taxa corresponent.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Residus totals	76,00				76,00
		76,00 m3			

5. Pressupost

1	**CAMP SOLAR**	**27.356,00 €**

1.1 **ut MÒDUL FOTOVOLTAIC LR7-60 HVH 540W**

Subministrament, elevació, instal·lació i connexió de mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de 540W de potència pic, model LR7-60 HVH de l'empresa LONGI Solar, o equivalent TIER1 de dimensions 1990×1134×30mm, tensió nominal de 37,11V, corrent nominal 14,55A, tensió en circuit obert 44,88V, corrent de curtcircuit 15,25A i eficiència del mòdul del 23,94%. S'inclou tot el necessari per deixar el mòdul correctament instal·lat, connectat i verificat.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Mòduls Fotovoltaics	216,00				216,00
		216,00 ut	86,32 €		18.645,12 €

1.2 **u ESTRUCTURA ALUMINI COPLANAR 1 MÒDUL**

Subministrament i execució d'estructura en alumini anoditzat 15 micres per a fixació de camp solar coplanar en coberta inclinada, incloent en el kit: cargol de doble rosca, carril d'alumini anoditzat 40x40mm. de secció, grapes per a subjecció de mòduls tant finals com intermitges i pletines d'unió entre carril i cargol de doble rosca. S'inclou perforació sobre coberta i ús de tac mecànic o químic segons necessitats. S'inclou anivellat, replanteig i comprovació de l'estructura abans del muntatge dels mòduls fotovoltaics.
Criteri d'amidament: unitat de mòdul fotovoltaic instal·lat coplanar sobre coberta inclinada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Estructura d'alumini coplanar	216,00				216,00
		216,00 u	37,99 €		8.205,84 €

1.3 **U CONTINUITAT DEL TERRA ENTRE MÒDULS FOTOVOLTAICS**

Subministrament i muntatge d'elements entre mòduls fotovoltaics per dotar de continuitat de la xarxa d'equipotencialitat en el camp solar.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Ponts de Terra	214,00				214,00
		214,00 U	2,36 €		505,04 €

2	**INVERSOR FOTOVOLTAIC**	**4.724,75 €**

2.1 **ut INVERSOR TRIFÀSIC SUN2000-100KTL-M2**

Subministrament d'inversor fotovoltaic trifàsic de 100kW de potència nominal, model SUN2000-100KTL-M2 de l'empresa Huawei o equivalent, de potència assignada en CC de 100kW, deu seguidors de MPPT amb 2 entrades cada seguidor, rendiment màxim de 98,7% i grau de protecció IP-65. Muntat en paret ceràmica i/o de bloc de formigó amb la xapa de suport

que subministra l'empresa. S'inclou la posta en marxa, els connectors MC4 i tot el necessari per deixar en marxa l'inversor un cop connectat. Inclou proteccions de corrent continua.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Inversor Fotovoltaic	1,00				1,00
		1,00 ut	4.724,75 €		4.724,75 €

3	**MONITORATGE**	**2.266,79 €**

3.1 **m CABLE DADES CAT 6**

Subministrament i instal·lació de cablejat de dades UTP CAT6 amb conductors de coure, 4 parells, aïllament i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de flama UNE-EN 60332-1-2, per a la connexió de la xarxa LAN i RS485 dels elements de monitoratge i inversor de la instal·lació fotovoltaica.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cables dades CAT 6	60,00				60,00
		60,00 m	2,37 €		142,20 €

3.2 **U CONNECTORS RJ45**

Subministrament i instal·lació de connectors RJ45 o CAT6 per al cable de dades ethernet CAT6.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Connectors RJ45	10,00				10,00
		10,00 U	2,36 €		23,60 €

3.3 **U SWITCH 5 PORTS**

Subministrament, instal·lació i configuració de switch de 5 ports per tal de dotar al sistema de connexió a internet.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Switch 5 ports	1,00				1,00
		1,00 U	30,24 €		30,24 €

3.4 **U SMART DONGLE WLAN**

Subministrament, instal·lació i configuració deL Smart Dongle WLAN per dotar l'inversor de connexió WLAN.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Smart Dongle WLAN (Huawei)	1,00				1,00
		1,00 U	62,09 €		62,09 €

3.5 **h CONFIGURACIÓ EQUIP MONITORATGE**

Configuració d'equip de monitoratge per a tècnic mig o superior: treballs de

programació de sistema de monitoratge i formació als tècnics de manteniment municipal de l'equipament.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Configuració equip de monitoratge	8,00				8,00
		8,00 h	42,00 €		336,00 €

3.6 U ROUTER INALÀMBRIC 4G

Subministrament, instal·lació i connexió de comunicacions: equipades amb un router 4G GPRS amb possibilitat d'actualització a tecnologia 5G, que garanteix la connectivitat remota segura del sistema. Inclourà una antena anti-vandàlica exterior integrada a l'envolupant del quadre de control, compatible amb muntatge en carril DIN, i disposarà de connectivitat Bluetooth 5.0 o superior per a comunicacions locals o tasques de configuració i manteniment.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Router 4G	1,00				1,00
		1,00 U	57,84 €		57,84 €

3.7 U ROUTER IXON M2M IX2415 IXrouter3

Subministrament, instal·lació i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent. (P - 52)

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Router Ixon	1,00				1,00
		1,00 U	992,53 €		992,53 €

3.8 U REGLETA AC BULTEIMER

Subministrament, instal·lació i connexió de regleta per a X connexions en AC, connectada a quadre de proteccions.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Regleta AC	1,00				1,00
		1,00 U	6,01 €		6,01 €

3.9 U DATALOGGER

Subministrament, muntatge i configuració de sistema de control de inversor(es) fotovoltaico(s), amb comunicació modbus tcp/ip compatible amb concentrador de dades i alimentació elèctrica. inclou subministrament, muntatge i configuració.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Datalogger	1,00				1,00
		1,00 U	573,79 €		573,79 €

3.10 **U QUADRE PER A MONITORATGE**

Subministrament i instal·lació de quadre per a les connexions corresponents al monitoratge per a un total d'un màxim de 23 mòduls carril DIN.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Quadre per monitoratge	1,00				1,00
		1,00 U	42,49 €		42,49 €

4	**PROTECCIONS ELÈCTRIQUES**	**1.992,21 €**
4.1	**CONTÍNUA**	**873,06 €**

4.1.1 **U FUSIBLE 16A 10x38mm EN CARRIL DIN**

Subministrament i instal·lació de portafusible amb fusible de 10x38mm. 16A per a protecció de cablejat de contínua.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Fusibles 16A	20,00				20,00
		20,00 U	15,75 €		315,00 €

4.1.2 **U DESCARREGADOR SOBRETENSIONS TRANSITÒRIES 20kA**

Subministrament i muntatge de protector per a sobretensions transitòries, bipolar (1P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Proteccions contra sobretensions	10,00				10,00
		10,00 U	49,35 €		493,50 €

4.1.3 **U QUADRE DE PROTECCIONS 3x13 MÒDULS**

Subministrament i instal·lació de caixa de comandaments i protecció amb tapa, modular, aïllament Classe II IP30 per a 3x13 mòduls, amb carril DIN, tirador d'obertura i tapes per tapar els mòduls, inclòs el material de muntatge, segons UNE-EN 60670-1 i per a muntatge superficial.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Quadre proteccions 3x13 mòduls	1,00				1,00
		1,00 U	64,56 €		64,56 €

4.2	**ALTERNA**	**1.119,15 €**

4.2.1 **U QUADRE ALTERNA 160A EN ARMARI**

Subministrament, instal·lació i connexió de quadre premuntat de poliéster de 500x400x30mm. per a corrent altern format per IGA general de 4P de 160A, embarrat de connexió amb terminals d'anella des de l'inversor i embarrat de connexió amb terminal d'anella cap al quadre general de baixa tensió. Quadre superficial amb cablejat XLPE LH de secció per a 160A trifàsic 400V amb pantalla protectora plàstica a l'obrir la porta del quadre.

S'inclou relé diferencial toroidal regulable actuant sobre l'IGA general i bobina de sobretensions permanents i transitòries a actuar també sobre l'IGA general.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Quadre alterna 160A	1,00				1,00
		1,00 U	1.119,15 €		1.119,15 €

5 CABLES I ACCESSORIS 12.448,81 €

5.1 ml CABLEJAT CONTÍNUA 10mm²

Subministrament, muntatge i connexió de cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaiques, amb certificació TÜV, garantit per 30 anys, tipus PV1-F amb classificació Cca-s1b,d1,a1 (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1 x 10mm² de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6/EI8, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5/EM8, aïllament classe II amb baixa emissió de fums, col·locat en canal o safata.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cablejat continua 10mm2	2000,00				2000,00
		2000,00 ml	2,22 €		4.440,00 €

5.2 ml CABLEJAT DE TERRA 10mm²

Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cablejat de terra 10 mm2	200,00				200,00
		200,00 ml	1,45 €		290,00 €

5.3 ml CABLEJAT ALTERN 95mm²

Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cablejat alterna inversor a generació TMF10	60,00				60,00
Cablejat alterna generació a CDM TMF10	40,00				40,00
		100,00 ml	5,73 €		573,00 €

5.4 ml CABLEJAT DE TERRA 50mm²

Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure

de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cablejat de terra inversor	15,00				15,00
		15,00 ml	5,12 €		76,80 €

5.5 U COMPTADOR GENERACIÓ TMF10

Subministrament, muntatge i connexió d'armari de comptador de generació model TMF10 homologat per Endesa segons el seu Vademecum incloent la interconnexió amb la línia de generació de fotovoltaica amb cablejat de secció 95mm² XLPE lliure d'halògens incloent el comptador de generació model CERT1.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
TMF10	1,00				1,00
		1,00 U	2.380,70 €		2.380,70 €

5.6 U CDM

Subministrament, muntatge i connexió d'envolvent de polièster reforçat amb fibra de vidre tipus CDM. Grau de protecció IP 437 UNE 20 324. Quatre borns d'entrada de capacitat segons necessitats.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
CDM	1,00				1,00
		1,00 U	1.095,32 €		1.095,32 €

5.7 ml CABLEJAT ALTERN 240mm²

Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 240mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cablejat de TMF de consum a CDM	40,00				40,00
Cablejat de CDM a CGP	20,00				20,00
		60,00 ml	44,25 €		2.655,00 €

5.8 U CGP

Subministrament, muntatge i connexió d'envolvent de polièster reforçat amb fibra de vidre tipus CGP. Grau de protecció IP 437 UNE 20 324. Quatre borns d'entrada de capacitat segons necessitats.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
CGP	1,00				1,00

		1,00 U	937,99 €	937,99 €

6 TREBALLS D'OBRA CIVIL 18.742,94 €

6.1 U AJUDES PALETERIA PASSOS INSTAL·LACIONS

Ajudes de paleteria per al pas d'instal·lacions. A justificar en cada cas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Ajudes paleteria	6,00				6,00
		6,00 U	59,67 €		358,02 €

6.2 h CAMIÓ GRUA 27ml PLOMA

Entrega, recollida i ús de mitjans auxiliars per elevació de material tipus camió grua de ploma mínima 27 metres de longitud.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Camió grua	8,00				8,00
		8,00 h	77,29 €		618,32 €

6.3 U ARMARI PER A TMF10/CDM/CGP

Subministrament i execució d'armari per exterior per albergar,CGP+CS, CDM i la TMF10. S'inclou llosa de formigó armat de 20cm. d'espessor, parets de tancament de maó perforat tipus gero acabat arrebossat de ciment i pintat color a escollir, llosa de tancament superior de 10cm. d'espessor amb acabat pintat, i porta metàl·lica de dues fulles amb pany i clau normalitzada per Endesa pintada amb antioxidant i dues capes de color a escollir.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
	3,00				3,00
		3,00 U	1.572,13 €		4.716,39 €

6.4 U ARMARI PER A INVERSOR

Subministrament i execució d'armari per exterior per albergar quadres de protecció i l'inversor. S'inclou llosa de formigó armat de 20cm. d'espessor, parets de tancament de maó perforat tipus gero acabat arrebossat de ciment i pintat color a escollir, llosa de tancament superior de 10cm. d'espessor amb acabat pintat, i porta metàl·lica de dues fulles amb pany i clau normalitzada per Endesa pintada amb antioxidant i dues capes de color a escollir.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
	1,00				1,00
		1,00 U	2.849,54 €		2.849,54 €

6.5 U PRESA DE TERRA

Subministrament i instal·lació de presa de terra composta per pica d'acer cobrejat de 2 m de longitud, clavada al terreny, connectada a pont per a

comprovació, dins una arqueta de registre de polipropilè de 30x30 cm. Fins i tot grapa abarcó per a la connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç i additius per disminuir la resistivitat del terreny.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Presa de terra	1,00				1,00
		1,00 U	164,45 €		164,45 €

6.6 ml RASA EN TERRENY DUR

Excavació de rases en terreny de trànsit dur, de fins a 1,25 m de profunditat màxima, amb medis mecànics, i càrrega a camió. El preu no inclou el transport dels materials excavats.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Rasa en terreny dur	100,00				100,00
		100,00 ml	59,21 €		5.921,00 €

6.7 U ARQUETA PER CONNEXIÓ ELÈCTRICA

Subministrament i instal·lació de pericó de connexió elèctrica, prefabricada de formigó, sense fons, registrable, de 30x30x30 cm de mides interiors, amb parets rebaixades per a l'entrada de tubs, capaç de suportar una càrrega de 400 kN, amb marc d'acer galvanitzat i tapa de formigó armat alleugerat, de 39,5 una càrrega de 125 kN; prèvia excavació amb mitjans mecànics i posterior farciment del trasdós amb material granular

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Arqueta per a connexió elèctrica	6,00				6,00
		6,00 U	56,79 €		340,74 €

6.8 m3 REPOSICIÓ DE RASA FORMIGÓ

Formigonament de rases i pous, amb formigó en massa HM - 20 / B / 20 / X0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb cubilot. Reposició de tota la llosa de formigó de junta de dilatació a junta.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Reposició de rasa en terreny dur	19,50				19,50
		19,50 m3	121,85 €		2.376,08 €

6.9 m2 REPARACIÓ DE TEULES

Subministrament i reparació de teules malmeses durant l'instal·lació dels panells fotovoltaics.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
	40,00				40,00
		40,00 m2	34,96 €		1.398,40 €

7 CANALITZACIONS 5.332,70 €

7.1 ml TUB CORRUGAT EXTERIOR D32mm.

Subministrament i execució de tub corrugat per exterior de DN32mm. pel pas de cablejat. Tub fixat amb grapa per a tub corrugat.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Tub corrugat D32	60,00				60,00
		60,00 ml	8,03 €		481,80 €

7.2 ml TUB ACER GALVANITZAT D90mm

Subministrament i execució de tub d'acer galvanitzat per exterior de DN90mm. pel pas de cablejat.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Tub acer galvanitzat D90	15,00				15,00
		15,00 ml	31,62 €		474,30 €

7.3 ml CANAL PVC 60x200mm

Subministrament i instal·lació de canal perforada tipus Unex PVC de 60x200mm. de secció, fixada mecànicament a parament i amb tapa.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Canal perforada PVC 60x200mm	30,00				30,00
		30,00 ml	21,60 €		648,00 €

7.4 ml SAFATA METÀL·LICA AMB TAPA 90x60mm

Subministrament i execució de safata metàl·lica marca Rejiband o equivalent amb tapa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçada 90mm i amplada 60mm pel cablejat de CC, per a col·locació sobre suports verticals, incloent els anclatges fixats mecànicament a la coberta de l'edifici amb làmina EPDM entre fixació i xapa de la coberta.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Safata metàl·lica 90x60mm	20,00				20,00
		20,00 ml	15,93 €		318,60 €

7.5 ml TUB CORRUGAT RASA D90mm

Subministrament i instal·lació de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 250 N, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Tub corrugat D90mm	200,00				200,00

200,00 ml	10,66 €	2.132,00 €

7.6 **ml TUB CORRUGAT RASA D40mm**

Subministrament i instal·lació de tub corbable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 40 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 250 N, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
	200,00				200,00
		200,00 ml	6,39 €		1.278,00 €

8 **ENGINYERIA I LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ** **5.242,44 €**

8.1 **U PROJECTE AS-BUILT**

Redacció de projecte tècnic d'instal·lació solar fotovoltaica As-built segons execució de la contractista per a poder facilitar-lo a la DF i procedir al tràmit administratiu de legalització de la instal·lació.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Projecte As-Built	1,00				1,00
		1,00 U	1.297,80 €		1.297,80 €

8.2 **U INSPECCIÓ INICIAL OCA**

Contractació d'inspecció inicial amb una OCA per a la legalització d'instal·lació elèctrica en zona de pública concurrència, segons REBT.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
OCA	1,00				1,00
		1,00 U	360,50 €		360,50 €

8.3 **U LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA P>15kW**

Legalització d'instal·lació generadora d'electricitat de Pn>15kW en sòl urbanitzat en la modalitat d'autoconsum col·lectiu o individual amb excedents no acollida a compensació (Venta d'excedents) incloent certificats RITSIC, RAC i CIE, i punt de connexió (+ CTA). Taxes incloses.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Legalització instal·lació	1,00				1,00
		1,00 U	1.069,14 €		1.069,14 €

8.4 **U TRAMITACIONS I GESTIONS AUTOCONSUM COL·LECTIU**

Inclou les gestions administratives i tècniques amb la distribuïdora per assegurar el contracte tècnic d'accés (CTA), així com la preparació dels models i fitxers .TXT d'autoconsum col·lectiu per a repartiment d'energia

segons criteris del client.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
	1,00				1,00
		1,00 U	515,00 €		515,00 €

8.5 **PA TREBALLS INTERCONNEXIÓ DE DISTRIBUÏDORA**

Treballs de interconnexió de distribuïdora elèctrica segons condicions tècnico-econòmiques de l'accés i connexió a xarxa elèctrica. Inclou taxes associades.

		1,00 PA	2.000,00 €		2.000,00 €

9	**SEGURETAT I SALUT**	**14.232,65 €**

9.1 **U CARTELL INDICATIU DE RISCOS LABORALS**

Subministrament, fixació i desmuntatge de cartell general indicatiu de riscos, de PVC de serigrafia, de 990x670 mm, amb 6 orificis de fixació, amortitzable en 3 usos, fixat amb cargols. Inclús p/p de manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cartell	1,00				1,00
		1,00 U	7,16 €		7,16 €

9.2 **m LÍNIA DE VIDA DEFINITIVA**

Subministrament, muntatge i desmuntatge de línia de vida definitiva i homologada de cable d'acer, sense amoritgüació de caigudes, classe C, composta per terminals d'aleació d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-poliéster; cable flexible d'acer galvanitzat de 10mm. de diàmetre compost per 7 cordons de 19 fils; tensor de caixa oberta amb ull en un extrem i una forquilla a l'extrem oposat; conjunt de subjecció del cablejat i un terminal manual; protector per l'inici del cable, placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. S'inclouen les fixacions per a la subjecció dels components de la línia d'anclatge al suport.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Línia de vida definitiva	86,00				86,00
		86,00 m	79,89 €		6.870,54 €

9.3 **m ESCALA VERTICAL ACCÉS COBERTA**

Subministrament, execució i homologació d'escala vertical de seguretat per accés a coberta plana amb gàbia de protecció i línia de vida vertical. Diàmetre de l'escala de 80cm. i alçada segons cada cas (criteri amidament per ml d'alçada), model SVS628 de Levan, o equivalent. L'escala inclou graons antilliscants de 3cm. de profunditat, barana de 112cm. d'alçada posicionada a la part superior, tancament inferior per evitar l'accés a les persones no autoritzades i material d'alumini.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Escala vertical	12,00				12,00
		12,00 m	569,09 €		6.829,08 €

9.4 **U EPIS GENERALS**

Equips de protecció generals per els operaris de l'obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
EPIS GENERALS: GUANTS, BOTES DE SEGURETAT	3,00				3,00
		3,00 U	175,29 €		525,87 €

10 **GESTIÓ DE RESIDUS** **1.699,36 €**

10.1 **m3 CÀRREGA I TRANSPORT**

Treballs de càrrega i transport de la runa a abocador homologat, incloent la taxa corresponent.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Residus totals	76,00				76,00
		76,00 m3	22,36 €		1.699,36 €

total del presupuesto: 94.038,65 €

6. Pressupost per coneixement de l'administració

Cap. 1	CAMP SOLAR	27.356,00 €
Cap. 2	INVERSOR FOTOVOLTAIC	4.724,75 €
Cap. 3	MONITORATGE	2.266,79 €
Cap. 4	PROTECCIONS ELÈCTRIQUES	1.992,21 €
Cap. 5	CABLES I ACCESSORIS	12.448,81 €
Cap. 6	TREBALLS D'OBRA CIVIL	18.742,94 €
Cap. 7	CANALITZACIONS	5.332,70 €
Cap. 8	ENGINYERIA I LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ	5.242,44 €
Cap. 9	SEGURETAT I SALUT	14.232,65 €
Cap. 10	GESTIÓ DE RESIDUS	1.699,36 €

Total Ejecución Material	**94.038,65 €**
6% Beneficio Industrial	5.642,32 €
13% Gastos Generales	12.225,02 €
Total Presupuesto Contrata	**111.905,99 €**
21% I.V.A.	23.500,26 €
Total Presupuesto Contrata con Impuestos	**135.406,25 €**

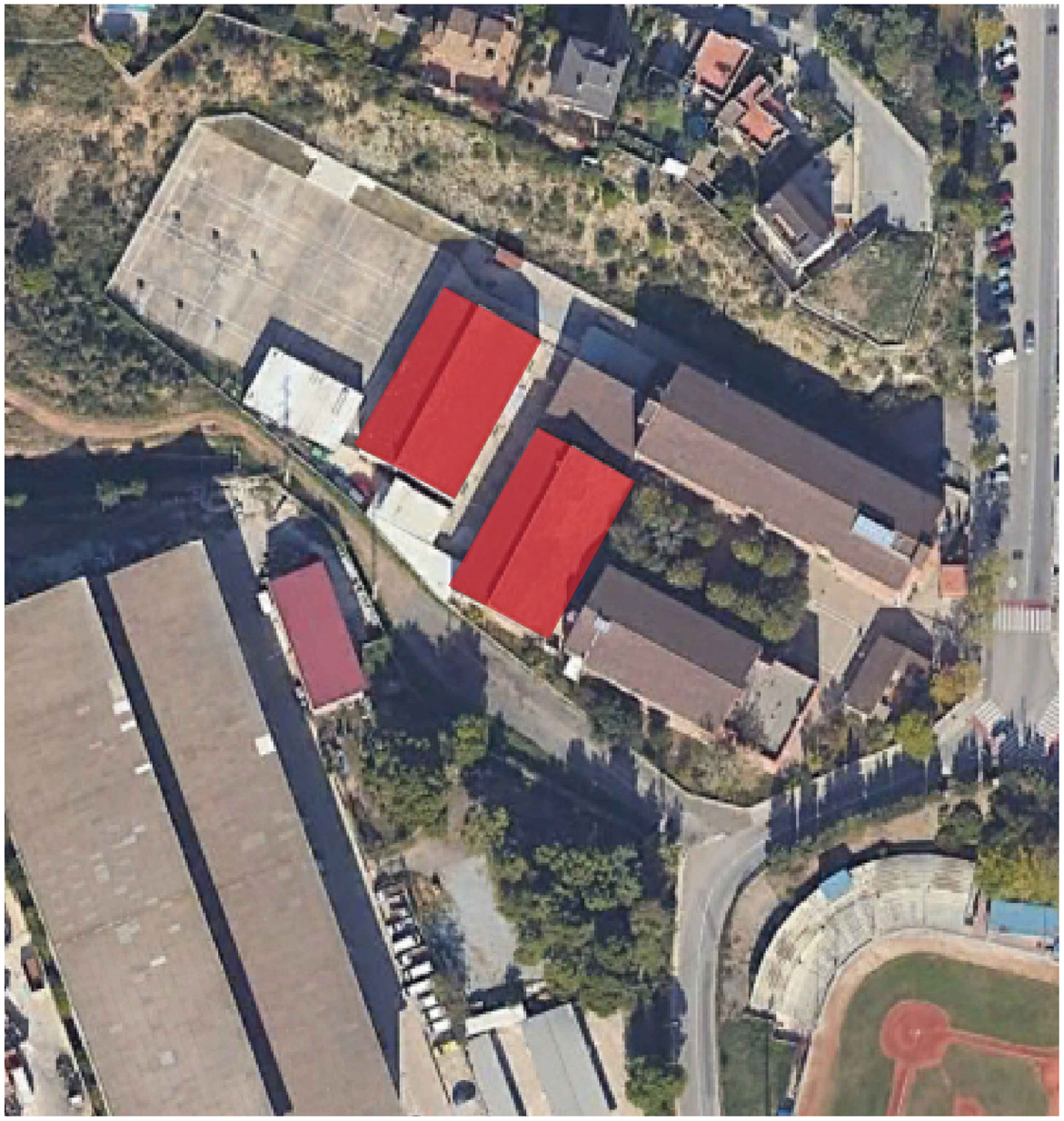
PLÀNOLS

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT

ÍNDEX

- Plànol 00. Emplaçament i situació
- Plànol 01. Camp solar
- Plànol 02. Identificació coberta i detalls
- Plànol 03. Estructura i fonaments
- Plànol 04. Cablejat CC
- Plànol 05. Cablejat CA
- Plànol 06. Proposta implantació i accessos
- Plànol 07. Definició strings
- Plànol 08. Esquema general
- Plànol 09. Esquema de monitoratge
- Plànol 10. Esquema unifilar
- Plànol 11. Seguretat i Salut
- Plànol 12. Obra Civil

EMPLAÇAMENT



SITUACIÓ



INSTALACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COL.LECTIU AMB VENTA D'EXCEDENTS IES CAMPS BLANCS

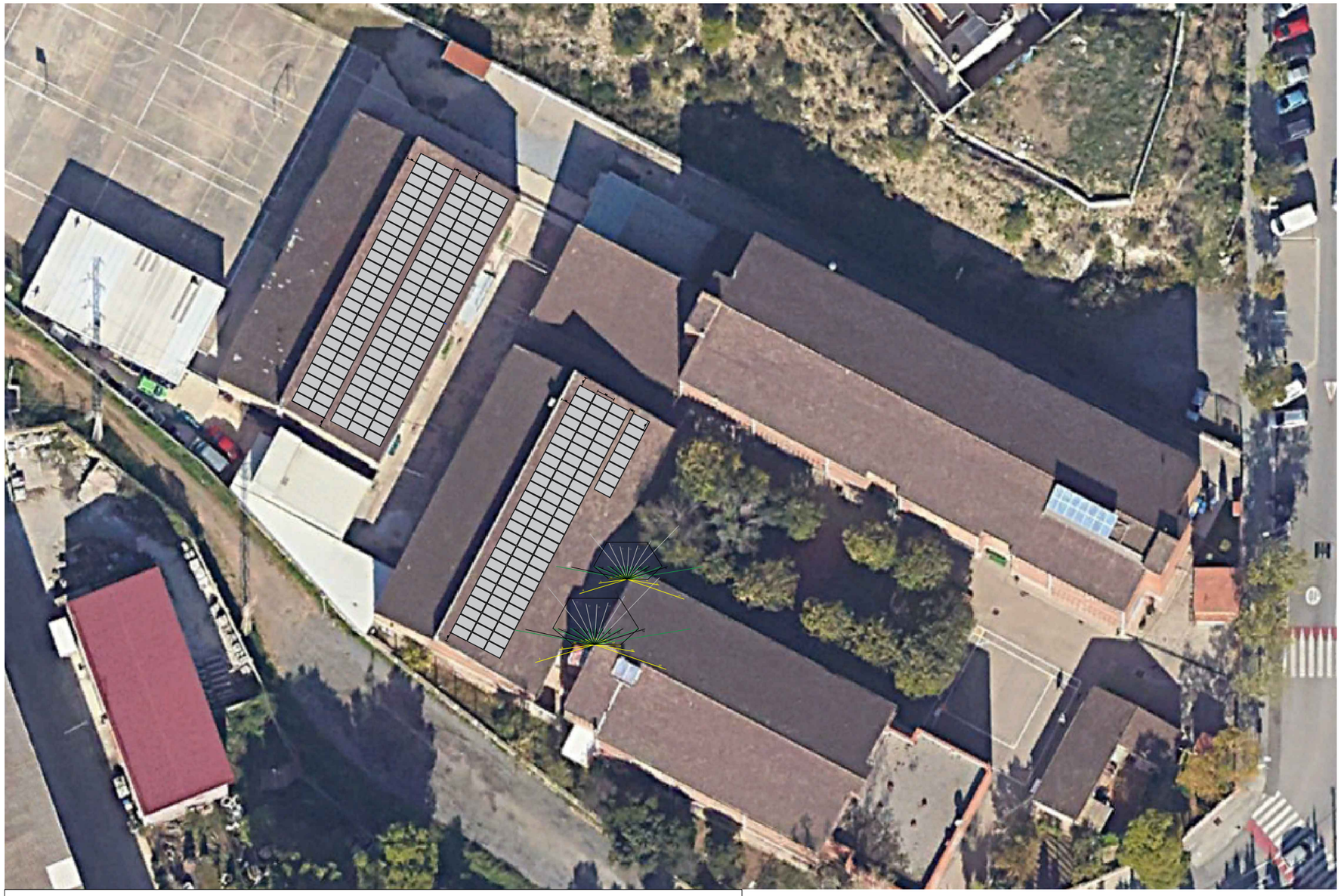
POTÈNCIA INSTALADA 116,64kWp / POTÈNCIA NOMINAL 100kW
AV.ARAGÓ, nº 40, SANT BOI DE LLOBREGAT (08830, BARCELONA)
COORDENADES UTM:
- ZONA: 31 T
- ABSCISA: 418796.56 m E
- NORD: 4576520.32 m N

Venersol ENGINEERING
Carrer Gregori Resina 4, 1r 1a
08401 Granollers
M: 662.421.988
www.venersol.com
info@venersol.com

N

escala: 1:1000/1:10000	titular instal·lació: L'ENERGÈTICA	Visat / firma:		número: 00
adreça: AV.ARAGÓ,40 SANT BOI DE LLOBREGAT(08830, BCN)	data: 03/2026	projecte: INSTAL·LACIÓ SOLAR FV COL.LECTIVA	promotor: L'ENERGÈTICA	plànol: EMPLAÇAMENT I SITUACIÓ

PLANTA CAMP SOLAR



Nº MÒDULS FV: 216
POTÈNCIA PIC: 116,64 kWp
POTÈNCIA NOMINAL: 100 kWn

MÒDUL FV: LONGI SOLAR 540 Wp
INVERSOR:HUAWEI SUN2000-100KTL-M2
INCLINACIÓ: 20º
ORIENTACIÓ:
SE:-62º
TIPUS ESTRUCTURA:
COBERTA COPLANAR
CARRIL D'ALUMINI ANODITZAT

Els passadissos de manteniment seran laterals a cada camp solar de les dues vessants i no es deixaran cada 2 files o 2 columnes ja que es vol maximitzar la producció sempre i quan complint la normativa (n'és el cas):

- RD164/2025 - Reglament de seguretat contra incendis en establiments industrials, apartat 6.3 d). Les instal·lacions s'hauran de separar en agrupacions màximes de 45 m per 45 m, deixant franges lliures de mínim 1,2 m per dificultar la propagació del foc.

Venersol ENGINEERING
Carrer Gregori Resina 4, 1r 1a
08401 Granollers
M: 662.421.988
www.venersol.com
info@venersol.com

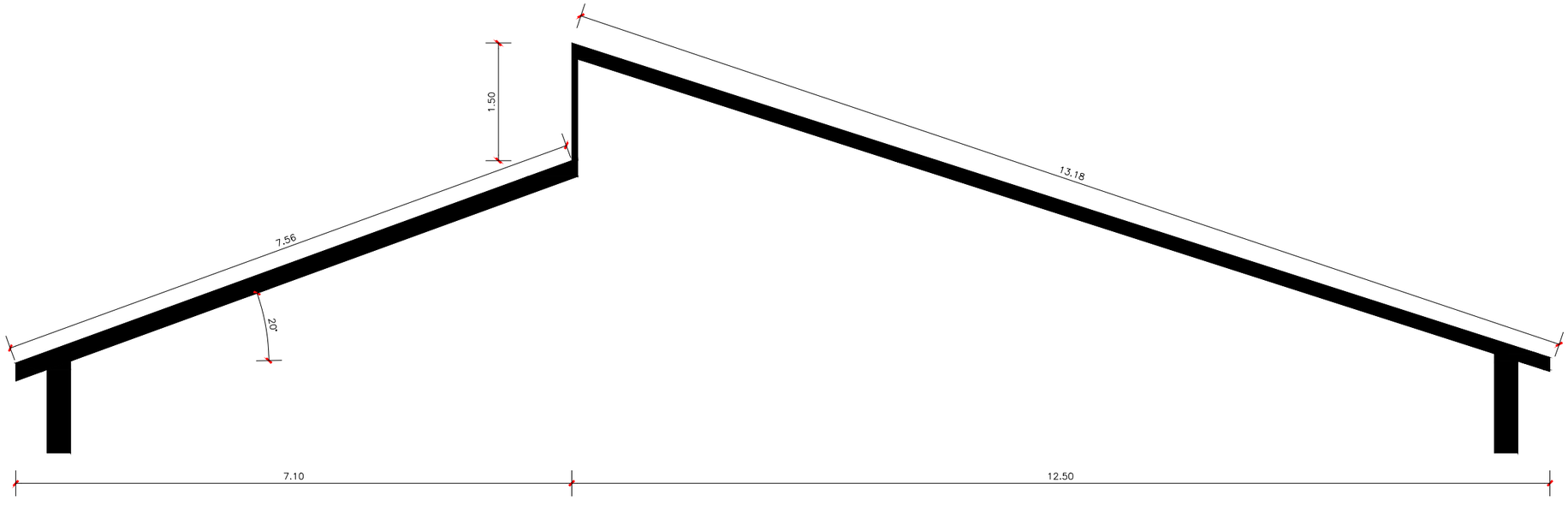
N

escala: 1:500	titular instal·lació: L'ENERGÈTICA	Visat / firma		número: 01
adreça: AV.ARAGÓ,40 SANT BOI DE LLOBREGAT (08830, BCN)	data: 03/2026	projecte: INSTAL·LACIÓ SOLAR FV COL.LECTIVA	promotor: L'ENERGÈTICA	plànol: CAMP SOLAR

IDENTIDICACIÓ COBERTA



SECCIÓ COBERTA C-C'

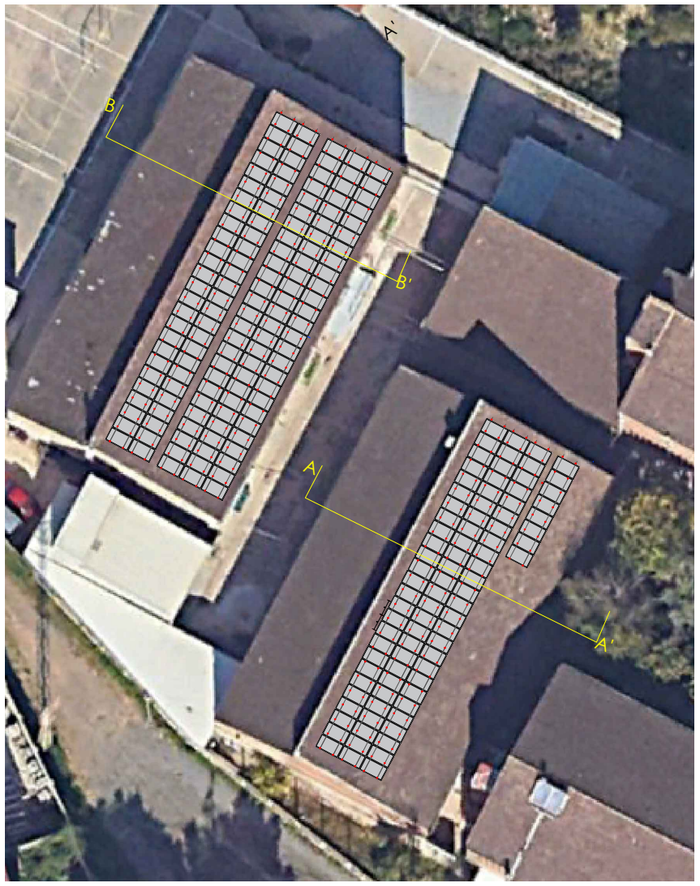


Venersol ENGINCERING
Carrer Gregori Resina 4, 1r 1a
08401 Granollers
M: 662.421.988
www.venersol.com
info@venersol.com

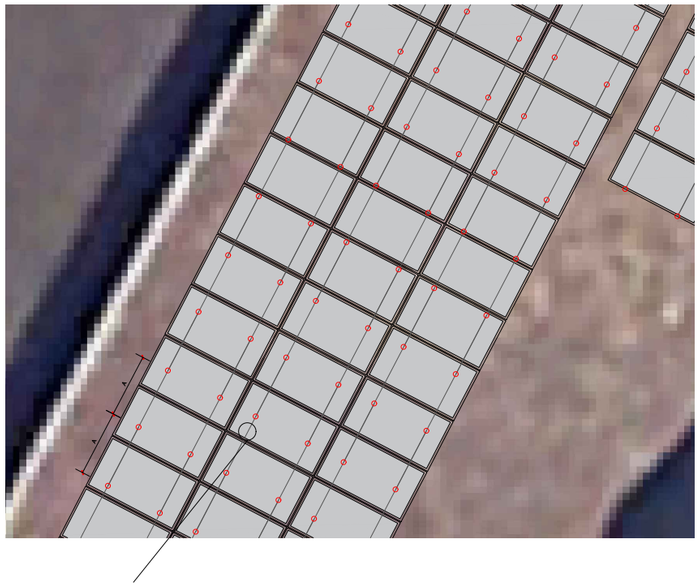
N

escala 1:70	titular instal·lació L'ENERGÈTICA	Visat / firma		número 02
adreça AV.ARAGÓ,40 SANT BOI DE LLOBREGAT(08830, BCN)	data 03/2026	projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV COL.LECTIVA	promotor L'ENERGÈTICA	plànol IDENTIFICACIÓ COBERTA I DETALLS

CAMP SOLAR (E: 1:500)



ANCLATGES BRIDES PANELLS (E: 1:125)

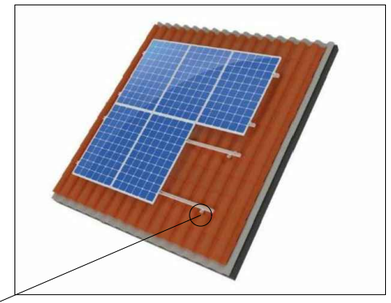


* Perfils creuats perpendicularment a la cara llarga dels panells

CRITERIS DE L'EXECUCIÓ DE L'ESTRUCTURA:

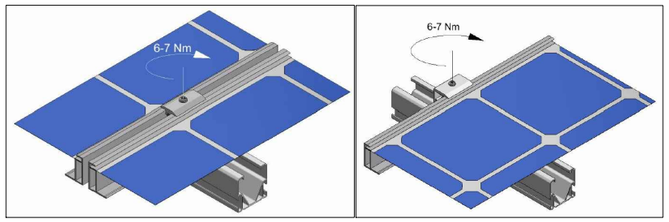
- El fabricant del mòdul fotovoltaic indica que les brides de l'estructura s'han de fixar a ⅕ de la longitud del mòdul amb un marge de +/- 50 mm.
- S'executarà segons TOOL del fabricant d'estructura i amb els anclatges en cada mòdul. No es necessiten contrapesos.
- Distància entre perforacions/ancoratges (A):[1,30-1,60]m.Ancorat a les bigues de formigó del frojat.

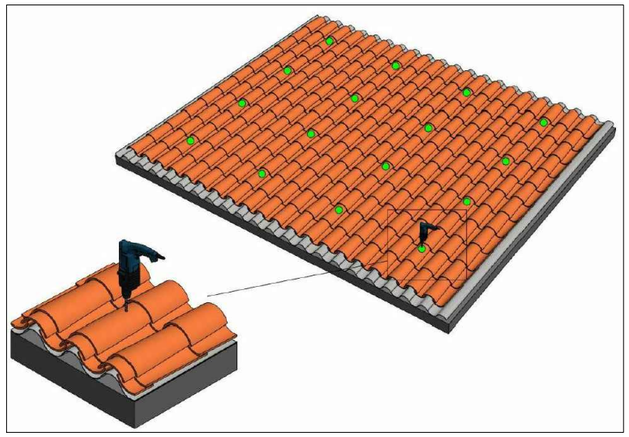
Estructura Coplanar-Alumini anonitzada



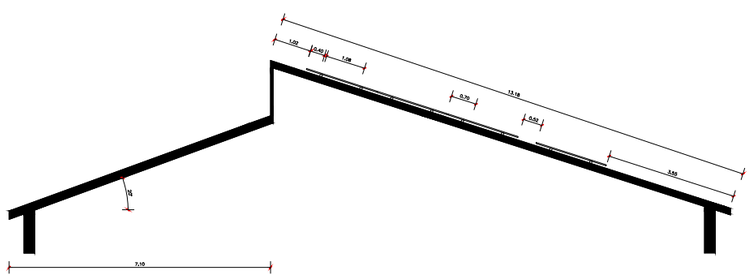
*Anclatge a totes les greques existents segons tool del fabricant

Peces sistema d'anclatge

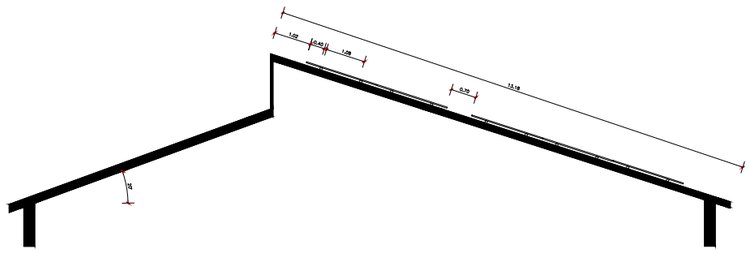




SECCIÓ A - A' COBERTA 1 E(1:160)



SECCIÓ B - B' COBERTA 1 E(1:160)

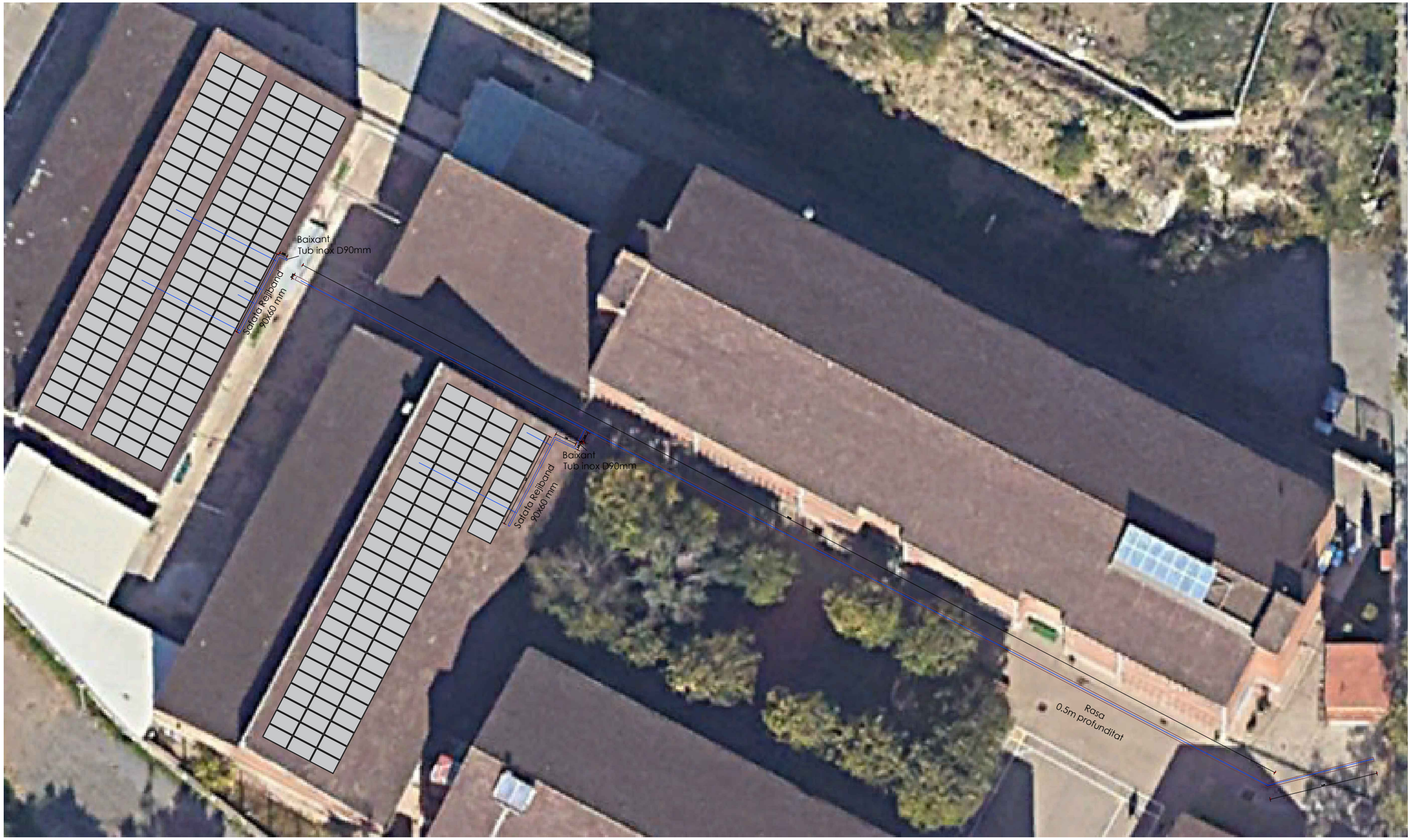


Venersol ENGINEERING
Carrer Gregori Resina 4, 1r 1a
08401 Granollers
M: 662.421.988
www.venersol.com
info@venersol.com

N

	escala 1:500/ 1:125/1:160	titular instal·lació L'ENERGÈTICA	Visat / firma	número 03
adreça AV. ARAGÓ,40 SANT BOI DE LLOBREGAT (08830,BCN)	data 3/2026	projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV COL.LECTIVA	promotor L'ENERGÈTICA	plànol ESTRUCTURES I FONAMENTS

ESQUEMA PAS DEL CABLEJAT DE CORRENT CONTÍNUA EXTERIOR



RASA

CABLEJAT CC

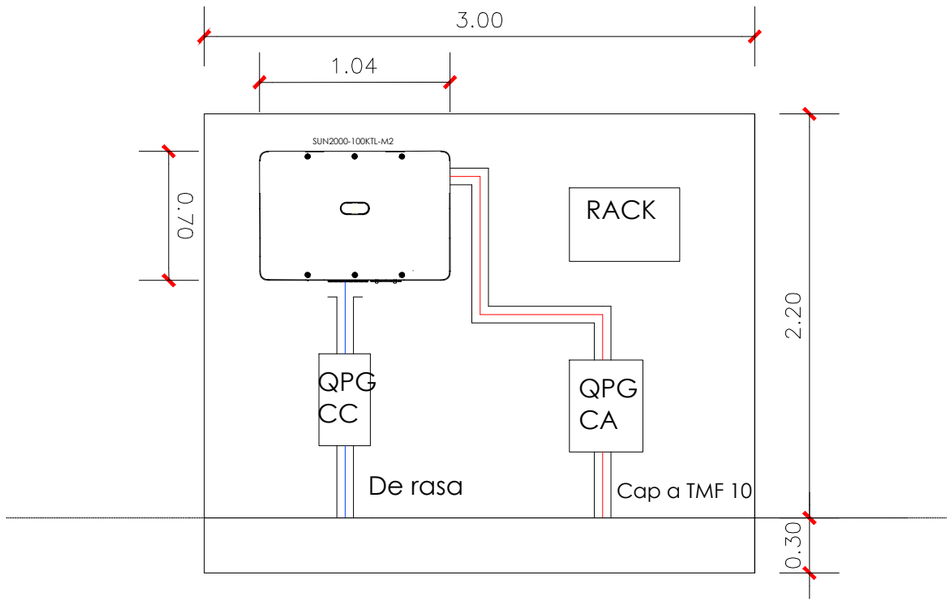
Venersol
ENGINEERING
Carrer Gregori Resina 4, 1r 1a
08401 Granollers
M: 662.421.988
www.venersol.com
info@venersol.com

N

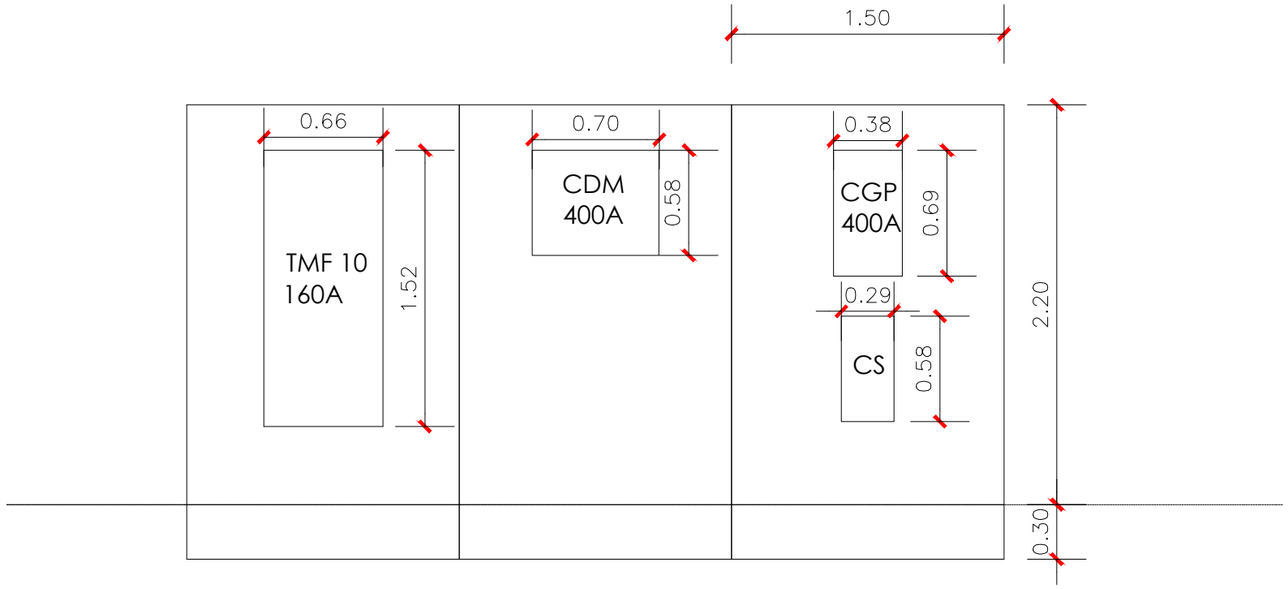
	escala 1:300	titular instal·lació L'ENERGÈTICA	Visat / firma	número 04
adreça AV.ARAGÓ,40 SANT BOI DE LLOBREGAT (08830,BCN)	data 03/2026	projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV COL.LECTIVA	promotor L'ENERGÈTICA	plànol CABLEJAT CC

ESQUEMA ARMARI INVERSOR (INTERIOR) (1:30)

*Mesures dels armaris segons normativa de distribuïdora elèctrica NRZ103. Instal·lacions d'enllaç connectades a la xarxa de distribució.



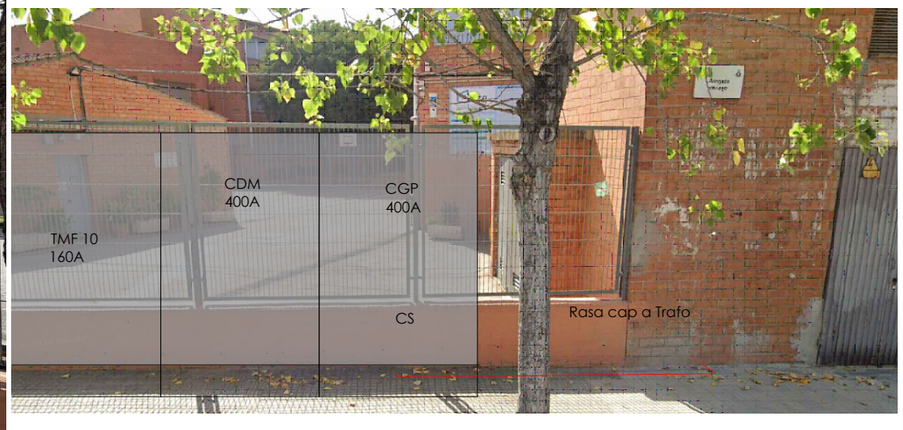
ARMARI PdC: TMF 10 +CDM+CGP+CS (EXTERIOR) (1:30)



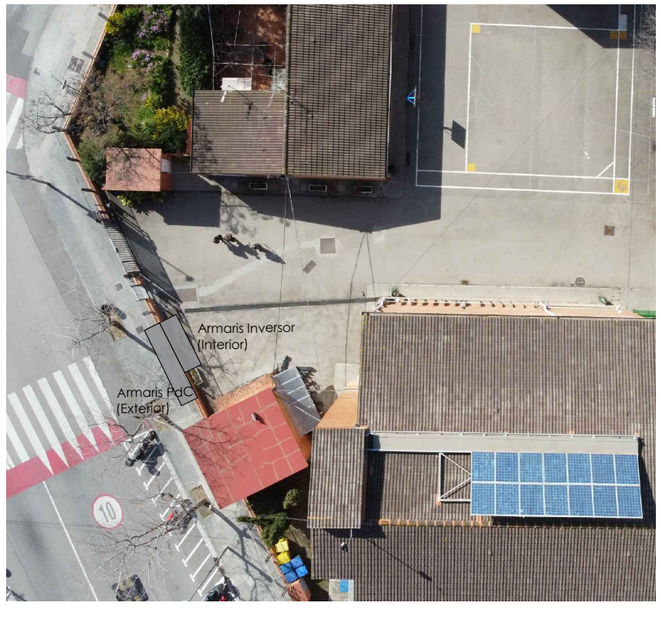
UBICACIÓ ARMARI INVERSOR (INTERIOR)



UBICACIÓ ARMARIS PdC (EXTERIOR)



UBICACIÓ ARMARIS(PLANTA)



CABLEJAT CC

CABLEJAT CA

Venersol ENGINEERING
Carrer Gregori Resina 4, 1r 1a
08401 Granollers
M: 662.421.988
www.venersol.com
info@venersol.com

	escala: 1:30/1:30	titular instal·lació: L'ENERGÈTICA	Visat / firma	número: 05
adreça: AV.ARAGÓ,40 SANTBOI DE LLOBREGAT (08830,BCN)	data: 03/2026	projecte: INSTAL·LACIÓ SOLAR FV COL.LECTIVA	promotor: L'ENERGÈTICA	plànol: CABLEJAT CA



N

Venersol ENGINEERING
Carrer Gregori Resina 4, 1r 1a
08401 Granollers
M: 662.421.988
www.venersol.com
info@venersol.com

escala 1:500	titular instal·lació L'ENERGÈTICA	Visat / firma		número 06
adreça AV.ARAGÓ,40 SANT BOI DE LLOBREGAT (08830,BCN)	data 03/2026	projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV COL.LECTIVA	promotor L'ENERGÈTICA	plànol PROPOSTA IMPLANTACIÓ I ACCESSOS

DEFINICIÓ STRINGS

INVERSOR 1

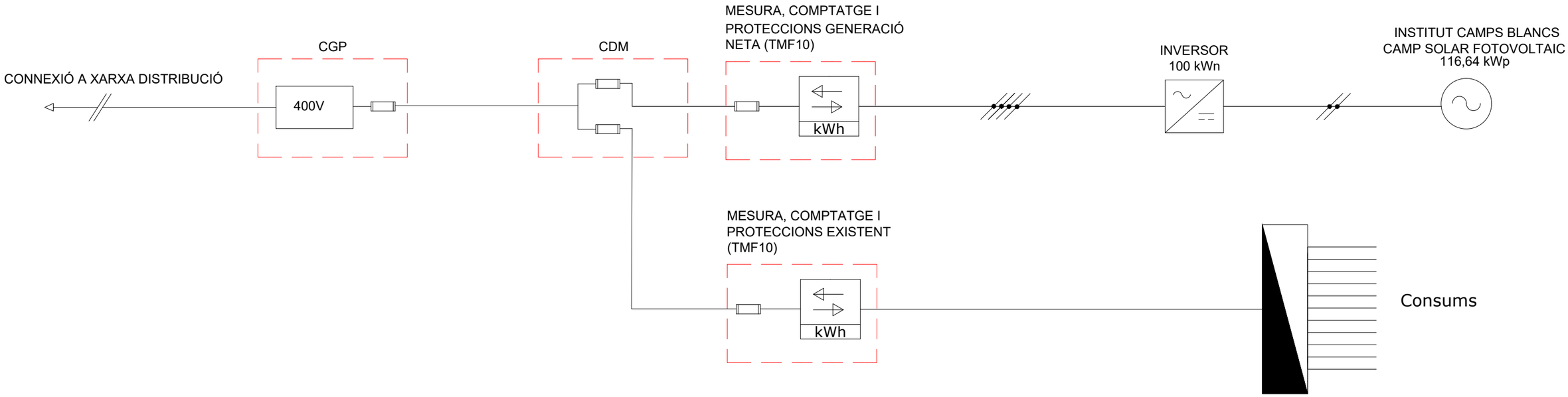
- STRING 1 -MPPT 1- 22 MÒDULS (230 m)
- STRING 2 -MPPT 2- 22 MÒDULS (216 m)
- STRING 3 -MPPT 3- 22 MÒDULS (220 m)
- STRING 4 -MPPT 4- 22 MÒDULS (208 m)
- STRING 5 -MPPT 5- 21 MÒDULS (200 m)
- STRING 6 -MPPT 6- 21 MÒDULS (200 m)
- STRING 7 -MPPT 7- 22 MÒDULS (160 m)
- STRING 8-MPPT 8- 22 MÒDULS (176 m)
- STRING 9 -MPPT 9- 21 MÒDULS (186 m)
- STRING 10 -MPPT 10- 21 MÒDULS (190 m)

STRINGS COBERTA



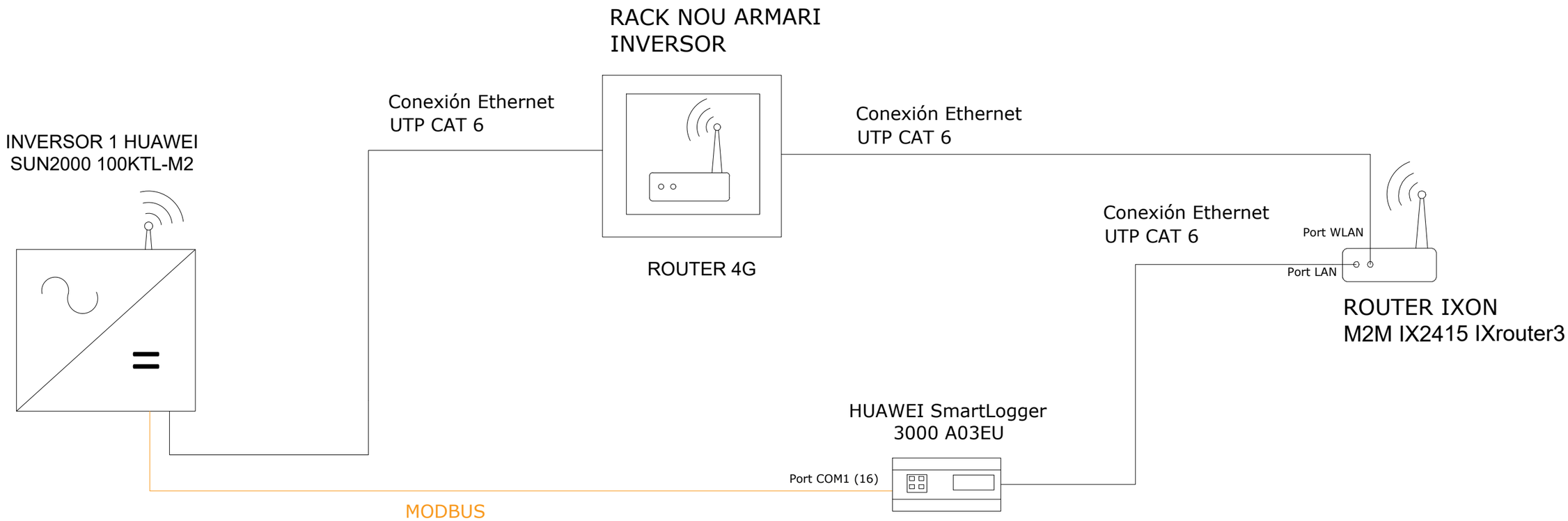
Venersol ENGINEERING
Carrer Gregori Resina 4, 1r 1a
08401 Granollers
M: 662.421.988
www.venersol.com
info@venersol.com

	escala: 1:250	titular instal·lació: L'ENERGÈTICA	Visat / firma:	número: 07
adreça: AV. ARAGÓ,40 SANT BOI DE LLOBREGAT (08830,BCN)	data: 03/2026	projecte: INSTAL·LACIÓ SOLAR FV COL.LECTIVA	promotor: L'ENERGÈTICA	plànol: DEFINICIÓ STRINGS AMPLIACIÓ



Venersol ENGINEERING
Carrer Gregori Resina 4, 1r 1a
08401 Granollers
M: 662.421.988
www.venersol.com
info@venersol.com

	escala	titular instal·lació: L'ENERGÈTICA	Visat / firma	número: 08
adreça: AV. ARAGÓ,40 SANT BOI DE LLOBREGAT (08830, BCN)	data: 03/2026	projecte: INSTAL·LACIÓ SOLAR FV COL.LECTIVA	promotor: L'ENERGÈTICA	plànol: ESQUEMA UNIFILAR GENERAL

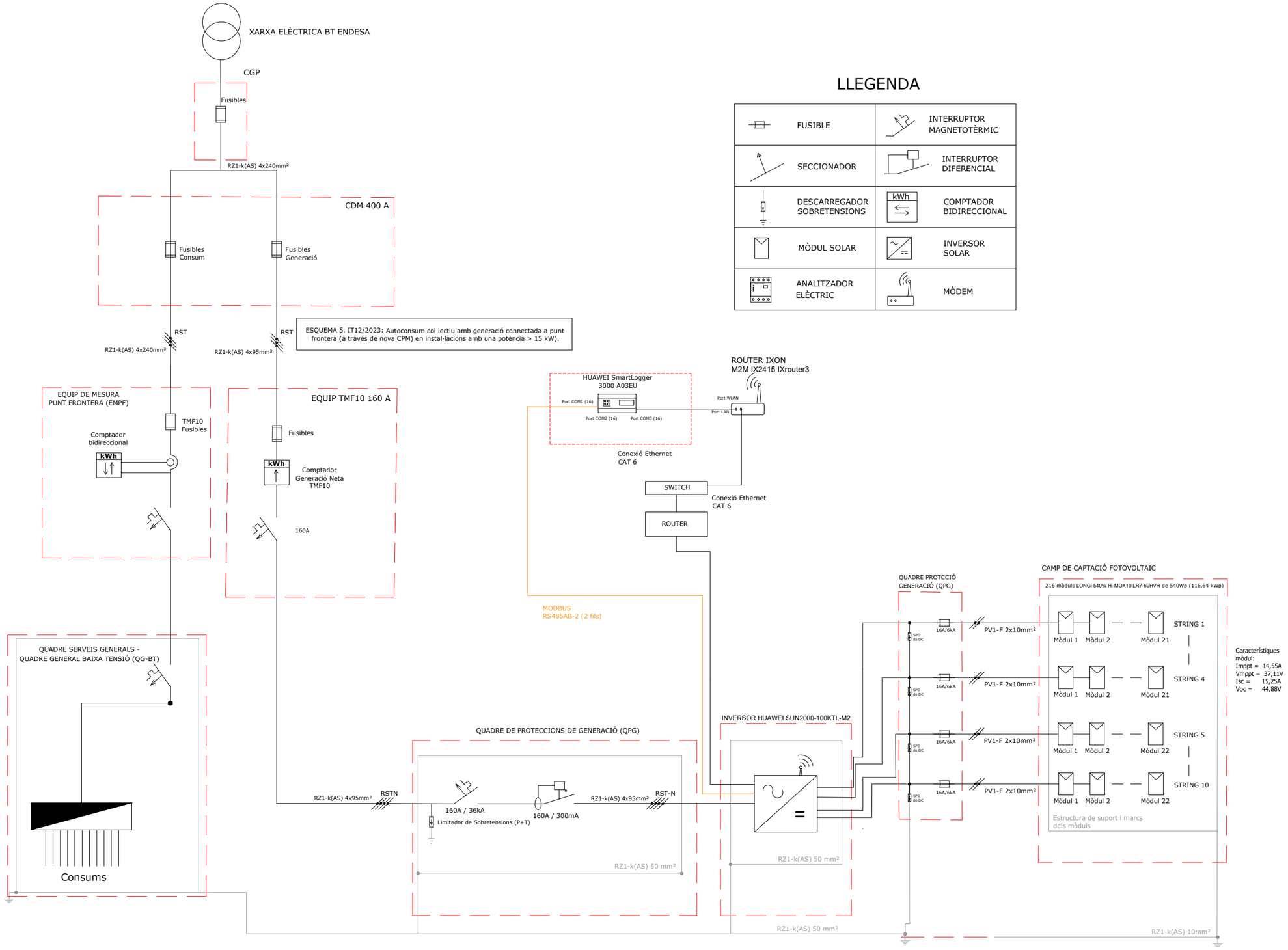


LLEGENDA

	FUSIBLE		INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC		DATALOGGER
	SECCIONADOR		INTERRUPTOR DIFERENCIAL		SONDA METEROLÒGICA
	DESCARREGADOR SOBRETENSIONS	kWh	COMPTADOR BIDIRECCIONAL		ANALITZADOR ELÈCTRIC
	RACK INTERNET		INVERSOR SOLAR		ROUTER/MÒDEM

Venersol ENGINEERING
Carrer Gregori Resina 4, 1r 1a
08401 Granollers
M: 662.421.988
www.venersol.com
info@venersol.com

	escala	titular instal·lació: L'ENERGÈTICA	Visat / firma	número: 09
adreça: AV.ARAGÓ,40 SANT BOI DE LLOBREGAT (08830,BCN)	data: 03/2026	projecte: INSTAL·LACIÓ SOLAR FV COL.LECTIVA	promotor: L'ENERGÈTICA	plànol: ESQUEMA MONITORATGE



LLEGENDA

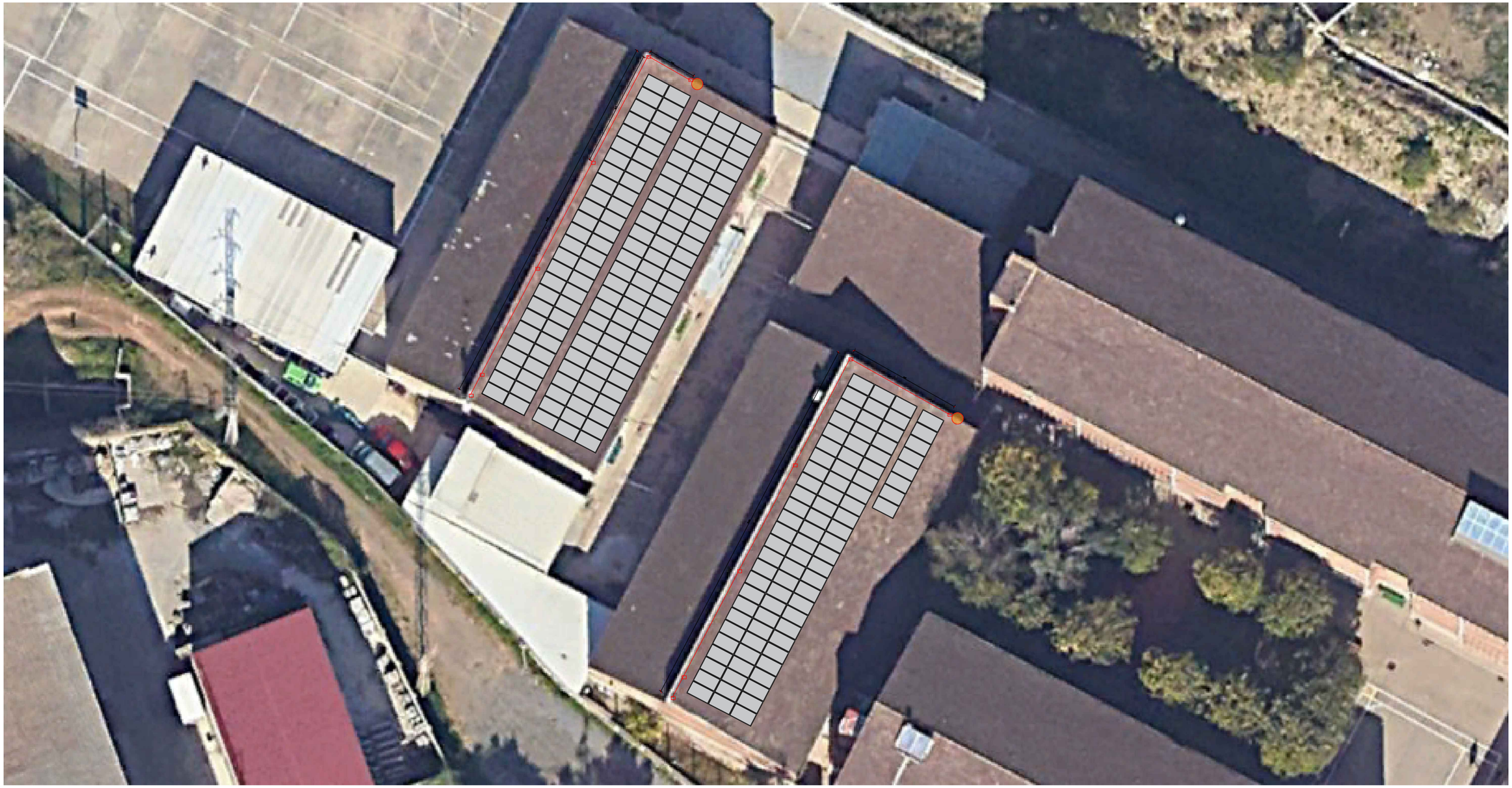
FUSIBLE	INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC
SECCIONADOR	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
DESCARREGADOR SOBRETENSIONS	COMPTADOR BIDIRECCIONAL
MÒDUL SOLAR	INVERSOR SOLAR
ANALITZADOR ELÈCTRIC	MÒDEM

Venersol ENGINCERING

Carrer Gregori Resina 4, 1r 1a
08401 Granollers

M: 662.421.988
www.venersol.com
info@venersol.com

escala	titular instal·lació: L'ENERGÈTICA	Visat / firma		número: 10
adreça: AV.ARAGÓ,40 SANT BOI DE LLOBREGAT (08830, BCN)	data: 03/2026	projecte: INSTAL·LACIÓ SOLAR FV COL.LECTIVA	promotor: L'ENERGÈTICA	plànol: ESQUEMA UNIFILAR



Línies d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer, de 15 m de longitud, classe C, composta per ancoratges terminals d'aliatge d'alumini L-2653 amb tractament tèrmic T6, acabat amb pintura epoxi-polièster; acabado con pintura epoxi-poliéster; cable flexible d'acer galvanizat, de 10 mm de diàmetre, compost per 7 cordons de 19 fils; tensor de caixa oberta, amb ull en un extrem i forquilla en l'extrem oposat; conjunt d'un subjecta-cables i un terminal manual; placa de senyalització i conjunt de dos precintes de seguretat. Incloses fixacions per la subjecció dels components de la línia d'ancoratge al suport.

Línia de vida

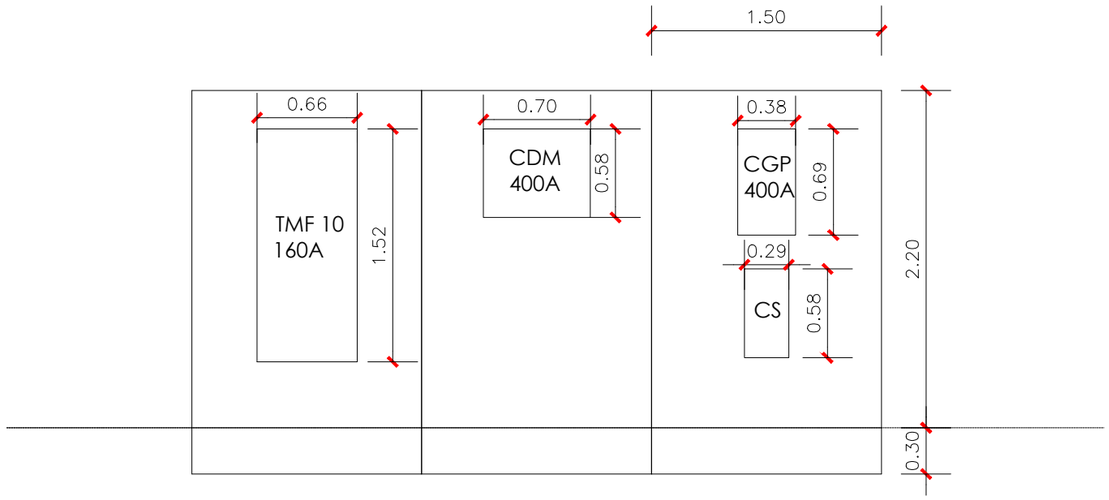
Escala de protecció dorsal

Ancoratges línia de vida

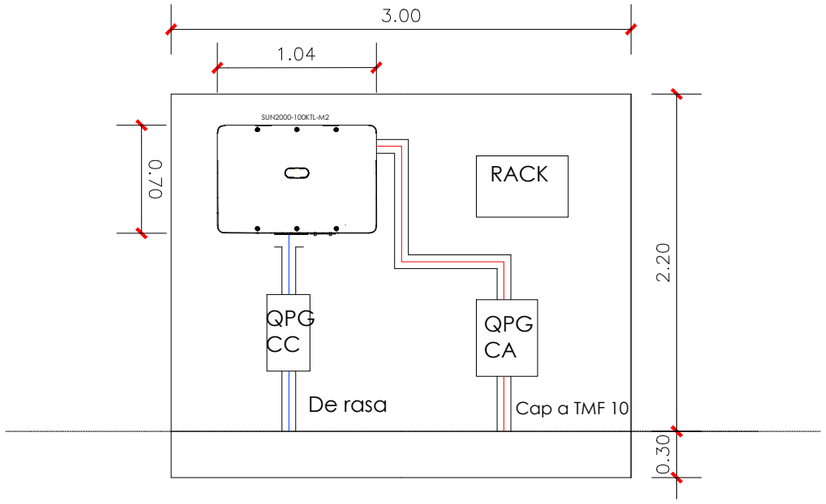
Venersol ENGINEERING
Carrer Gregori Resina 4, 1r 1a
08401 Granollers
M: 662.421.988
www.venersol.com
info@venersol.com

	escala 1:330	titular instal·lació L'ENERGÈTICA	Visat / firma	número 11
adreça Plaça de l'ajuntament nº 2 SANT BOI DE LLOBREGAT(08830,BCN)	data 03/2026	projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV COL.LECTIVA	promotor L'ENERGÈTICA	plànol SEGURETAT I SALUT

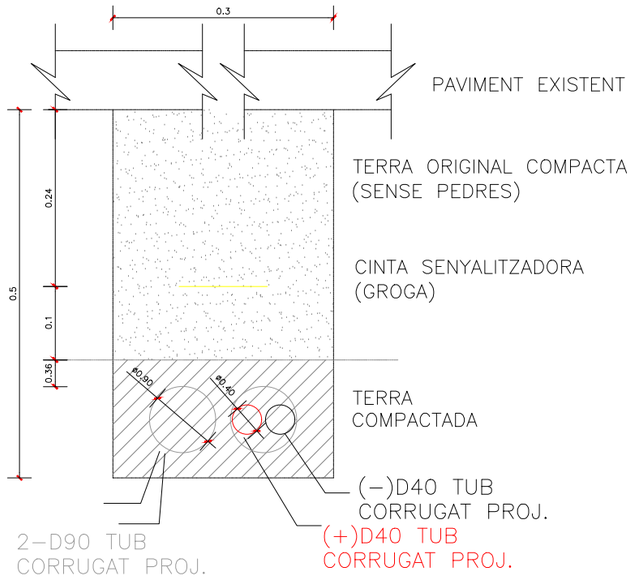
OBRA CIVIL - ARMARIS PdC(EXTERIOR) (1:40)



OBRA CIVIL - ARMARI INVERSOR(INTERIOR) (1:40)



OBRA CIVIL - SECCIÓ RASA (CC) (1:80)



Venersol ENGINEERING
Carrer Gregori Resina 4, 1r 1a
08401 Granollers
M: 662.421.988
www.venersol.com
info@venersol.com

N

escala 1:40/1:40/1:80	titular instal·lació L'ENERGÈTICA	Visat / firma		número 12
adreça AV.ARAGÓ,40 SANT BOI DE LLOBREGAT (08830,BCN)	data 03/2026	projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV COL.LECTIVA	promotor L'ENERGÈTICA	plànol OBRA CIVIL

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT

1. CLAÚSULES ADMINISTRATIVES

2. CONDICIONS TÈCNIQUES

1. CLAÚSULES ADMINISTRATIVES

1.1 Condicions generals

L'objecte del present plec és l'ordenació de les condicions facultatives, tècniques, econòmiques i legals que han de regir durant l'execució de les obres de construcció del projecte.

L'obra ha de ser executada conforme al que estableixen els documents que conformen aquest projecte, seguint les condicions establertes al contracte i les ordres i instruccions dictades per la direcció facultativa de l'obra, bé oralment o per escrit.

Qualsevol modificació en obra, es posarà en coneixement de la Direcció Facultativa, sense l'autorització de la qual no podrà ser realitzada.

S'han d'emprendre els treballs complint amb el que especifica l'apartat de condicions tècniques de l'obra i s'han d'utilitzar materials que compleixin amb allò que s'hi especifica.

Durant la totalitat de l'obra caldrà ajustar-se al que disposa la normativa vigent especialment a la de compliment obligat.

És obligació de la contracta, així com de la resta d'agents intervinents en l'obra el coneixement del present plec i el compliment de tots els seus punts.

Com a document subsidiari per a aquells aspectes no regulats al present plec s'adoptaran les prescripcions recollides al Plec General de Condicions Tècniques de l'Edificació publicat pels Consells Generals de l'Arquitectura i de l'Arquitectura Tècnica d'Espanya.

Aquest plec de condicions ha estat redactat amb el suport del programari específic Construbit.

1.2 Condicions facultatives

1.2.1 Agents intervinients a l'obra

PROMOTOR

Serà considerat promotor qualsevol persona, física o jurídica, pública o privada, que, individualment o col·lectivament, decideix, impulsa, programa i finança, amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació objecte d'aquest projecte.

Quan el promotor faci directament amb mitjans humans i materials propis la totalitat o determinades parts de l'obra, tindrà també la consideració de contractista als efectes de la Llei 32/2006.

Als efectes del RD 1627/97 quan el promotor contracti directament treballadors autònoms per a la realització de l'obra o de determinats treballs de la mateixa, tindrà la consideració de contractista excepte en els casos estipulats en aquest Reial decret.

Tindrà la consideració de productor de residus de construcció i demolició als efectes del que disposa el RD 105/2008.

Són obligacions del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularitat d'un dret que el faculti per construir-hi.
- Nomenar els tècnics projectistes i directors d'obra i de l'execució material.
- Vetllar perquè la prevenció de riscos laborals s'integri en la planificació de les feines de l'obra. Ha de disposar els mitjans per facilitar al contractista ia les empreses (subcontractistes) i treballadors autònoms que en depenen la gestió preventiva de l'obra.
- Contractar el tècnic redactor de l'Estudi de Seguretat i Salut i el Coordinador en obra i en projecte si cal.
- Facilitar la documentació i informació prèvia necessària per a la redacció del projecte, així com autoritzar al director d'obra les posteriors modificacions del mateix.
- Gestionar i obtenir les llicències i autoritzacions administratives preceptives, així com subscriure l'acta de recepció de l'obra.
- Subscriure les assegurances o les garanties financeres equivalents exigides per la Llei d'ordenació de l'edificació.
- Facilitar el Llibre de l'Edifici als usuaris finals. Aquest llibre inclourà la documentació reflectida a la Llei d'ordenació de l'edificació, el codi tècnic de l'edificació, el certificat d'eficiència energètica de l'edifici i els altres continguts exigits per la normativa.
- Incloure en projecte un estudi de gestió de residus de construcció i demolició. En obres de demolició, rehabilitació, reparació o reforma, fer un inventari dels residus perillosos que es generaran, que s'haurà d'incloure a l'estudi de gestió, així com preveure'n la retirada selectiva i assegurar-ne l'enviament a gestors autoritzats de residus perillosos.
- Disposar de la documentació que acrediti que els residus de construcció i demolició han estat degudament gestionats segons la legislació.
- Si escau constituir la fiança o garantia financera equivalent que asseguri el compliment dels requisits establerts en relació amb els residus de construcció i demolició de l'obra.
- En promocions d'habitatge, en cas de percebre quantitats anticipades, s'hauran de complir les condicions imposades per la Llei d'ordenació de l'edificació a la seva disposició addicional primera.

CONTRATISTA

Contractista: és la persona física o jurídica, que té el compromís d'executar les obres amb mitjans humans i materials suficients, propis o aliens, dins del termini acordat i amb subjecció estricta al projecte tècnic que les defineix, al contracte signat amb el promotor, a les especificacions realitzades per la Direcció Facultativa i la legislació aplicable.

Tindrà la consideració de posseïdor de residus de construcció i demolició als efectes del que disposa el RD 105/2008.

Són obligacions del contractista:

- L'execució de les obres assolint la qualitat exigida al projecte complint amb els terminis establerts al contracte.
- Tenir la capacitació professional per al compliment de la seua comesa com a constructor.
- Designar el cap d'obra que assumirà la representació tècnica del constructor a l'obra, tindrà la capacitació adequada d'acord amb les característiques i la complexitat de l'obra i romandrà al obra al llarg de tota la jornada legal de treball fins a la recepció de l´obra. El cap d'obra haurà de complir les indicacions de la Direcció Facultativa i signar en el llibre d'ordres, així com assegurar-se de la correcta instal·lació dels mitjans auxiliars, comprovar replantejaments i realitzar altres operacions tècniques.
- Assignar a l'obra els mitjans humans i materials que la seva importància requereixi.
- Formalitzar les subcontractacions de determinades parts o instal·lacions de l'obra dins dels límits establerts al contracte.
- Signar lacta de replanteig i lacta de recepció de l'obra.
- Facilitar al director d'obra les dades necessàries per a l'elaboració de la documentació de l'obra executada.
- Subscriure les garanties previstes al present plec i la normativa vigent.
- Redactar el Pla de seguretat i salut.
- Designar el recurs preventiu de Seguretat i Salut a l'obra entre el seu personal tècnic qualificat amb presència permanent a l'obra i vetllar per l'estricte compliment de les mesures de seguretat i salut necessàries segons normativa vigent i el pla de seguretat i salut.
- Vigilar el compliment de la Llei 32/2006 per les empreses subcontractistes i treballadors autònoms amb què contractin; en particular, pel que fa a les obligacions d'acreditació i inscripció al Registre d'Empreses Acreditades, comptar amb el percentatge de treballadors contractats amb caràcter indefinit aspectes regulats a l'article 4 de la dita Llei i al règim de la subcontractació que es regula a l'article 5.
- Informar els representants dels treballadors de les empreses que intervinguin en l'execució de l'obra de les contractacions i subcontractacions que s'hi facin.
- Estarà obligat a presentar al promotor un pla que reflecteixi com durà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació amb els residus de construcció i demolició que es produeixin a l'obra.
- Quan no procedeixi a gestionar per si mateix els residus de construcció i demolició estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus i/o participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per a la seua gestió.
- Estarà obligat a mantenir els residus de construcció i demolició en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la barreja de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva valorització o eliminació posterior.

TERMINI d'EXECUCIÓ i PRÒRROGUES

En cas que les obres no es poguessin iniciar o acabar en el termini previst com a conseqüència duna causa major o per raons alienes al Contractista, se li atorgarà una pròrroga previ informe favorable de la Direcció Facultativa. El Contractista explicarà la causa que impedeix l'execució dels treballs en els terminis assenyalats, raonant-ho per escrit.

La pròrroga només es pot sol·licitar en un termini màxim d'un mes a partir del dia en què se'n va originar la causa, indicant-ne la durada prevista i abans que la contracta perdi vigència. En qualsevol cas, el temps prorrogat s'ajustarà al perdut i el Contractista perdrà el dret de pròrroga si no la sol·licita en el temps establert.

MITJANS HUMANS i MATERIALS a OBRA

Cadascuna de les partides que componguin l'obra s'executaran amb personal adequat al tipus de treball de què es tracti, amb capacitació prou provada per a la tasca a desenvolupar. La Direcció Facultativa tindrà la potestat facultativa per decidir sobre l'adequació del personal al treball a realitzar.

El Contractista proporcionarà un mínim de dues mostres dels materials que seran emprats a l'obra amb els seus certificats i segells de garantia en vigor presentats pel fabricant, perquè siguin examinades i aprovades per la Direcció Facultativa, abans de la seva posada en obra . Els materials que no reuneixin les condicions exigides seran retirats de l'obra. Aquells materials que requereixin de marcatge CE aniran acompanyats de la declaració de prestacions que serà facilitada al director d'execució material de l'obra en el format (digital o paper) que aquest disposi al començament de l'obra.

Les proves i assaigs, anàlisi i extracció de mostres d'obra que es realitzin per assegurar-se que els materials i les unitats d'obra es troben en bones condicions i estan subjectes al Plec, seran efectuades quan s'estimin necessàries per part de la Direcció Facultativa i en qualsevol cas es poden exigir les garanties dels proveïdors.

El transport, descàrrega, apilament i manipulació dels materials serà responsabilitat del Contractista.

INSTAL·LACIONS i MITJANS AUXILIARS

El projecte, consecució de permisos, construcció o instal·lació, conservació, manteniment, desmuntatge, demolició i retirada de les instal·lacions, obres o mitjans auxiliars d'obra necessàries i suficients per a la seva execució, seran obligació del Contractista i aniran a càrrec del mateix. . De la mateixa manera, serà responsabilitat del contractista, qualsevol avaria o accident personal que pogués ocórrer a l'obra per insuficiència o mal estat d'aquests mitjans o instal·lacions.

El Contractista instal·larà una oficina dotada del mobiliari suficient, on la Direcció Facultativa podrà consultar la documentació de l'obra i on es guardarà una còpia completa del projecte, visada pel Col·legi Oficial en cas que sigui necessari, el llibre d'ordres, llibre d'incidències segons el RD 1627/97, llibre de visites de la inspecció de treball, còpia de la llicència d'obres i còpia del pla de seguretat i salut.

SUBCONTRACTES

Subcontractista és la persona física o jurídica que assumeix contractualment davant del contractista o un altre subcontractista comitent el compromís de fer determinades parts o unitats d'obra.

El Contractista podrà subcontractar capítols o unitats d'obra, sota la seva responsabilitat, amb el consentiment previ del Promotor i la Direcció Facultativa, assumint en qualsevol cas el contractista les actuacions de les subcontractes.

Serà obligació dels subcontractistes vigilar el compliment de la Llei 32/2006 per les empreses subcontractistes i treballadors autònoms amb què contractin; en particular, pel que fa a les obligacions d'acreditació i inscripció al Registre d'Empreses Acreditades, comptar amb el percentatge de treballadors contractats amb caràcter indefinit aspectes regulats a l'article 4 de la dita Llei i al règim de la subcontractació que es regula a l'article 5.

Tindran la consideració de posseïdors de residus de construcció i demolició als efectes del que disposa el RD 105/2008.

RELACIÓ amb els AGENTS INTERVINENTS a l'OBRA

L'ordre d'execució de l'obra serà determinat pel Contractista, excepte quan la direcció facultativa cregui convenient una modificació dels mateixos per raons tècniques en aquest cas seran modificats sense cap contraprestació.

El contractista estarà al que disposa la direcció de l'obra i complirà les seves indicacions en tot moment, no cabent cap reclamació, en qualsevol cas, el contractista pot manifestar per escrit la seva disconformitat i l'adreça signarà l'acusament de rebut de la notificació .

En aquells casos en què el contractista no es troba d'acord amb decisions econòmiques adoptades per la direcció de l'obra, aquest ho posarà en coneixement de la propietat per escrit, fent-ne arribar còpia a la Direcció Facultativa.

DEFECTES d'OBRA i VICIS OCULTS

El Contractista serà responsable fins a la recepció de l'obra dels possibles defectes o desperfectes ocasionats durant aquesta.

En cas que la Direcció Facultativa, durant les obres o una vegada finalitzades, observes vicis o defectes en treballs realitzats, materials emprats o aparells que no compleixin les condicions exigides, tindrà el dret de manar que les parts afectades siguin demolides i reconstruïdes de acord amb allò contractat, abans de la recepció de l'obra i costa de la contracta.

De la mateixa manera, els desperfectes ocasionats en finques confrontants, via pública oa tercers pel Contractista o subcontracta del mateix, seran reparats a compte d'aquest, deixant-les a l'estat que estaven abans de l'inici de les obres.

MODIFICACIONS a les UNITATS d'OBRA

Les unitats d'obra no podran ser modificades respecte a projecte llevat que la Direcció Facultativa així ho disposi per escrit.

En cas que el Contractista realitzi qualsevol modificació beneficiosa (materials de més qualitat o grandària), sense prèvia autorització de la Direcció Facultativa i del Promotor, només tindrà dret a l'abonament corresponent al que hagués construït d'acord amb allò projectat i contractat.

En cas de produir-se modificacions realitzades de manera unilateral pel Contractista que menyscabin la qualitat del que disposa el projecte, queda a judici de la Direcció Facultativa la demolició i reconstrucció o la fixació de nous preus per a aquestes partides.

Prèviament a l'execució o ús dels nous materials, convindran per escrit l'import de les modificacions i la variació que suposa respecte al contractat.

Tota modificació a les unitats d'obra serà anotada al llibre d'ordres, així com la seva autorització per la Direcció Facultativa i posterior comprovació.

DIRECCIÓ FACULTATIVA

PROJECTISTA

És l'encarregat pel promotor per redactar el projecte d'execució de l'obra amb subjecció a la normativa vigent i al que estableix el contracte.

Serà encarregat de realitzar les còpies de projecte necessàries i, en cas necessari, visar-les al col·legi professional corresponent.

Quan el projecte es desenvolupi o completi mitjançant projectes parcials o documents tècnics, cada projectista assumirà la titularitat del seu projecte.

El projectista subscriurà el certificat d'eficiència energètica del projecte llevat que hi hagi un projecte parcial d'instal·lacions tèrmiques, cas en què el certificat el subscriurà l'autor d'aquest projecte parcial.

DIRECTOR de l'OBRA

Forma part de la Direcció Facultativa, dirigeix el desenvolupament de l'obra en aspectes tècnics, estètics, urbanístics i mediambientals, de conformitat amb el projecte, la llicència d'edificació i altres autoritzacions preceptives i les condicions del contracte, a fi d'assegurar-ne l'adequació per fi proposat.

Són obligacions del director d'obra:

- Verificar el replanteig i l'adequació de la fonamentació i de l'estructura projectada a les característiques geotècniques del terreny.
- Resoldre les contingències que es produeixin a l'obra i consignar al Llibre d'Ordres i Assistències les instruccions necessàries per a la correcta interpretació del projecte.
- Elaborar modificacions del projecte, que vinguin exigides per la marxa de l'obra.
- Subscriure lacta de replanteig o de començament d'obra i el certificat final d'obra, així com conformar les certificacions de les unitats d'obra executades.

- Elaborar i subscriure la documentació de l'obra executada per lliurar-la al promotor, amb els visats que fossin preceptius.

- Subscriure el certificat deficiència energètica de l'edifici acabat.

DIRECTOR de l'EXECUCIÓ de l'OBRA

Forma part de la direcció facultativa, assumeix la funció tècnica de dirigir l'execució material de l'obra i de controlar qualitativament i quantitativament la construcció i la qualitat de l'edificat.

Són obligacions del director de l'execució de l'obra:

- Verificar la recepció a l'obra dels productes de construcció, ordenant la realització d'assajos i proves precises.

- Dirigir l'execució material de l'obra comprovant els replantejaments, els materials, la correcta execució i la disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, d'acord amb el projecte i amb les instruccions del director d'obra.

- Consignar al Llibre d'Ordres i Assistències les instruccions precises.

- Subscriure lacta de replanteig o de començament d'obra i el certificat final d'obra, així com elaborar i subscriure les certificacions de les unitats d'obra executades.

- Col·laborar amb els agents restants en l'elaboració de la documentació de l'obra executada, aportant els resultats del control realitzat.

Subscriure el certificat deficiència energètica de l'edifici acabat.

1.2.2 Documentació d'obra

A l'obra es conservarà una còpia íntegra i actualitzada del projecte per a l'execució de l'obra incorporant l'estudi de gestió de residus de construcció i demolició. Tot això estarà a disposició de tots els agents intervinents a l'obra.

Tant els dubtes que pugui oferir el projecte al contractista com els documents amb especificacions incompletes es posaran en coneixement de la Direcció Facultativa tan aviat com fossin detectats per estudiar i solucionar el problema. No es procedirà a realitzar aquesta part de l'obra, sense prèvia autorització de la Direcció Facultativa.

L'existència de contradiccions entre els documents integrants de projecte o entre projectes complementaris dins de l'obra se salvarà atenent el criteri que estableixi el Director d'Obra no existint cap prelació entre els diferents documents del projecte.

L'ampliació del projecte de manera significativa per qualsevol de les raons: nous requeriments del promotor, necessitats d'obra o imprevistos, comptarà amb l'aprovació del director d'obra que confeccionarà la documentació i del promotor que farà la tramitació administrativa que aquestes modificacions requereixin així com la difusió a tots els agents implicats.

Un cop finalitzada l'obra, el projecte, amb la incorporació si escau de les modificacions degudament aprovades, serà facilitat al promotor pel director d'obra per a la formalització dels tràmits administratius corresponents.

A la documentació esmentada adjuntarà el Promotor l'acta de recepció, la relació identificativa dels agents que han intervingut durant el procés d'edificació, les instruccions d'ús i manteniment de l'edifici i les seves instal·lacions, de conformitat amb la normativa que li sigui aplicable i aquells dades requerides segons normativa per conformar el Llibre de l'Edifici que serà lliurat als usuaris finals de l'edifici.

Un cop finalitzada l'obra, la "documentació del seguiment de l'obra" i la "documentació del seguiment del control de l'obra", segons continguts especificats a l'Annex II de la Part I del Codi Tècnic de l'Edificació, seran dipositades pel Director de l'Obra i pel Director d'Execució Material de l'Obra respectivament, al Col·legi Professional corresponent o, si escau, a l'Administració Pública competent, que n'assegurin la conservació i es comprometin a emetre certificacions del contingut als qui acreditin un interès legítim.

1.2.3 Replanteig i acta de replanteig

El Contractista estarà obligat a comunicar per escrit **l'inici** de les obres a la Direcció Facultativa com a mínim tres dies abans del seu inici.

El replanteig serà realitzat pel Constructor seguint les indicacions d'alineació i nivells especificats als plànols i comprovat per la Direcció Facultativa. No es començaran les obres si no hi ha conformitat del replanteig per part de la Direcció Facultativa.

Tots els mitjans materials, personal tècnic especialitzat i mà d'obra necessaris per realitzar el replanteig, que disposaran de la qualificació adequada, seran proporcionats pel Contractista al vostre compte.

S'utilitzaran fites permanents per materialitzar els punts bàsics de replanteig, i dispositius fixos adequats per als senyals anivellats de referència principal.

Els punts moguts o eliminats, seran substituïts a compte del Contractista, responsable de conservació mentre el contracte estigui en vigor i serà comunicat per escrit a la Direcció Facultativa, que farà una comprovació dels punts recanvis.

L'Acta de comprovació de Replanteig que se subscriurà per part de la Direcció Facultativa i de la Contracta, contindrà, la conformitat o disconformitat del replanteig en comparació dels documents contractuals del Projecte, les referències a les característiques geomètriques de l'obra i autorització per a la ocupació del terreny necessari i les possibles omissions, errors o contradiccions observades als documents contractuals del Projecte, així com totes les especificacions que es considerin oportunes.

El Contractista assistirà a la Comprovació del Replanteig realitzada per la Direcció, facilitant les condicions i tots els mitjans auxiliars tècnics i humans per a la realització del mateix i respondrà a l'ajuda sol·licitada per la Direcció.

Es lliurarà una còpia de l'Acta de Comprovació de Replanteig al Contractista, on s'anotaran les dades, les cotes i els punts fixats en un annex d'aquest.

1.2.4 Llibre d'ordres

El director d'obra disposarà al començament de l'obra un llibre d'ordres, assistències i incidències que es mantindrà permanent en obra a disposició de la Direcció Facultativa.

Al llibre s'anotaran:

Les contingències que es produeixin a l'obra i les instruccions de la Direcció Facultativa per a la correcta interpretació del projecte.

Les operacions administratives relatives a l'execució i la regulació del contracte.

Les dates d'aprovació de mostres de materials i de preus nous o contradictoris.

Anotacions sobre la qualitat dels materials, càlcul de preus, durada dels treballs, personal empleat...

Els fulls del llibre seran foliats per triplicat i l'original quedarà en poder del Director d'Obra, còpia per al Director de l'Execució i la tercera per al contractista.

La Direcció facultativa i el Contractista hauran de signar al peu de cada ordre constatant amb aquesta signatura que es donen per assabentats del que disposa el Llibre.

1.2.5 Recepció de l'obra

La recepció de l'obra és l'acte pel qual el constructor, una vegada conclosa aquesta, en fa entrega al promotor i és acceptada per aquest. Podrà realitzar-se amb reserves o sense i haurà d'abastar la totalitat de l'obra o fases completes i acabades de la mateixa.

La recepció haurà de realitzar-se dins dels 30 dies següents a la notificació al promotor del certificat final d'obra emès per la Direcció Facultativa i consignar-se en una acta signada, almenys, pel promotor i el constructor, i s'hi farà constar: les parts que intervenen, la data del certificat final de l'obra, el cost final de l'execució material de l'obra, la declaració de recepció de l'obra amb reserves o sense, especificant, si escau, aquestes de manera objectiva i el termini en què han de quedar esmenats els defectes observats i les garanties que si s'escau s'exigeixin al constructor per assegurar-ne les responsabilitats.

Un cop esmenats els defectes, es farà constar en una acta a part, subscrita pels signants de la recepció.

Així mateix, s'adjuntarà el certificat final d'obra subscrit pel director d'obra i el director de l'execució de l'obra.

El promotor podrà rebutjar la recepció de l'obra perquè considera que aquesta no està acabada o que no s'adequa a les condicions contractuals. El rebuig haurà de ser motivat per escrit a l'acta, en què es fixarà el nou termini per efectuar la recepció.

La recepció s'entendrà tàcitament produïda si transcorreguts els 30 dies el promotor no hagués posat de manifest reserves o rebuig motivat per escrit.

El còmput dels terminis de responsabilitat i garantia establerts s'iniciarà a partir de la data en què se subscrigui l'acta de recepció, o quan s'entengui aquesta tàcitament produïda segons el que preveu l'apartat anterior.

El Contractista haurà de deixar l'edifici desocupat i net en la data fixada per la Direcció Facultativa, una vegada acabades les obres.

El Propietari podrà ocupar parcialment l'obra, en cas que es produeixi un retard excessiu de la Recepció imputable al Contractista, sense que l'eximeixi de la seva obligació de finalitzar els treballs pendents, ni significar l'acceptació de la Recepció.

1.3 Condicions econòmiques

El Contractista ha de percebre l'import de tots els treballs executats, quan hagin estat realitzats d'acord amb el Projecte, al contracte signat amb el promotor, a les especificacions realitzades per la Direcció i les Condicions generals i particulars del plec de condicions.

1.3.1 Fiances i segurs

A la signatura del contracte, el Contractista presentarà les fiances i assegurances obligades a presentar per llei, així mateix, en el contracte subscrit entre Contractista i Promotor es podrà exigir totes les garanties que es considerin necessàries per assegurar la bona execució i finalització de l'obra en els termes establerts al contracte i al projecte d'execució.

El Contractista està obligat a assegurar l'obra contractada mentre duri el termini d'execució fins a la recepció.

1.3.2 Termini d'execució i sanció per retràs

Si l'obra no està acabada per a la data prevista, el Propietari podrà disminuir les quanties establertes al contracte, de les liquidacions, fiances o similars.

La indemnització per retard en la terminació de les obres s'establirà per cada dia natural de retard des del dia fixat per a la seva terminació al calendari d'obra o al contracte. L'import resultant serà descomptat amb càrrec a les certificacions o la fiança.

El Contractista no podrà suspendre els treballs o realitzar-los a ritme inferior que el que estableix el Projecte, al·legant un retard dels pagaments.

1.3.3 Preus

PREUS CONTRADICTORIS

Els preus contradictoris s'originen com a conseqüència de la introducció d'unitats o canvis de qualitat no previstos al Projecte per iniciativa del Promotor o la Direcció Facultativa. El Contractista està obligat a presentar proposta econòmica per a la realització d'aquestes modificacions i executar-ho en cas que hi hagi acord.

El Contractista establirà els descompostos, que hauran de ser presentats i aprovats per la Direcció Facultativa i el Promotor abans de començar a executar les unitats corresponents.

S'aixecaran actes signades dels preus contradictoris per triplicat signades per la Direcció Facultativa, el Contractista i el Propietari.

En cas d'executar partides fora de pressupost sense l'aprovació prèvia especificada en els paràgrafs anteriors, serà la Direcció Facultativa la que determini el preu just a abonar al contractista.

PROJECTES ADJUDICATS per SUBHASTA o CONCURS

Els preus del pressupost del projecte seran la base per a la valoració de les obres que hagin estat adjudicades per subhasta o concurs. A la valoració resultant, se li afegirà el percentatge necessari per a l'obtenció del preu de contracta, i posteriorment, es restarà el preu corresponent a la baixa de subhasta o remat.

REVISIÓ de PREUS

No s'admetran revisions dels preus contractats, excepte obres extremadament llargues o que s'executin en èpoques d'inestabilitat amb grans variacions dels preus al mercat, tant a l'alça com a la baixa i en qualsevol cas, aquestes modificacions han de ser consensuades i aprovades per Contractista, Direcció Facultativa i Promotor.

En cas d'augment de preus, el Contractista sol·licitarà la revisió de preus a la Direcció Facultativa i al Promotor, els quals en cas d'acceptar la pujada convindran un nou preu unitari, abans d'iniciar o continuar l'execució de les obres. Es justificarà la causa de l'augment, i s'especificarà la data de la pujada per tenir-la en compte a l'amuntegament de materials a l'obra.

En cas de baixada de preus, es convindrà el nou preu unitari d'acord entre les parts i s'especificarà la data en què comencin a regir.

1.3.4 Medicions i valoracions

El Contractista d'acord amb la Direcció Facultativa haurà de mesurar les unitats d'obra executades i aplicar els preus establerts al contracte entre les parts, aixecant actes corresponents als mesuraments parcials i finals de l'obra, realitzats i signats per la Direcció Facultativa i el Contractista.

Tots els treballs i unitats d'obra que quedaran ocults a l'edifici una vegada s'hagi acabat, el Contractista posarà en coneixement de la Direcció Facultativa amb prou antelació per poder mesurar i prendre dades necessàries, altrament s'aplicaran els criteris de mesurament que estableixi la Direcció Facultativa.

Les valoracions de les unitats d'obra, inclosos materials accessoris i treballs necessaris, es calculen multiplicant el nombre d'unitats d'obra pel preu unitari (incloses despeses de transport, indemnitzacions o pagaments, impostos fiscals i tota mena de càrregues socials).

El Contractista lliurarà una relació valorada de les obres executades en els terminis previstos, a origen, a la Direcció Facultativa, en cadascuna de les dates establertes al contracte realitzat entre Promotor i Contractista.

El mesurament i la valoració realitzats pel Contractista hauran de ser aprovats per la Direcció Facultativa, o per contra aquesta haurà d'efectuar les observacions convenients d'acord amb els mesuraments i anotacions preses en obra. Un cop s'hagin corregit aquestes observacions, la Direcció Facultativa en donarà la certificació signada al Contractista i al Promotor.

El Contractista podrà oposar-se a la resolució adoptada per la Direcció Facultativa davant del Promotor, amb la comunicació prèvia a la Direcció Facultativa. La certificació serà inapel·lable en el cas que transcorreguts 10 dies, o un altre termini pactat entre les parts, des del seu enviament, la Direcció Facultativa no rep cap notificació, que significarà la conformitat del Contractista amb la resolució.

UNITATS per ADMINISTRACIÓ

La liquidació dels treballs es realitzarà en base a la següent documentació presentada pel Constructor: factures originals dels materials adquirits i document que justifiqui la seva feina a l'obra, nòmines dels jornals abonats indicant nombre d'hores treballades per cada operari a cada ofici i d'acord amb la legislació vigent, factures originals de transport de materials a obra o retirada de runes, rebuts de llicències, impostos i altres càrregues corresponents a l'obra.

Les obres o parts d'obra realitzades per administració, hauran de ser autoritzades pel Promotor i la Direcció Facultativa, indicant els controls i normes que han de complir.

El Contractista estarà obligat a redactar un comunicat diari de jornals i materials que se sotmetran a control i acceptació de la Direcció Facultativa, en obres o partides de la mateixa contractades per administració.

ABONAMENT d'ASSAJOS i PROVES

Les despeses de les anàlisis i els assaigs ordenats per la Direcció Facultativa seran a compte del Contractista quan l'import màxim correspon a l'1% del pressupost de l'obra contractada, i del Promotor l'import que superi aquest percentatge.

1.3.5 Certificació y abonament

Les obres s'abonaran als preus d'execució material establerts al pressupost contractat per a cada unitat d'obra, tant a les certificacions com a la liquidació final.

Les partides alçades una vegada executades, s'han de mesurar en unitats d'obra i s'han d'abonar a la contracta. Si els preus d'una o més unitats d'obra no estan establerts als preus, es consideren contradictoris.

Les obres no acabades o incompletes no s'abonaran o s'abonaran a la part en què es trobin executades, segons el criteri establert per la Direcció Facultativa.

Les unitats d'obra sense acabar, fora de l'ordre lògic de l'obra o que puguin patir deterioraments, no seran qualificades com a certificables fins que la Direcció Facultativa no ho consideri oportú.

Les certificacions es remetran al Propietari, amb caràcter de document i lliuraments a compte, sense que suposin aprovació o recepció en obra, subjectes a rectificacions i variacions derivades de la liquidació final.

El Promotor haurà de realitzar els pagaments al Contractista o persona autoritzada per aquest, en els terminis previstos i el seu import serà el corresponent a les especificacions dels treballs expedits per la Direcció Facultativa.

Es podran aplicar fórmules de depreciació en aquelles unitats d'obra, que després de realitzar els assaigs de control de qualitat corresponents, el seu valor estigui per sobre del límit de rebuig, molt proper al límit mínim exigit encara que no arribi a assolir-lo, però que obtingui la qualificació acceptable. Les mesures adoptades no implicaran la pèrdua de funcionalitat, seguretat o que no puguin ser esmenades posteriorment, a les unitats d'obra afectades, segons el criteri de la Direcció Facultativa.

1.3.6 Obres contractades per les AA.PP.

Les obres contractades pels ens, organismes i entitats del sector públic definits a l'article 3 del Llei 9/2017 de Contractes del Sector Públic es regiran pel que disposen els Plecs de Clàusules Administratives Particulars redactats a aquest efecte.

Aquests plecs inclouran els pactes i condicions definidors dels drets i obligacions de les parts del contracte i les altres mencions requerides per la Llei 9/2017 de Contractes del Sector Públic i les seves normes de desenvolupament de caràcter estatal o autonòmic.

Per tant, aquest document no incorpora les condicions econòmiques que regiran l'obra i es remet al Plec de Clàusules Administratives Particulars de l'obra per a qualsevol aspecte relacionat.

1.4 Condicions legals

1.4.1 Normativa d'aplicació

Tant la Contracta com a Propietat, assumeixen sotmetre's a l'arbitri dels tribunals amb jurisdicció al lloc de l'obra.

És obligació de la contracta, així com de la resta d'agents intervinents en l'obra el coneixement del present plec i el compliment de tots els seus punts.

El contractista serà el responsable amb caràcter general de les tasques de policia de l'obra i del solar fins a la recepció de la mateixa, sol·licitarà els preceptius permisos i llicències necessàries i tancarà el solar complint amb les ordenances o consideracions municipals. Totes les tasques esmentades seran a càrrec seu exclusivament.

Podran ser causes suficients per a la rescissió de contracte les que a continuació es detallen:

- Mort o incapacitat del Contractista.
- La fallida del Contractista.
- Modificacions substancials del projecte que comportin la variació en un 50% del pressupost contractat.
- No iniciar l'obra al mes següent a la data convinguda.
- Suspendre o abandonar l'execució de l'obra de forma injustificada per un termini superior a dos mesos.
- No concloure l'obra en els terminis establerts o aprovats.
- Incompliment de les condicions de contracte, projecte en execució o determinacions establertes per part de la Direcció Facultativa.
- Incompliment de la normativa vigent de Seguretat i Salut a la feina.

Durant la totalitat de l'obra caldrà ajustar-se al que disposa la normativa vigent, especialment la de compliment obligat entre les quals cal destacar:

NORMES GENERALS del SECTOR

- Decret 462/1971. Normes sobre redacció de projectes i direcció d'obres d'edificació
- Llei 38/1999. Llei d'ordenació de l'edificació. LOE.
- Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi tècnic de l'edificació.
- Reial decret 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual s'aprova el document bàsic de protecció contra el soroll DB-HR del Codi tècnic de l'edificació.
- Reial decret 105/2008 pel qual es regula la producció i la gestió dels residus de construcció i demolició.
- Reial decret 235/2013 pel qual s'aprova el procediment bàsic per a la certificació de l'eficiència energètica dels edificis.

ESTRUCTURALS

- Reial decret 997/2002. Norma de construcció sismorresistente NCSR-02.
- Reial decret 1247/2008. Instrucció de formigó estructural EHE-08.
- Reial decret 751/2011. Instrucció d´Acer Estructural EAE.

MATERIALS

- Ordre 1974 de 28 de juliol Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades d'abastament d'aigua.
- Ordre 1986 de 15 de setembre Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Canonades de Sanejament de Poblacions.
- Reglament 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell pel qual sestableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció i es deroga la Directiva 89/106/CEE.
- Reial decret 842/2013, classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència davant del foc.
- Reglament Delegat (UE) 2016/364, relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de construcció de conformitat amb el Reglament (UE) núm. 305/2011.
- Reial decret 256/2016, de 10 de juny, pel qual s'aprova la Instrucció per a la recepció de ciments (RC-16).

INSTALACIONS

- Reial Decret 1427/1997 de 15 de Setembre Instal·lacions petrolíferes per a ús propi.
- Reial decret 2291/1985 de 8 de novembre, Reglament d'aparells d'elevació i manutenció dels mateixos.
- Reial decret 836/2003 de 27 de juny, Reglament d'Aparells d'Elevació i Manutenció referent a grues torre per a obra o altres aplicacions.

- Reial decret 203/2016, de 20 de maig, pel qual s'estableixen els requisits essencials de seguretat per a la comercialització d'ascensors i components de seguretat per a ascensors.
- Reial decret 88/2013 que aprova la Instrucció tècnica complementària AEM1 Ascensors.
- Reial decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis als establiments industrials.
- Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, REBT. Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i instruccions complementàries.
- Reial decret 1699/2011, que regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Reial decret llei 1/1998 de 27 de febrer Infraestructures comunes als edificis per a l'accés als serveis de telecomunicacions.
- Reial decret 346/2011 d'11 de març Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior de les edificacions.
- Reial decret 919/2006, de 28 de juliol, Reglament tècnic de distribució i utilització de combustibles gasosos i les seves instruccions tècniques complementàries.
- Reial decret 1027/2007 de 20 de juliol pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions tèrmiques als edificis. RITE 2007.
- Reial decret 1890/2008, de 14 de novembre, Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seues instruccions tècniques complementàries.
- Reial decret 513/2017, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

SEGURETAT i SALUT

- Llei 31/1995 Prevenció de riscos laborals
- Reial decret 1627/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció
- Reial Decret 39/1997, Reglament dels Serveis de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial decret 485/1997 Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
- Reial decret 486/1997 Estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
- Reial decret 487/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors.

- Reial decret 488/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització.
- Reial decret 665/1997 Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball.
- Reial decret 664/1997 Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball.
- Reial decret 773/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors dels EPI.
- Reial decret 1215/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels treballadors dels equips de treball.
- Reial decret 614/2001 Disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant del risc elèctric.
- Reial decret 374/2001 Protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb els agents químics durant el treball.
- Llei 54/2003. Reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reial decret 171/2004 Desenvolupa L.P.R.L. en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
- Reial decret 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que estableix disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització d'equips en treballs temporals d'alçada.
- Reial decret 1311/2005, protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant dels riscos derivats o que puguin derivar-se de l'exposició a vibracions mecàniques.
- Reial decret 286/2006, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll.
- Reial decret 396/2006, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant.
- Reial decret 604/2006, que modifica el Reial decret 39/1997 i el Reial decret 1627/1997 abans esmentats.
- Llei 32/2006, reguladora de la subcontractació al sector de la construcció i Reial decret 1109/2007 que la desenvolupa.
- Reial decret 1644/2008, de 10 d'octubre, pel qual s'estableixen les normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines.
- Resolució de 21 de setembre de 2017, de la Direcció General d'Ocupació, per la qual es registra i publica el VI Conveni col·lectiu general del sector de la construcció 2017-2021.

ADMINISTRATIVES

- Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les Directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer del 2014.

En totes les normes esmentades anteriorment que amb posterioritat a la seva publicació i entrada en vigor hagin sofert modificacions, correcció d'errors o actualitzacions es quedarà al que disposen aquestes últimes.

1.4.2 Prelació de documents

Llevat que el contracte d'obra estableixi una altra cosa, l'ordre de prelació entre els diferents documents del projecte per a casos de contradiccions, dubtes o discrepàncies entre ells serà el següent:

1r Pressupost i, dins aquest, en primer lloc les definicions i descripcions de text de les partides, en segon lloc els descompostos de les partides i finalment el detall de mesuraments.

2n Plànols.

3r Plec de Condicions.

4t Memòria.

2 CONDICIONS TÈCNIQUES dels MATERIALS, de l'EXECUCIÓ i de les VERIFICACIONS

Es descriuen en aquest apartat les CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS incloent els aspectes següents:

PRESCRIPCIONS SOBRE ELS MATERIALS

- Característiques tècniques mínimes que han de reunir els productes, equips i sistemes que s'incorporin a l'obra, així com les condicions de subministrament, recepció i conservació, emmagatzematge i manipulació, les garanties de qualitat i el control de recepció que s'hagi de realitzar incloent-hi el mostreig del producte, els assaigs a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig, i les accions que cal adoptar i els criteris d'ús, conservació i manteniment.

PRESCRIPCIONS QUANT A L'EXECUCIÓ PER UNITATS D'OBRA

- Característiques tècniques de cada unitat d'obra indicant el seu procés d'execució, normes d'aplicació, condicions prèvies que han de complir-se abans de la seva realització, toleràncies admissibles, condicions de terminació, conservació i manteniment, control d'execució, assaigs i proves, garanties de qualitat, criteris d'acceptació i rebuig, criteris de mesura i valoració d'unitats, etc.

- Les mesures per assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.

PRESCRIPCIONS SOBRE VERIFICACIONS A L'EDIFICI ACABAT

- Les verificacions i proves de servei que cal fer per comprovar les prestacions finals de l'edifici.

2.1 INSTAL·LACIONS

SOLAR-FOTOVOLTAICA

Descripció: Una instal·lació solar fotovoltaica connectada a xarxa està constituïda per un conjunt de components encarregats de realitzar les funcions de captar la radiació solar, generant energia elèctrica en forma de corrent continu i adaptar-la a les característiques que la facin utilitzable pels consumidors connectats a la xarxa de distribució de corrent altern.

Materials

Els sistemes que conformen la instal·lació solar fotovoltaica connectada a la xarxa són:

- Sistema generador fotovoltaic, compost de mòduls que contenen un conjunt elements semiconductors connectats entre si, anomenats cèl·lules, i que transformen l'energia solar en energia elèctrica;

- Inversor que transforma el corrent continu produït pels mòduls en corrent altern de les mateixes característiques que la de la xarxa elèctrica;

- Conjunt de proteccions, elements de seguretat, de maniobra, de mesura i auxiliars.

Posada en obra

Les plaques seran Classe II i tindran un grau de protecció mínim IP65. Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.) per a la desconnexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cadascuna de les branques de la resta del generador.

Es controlarà l'orientació, la inclinació i les ombres circumdants dels mòduls generadors, comprovant que es troben dins dels límits màxims de pèrdua contemplats en projecte.

L'estructura i el sistema de fixació de mòduls permetrà les dilatacions tèrmiques necessàries sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels panells.

S'hi inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció davant de contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent. En particular, s'usarà a la part de corrent continu de la instal·lació protecció classe II o aïllament equivalent quan es tracti d'un emplaçament accessible. Els materials situats a la intempèrie tindran com a mínim un grau de protecció IP65.

La instal·lació ha de permetre la desconnexió i seccionament de l'inversor, tant a la part de corrent continu com a la de corrent altern, per facilitar les tasques de manteniment.

Control, criteris d'acceptació i rebuig i verificacions a l'edifici acabat

El cablejat comptarà amb marcatge CE segons norma harmonitzada UNE-EN 50575. Tots els mòduls fotovoltaics han de satisfer les especificacions UNE-EN 61215:1997 per a mòduls de silici

cristal·lí o UNE-EN 61646:1997 per a mòduls fotovoltaics de capa prima, així com estar qualificats per algun laboratori acreditat.

En el cas excepcional en què no es disposi de mòduls qualificats per un laboratori segons el que indica l'apartat anterior, s'han de sotmetre a les proves i assaigs necessaris d'acord amb l'aplicació específica segons l'ús i les condicions de muntatge en què s'utilitzaran i es realitzaran les proves que a criteri d'algun dels laboratoris abans indicats siguin necessàries, atorgant-se el certificat específic corresponent.

El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, potència bec, així com una identificació individual o número de sèrie rastrejable a la data de fabricació.

Els inversors compliran les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica en Baixa Tensió i Compatibilitat Electromagnètica.

La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessàries per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric, de manera que compleixin les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica a Baixa Tensió i Compatibilitat Electromagnètica.

Criteris de mesurament i valoració

En cas que en el pressupost del projecte o el contracte d'obra no s'especifiquin altres criteris, s'adoptaran les pautes següents de mesurament i valoració:

Es mesurarà per unitats dels elements instal·lats o longitud, acabada i provada.

Condicions de conservació i manteniment

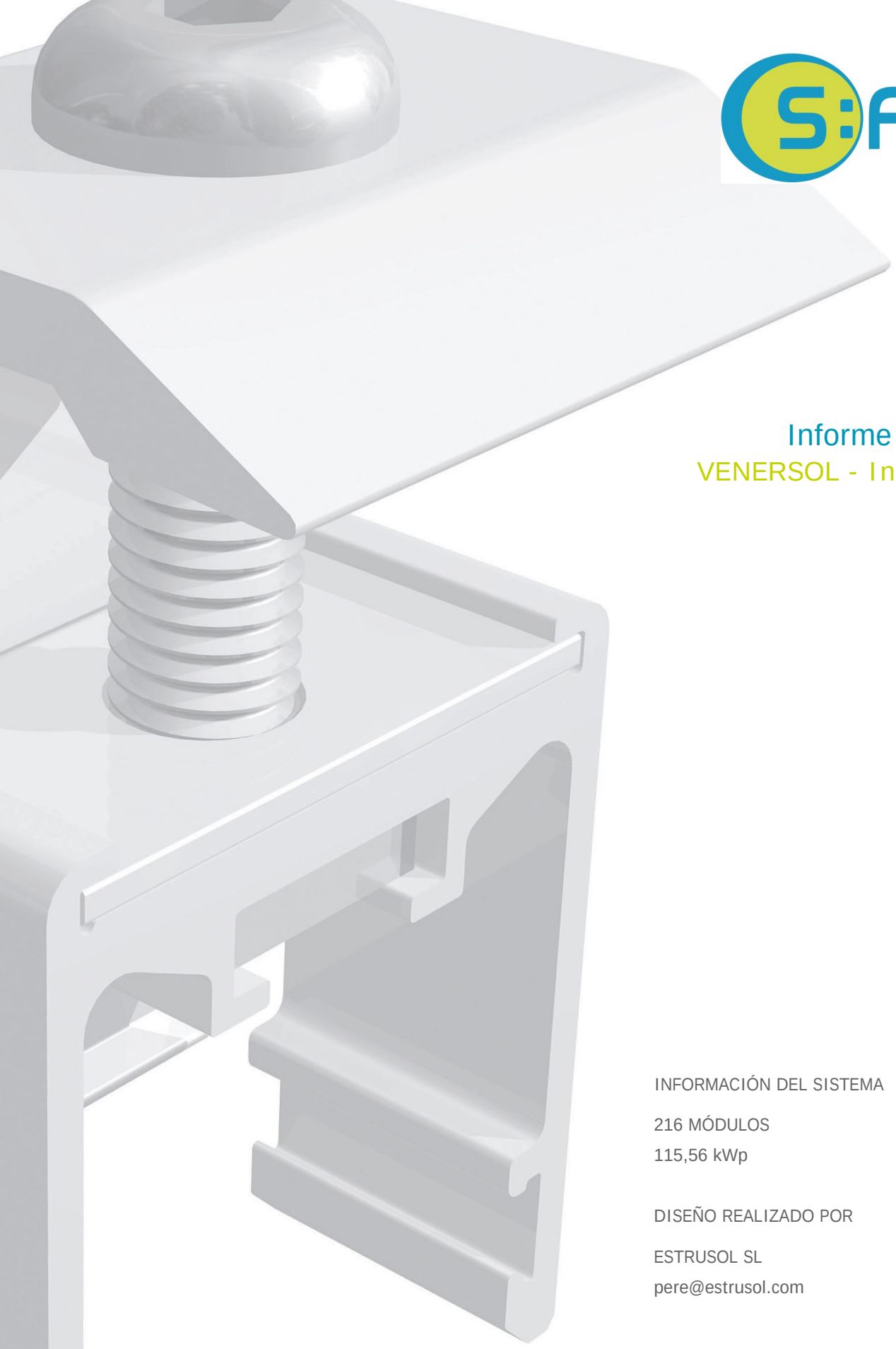
A continuació s'exposen les condicions bàsiques i generals de conservació i manteniment. En el preceptiu "Llibre de l'Edifici", a redactar després de la finalització de l'obra, se n'inclourà més detall.

Es realitzaran operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicats a la instal·lació han de permetre mantenir dins de límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la instal·lació.

El pla de manteniment l'ha de fer personal tècnic competent que conegui la tecnologia solar fotovoltaica i les instal·lacions elèctriques en general. La instal·lació tindrà un llibre de manteniment en què es reflecteixen totes les operacions realitzades, així com el manteniment correctiu. El manteniment preventiu ha d'incloure totes les operacions de manteniment i substitució d'elements fungibles o desgastats per la seva utilització, necessàries per assegurar que el sistema funcioni correctament durant la seva vida útil.

ANNEX 1. Informe de càrregues estructura

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT



Informe del proyecto

VENERSOL - Institut Camps Blancs

09/04/2026

INFORMACIÓN DEL SISTEMA

216 MÓDULOS

115,56 kWp

DISEÑO REALIZADO POR

ESTRUSOL SL

pere@estrusol.com

SUSTAINABLE ENERGY – SECURELY ANCHORED

CONTENIDO

General Information	3 - 3
System-specific information: Hanger Bolt/Solar Fastener	4 - 4
Planner	5 - 5
Ubicación y datos del cliente	6 - 6
Ubicación del proyecto - mapa de Google	7 - 7
edificio: Edificio C	
Tejado: Tejado C	
Subestructura del tejado	8 - 9
FV - Módulos	10 - 10
Tipo de anclaje	11 - 12
Plan de diseño del módulo	13 - 13
Posición	14 - 14
Instrucciones de montaje	15 - 15
Estática CAD	16 - 16
Información estática: Áreas	17 - 17
edificio: Edificio D	
Tejado: Tejado D	
Subestructura del tejado	18 - 19
FV - Módulos	20 - 20
Tipo de anclaje	21 - 22
Plan de diseño del módulo	23 - 23
Posición	24 - 24
Instrucciones de montaje	25 - 25
Estática CAD	26 - 26
Información estática: Áreas	27 - 27
Lista de material	28 - 28
Cortes de railes	29 - 29

General Information

This project report is based on the project data provided by the customer. Please check that all information in the project report is correct. Changes can lead to different static requirements and material quantities.
Since each roof has its own project and location-specific characteristics, expert clarification must always be carried out before installation. The installer has to check that the existing roof covering and substructure is suitable for the loads imposed by the PV system before installation occurs. The installer further has to check the condition of the roof substructure, the quality of the roof covering and the maximum loadbearing capacity of the roof structure. Reach out to a local structural engineer for that purpose. In areas where chloride-induced corrosion (e.g. maritime atmosphere) is possible, special corrosion protection measures are required, which must be assessed by a professional.
It is essential to observe the specifications in the installation instructions and the project report during installation. Non-observance of the specifications in the installation instructions and the project report can lead to damage to the PV system and the building and it may result in danger to life and limb!
When installing the PV system, always ensure that the module manufacturer's installation instructions are also observed.
The installation instructions regulate the basic installation steps. The object-specific project report takes into account the information on which the planning is based and may, under certain circumstances, have slightly different information regarding the areas of application of the installation system. Please observe the system-specific instructions and the link to the installation instructions in the respective roof section.
A PV system is an integral part of the building structure. Hence, for the purpose of electrical safety, all metallic parts must be electrically connected and integrated into the local equipotential bonding system in accordance with IEC 60364 and their corresponding national norms. Please create a grounding concept on site. In our product catalog we offer different components that can be combined for this purpose.

You can find our installation instructions at http://www.sflex.com (Downloads). Our general terms and conditions apply. These can be viewed at http://www.sflex.com.

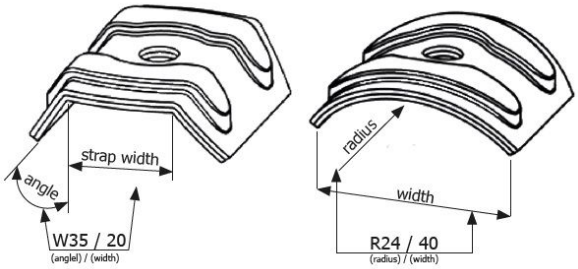
QR-Code: Download Area

The system-specific specifications (e.g. expansion joints and separation distances) from the installation instructions must be observed during planning and installation. As each roof has its individual project-related features (roofing, purlin dimensions and material, etc.), expert clarification is always required prior to installation.

Important for the use of Solar Fasteners:

For an exact selection of the dome, we require the exact type designation of the roofing. This can be found in the manufacturer's data sheet. Alternatively, you can determine the suitable calotte with the width and angle of the high bead.

Dimensioning example high bead:



QR-Code: Assembly Instruction Hanger Bolt/Solar Fastener

PLANNED BY	
Nombre de usuario	pere@estrusol.com
Compañía	ESTRUSOL SL
Nº de proyecto:	SF_DE_Aq4Xrh5X

DATOS DEL PROYECTO

Nombre del proyecto	VENERSOL - Institut Camps Blancs
Nº de proyecto:	SF_DE_Aq4Xrh5X
Comentarios	
Responsable planificación	
Software v.:	11.0.52.43731

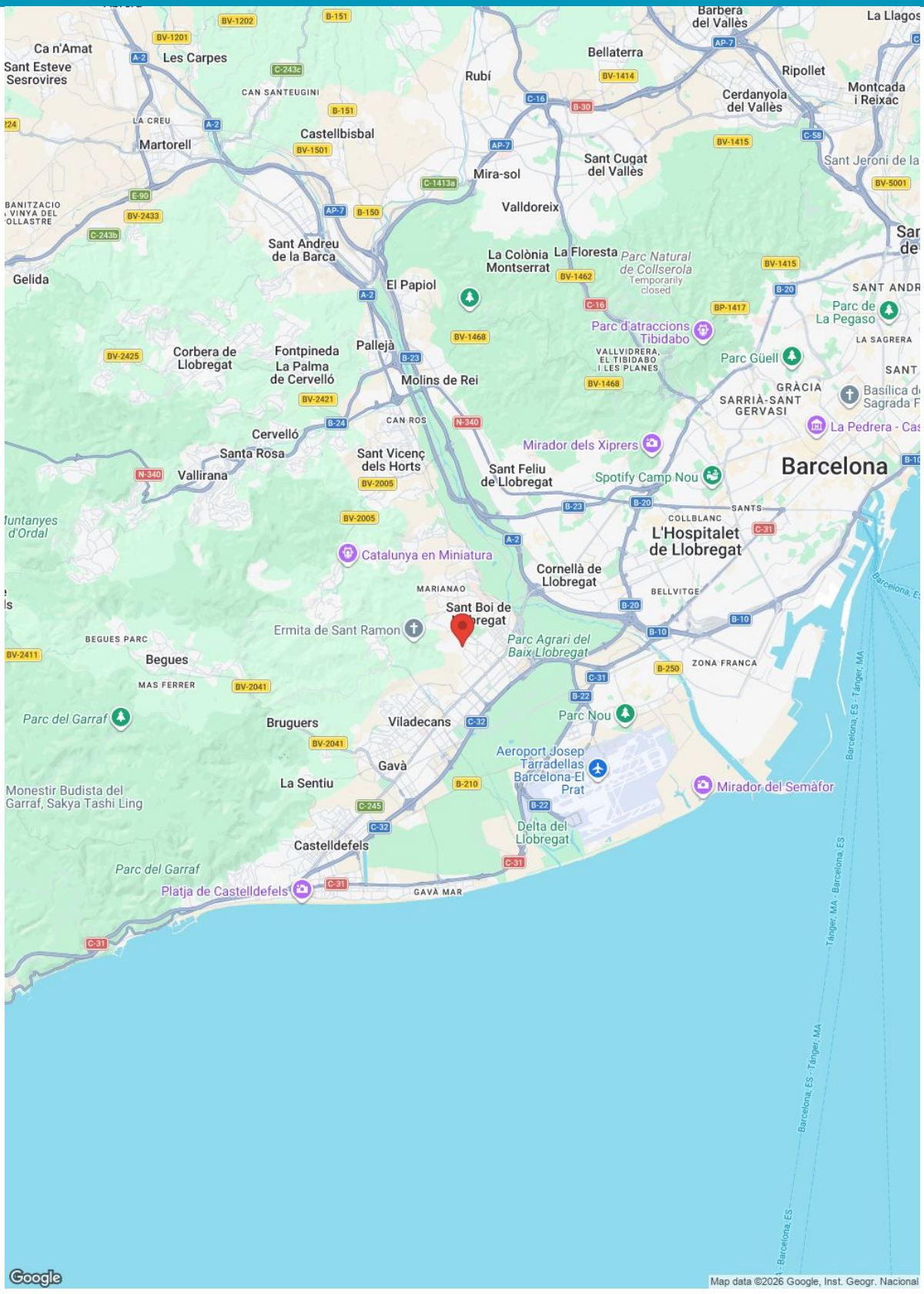
Tejado C	
Número de módulos	86
Rendimiento de la planta	46,01 kWp
Orientation [°]	116,84
Pitch angle of roof α	20 °
Deadload on Array Roof Area	12,21 kg/m²
Tejado D	
Número de módulos	130
Rendimiento de la planta	69,55 kWp
Orientation [°]	116,84
Pitch angle of roof α	20 °
Deadload on Array Roof Area	12,21 kg/m²

Número de módulosSuma	216
Rendimiento de la planta Suma	115,56 kWp
Superficie total del tejado	830,29 m²
Superficie de techo disponible	776,41 m²
Superficie cubierta (módulos)	487,44 m²

DIRECCIÓN DEL PROYECTO

Nombre	
Calle	Avinguda d'Aragó 40
CP:	08830
Ciudad	Sant Boi de Llobregat
Teléfono	
Email	
Notas	
País	Spain
Latitud [°]	41,33632
Longitud [°]	2,02888
Altitud	58

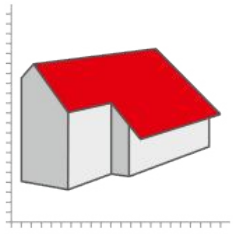
UBICACIÓN DEL PROYECTO - MAPA DE GOOGLE



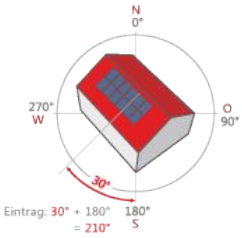
TEJADO [TEJADO C]

Área del techo [m²]	415,14
Altura del edificio h [m]	10
Inclinación [°]	20
Cubierta	Placa ondulada de fibrocemento
Orientación [°]	116,84

Libre (inclinado)



Orientación [°] *



CARGA DE NIEVE ACCORDING TO UNE EN 1991-1-3:2018

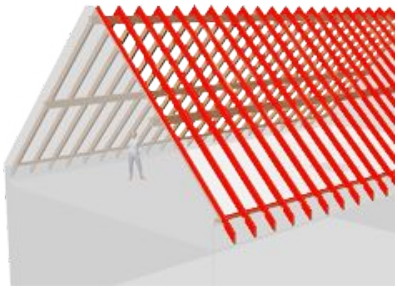
Carga de nieve [kN / m²]:	0,343

PRESION DE PICO ACCORDING TO UNE-EN 1991-1-4/NA:2018

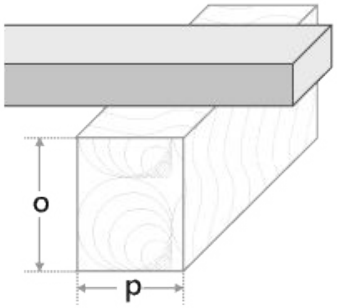
Wind Load [kN/m²]*:	0,898
terreno Categoría:	terreno Categoría 3
Altura del edificio h [m]:	10
Altura de referencia [m]	10
Zona de viento (ver mapa de las zonas de viento):	Area 3

ESTRUCTURA TEJADO -- VIGA [TEJADO C]

Distancia entre vigas [mm]	700
Primera viga desde el borde izquierdo del tejado ubicada a [mm]	222
Distancia entre grecas i [mm]	177
c Waveheight [mm]	57
Primera onda de la izquierda [mm]	100
Altura de la viga o [mm]	160
Ancho de la viga p [mm]*	100
Material	Madera







FV - MÓDULOS [TEJADO C]	
Fabricante	LONGI Solar
Nombre	Hi-MO X10 LR7-60HVH-535M
Ancho [mm]	1134
Altura [mm]	1990
Grosor [mm]	30
Encuadramiento	Aluminium
Masa [kg]	25,3
Potencia nominal [W]	535
Tipo	Monocrystalline
Instalación	En ambos lados
Color del marco	Aluminium
Coeficiente de temperatura [% / ° C]	-0,26
Eficiencia STC	0,237
Corriente de salida MPP - STC (A)	14,46
Tensión de salida MPP - STC [V]	37,01
Corriente de cortocircuito [A]	15,15
Tensión en circuito abierto (V)	44,78
Temperatura coeficiente de potencia [% / K]	0,05
Temperatura coeficiente tensión [% / K]	-0,2
Máx. tensión del sistema UE	1500
Max módulo backcurrent [A]	25
Requiere separación galvánica	Nombre

TIPO DE ANCLAJE [TEJADO C]

Tipo de anclaje	Tornillo anclaje M10 x 200 completo

Article description:	**Hanger bolt M10x200 with nuts and EPDM sealing**
Item number:	700-200-001
Geometry:	
Length:	200 mm
Diameter:	10 mm
Material	X5CrNi18-10 (1.4301)
Sealing:	EPDM
Additional component:	
Article description:	Bracket 60 mm, M10
Item number:	30-700-020

For wood substructure.

Assembly Instructions S:FLEX Hanger Bolt

All actions and load-bearing capacities are design values.

Eff. Pressure : $N_{p,Ed}$ =	1,29 kN
Máx. presión: $N_{p,Rd}$ =	0 kN
Eff. Tension : $N_{t,Ed}$ =	1,3 kN
Máx. tensión: $N_{t,Rd}$ =	0 kN
Eff. Shear force : V_{Ed} =	0,3 kN
Shear force limit : V_{Rd} =	0 kN
Nº de fijaciones	200
Max. Carga sobre fijación	77,14 %
Sistema de posicionamiento	Sistema simple
Rail bajo el módulo	ST-AK 5/40

MODULE RAILS [TEJADO C]

Rail bajo el módulo	ST-AK 5/40
Carga máx. en el rail del módulo	85,81 %

GRAPAS [TEJADO C]

Grapa media:	Grapa intermedia AK II Klick 30-50 A
	Height-adjustable mid clamp. Compatible with all sflex mounting rails with outer click technology (AK). Approval: Z-14.4-858 Clamping range: 30-50 mm Clamp width: 40 mm Clamping overlap: 11 mm Material: Aluminium EN AW-6063 T6, extruded

	Screw fitting material: Stainless steel A2-70 A (anti-friction coating)
Max. utilization	23,55 %
End clamp	Grapa final AK II Click 30-50 A
	Height-adjustable mid clamp. Compatible with all sflex mounting rails with outer click technology (AK). Approval: Z-14.4-858 Clamping range: 30-50 mm Clamp width: 40 mm Clamping overlap: 11 mm Material: Aluminium EN AW-6063 T6, extruded Screw fitting material: Stainless steel A2-70 A (anti-friction coating)
Max. utilization	26,33 %

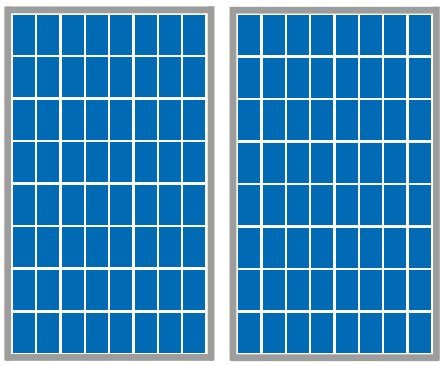
Nota: Por favor, compruebe si los puntos terminales del módulo corresponden a las instrucciones del fabricante. Si los puntos de conexión no se corresponden con los datos del fabricante de los módulos, se recomienda ponerse en contacto con el fabricante del módulo para obtener una liberación de la programación. No se ofrecen garantías para el hecho de que la conexión propuesta es liberada por el fabricante.

DETALLES SOBRE ESTÁTICA [TEJADO C]

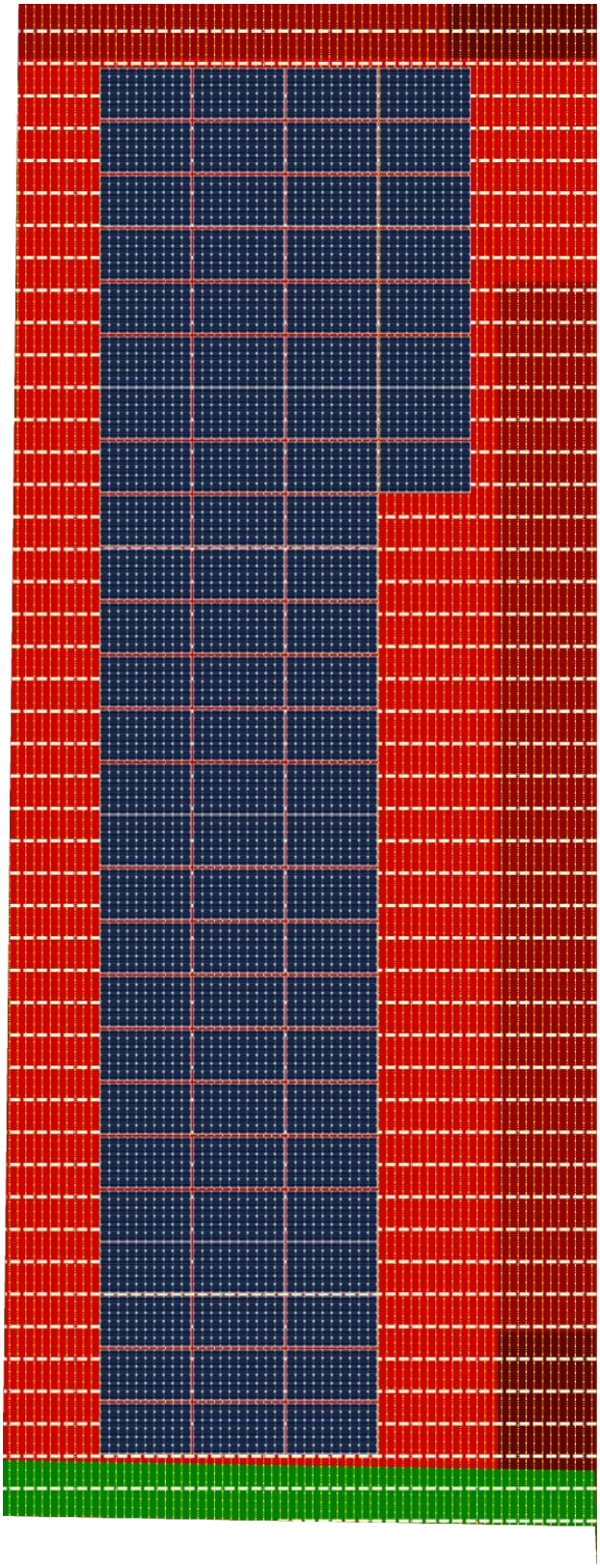
PV array mass	m_{array}	2.365,27 kg
PV array area	A_{array}	194,07 m²
Dead load on PV array area	G_{array}	0,12 kN/m²
Normal Dead load on PV array area	$G_{array,n}$	0,11 kN/m²
Parallel Dead load on PV array area	$G_{array,p}$	0,041 kN/m²
LK1, Normal force on PV array area	$F_{array,1,n}$	167 kN
LK1, Parallel force on PV array area	$F_{array,1,p}$	45,55 kN
LK2, Normal force on PV array area	$F_{array,2,n}$	150,78 kN
LK2, Parallel force on PV array area	$F_{array,2,p}$	29,5 kN
LK3, Normal force on PV array area	$F_{array,3,n}$	-116,39 kN
LK3, Parallel force on PV array area	$F_{array,3,p}$	8,96 kN
Superficie del módulo	A_{PV}	2,26 m²
Max. Load on Module, downward	Max [$Q_{1,n}$ $Q_{2,n}$]	0,86 kN/m²
Max. Load on Module, upward	$Q_{3,n}$	-0,77 kN/m²

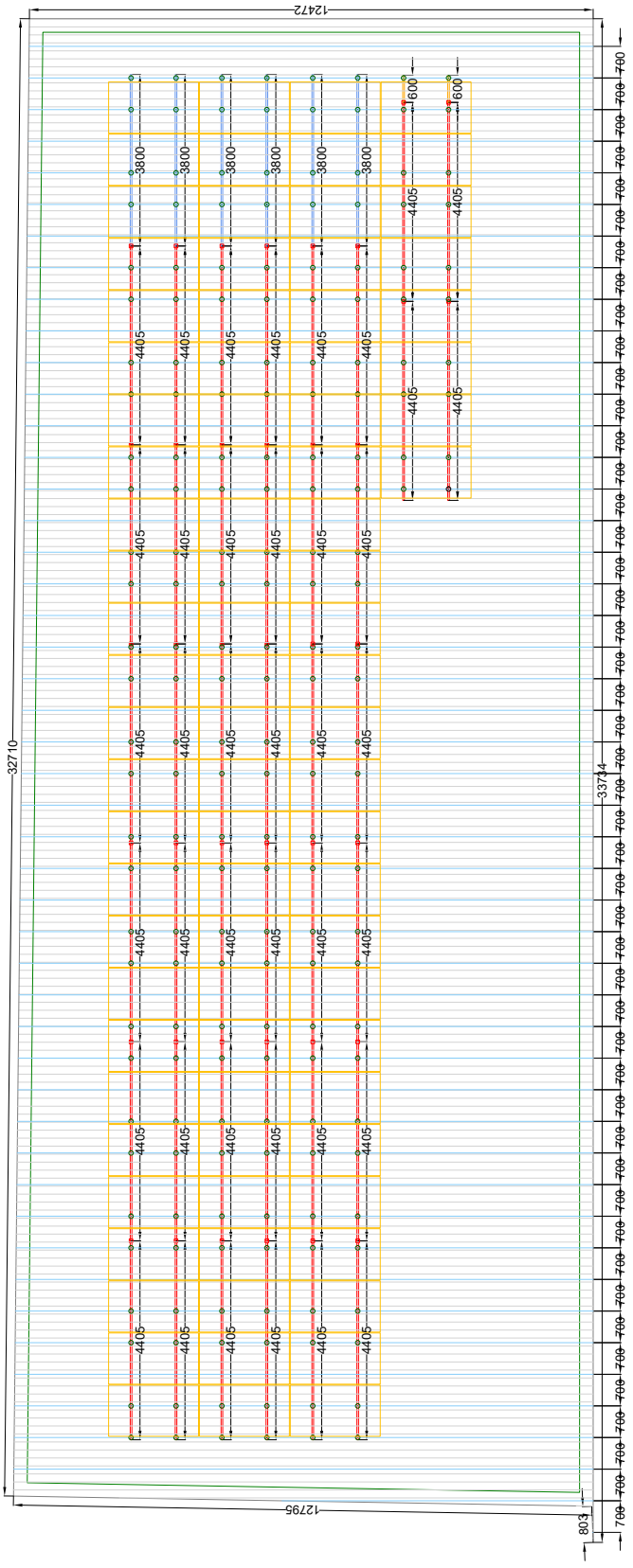
PLAN DE DISEÑO DEL MÓDULO [TEJADO C]

Posición del módulo	hochkant Belegung
Separación horizontal entre módulos [mm]	20
Separación vertical entre módulos [mm]	20
Punto de partida horizontal del módulo (abajo a la izquierda, en mm)	
Punto de partida vertical del módulo (abajo a la izquierda, en mm)	300
Distancia al borde del tejado [mm]	300

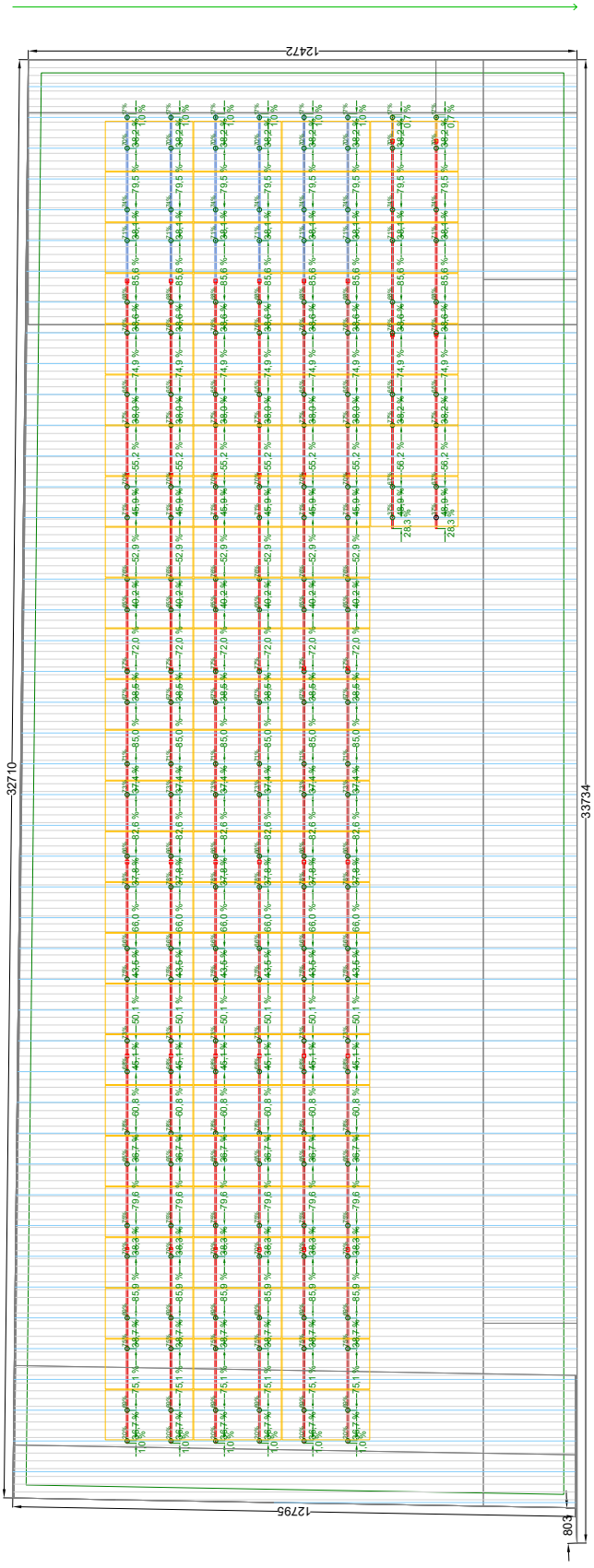


POSICIÓN [TEJADO C]

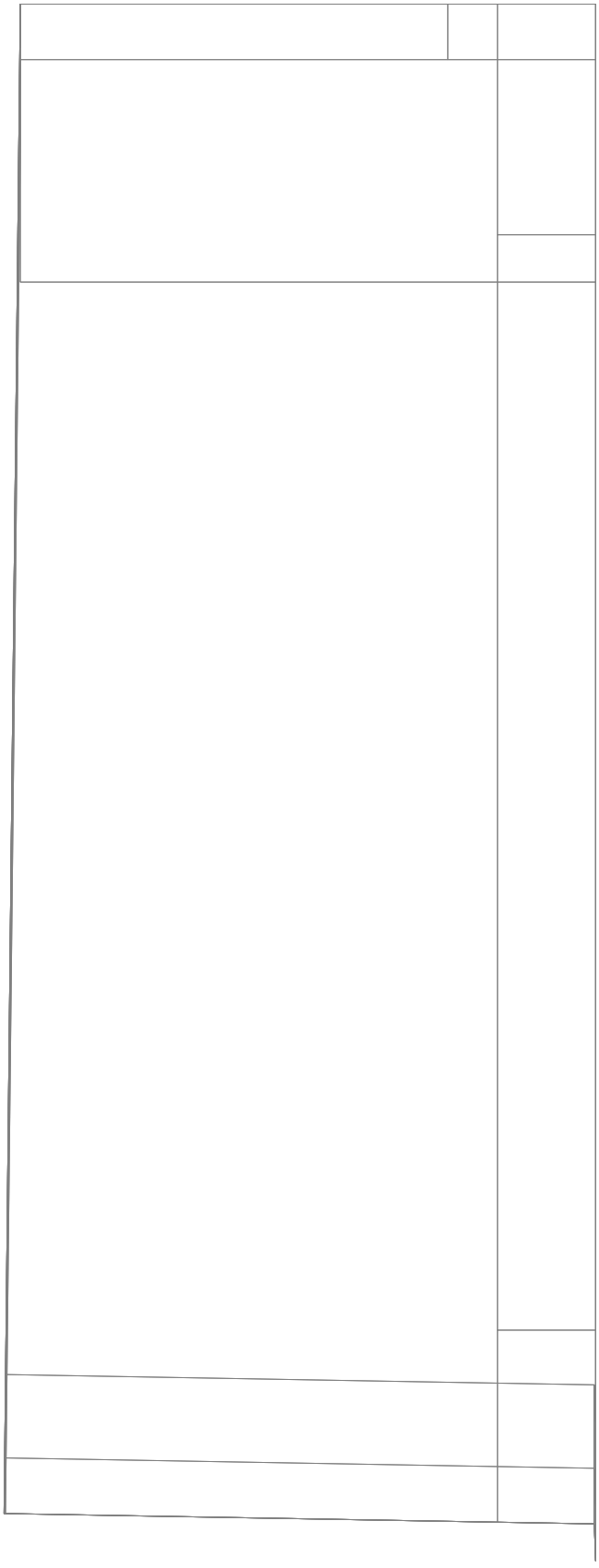



12472
32710
33714
12795
803
3800
4405
600
700

INFORMACIÓN ESTÁTICA: UTILIZACIÓN DE ELEMENTOS DE FIJACIÓN [TEJADO C]



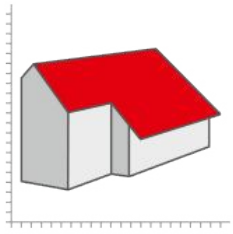
INFORMACIÓN ESTÁTICA: ÁREAS [TEJADO C]



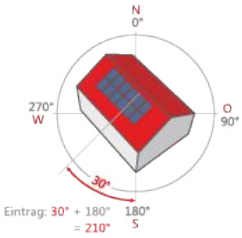
TEJADO [TEJADO D]

Área del techo [m²]	415,14
Altura del edificio h [m]	10
Inclinación [°]	20
Cubierta	Placa ondulada de fibrocemento
Orientación [°]	116,84

Libre (inclinado)



Orientación [°] *



CARGA DE NIEVE ACCORDING TO UNE EN 1991-1-3:2018

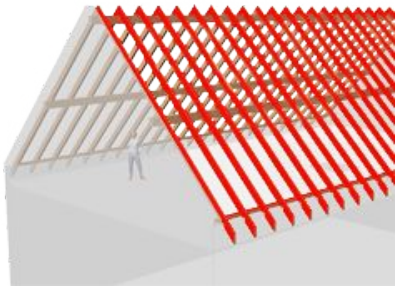
Carga de nieve [kN / m²]:	0,343

PRESION DE PICO ACCORDING TO UNE-EN 1991-1-4/NA:2018

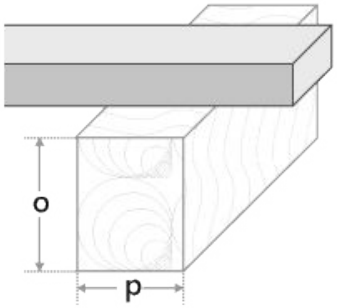
Wind Load [kN/m²]*:	0,898
terreno Categoría:	terreno Categoría 3
Altura del edificio h [m]:	10
Altura de referencia [m]	10
Zona de viento (ver mapa de las zonas de viento):	Area 3

ESTRUCTURA TEJADO -- VIGA [TEJADO D]

Distancia entre vigas [mm]	700
Primera viga desde el borde izquierdo del tejado ubicada a [mm]	222
Distancia entre grecas i [mm]	177
c Waveheight [mm]	57
Primera onda de la izquierda [mm]	100
Altura de la viga o [mm]	160
Ancho de la viga p [mm]*	100
Material	Madera







FV - MÓDULOS [TEJADO D]	
Fabricante	LONGI Solar
Nombre	Hi-MO X10 LR7-60HVH-535M
Ancho [mm]	1134
Altura [mm]	1990
Grosor [mm]	30
Encuadramiento	Aluminium
Masa [kg]	25,3
Potencia nominal [W]	535
Tipo	Monocrystalline
Instalación	En ambos lados
Color del marco	Aluminium
Coeficiente de temperatura [% / ° C]	-0,26
Eficiencia STC	0,237
Corriente de salida MPP - STC (A)	14,46
Tensión de salida MPP - STC [V]	37,01
Corriente de cortocircuito [A]	15,15
Tensión en circuito abierto (V)	44,78
Temperatura coeficiente de potencia [% / K]	0,05
Temperatura coeficiente tensión [% / K]	-0,2
Máx. tensión del sistema UE	1500
Max módulo backcurrent [A]	25
Requiere separación galvánica	Nombre

TIPO DE ANCLAJE [TEJADO D]

Tipo de anclaje	Tornillo anclaje M10 x 200 completo

Article description:	**Hanger bolt M10x200 with nuts and EPDM sealing**
Item number:	700-200-001
Geometry:	
Length:	200 mm
Diameter:	10 mm
Material	X5CrNi18-10 (1.4301)
Sealing:	EPDM
Additional component:	
Article description:	Bracket 60 mm, M10
Item number:	30-700-020

For wood substructure.

Assembly Instructions S:FLEX Hanger Bolt

All actions and load-bearing capacities are design values.

Eff. Pressure : $N_{p,Ed}$ =	1,29 kN
Máx. presión: $N_{p,Rd}$ =	0 kN
Eff. Tension : $N_{t,Ed}$ =	1,3 kN
Máx. tensión: $N_{t,Rd}$ =	0 kN
Eff. Shear force : V_{Ed} =	0,3 kN
Shear force limit : V_{Rd} =	0 kN
Nº de fijaciones	304
Max. Carga sobre fijación	99,35 %
Sistema de posicionamiento	Sistema simple
Rail bajo el módulo	ST-AK 5/40

MODULE RAILS [TEJADO D]

Rail bajo el módulo	ST-AK 5/40
Carga máx. en el rail del módulo	99,72 %

GRAPAS [TEJADO D]

Grapa media:	Grapa intermedia AK II Klick 30-50 A
	Height-adjustable mid clamp. Compatible with all sflex mounting rails with outer click technology (AK). Approval: Z-14.4-858 Clamping range: 30-50 mm Clamp width: 40 mm Clamping overlap: 11 mm Material: Aluminium EN AW-6063 T6, extruded

	Screw fitting material: Stainless steel A2-70 A (anti-friction coating)
Max. utilization	30,95 %
End clamp	Grapa final AK II Click 30-50 A
	Height-adjustable mid clamp. Compatible with all sflex mounting rails with outer click technology (AK). Approval: Z-14.4-858 Clamping range: 30-50 mm Clamp width: 40 mm Clamping overlap: 11 mm Material: Aluminium EN AW-6063 T6, extruded Screw fitting material: Stainless steel A2-70 A (anti-friction coating)
Max. utilization	35,71 %

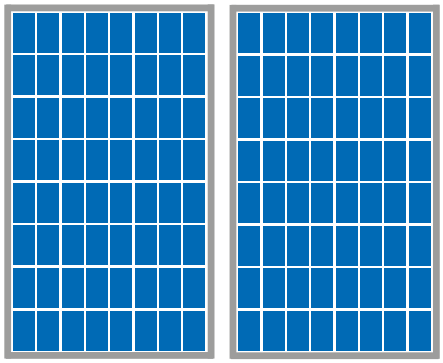
Nota: Por favor, compruebe si los puntos terminales del módulo corresponden a las instrucciones del fabricante. Si los puntos de conexión no se corresponden con los datos del fabricante de los módulos, se recomienda ponerse en contacto con el fabricante del módulo para obtener una liberación de la programación. No se ofrecen garantías para el hecho de que la conexión propuesta es liberada por el fabricante.

DETALLES SOBRE ESTÁTICA [TEJADO D]

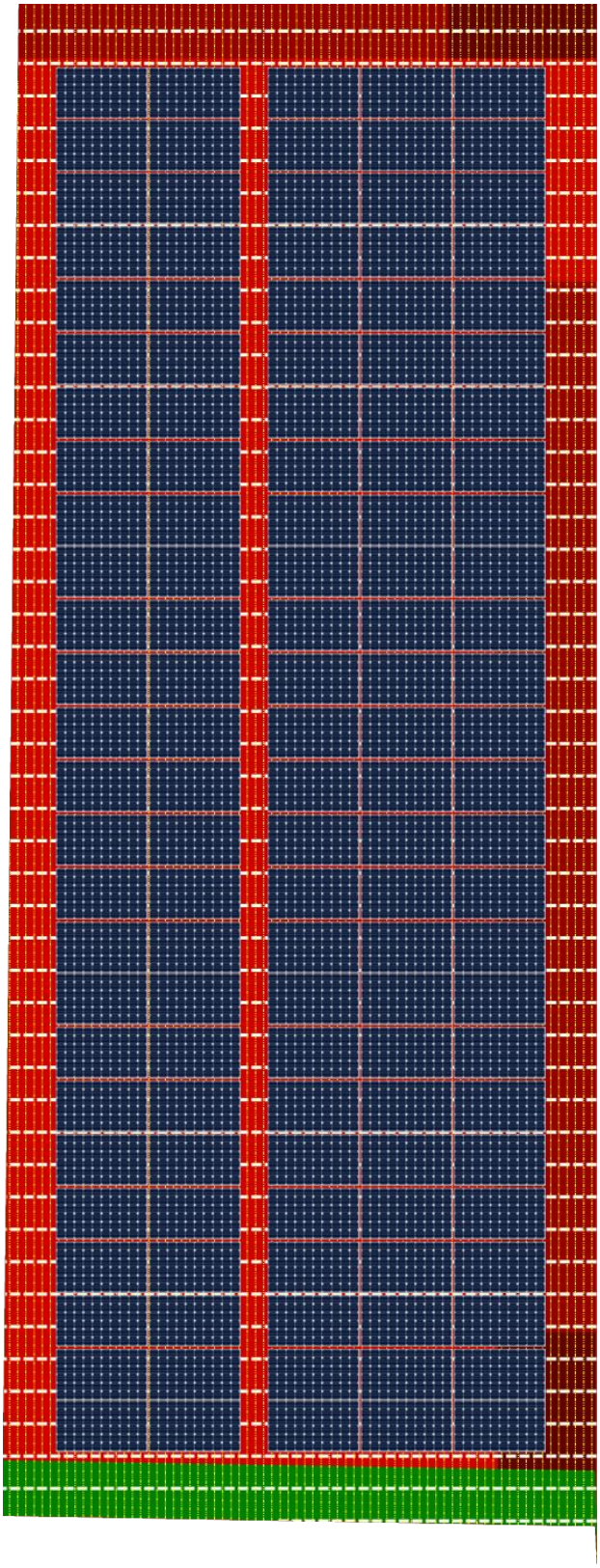
PV array mass	m_{array}	3.582,88 kg
PV array area	A_{array}	293,37 m²
Dead load on PV array area	G_{array}	0,12 kN/m²
Normal Dead load on PV array area	$G_{array,n}$	0,11 kN/m²
Parallel Dead load on PV array area	$G_{array,p}$	0,041 kN/m²
LK1, Normal force on PV array area	$F_{array,1,n}$	254,91 kN
LK1, Parallel force on PV array area	$F_{array,1,p}$	68,86 kN
LK2, Normal force on PV array area	$F_{array,2,n}$	232,06 kN
LK2, Parallel force on PV array area	$F_{array,2,p}$	44,59 kN
LK3, Normal force on PV array area	$F_{array,3,n}$	-181,51 kN
LK3, Parallel force on PV array area	$F_{array,3,p}$	13,55 kN
Superficie del módulo	A_{PV}	2,26 m²
Max. Load on Module, downward	Max [$Q_{1,n}$ $Q_{2,n}$]	0,9 kN/m²
Max. Load on Module, upward	$Q_{3,n}$	-0,84 kN/m²

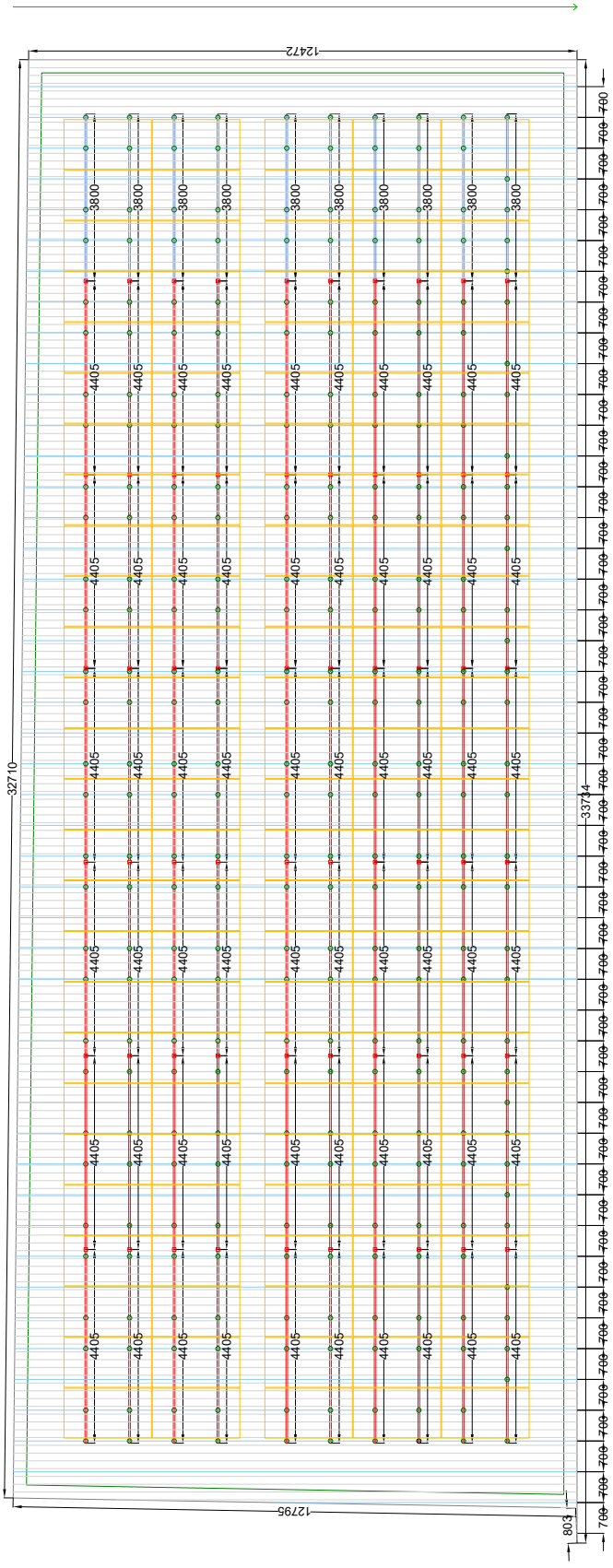
PLAN DE DISEÑO DEL MÓDULO [TEJADO D]

Posición del módulo	hochkant Belegung
Separación horizontal entre módulos [mm]	20
Separación vertical entre módulos [mm]	20
Punto de partida horizontal del módulo (abajo a la izquierda, en mm)	
Punto de partida vertical del módulo (abajo a la izquierda, en mm)	300
Distancia al borde del tejado [mm]	300

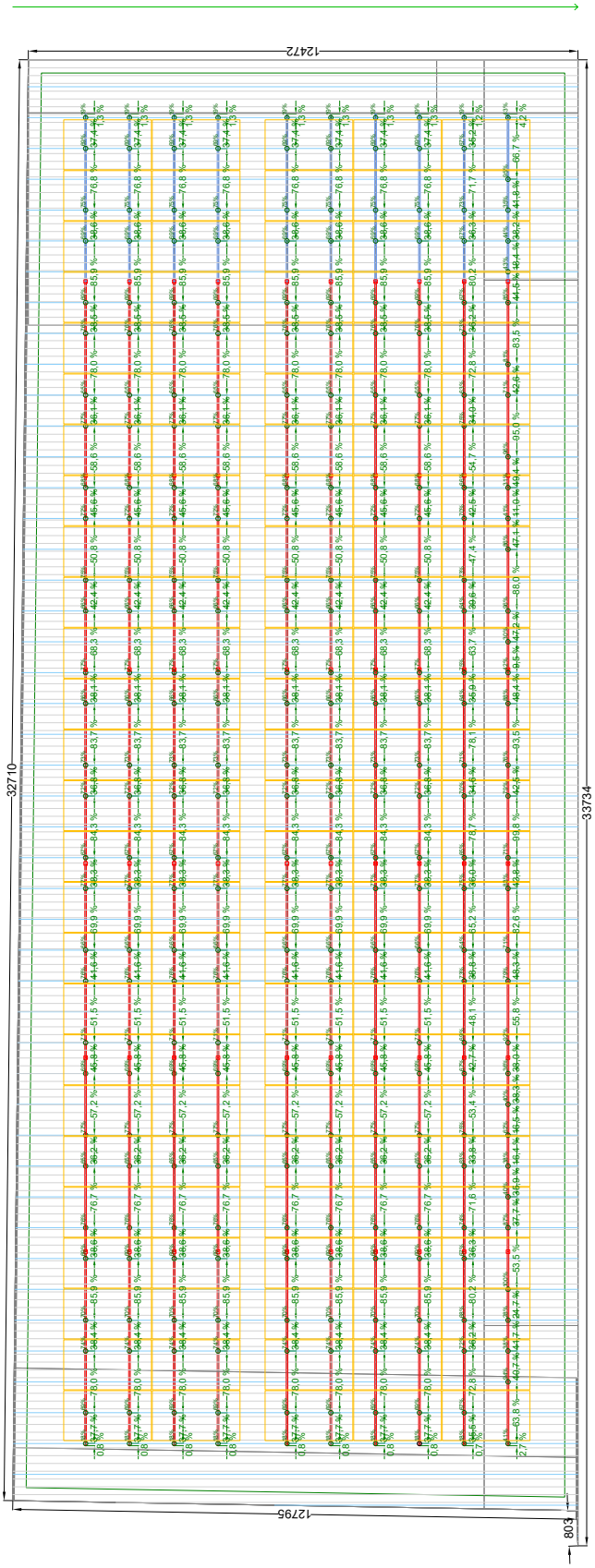


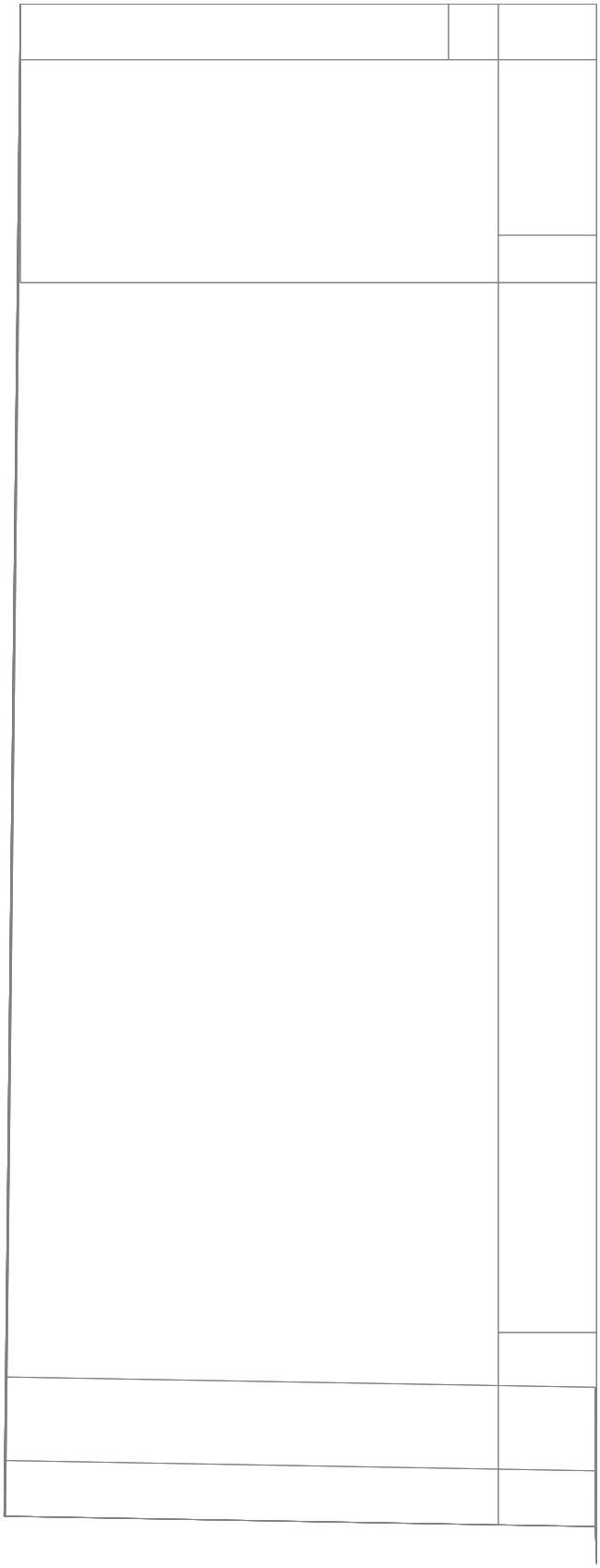
POSICIÓN [TEJADO D]




12472
32710
33714
12795
803
700
3800
4405

INFORMACIÓN ESTÁTICA: UTILIZACIÓN DE ELEMENTOS DE FIJACIÓN [TEJADO D]





LISTA TOTAL DE MATERIAL

Imagen	Ref.	Descripción	Agregar Info.	UE	Cantidad	Anzahl exakt	Peso total	Longitud (mm)	Longitud total (mm)
	30-105-009	ST-AK 5/40 l=4405 mm		1	116	116	313,664	4405,00	510980,00
	30-200-002	Splice 5		10	100	100	17,400	--	--
	30-400-008	End Clamp AK II klick 30-50 A		10	40	36	2,400	--	--
	30-400-049	Mid Clamp MC AK II klick 30-50 A		40	440	414	22,000	--	--
	30-500-023	Covering Cap 5		20	40	36	0,520	--	--
	30-700-002	Slipping protection		25	175	156	1,400	--	--
	30-700-020	Bracket 60 mm, M10		20	520	504	45,240	--	--
	700-200-001	Hanger bolt M10x200 with nuts and EPDM sealing		50	550	504	75,900	--	--
	720-800-004	Cable clip 0,7-3,0 mm KC 15		100	300	216	0,900	--	--
Optional accessories									
	710-100-251	Rail cover 5		1	36	36	1,728	--	--
							481,15		--

TEJADO C

CORTE PARA ST-AK 5/40 L=4405 MM [30-105-009]



TEJADO D

CORTE PARA ST-AK 5/40 L=4405 MM [30-105-009]



Atención: Los resultados generados no están sujetos a ningún tipo de garantía. Dependiendo de la complejidad de los cálculos, opcionalmente pueden ser propuestas otras soluciones más óptimas!

ANNEX 2. Informe capacitat estructural de l'edifici

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT

CERTIFICAT DE SOLIDESA

En Oriol Ventura Duran, col·legiat núm. 20.268 del Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya.

INFORMA:

Que aquest certificat de solidesa pertany a l'Institut Camps Blancs del municipi de Sant Boi de Llobregat (08830, Barcelona) i referència cadastral 8867601DF1786F0001BP .

Els edificis van ser construïts al 1975 i la superfície construïda total és de 10.478 m^2 segons dades de l'Oficina Virtual del Cadastre.

Es redacta el projecte tècnic executiu de instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum de 116,64 kWp per executar sobre algunes cobertes de l'institut Camps Blancs, en concret les de l'edifici C i D. Per tant, aquest certificat de solidesa només es centra en les superfícies que ocupen els camps solars en qüestió.

Al mateix temps, s'informa que la sobrecàrrega que s'instal·larà sobre la coberta dels edificis C i D, corresponent al camp solar format per mòduls fotovoltaics i estructura de suport en alumini i respectius llasts (si és el cas), serà de **0,0549 kN/m² i 0,0834 kN/m²** respectivament**.**

CERTIFICA:

Que la coberta dels edificis C i D del institut Camps Blancs del municipi de Sant Boi de Llobregat (codi postal 08830) es troba en correcte estat de conservació i reuneix les condicions de seguretat i solidesa necessària per a la instal·lació del sistema solar fotovoltaic de característiques detallades en aquest projecte. Qualsevol modificació de la instal·lació projectada serà objecte del re-càlcul de la sobrecàrrega d'ús per la verificació de la solidesa de la coberta.

Que no s'han observat, en tots els elements estructurals del conjunt de la coberta, lesions o degradacions aparents que pressuposin un deficient comportament de l'estructura, segons allò que es requereix a la seva tipologia. Per la qual cosa, llevat de vici ocult o causa sobrevinguda, es pot afirmar que tot el conjunt reuneix les condicions de solidesa i seguretat suficients per al fi al què se'l pretén destinar.

Per altre banda, que la coberta dels edificis A i B de l'institut Camps Blancs del municipi de Sant Boi de Llobregat (codi postal 08830) no reuneix les condicions de seguretat i solidesa necessàries per a la instal·lació d'un sistema solar fotovoltaic. Per tant, la coberta d'aquests edificis es considera no apta per a suportar la sobrecàrrega d'ús que suposaria la instal·lació projectada.

Emeto aquesta certificació d'acord amb els meus coneixements tècnics i la meva praxi professionalitat.

I perquè consti, signo aquest certificat.

Granollers, 7 d'Abril de 2026

Annexos:

- Justificació de càrregues estructurals del sistema solar (inclòs en el Projecte Tècnic Executiu).
- Annex fotogràfic de l'estat de la coberta.
- Estudi de distribució de pes realitzat pel fabricant de l'estructura (només si inclou llasts).

Annex I. Justificació de càrregues estructurals del sistema solar

Per al càlcul de les càrregues imposades sobre l'estructura de l'edifici a causa de la instal·lació dels panells fotovoltaics es tindrà en compte l'acció combinada de les accions permanents (propi pes de l'estructura i els mòduls) i de les accions variables (pressió estàtica del vent sobre els mòduls inclinats), donant acompliment a la normativa del CTE.

A l'apartat de fitxes tècniques s'adjunta la corresponent a la de l'estructura amb que s'ha realitzat l'estudi.

I.1. SOBRECÀRREGUES PERMANENTS

La sobrecàrrega produïda pel propi pes de les instal·lacions fotovoltaiques es calcula amb la següent equació:

$$G = \frac{Massa_{mòd} \cdot g \cdot n°_{mòd}}{Àrea_{inst}} + \frac{Massa_{estr} \cdot g \cdot m_{estr}}{Àrea_{inst}} + \frac{Massa_{contr} \cdot g \cdot n°_{contr}}{Àrea_{inst}}$$

On:

$Massa_{mòd}$	Massa dels mòduls fotovoltaics.
g	Constant de gravitació.
$n°_{mòd}$	Nombre total de mòduls.
$Àrea_{inst}$	Projecció horitzontal àrea dels mòduls fotovoltaics.
$Massa_{estr}$	Massa de l'estructura de fixació, inclosos els cargols.
m_{estr}	Longitud total de l'estructura de fixació.
$Massa_{contr}$	Massa del contrapès de formigó.
$n°_{contr}$	Número de contrapesos totals.

Tenint en compte les càrregues dels elements unitaris (mòduls i estructura), s'esdevé que els valors de càlcul per les càrregues permanents són els següents:

	Posició mòduls	Tipus estructura	Inclinació	Àrea coberta	Massa mòduls	Nº mòduls	Massa estructura	Metres estructura
Coberta 1 (C)	Vertical	Estructura coplanar	20	425,0 m²	25,0 kg	86	1,25 kg/m	195 m
Coberta 2 (D)	Vertical	Estructura coplanar	20	425,0 m²	25,0 kg	130	1,25 kg/m	295 m

El resum de les càrregues permanents són:

	Q mòduls	Q estructura	Q contrapesos	Q permanents total
Coberta 1 (C)	5,1 kg/m^2	0,6 kg/m^2	0,0 kg/m^2	5,6 kg/m^2
Coberta 2 (D)	7,6 kg/m^2	0,9 kg/m^2	0,0 kg/m^2	8,5 kg/m^2

I.2. SOBRECÀRREGUES VARIABLES

El perfil de la coberta de l'edifici no es veurà afectat, doncs el camp solar serà coplanar a la coberta. Per aquest motiu es té en compte la sobrecàrrega variable corresponent a la força del vent de manera poc significativa i segons taules D.5 i D.6 del CTE.

I.3. CÀRREGUES TOTALS

En resum de la justificació de l'estat de càrregues s'obté la següent taula on s'indica la sobrecàrrega total pel fet d'executar el camp solar sobre la coberta de l'edifici.

Coberta	Q permanents	Q variables	Q total
Coberta 1 (C)	5,6 kg/m^2	0,0 kg/m^2	5,6 kg/m^2
Coberta 2 (D)	8,5 kg/m^2	0,0 kg/m^2	8,5 kg/m^2

Considerant l'efecte de la gravetat, s'obté que la càrrega uniforme màxima per metre quadrat de 3 de les cobertes del institu és de **0,0549 kN/m^2 i 0,0834 kN/m^2** respectivament.

Tenint en compte la taula 3.1 del CTE DB-SE-AE i que les cobertes només són accessible de forma privada (categoria d'ús F amb una valor de **sobrecàrrega uniforme de 1 kN/m^2**), es conclou que:

Sobrecàrrega de sistema solar fotovoltaic < sobrecàrrega d'ús de la coberta

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m^2]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 [1]
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente [2]			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación [3]	G1[7]	Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1[4] [6]	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) [5]	0,4[4]	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2

Annex II. Annex fotogràfic de l'estat de la coberta

Part exterior de les cobertes en vista aèria





Part interior de les cobertes

EDIFICIS A I B:




REDLAND
BERICA M

EDIFICIS C I D:




MANTENIMENT DE VEHICLES
AUTOPROPULSATS

ANNEX 3. Acreditació capacitat estructural de l'edifici

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT

Acreditació capacitat estructural de l'edifici

Revisat els càlculs efectuats per l'empresa S:FLEX GmbH en l'informe tècnic VENERSOL – Instituts Camps Blancs amb número de referència SF_DE_Aq4Xrh5X de l'annex 2 , i les càrregues indicades en el certificat de solidesa en l'annex 3 amb referència 01FV-INSTITUTCAMPSBLANCS, i després de la revisió de l'estat de l'estructura de la coberta de l'edifici, el tècnic que subscriu aquest document, certifica:

La coberta del edifici ubicada Avinguda Aragó 40, 08330 Sant Boi de Llobregat, llevat de vici ocult o causa sobrevinguda, es pot afirmar que reuneix les condicions de solidesa i seguretat suficients per suportar la sobrecàrrega que la instal·lació pugui suposar.

I, perquè consti, signo, a petició de la persona interessada, aquest certificat:

Granollers, abril 2026

ANNEX 4. Informe d'estanqueïtat de les cobertes

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT

D'acord amb els requisits establerts per a la instal·lació de sistemes fotovoltaics sobre cobertes d'edificis, es fa necessari garantir que la superfície on s'ubicaran els mòduls disposa d'un estat òptim d'estanqueïtat i conservació, evitant possibles infiltracions d'aigua que puguin afectar l'estructura o l'ús interior de l'edifici.

Per aquest motiu, en fase prèvia a l'execució del projecte, s'ha realitzat una inspecció visual i tècnica de la coberta, amb l'objectiu de verificar-ne:

- L'absència de patologies visibles (filtracions, humitats o degradació dels materials).
- El correcte estat dels punts singulars (juntes, xemeneies, sortides de ventilació...).
- El bon estat dels pendents i dels punts de desguàs.
- L'adequació del sistema de cobertura existent per a l'ancoratge dels suports fotovoltaics.

Com a resultat d'aquesta inspecció, es conclou que:

La coberta es troba en bon estat de conservació i presenta les condicions adequades d'estanqueïtat per permetre la instal·lació de mòduls fotovoltaics. En cas contrari, s'hauran d'executar actuacions prèvies de reparació o substitució abans de procedir amb la instal·lació.

En aquest cas concret, el sistema de subjecció de la instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum requereix la perforació puntual de la coberta per a l'ancoratge de les estructures. Les perforacions es realitzen amb sistemes homologats i estan degudament segellades mitjançant làmines impermeables, silicones o tapes específiques, garantint la continuïtat de l'estanqueïtat de la coberta un cop finalitzada la instal·lació.

ANNEX 5. Punt d'accés i connexió a xarxa de distribució

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT

Per tal de garantir la viabilitat tècnica de la connexió a la xarxa elèctrica, s'ha sol·licitat l'accés i connexió a la companyia distribuïdora corresponent, en compliment del Reial decret 1183/2020, de 29 de desembre, sobre accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica.

La distribuïdora ha emès un Estudi Tècnic i Econòmic previ en què s'indiquen les condicions tècniques particulars de connexió. A més, s'indiquen les condicions econòmiques estimades per part de la distribuïdora per executar aquestes modificacions (si s'escauen), segons la seva memòria valorada adjunta.

Aquestes condicions tècniques i econòmiques han estat tingudes en compte en el dimensionament i disseny de la instal·lació fotovoltaica, així com en el pressupost inclòs en aquest projecte.

La connexió quedarà supeditada al compliment de les condicions del permís de connexió, i a la posterior tramitació de la legalització de la instal·lació davant la distribuïdora i l'Administració competent.

ENERGIES RENOVABLES PUBLIQUES DE CATALUNYA, S.A.U.
CARRER CASP 15, 3ª PLANTA
08010 - BARCELONA
A la Atención de Daniel Pérez Rodríguez

Ref. Solicitud:	0001166912
Tipo de Generación:	GENERACIÓN-FOTOVOLTAICA
Dirección del Suministro:	AV ARAGÓ 40, 08830, SANT BOI DE LLOBREGAT, BARCELONA
Fecha:	17 de abril de 2026

ASUNTO: propuesta previa de acceso y conexión

Muy Sres. Nuestros:

En relación a su solicitud de permisos de acceso y conexión a la red de distribución de esta Distribuidora de la instalación de generación Institut Camps Blancs de 100 kW de potencia, conectada a la red de distribución en la modalidad de autoconsumo a través de la red de distribución , situada en **AV ARAGÓ 40, 08830, SANT BOI DE LLOBREGAT, BARCELONA.**

Les comunicamos que una vez evaluada su petición, la propuesta previa de las condiciones en las que existe capacidad de acceso en el punto propuesto/solicitado de la red de distribución y que hacen viable la conexión es la siguiente:

- **Potencia Acceso Solicitada de generación**: 100 kW
- **Capacidad de Acceso Concedida de generación: 100 kW**
- **Potencia instalada:** 100 kW
- **Punto de conexión solicitado:** \VILADECANS\25\CERVELLO1\LL08384\TR1\01
- **Punto de conexión concedido:** \VILADECANS\25\CERVELLO1\LL08384\TR1\01
- **Coordenadas UTM del punto de conexión concedido:** 31, 418834.09, 4576532.13
- **Tensión nominal (V):** 400
- **Potencia de cortocircuito máxima de diseño (MVA):** 8,1
- **Potencia de cortocircuito mínima (MVA):** 8,1
- **Tipo de significatividad (s/art. 8 del RD 647/20):** Tipo A
- ***Restricciones temporales* del derecho de acceso:**

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 36.900, Libro 0, folio 136, Hoja M-272592 C.I.F. B82846817

- De conformidad con lo previsto en el artículo 33.2 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, el derecho de acceso en el punto de conexión propuesto podrá ser restringido temporalmente por situaciones que puedan derivarse de condiciones de operación o de necesidades de mantenimiento y desarrollo de la red.

Estas indicaciones técnicas se facilitan para atender su solicitud, sin que puedan ser aplicadas para condiciones distintas a las consideradas (tipo de generación, potencia, ubicación, etc.).

Además, conforme a lo establecido en la Disposición Adicional Decimotercera del RD 1955/2000, incluida en la Disposición final primera del RD 1699/2011, acompañamos la siguiente documentación:

- **Pliego de Condiciones Técnicas**, donde le informamos de los trabajos que se precisan para atender su solicitud, distinguiendo entre los correspondientes a refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de la red de distribución existente en servicio o planificada y los que se requieren para la extensión de la red desde el punto existente y el punto frontera de la nueva instalación.
- **Presupuesto** detallado de los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de la red de distribución existente en servicio.

De acuerdo a la legislación vigente, de ser requeridas, todas las instalaciones detalladas en el Pliego de Condiciones Técnicas deben ser ejecutadas a cargo del solicitante.
En general, para la medida de energía deberá cumplirse con lo establecido en el RD 1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico, referente a medida, seguridad y calidad industrial para permitir y garantizar la correcta medida de la energía eléctrica.

El presente escrito no supone garantía alguna de las condiciones y precio de adquisición de la energía generada por el productor, quedando éstas sujetas a la reglamentación que les sea de aplicación en cada momento.

Conforme prevé el RD 1183/2020, le informamos que dispone de un plazo máximo de 30 días hábiles para comunicarnos la aceptación de la propuesta previa.

La presente propuesta previa no requiere de trabajos en red de distribución por lo que no es necesario el pago de ningún importe por este concepto, para que esta pueda considerarse aceptada y se proceda a remitir los permisos de acceso y conexión será necesario nos comunique la aceptación al correo electrónico conexiones.edistribución@enel.com, o a través del área privada de nuestra web www.edistribucion.com, en servicio “Conexión a la red” y seleccionando la solicitud **0001166912** en el apartado “Tus solicitudes de conexión”.

Transcurrido este plazo sin haber recibido su aceptación, se considerará no aceptada la propuesta previa, lo que supondrá la desestimación de la solicitud de permiso de acceso y conexión.

Una vez aceptada esta Propuesta Previa recibirá el Permiso de Acceso y Conexión dentro de los plazos indicados en el RD 1183/2020, le recordamos que de conformidad con lo establecido en el artículo 33.8 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, y con el artículo 1 del Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, los permisos de acceso y de conexión caducarán si transcurridos cinco años desde la fecha de su obtención las instalaciones a las que se refieren dichos permisos de acceso y de conexión no hubieran obtenido la autorización administrativa de explotación. Así mismo, se producirá La caducidad de los permisos de acceso y de conexión en caso de no acreditación a esta empresa distribuidora del cumplimiento de cualquiera de los hitos administrativos establecidos en el artículo 1 del Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, en los plazos que se establecen en el mismo.

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 36.900, Libro 0, folio 136, Hoja M-272592 C.I.F. B82846817

Con la aceptación de estas condiciones técnicas y económicas se autoriza expresamente a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal a ponerse en contacto mediante llamadas telefónicas al número facilitado, con el fin de gestionar los servicios solicitados, verificar su identidad y prevenir fraudes, conforme a lo dispuesto en la Orden TDF/149/2025, de 12 de febrero.

En caso de que su instalación este exenta del cumplimiento de alguno de los hitos administrativos debe presentar la acreditación de dicha circunstancia mediante escrito del órgano competente. Alternativamente puede presentarnos una Declaración Responsable con el detalle de los hitos exentos y el motivo.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en el teléfono **900 920 959**, o a través del correo electrónico conexiones.edistribución@enel.com. Así mismo, en nuestra página web www.edistribucion.com, podrá obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y legislación aplicable.

Atentamente,

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal

Operaciones Comerciales
Conexiones



EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 36.900, Libro 0, folio 136, Hoja M-272592 C.I.F. B82846817

- **Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio.**

Los trabajos incluidos en este apartado, que suponen actuaciones sobre instalaciones ya existentes en servicio, serán realizados directamente por la empresa distribuidora propietaria de las redes, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro:

  - No se precisan trabajos sobre instalaciones existentes ni trabajos de conexión a la red.

- **Trabajos necesarios para la conexión de la instalación de generación hasta el punto de conexión con la red de distribución, que vayan a formar parte de la red de distribución.**

Los trabajos incluidos en este apartado, al no suponer actuaciones sobre instalaciones en servicio, podrán ser realizados, a decisión del solicitante, por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora:

  - No es necesaria nueva extensión de red para la conexión de la instalación de generación.

Por otra parte, las instalaciones que se construyan para la evacuación de la energía eléctrica procedente de su central hasta el límite de titularidades con la empresa distribuidora tendrán carácter de instalaciones de conexión de generación, de acuerdo con la legislación vigente, por tanto, se construirán y tramitarán con este carácter, siendo titularidad del generador, que se encargará de su construcción, explotación y mantenimiento.

Para la inscripción definitiva del módulo de generación en el RAIPEE necesita disponer de las notificaciones operacionales definidas en el RD 647/20 previas a la efectiva puesta en servicio de la instalación, puede solicitarlas a través del área privada de la web de e-distribución, desde el menú MAS / SERVICIO PARA PRODUCTORES /NOTIFICACIONES OPERACIONALES.

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 36.900, Libro 0, folio 136, Hoja M-272592 C.I.F. B82846817

PRESUPUESTO

- **Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red existente en servicio.**

  Como se ha informado en el pliego de condiciones no se precisan trabajos sobre instalaciones existentes ni trabajos de conexión a la red.

- **Trabajos necesarios para la conexión de la instalación de generación hasta el punto de conexión con la red de distribución.**

  Tal y como se recoge en el pliego de condiciones tampoco es necesaria nueva extensión de red para la conexión de la instalación de generación.

Tal y como ya se ha indicado anteriormente, no procede el pago de ningún importe por trabajos en red de distribución, por lo que sí es de su interés será necesario nos comunique la aceptación al correo electrónico conexiones.edistribución@enel.com o a través del área privada de nuestra web www.edistribucion.com, en servicio “Conexión a la red” y seleccionando la solicitud **0001166912** en el apartado “Tus solicitudes de conexión”.

Una vez más recordarle que dispone de un plazo máximo de 30 días hábiles para comunicarnos su aceptación.

La Distribuidora se reserva el derecho a ejercer cuantas acciones sean oportunas para, en su debido momento, reclamar el cobro de los estudios de acceso y conexión efectuados para emitir la presente propuesta previa, cuyo derecho a cobro está reconocido normativamente y tan sólo pendiente de la determinación por parte de la Administración competente del baremo económico a aplicar por nivel de tensión y estudio.

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 36.900, Libro 0, folio 136, Hoja M-272592 C.I.F. B82846817

ANNEX 6. Pla de treball

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT

1. ESTUDI DE L'ESTAT ACTUAL DE L'INDRET

L'estat actual de l'indret és adequat per efectuar l'execució del projecte de la instal·lació fotovoltaica de 100kWn a la coberta de l'Institut Camps Blancs al municipi de Sant Boi de Llobregat. La zona adjacent permet reservar un espai important per fer-hi els treballs previs i els recorreguts propis de l'obra.
A continuació amb l'estudi de mobilitat es detallen aquests recorreguts i zones de cada equipament.

1.1.- Estudi de mobilitat

Es detalla a continuació l'estudi de mobilitat tant per l'accés i recorreguts de vehicles com de vianants i operaris de l'obra.

Recorreguts de vehicles

L'accés de vehicles o recorregut dels vehicles (en vermell) que han d'accedir a l'obra es farà per el carrer Besòs (carril destacat en Vermell). D'altre banda, per la descarrega del material, ja que es planteja ubicar el material a prop de la coberta, només es tallarà el trànsit en el moment de descarrega de material al carrer Besòs (carril destacat en blau). Es senyalitzarà degudament l'entrada de vehicles pesants perquè els vianants estiguin al corrent.



Recorreguts de vianants i operaris

El recorregut dels vianants (en verd) s'efectuarà com seria habitual si no hi hagués obra. S'exceptuaran les estones que han d'entrar vehicles o bé, l'estona de descarrega de material.
El recorregut dels operaris (en blau), s'efectuarà per les zones de treball en sòl i coberta, i per la zona d'aplec. Es senyalitzarà correctament amb cartells de prohibit al pas a persones externes a les obres, a les zones de treball i es col·locarà un vallat perimetral.



Zones de treball

A continuació, es defineixen 3 zones de treball que són ubicades en la figura:

- Zona d'aplec (en verd): es situa a la zona més propera de la coberta i allunyada de l'entrada de vianants al equipament, normalment a una zona on no pugui causar molèstia.
- Zona de grua/elevador i treball a sòl (en blau): es situa a una zona més cèntrica respecte la coberta, per tal de treballar-hi el més centrat possible i evitar caigudes de material pels laterals.
- Zona de treball a coberta (en vermell): es situa a dalt de la coberta i en la zona on s'instal·larà el camp fotovoltaic. La resta de zones de la coberta no s'hi hauria de treballar.

1.2.- Identificació dels usos rellevants afectats per l'obra

Com a elements principals de caire públic afectats per l'obra es detecten els següents:

- Carrer Besòs: durant els aplecs de material, com que es necessitarà descarregar amb camió grua es demanarà permís a l'Ajuntament per senyalitzar la prohibició d'aparcament a les zones adjacents a les zones d'obra i aplec. Es senyalitzarà correctament amb tots els elements reglamentaris.

2. MEMÒRIA DESCRIPTIVA DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

El present projecte preveu la construcció del camp solar de captació solar fotovoltaica, i de les seves corresponents infraestructures d'evacuació, en la coberta de l'Institut Camps Blancs del municipi de Sant Boi de Llobregat.

2.1.- Implantació sobre el terreny

La implantació sobre el terreny es farà a la zona Sud-Oest de la parcel·la de l'Institut Camps Blancs. Aquestes zones són les més òptimes per a desenvolupar treballs d'obres i evitar al màxim afeccions a tercers. La implantació inicial al

terreny i començament de l'obra en general ve afectada per els següents elements o processos:

- Aplec de material: es descarregarà el material segons la zona senyalitzada a l'estudi de mobilitat.
- Accés: s'entrarà sempre per l'accés marcat a l'estudi de mobilitat.

A continuació queda definit més concretament la implantació sobre el terreny, el procés constructiu i les afeccions a tercers.

2.2.- Estudi de procés constructiu i afeccions a tercers

A les obres que ens ocupa, es considera especialment important la protecció dels vianants en front a la caiguda d'objectes a la via pública, que haurà de ser proposada per l'industrial en el seu Pla de Seguretat i degudament aprovada pel Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució, determinant els mitjans a utilitzar: xarxes, tanques a la via pública evitant l'apropament dels vianants a la vertical de la façana o qualsevol altre medi de protecció col·lectiva que es consideri oportú.
Tanmateix, s'establiran al Pla de Seguretat els punts de fixació necessaris i suficientment sòlids pels arnesos de seguretat dels operaris durant el muntatge. Si fos necessari s'instal·laran línies de vida fixes o portàtils.
En el cas concret d'aquesta obra, s'incorporarà la línia de vida en el sentit longitudinal de la coberta i en la part més alta segons norma EN-795/C en el moment de l'inici de l'obra per tal de tenir assegurats a tots els operaris des d'un primer moment. També l'escala de seguretat vertical amb protecció dorsal i corresponent línia de vida per tal d'accedir correctament a la coberta, a més, de la xarxa de seguretat perimetral per evitar la caiguda d'objectes durant les tasques de la instal·lació.
D'altre banda, s'incorporaran elements de senyalització amb cartells i cinta perimetral a les zones d'aplec, càrrega i descarrega de material per tal d'avisar que està prohibit el pas de vianants. Com a mesura addicional, s'introduirà vallat als accessos de la zona d'obra o la zona de feines que es realitzaran a la planta baixa, sempre i quan no impedeixi l'accés a l'edifici per persones que hi desenvolupen activitats professionals o de lleure.
Més concretament, a l'obra es descarregarà amb el camió del material des de la carretera del davant de la porta principal i es senyalitzarà degudament una zona de descàrrega en la part final del carrer i el més pròxim a l'escala de seguretat vertical per un òptim treball dels operaris. A més, s'assenyalarà una zona d'ús exclusiu de personal d'obra.
L'elevació del material a la coberta es farà amb maquinaria elevadora des del mateix carrer i el més lluny possible de l'entrada principal l'Ajuntament, per tal de deixar pas als vianants que vulguin accedir a les diferents instal·lacions del complex. Aquesta zona també anirà senyalitzada i es deixarà una distància de seguretat per evitar accidents.
En les desconnexions del quadre general per a fer la interconnexió del sistema fotovoltaic a xarxa, s'avisarà a les persones que treballen o desenvolupen activitats de lleure de l'edifici. Això es farà amb cartells d'avís, amb el dia i hora exacte en que es farà la parada elèctrica i també als responsables de manteniment l'edifici. La parada elèctrica haurà de ser fora d'horari lectiu, en període de vacances escolars o vespres o caps de setmana.

2.3.- Descripció detallada de l'execució dels treballs

El projecte contempla les següents actuacions o tasques:

1. Instal·lació de xarxa perimetral i elements necessaris per poder treballar amb seguretat.
2. Descàrrega de material sobre coberta amb cistella elevadora.
3. Instal·lació dels mòduls fotovoltaics segons documentació gràfica del projecte.
4. Connexió dels mòduls solars en sèrie seguint les connexions segons documentació gràfica.
5. Instal·lació de cablejat en corrent continu des del camp solar i fins al cobert on s'ubicarà el quadre de protecció de generació i l'inversor.
6. Execució i connexió del quadre de proteccions elèctriques.
7. Connexió i configuració dels aparells amb cablejat de dades de categoria 5 o 6.
8. Connexió de presa terra a tota l'estructura i connexió del cablejat corresponent al terra de la instal·lació elèctrica de l'edifici.
9. Connexió de tots els components.
10. Configuració del monitoratge de la instal·lació.
11. Posta en funcionament del sistema solar i comprovacions de funcionament i registre.

En conjunt, tots els treballs, es complementaran amb les obres auxiliars necessàries i comunament establertes en el ram de la construcció, per tal que l'obra quedi correcta i totalment acabada.

Tots els materials a emprar en la present instal·lació seran de primera qualitat i reuniran les condicions exigides en el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i a més disposicions vigents referents a materials i prototipus de construcció.

Tots els treballs inclosos en el present projecte s'executaran esmerçadament, d'acord a les bones pràctiques de les instal·lacions elèctriques, amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, i complint estrictament les instruccions rebudes per la Direcció Facultativa, per tant, no poden servir de pretext per el contractista cap baixa en subhasta, per variar aquesta esmerçada execució ni la primeríssima qualitat de las instal·lacions projectades en quan als seus materials i mà d'obra, ni pretendre projectes addicionals.

Per a una millor descripció de les obres, es descriuen a continuació i amb més detall les actuacions a realitzar i segons la tipologia de l'edifici dins dels respectius capítols.

<u>1. Instal·lació de xarxa perimetral i elements necessaris per poder treballar amb seguretat</u>

S'instal·laran els elements de seguretat i salut, especificats en el corresponent pla com per exemple les línies de vida provisionals i escales manuals per a poder realitzar els corresponents treballs en coberta.

<u>2. Descàrrega de material sobre coberta amb cistella elevadora</u>

L'aplec o descàrrega del material com són els palets amb mòduls fotovoltaics, inversors, suports estructurals d'alumini i estructures es farà en una zona correctament senyalitzada i pròxima a la teulada, amb suficientment espai com per instal·lar un elevador.

<u>3. Instal·lació dels mòduls fotovoltaics segons documentació gràfica del projecte</u>

Primer de tot es farà un marcat dels punts en que es col·locarà cada filera de suports per tal de minimitzar les ombres entre els panells fotovoltaics i segons estudi tècnic. Les estructures o suports s'orientaran segons el disseny del projecte tècnic i també es col·locarà un tela retro tàctil al terra de la teulada per tal d'evitar els desplaçaments dels blocs de formigó o carrils. Això es farà si el terra no és el suficient adherent als blocs de formigó o carrils.
Finalment, es posicionarà la cargolaria d'alumini i es col·locaran els carters a la part del darrere dels suports per tal de minimitzar l'efecte del vent sobre els mòduls.
Els panells fotovoltaics es col·locaran segons plànol als suports i es fixaran amb femelles autoblocants. El procés es farà com a mínim entre dos operaris, per tal de subjectar el panell i evitar cap cop o caiguda del material.

4. Connexió dels mòduls solars en sèrie seguint les connexions segons documentació gràfica

La connexió en corrent continua es començarà fent el positiu i negatiu de cada string per separat i fent l'estesa del cablejat fins a la caixa de proteccions en continua. Un cop es tinguin tots les branques enllestides i connectades a les proteccions, s'arribarà fins l'inversor on es connectarà a cada entrada dels seguidors MPPT segons l'esquema unifilar general. L'estesa de cablejat serà diferent en cada obra i es buscarà la manera més adequada per complir les prescripcions tècniques de cada projecte. Sempre es treballarà sense tensió.

5. Instal·lació de cablejat en corrent continu des del camp solar i fins al cobert on s'ubicarà el quadre de protecció de generació i l'inversor

La connexió en corrent continua es començarà fent el positiu i negatiu de cada string per separat i fent l'estesa del cablejat fins a la caixa de proteccions en continua. Un cop es tinguin tots les branques enllestides i connectades a les proteccions, s'arribarà fins l'inversor on es connectarà a cada entrada dels seguidors MPPT segons l'esquema unifilar general. L'estesa de cablejat serà diferent en cada obra i es buscarà la manera més adequada per complir les prescripcions tècniques de cada projecte. Sempre es treballarà sense tensió.

6. Execució i connexió del quadre de proteccions elèctriques

L'inversor i les caixes de proteccions es col·locaran a l'espai reservat per el tècnic redactor del projecte en cada cas. Les caixes de proteccions aniran preparades amb tots els elements com són els fusibles, sobretensions i magnetotèrmics, en tots els casos sense connectar. L'inversor es fixarà a paret amb la cargolaria que proporciona el propi fabricant.
La connexió en corrent alterna de l'inversor al quadre general es farà en trifàsic en les dues obres. Es farà una primera estesa de cablejat fins a les proteccions d'alterna. Un cop connectades s'arribarà al quadre general per fer la interconnexió amb la xarxa i els consums. En aquesta tasca sempre es treballarà sense tensió, per el que en el moment de la desconnexió general, s'avisarà amb antelació al centre o persones que estan a l'edifici.

7. Connexió i configuració dels aparells amb cablejat de dades de categoria 5 o 6

Inclou l'estesa del cablejat de comunicació i d'internet o fibra òptica, així com també la fixació dels equips de monitoratge com són els comptadors intel·ligents o smart metres. S'intentarà realitzar paral·lelament amb la connexió en alterna en el quadre general per tal d'aprofitar la parada elèctrica i assignar les fases dels consums al comptador intel·ligent. Sempre es treballarà sense tensió.

8. Connexió de presa terra a tota l'estructura i connexió del cablejat corresponent al terra de la instal·lació elèctrica de l'edifici

Es connectarà la part metàl·lica dels mòduls entre ells mitjançant ponts de terra de manera equipotencial, i tots ells a un terra separat al de l'edifici.

Es connectaran també les estructures i safates metàl·liques al terra separat de l'edfici amb cable de coure amb secció per normativa RBT segons esquemes unifilars.

Finalment es connectarà l'inversor i el circuit elèctric pertinent al terra de l'edifici.

9. Connexió de tots els components

Un cop connectats, es realitza l'engegada de l'inversor i els elements de comunicació pertinents per el correcte funcionament de la instal·lació.

10. Configuració del monitoratge de la instal·lació

Es realitza la configuració de l'inversor electrònic i l'aparellatge amb el mesurador de consum. Es configura també la aplicació mòbil, el mini ordinador USB i la visualització de les dades del núvol en el monitor subministrat.

11. Posta en funcionament del sistema solar i comprovacions de funcionament i registre

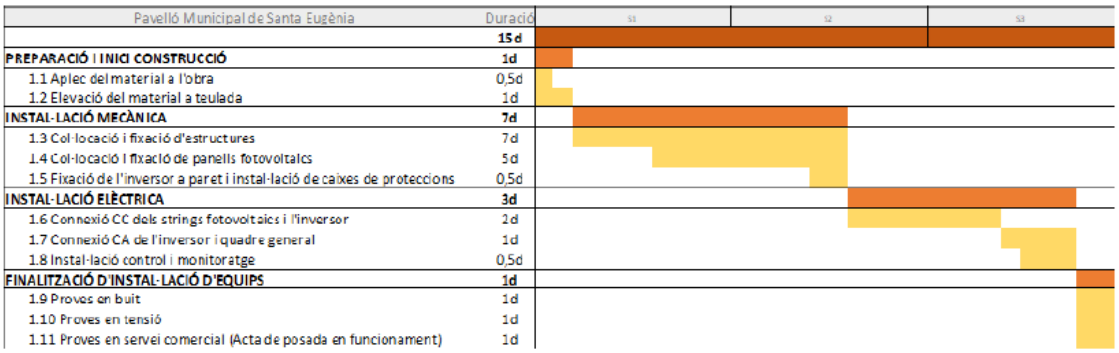
Un cop funcionant, l'aparellatge es sotmetrà a una sèrie d'assajos per comprovar que estan lliures de defectes mecànics i elèctrics. Es donarà la posada en funcionament de tots els sistemes alhora i s'omplirà una acta de posada en funcionament amb la data i hora d'engegada i anotant l'últim valor de les proves en tensió.

Es donarà per finalitzada la posada en servei quan tots els elements que formen part del subministrament funcioni correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per fallades. Es lliurarà tota la documentació requerida per la propietat segons UNE-EN 62466. Es retirarà també tot el material sobrant i es farà una neteja de les zones ocupades.

En el Pla de Control de Qualitat de l'Annex V, s'especifiquen les diferents proves a realitzar per a instal·lació.

3. CRONOGRAMA O DIAGRAMA DE GANTT

Cronograma per a l'execució dels treballs a l'equipament:



Pavelló Municipal de Santa Eugènia	Duració
	15 d
PREPARACIÓ I INICI CONSTRUCCIÓ	1d
1.1 Aplec del material a l'obra	0,5d
1.2 Elevació del material a teulada	1d
INSTAL·LACIÓ MECÀNICA	7d
1.3 Col·locació i fixació d'estructures	7d
1.4 Col·locació i fixació de panells fotovoltaics	5d
1.5 Fixació de l'inversor a paret i instal·lació de caixes de proteccions	0,5d
INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	3d
1.6 Connexió CC dels strings fotovoltaics i l'inversor	1d
1.7 Connexió CA de l'inversor i quadre general	1d
1.8 Instal·lació control i monitoratge	0,5d
FINALITZACIÓ D'INSTAL·LACIÓ D'EQUIPS	1d
1.9 Proves en buit	1d
1.10 Proves en tensió	1d
1.11 Proves en servei comercial (Acta de posada en funcionament)	1d

Passades les obres d'execució dels treballs de camp, es legalitzarà la instal·lació aportant els documents CIE, RITSIC i RAC, com a màxim 2 MESOS després de les obres. La durada total del contracte de licitació serà de **3 MESOS** i es tancarà amb l'aportació de la documentació de legalització, acords de repartiment d'energia (en el cas de col·lectives) i la inspecció final OCA a partir d'un organisme especialitzat en la inspecció de instal·lacions elèctriques i fotovoltaiques.

ANNEX 7. Serveis afectats

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT

En el marc del present projecte, s'ha realitzat una anàlisi de les possibles afectacions als serveis existents en l'àmbit d'actuació. En general, no es preveu una afectació significativa sobre serveis soterrats ni visibles, però cal tenir en compte les següents consideracions:

- Instal·lacions elèctriques existents: En algunes instal·lacions, especialment en el cas de sistemes d'autoconsum col·lectiu, pot ser necessari modificar trams d'instal·lacions elèctriques existents o realitzar variants a la xarxa de distribució, segons indicacions de la companyia elèctrica distribuïdora. Aquestes modificacions s'hauran de coordinar i executar segons els criteris tècnics i procediments establerts per l'empresa distribuïdora corresponent. En l'annex 6 es pot trobar tota la informació relacionada.

- Altres serveis (aigua, sanejament, telecomunicacions, etc.): En cas d'execució de canalitzacions soterrades (per al pas de cablejat de potència o comunicacions), s'haurà de verificar in situ la presència de serveis enterrats mitjançant plànols facilitats per l'ajuntament, serveis municipals o companyies gestores, i adoptar les mesures preventives necessàries per evitar afectacions.

- Coordinació d'afectacions: Qualsevol afecció identificada durant l'execució s'haurà de comunicar a la direcció facultativa i, si escau, als serveis tècnics municipals o a les empreses titulars dels serveis afectats, per a la seva valoració i autorització de modificació o protecció.

Aquest annex es pot ampliar amb plànols o croquis de serveis coneguts si es disposa d'aquesta informació prèviament a l'execució.

ANNEX 8. Estudi bàsic de seguretat i salut

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT

1. MEMÒRIA INFORMATIVA
2. AGENTS INTERVINENTS
3. CONDICIONS DE L'ENTORN
4. RISCOS ELIMINABLES
5. TREBALLS PREVIS
6. FASES D'EXECUCIÓ
7. MITJANS AUXILIARS
8. MAQUINÀRIA
9. PROCEDIMENTS COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS
10. AUTOPROTECCIÓ I EMERGÈNCIA
11. VALORACIÓ MESURES PREVENTIVES
12. MANTENIMENT
13. LEGISLACIÓ

1. Memòria Informativa

Objecte

Segons s'estableix al Reial decret 1.627/1997, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció, el promotor està obligat a encarregar la redacció d'un estudi bàsic de seguretat i salut als projectes d'obres a que no es donin algun dels supòsits següents:

a) Que el pressupost d'execució per contracta inclòs al projecte sigui igual o superior a 450.759 euros.

b) Que la durada estimada sigui superior a 30 dies laborables, emprant en algun moment més de 20 treballadors simultàniament.

c) Que el volum de mà d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a l'obra, sigui superior a 500.

d) Les obres de túnels, galeries, conduccions subterrànies i preses.

Atès que l'obra en qüestió no queda emmarcada entre els grups anteriors, com s'aclareix al punt "Dades de l'Obra" d'aquest mateix EBSS, el promotor **ENERGIES RENOVABLES PUBLIQUES DE CATALUNYA SA** amb NIF **A72874985** ha designat el signant d'aquest document per a la redacció de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut de l'obra.

En aquest Estudi Bàsic es realitza descripció dels procediments, equips tècnics i mitjans auxiliars que es faran servir previsiblement, identificant els riscos laborals i especificant les mesures preventives i proteccions tècniques tendents a eliminar, controlar i reduir aquests riscos.

Aquest E.B.S.S. servirà de base per a la redacció del Pla de Seguretat i Salut per part de cada Contractista intervinent a l'obra en què s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i complementaran les previsions contingudes en aquest EBSS, adaptant als seus propis recursos, equips i processos constructius. En cap cas les modificacions plantejades al PSS podran implicar disminució dels nivells de protecció previstos.

Tècnics

La relació de tècnics intervinents a l'obra és la següent:

- Tècnic Redactor de la memòria tècnica de disseny: Sr. Oriol Ventura Duran, Enginyer Industrial 20.268
- Director d'Obra: A definir per L'Energètica.
- Autor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut: Sr. Oriol Ventura Duran, Enginyer Industrial 20.268

Dades de l'obra

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es redacta per a l'avinguda Aragó, 40 de Sant Boi de Llobregat (08830, Barcelona).

El pressupost d'execució per contracta de les obres és 111.905,99 € inferior en qualsevol cas a 450.759 euros a partir del qual caldria Estudi de Seguretat i Salut.

La superfície total en m² construïts és de: 10.478 m²

Es preveu un termini d'execució de les mateixes de 25 DIES LABORALS.

El nombre d'operaris previstos que intervinguin a l'obra en les diferents fases és 5 OPERARIS

No concorrerà la circumstància duna durada d'obra superior a 30 dies i coincidir 20 treballadors simultàniament que segons R.D. 1627/97 requeriria d'ESS.

El volum de mà d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a l'obra és de: 125 DIES LABORALS, menor de 500.

Descripció de l'Obra:

Instal·lació de sistema solar fotovoltaic en autoconsumcol·lectiu instantani segons el RDL15/2018 de 100 kWn sobre la coberta de l'edifici.

2. Agents intervinents

2.1. Promotor

Serà considerat promotor qualsevol persona, física o jurídica, pública o privada, que, individualment o col·lectivament, decideix, impulsa, programa i finança, amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació per a si o per al seu posterior alienació, entrega o cessió a tercers sota qualsevol títol.

Quan el promotor faci directament amb mitjans humans i materials propis la totalitat o determinades parts de l'obra, tindrà també la consideració de contractista als efectes de la Llei 32/2006

Als efectes del RD 1627/97 quan el promotor contracti directament treballadors autònoms per a la realització de l'obra o de determinats treballs de la mateixa, tindrà la consideració de contractista excepte en els casos estipulats en aquest Reial decret.

És el promotor qui encarregarà la redacció de l'E.S.S. i ha de contractar els tècnics coordinadors en Seguretat i Salut tant en projecte com en execució. Per això se signarà contracte amb els tècnics que defineixi la seva durada, dedicació del coordinador, sistemes de contractació previstos pel promotor i les seves limitacions, forma de pagament, motius de rescissió, sistemes de pròrroga i de comunicació entre coordinador i promotor.

Facilitarà còpia de l'E.S.S. a les empreses contractistes, subcontractistes o treballats autònoms contractats per directament pel promotor, exigint la presentació de Pla de Seguretat i Salut previ al començament de les obres.

Vetllarà perquè el/s contractista/s presenten davant l'autoritat laboral la comunicació d'obertura del centre de treball i les possibles actualitzacions.

2.2. Projectista

El projectista és l'agent que, per encàrrec del promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el projecte.

Haurà de prendre en consideració, de conformitat amb la Llei de prevenció de riscos laborals, els principis generals de prevenció en matèria de seguretat i de salut en les fases de concepció, estudi i elaboració del projecte d'obra.

2.3. Coordinador de seguretat i salut en fase d'execució

Coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra és el tècnic competent integrat a la direcció facultativa, designat pel promotor per dur a terme les tasques següents:

Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat.

Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els contractistes i, si escau, els subcontractistes i els treballadors autònoms apliquin de manera coherent i responsable els principis de l'acció preventiva.

Aprovar el pla de seguretat i salut elaborat pel contractista.

Organitzar la coordinació d'activitats empresarials.

Coordinar les accions i les funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.

Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a lobra.

Assegurar-se que les empreses subcontractistes han estat informades del Pla de Seguretat i Salut i estan en condicions de complir-ho.

El coordinador en matèria de seguretat pot paralitzar els talls o la totalitat de l'obra, si s'escau, quan s'observi l'incompliment de les mesures de seguretat i salut establertes, deixant-ho per escrit al llibre d'incidències. A més, caldrà comunicar la paralització al Contractista, Subcontractistes afectats, Inspecció de Treball i Seguretat Social corresponent i representants dels treballadors.

2.4. Direcció Facultativa

Direcció facultativa: el tècnic o tècnics competents designats pel promotor, encarregats de la direcció i del control de l'execució de l'obra.

Assumirà les funcions del Coordinador de Seguretat i Salut en cas que no sigui necessària la seva contractació ateses les característiques de l'obra i el que disposa el R.D. 1627/97.

En cap cas les responsabilitats dels coordinadors, de la direcció facultativa i del promotor eximiran de les seves responsabilitats els contractistes i els subcontractistes.

2.5. Contractistes i Subcontractistes

Contractista és la persona física o jurídica que assumeix contractualment davant del promotor, amb mitjans humans i materials, propis o aliens, el compromís d'executar la totalitat o part de les obres amb subjecció al projecte i al contracte.

Quan el promotor faci directament amb mitjans humans i materials propis la totalitat o determinades parts de l'obra, tindrà també la consideració de contractista als efectes de la Llei 32/2006

Als efectes del RD 1627/97 quan el promotor contracti directament treballadors autònoms per a la realització de l'obra o de determinats treballs de la mateixa, tindrà la consideració de contractista excepte en els casos estipulats en aquest Reial decret.

Subcontractista és la persona física o jurídica que assumeix contractualment davant del contractista o un altre subcontractista comitent el compromís de fer determinades parts o unitats d'obra.

Són responsabilitats del Contractistes i Subcontractistes:

El lliurament al Coordinador de Seguretat i Salut a l'obra de documentació clara i suficient en què es determini: l'estructura organitzativa de l'empresa, les responsabilitats, les funcions, les pràctiques, els procediments, els processos i els recursos de què es disposa per a la realització de l'acció preventiva de riscos a l'empresa.

Redactar un Pla de Seguretat i Salut segons el que disposa l'apartat corresponent d'aquest E.S.S. i el R.D. 1627/1997 signat per persona física.

Aplicar els principis de l'acció preventiva segons Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

Complir i fer complir el seu personal el que estableix el pla de seguretat i salut.

Complir la normativa en matèria de prevenció de riscs laborals.

Informar i proporcionar les instruccions adequades als treballadors autònoms sobre totes les mesures que s'hagin d'adoptar pel que fa a la seva seguretat i salut a l'obra. Vigilaran el compliment d'aquestes mesures per part dels treballadors autònoms en cas que aquests realitzin obres o serveis corresponents a la pròpia activitat de l'empresa contractista i es desenvolupin als seus centres de treballs.

Informar per escrit la resta d'empreses concurrents a l'obra i el coordinador de seguretat i salut a l'obra dels riscos específics que puguin afectar altres treballadors de l'obra segons el que disposa el Reial decret 171/2004.

Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra o, si escau, de la direcció facultativa.

Els Contractistes i Subcontractistes són els responsables que l'execució de les mesures preventives corresponguin amb les fixades al Pla de Seguretat i Salut.

Designar els recursos preventius assignant un o diversos treballadors o, si escau, un o diversos membres del servei de prevenció propi o aliè de l'empresa. Així mateix ha de garantir la presència dels recursos esmentats a l'obra en els casos especificats a la Llei 54/2003 i aquests recursos comptaran amb capacitat suficient i disposaran de mitjans necessaris per vigilar el compliment de les activitats preventives. El pla de seguretat i salut identificarà els recursos amb declaració de formació i funcions.

Vigilar el compliment de la Llei 32/2006 per les empreses subcontractistes i treballadors autònoms amb què contractin; en particular, pel que fa a les obligacions d'acreditació i inscripció al Registre d'Empreses Acreditades, comptar amb el percentatge de treballadors contractats amb caràcter indefinit aspectes regulats a l'article 4 de la dita Llei i al règim de la subcontractació que es regula a l'article 5.

Informar els representants dels treballadors de les empreses que intervinguin en l'execució de l'obra de les contractacions i subcontractacions que s'hi facin.

Garantir la formació adequada a tots els treballadors de nivell productiu, d'acord amb el que disposa l'article 19 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals i el que disposen els convenis col·lectius d'aplicació en què s'estableixin programes formatius i continguts específics necessaris en matèria de PRL.

2.6. Treballadors Autònoms

Treballador autònom: la persona física diferent del contractista i del subcontractista, que realitza de forma personal i directa una activitat professional, sense subjecció a un contracte de treball, i que assumeix contractualment davant del promotor, el contractista o el subcontractista el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra. Quan el treballador autònom empri a l'obra treballadors per compte d'altri, tindrà la consideració de contractista o subcontractista als efectes de la Llei 32/2006 i del RD 1627/97.

Els treballadors autònoms estaran obligats a:

- Aplicar els principis de l'acció preventiva segons la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Complir les disposicions mínimes de seguretat i salut.
- Complir les obligacions en matèria de prevenció de riscos que estableixen per als treballadors la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Ajustar la seva actuació a l'obra d'acord amb els deures de coordinació d'activitats empresarials.
- Utilitzar equips de treball que s'ajustin al que disposa el Reial decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Elegir i utilitzar equips de protecció individual en els termes que preveu el Reial decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra o, si escau, de la direcció facultativa.
- Informar per escrit la resta d'empreses concurrents a l'obra i el coordinador de seguretat i salut a l'obra dels riscos específics que puguin afectar altres treballadors de l'obra segons el que disposa el Reial decret 171/2004.

- Han de complir el que estableix el pla de seguretat i salut.

2.7. Treballadors per compte aliè

Els contractistes i subcontractistes han de garantir que els treballadors rebin una informació adequada de totes les mesures que s'hagin d'adoptar pel que fa a la seguretat i la salut en l'obra.

La consulta i participació dels treballadors o els seus representants es realitzaran, de conformitat amb el que disposa la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

Una còpia del pla de seguretat i salut i de les seves possibles modificacions serà facilitada pel contractista als representants dels treballadors al centre de treball.

Vetllaran per la pròpia seguretat i salut i la de les persones que es puguin veure afectades per la seva feina. Han d'utilitzar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, els aparells, les eines, les substàncies perilloses, els equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb què desenvolupin la seva activitat. Utilitzaran correctament els mitjans i els equips de protecció facilitats per l'empresari. No posaran fora de funcionament i utilitzaran correctament els dispositius de seguretat existents o que s'instal·lin als mitjans relacionats amb la seva activitat o als llocs de treball on aquesta tingui lloc. Informaran immediatament el seu superior jeràrquic directe, i els treballadors designats per realitzar activitats de protecció i de prevenció o, si escau, al servei de prevenció, sobre qualsevol situació que, al seu parer, comporti, per motius raonables, un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors. Contribuiran al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent per tal de protegir la seguretat i la salut dels treballadors a la feina.

L'incompliment de les mesures de seguretat té la consideració d'incompliment laboral segons l'Estatut dels treballadors.

2.8. Treballadors d'Empreses de Treball Temporal

L'obra podrà comptar amb personal d'Empreses de Treball Temporal prèvia concertació de contractes de posada a disposició exclusivament per a les ocupacions, llocs de treball o tasques que expressament es determinen en el Conveni Col·lectiu General de la construcció i amb les restriccions que s'hi estipulen.

En virtut del que exposa el Conveni, per a aquells llocs de treball amb limitació absoluta per a la subscripció de contractes de posada a disposició, en cap cas es podran subscriure aquest tipus de contractes per raons de perillositat, accidentalitat, sinistralitat i/o seguretat i salut dels treballadors. Per a llocs de treball amb limitació relativa per a la subscripció de contractes de posada a disposició, queda limitada relativament la subscripció d'aquests contractes, de manera que si les circumstàncies assenyalades al Conveni com de risc especial per a la Seguretat i Salut dels treballadors no concorren es podran subscriure aquest tipus de contractes. Per a la resta de llocs de treball no hi ha inconvenient a ser ocupats per treballadors d'ETT.

Els treballadors contractats per ser cedits a empreses usuàries tenen dret durant els períodes de prestació de serveis en aquestes a l'aplicació de les condicions essencials de treball i ocupació que els correspondrien si l'empresa usuària hagués contractat directament per ocupar el mateix lloc.

Els treballadors cedits per les empreses de treball temporal hauran de posseir la formació teòrica i pràctica en matèria de prevenció de riscos laborals necessària per al lloc de treball a exercir, tenint en compte la seva qualificació i experiència professional i els riscos als quals estigui exposat .

Igualment, tenen dret a la utilització dels serveis comuns i instal·lacions col·lectives de l'obra en les mateixes condicions que els treballadors contractats directament per l'empresa usuària.

Sempre que hi hagi a obra treballadors cedits per E.T.T. serà imprescindible la presència permanent dels Recursos Preventius.

Finalment assenyalar que a aquests treballadors els són aplicables les condicions exposades en aquest mateix documento pels treballadors per comte aliè.

2.9. Fabricants i Subministradors d'Equips de Protecció i Materials de Construcció

Els fabricants, importadors i subministradors de maquinària, equips, productes i estris de treball estan obligats a assegurar que aquests no constitueixin una font de perill per al treballador, sempre que siguin instal·lats i utilitzats en les condicions, forma i per als fins recomanats per ells.

Els fabricants, importadors i subministradors de productes i substàncies químiques d'utilització a la feina estan obligats a envasar-los i etiquetar-los de manera que se'n permeti la conservació i manipulació en condicions de seguretat i se n'identifiqui clarament el contingut i els riscos per a la seguretat o la salut dels treballadors que el seu emmagatzematge o la utilització comportin.

Han de subministrar la informació que indiqui la forma correcta d'utilització pels treballadors, les mesures preventives addicionals que s'hagin de prendre i els riscos laborals que comportin tant l'ús normal com la manipulació o l'ocupació inadequada.

Els fabricants, importadors i subministradors d'elements per a la protecció dels treballadors estan obligats a assegurar-ne l'efectivitat, sempre que siguin instal·lats i usats en les condicions i de la forma recomanada per ells. A aquest efecte, han de subministrar la informació que indiqui el tipus de risc a què van dirigits, el nivell de protecció davant d'aquest i la forma correcta del seu ús i manteniment.

Els fabricants, importadors i subministradors han de proporcionar als empresaris la informació necessària perquè la utilització i manipulació de la maquinària, equips, productes, matèries primeres i estris de treball es produeixi sense riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors.

2.10. Recursos preventius

Per tal d'exercir les tasques de recurs preventiu segons el que estableix la Llei 31/1995, la Llei 54/2003 i el Reial decret 604/2006, l'empresari ha de designar per a l'obra els recursos preventius que poden ser:

a. Un o diversos treballadors designats de l'empresa.

b. Un o més membres del servei de prevenció propi de l'empresa

c. Un o diversos membres dels serveis de prevenció aliens.

L'empresa contractista garantirà la presència dels recursos preventius en obra en els casos següents:

a. Quan els riscos es puguin veure agreujats o modificats, en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupen successivament o simultàniament i que facin necessari el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball.

b. Quan es realitzin les següents activitats o processos perillosos o amb riscos especials:

- Treballs amb riscos especialment greus de caiguda des d'alçada.
- Treballs amb risc de sepultament o enfonsament.
- Activitats en què s'utilitzin màquines que no tinguin declaració CE de conformitat, que siguin del mateix tipus que aquelles per a les quals la normativa sobre comercialització de màquines requereix la intervenció d'un organisme notificat en el procediment de certificació, quan la protecció del treballador no estigui suficientment garantida malgrat haver adoptat les mesures reglamentàries aplicables.
- Treballs en espais confinats.
- Treballs amb risc d'ofegament per immersió.

c. Quan sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social.

També caldrà la seva presència, en base als criteris tècnics publicats pel Ministeri, quan a l'obra s'utilitzin menors de 18 anys, treballadors especialment sensibles, treballadors de recent incorporació en fase inicial d'ensinistrament o cedits per ETT.

A l'apartat corresponent d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut s'especifica quan aquesta presència és necessària en funció de la concurrència dels casos abans assenyalats a les fases d'obra i al muntatge, desmuntatge i utilització de mitjans auxiliars i maquinària emprada.

Davant l'absència d'aquest, o d'un substitut degudament qualificat i nomenat per escrit, s'han de paralitzar els treballs incloent-hi els de les empreses subcontractades o possible personal autònom.

Les persones a les quals s'assigni aquesta vigilància hauran de donar les instruccions necessàries per al compliment correcte i immediat de les activitats preventives, en cas d'observar-ne un compliment deficient o una absència, insuficiència o manca d'adequació d'aquestes, s'informarà a l'empresari perquè aquest adopti les mesures necessàries per corregir les deficiències observades i al coordinador de seguretat i salut i la resta de la direcció facultativa.

El Pla de Seguretat i Salut especificarà expressament el nom de la persona o persones designades amb aquesta finalitat i es detallaran les tasques que inicialment es preveu necessària la seva presència per concórrer algun dels casos especificats anteriorment.

3. Condicions de l'Entorn

3.1. Serveis Sanitaris més propers

Per si es produís un incident en obra que requerís de trasllat a centre sanitari, a continuació es destaquen les instal·lacions més properes a l'obra:

CAP Camps Blancs (936529130). Plaça d'Euskadi, s/n. Sant Boi de Llobregat (08830, Barcelona)

Hospital Sant Joan de Déu Sant Boi (936615208). Carrer Camí Vell de la Colònia, 25. Sant Boi de Llobregat (08830, Barcelona)

4. Riscos Eliminables

No s'han identificat cap risc totalment eliminable.

Entenem que cap mesura preventiva adoptada davant d'un risc no l'elimina del tot atès que sempre es podrà localitzar una situació per mal ús del sistema, actituds imprudents dels operaris o altres en què aquest risc no sigui eliminat.

Per tant, es considera que els únics riscos eliminables totalment són aquells que no existeixen en haver estat eliminats des de la pròpia concepció de l'edifici, per l'ús de processos constructius, maquinària, mitjans auxiliars o fins i tot mesures del propi disseny del projecte que no generin riscos i sens dubte aquests regs no mereixen un desenvolupament detingut en aquest Estudi Bàsic.

5. Treballs previs

Tancament i Senyalització

Resulta especialment important restringir l'accés a l'obra de personal no autoritzat, de manera que tot el recinte de l'obra, en l'entorn de la qual es creen els riscos que se'n derivin, quedi inaccessible per a persones alienes a l'obra.

De la mateixa manera cal instal·lar un mínim d'elements de senyalització que garanteixin la presència d'informacions bàsiques relatives a la seguretat i salut en diversos punts de l'obra.

Per això s'instal·laran les següents mesures de tancament i senyalització:

Senyalització mitjançant panells a l'accés de l'obra amb els pictogrames indicats als esquemes gràfics d'aquest document i com a mínim senyals de "Prohibit l'accés a personal no autoritzat", "Ús obligatori del casc" i pictogrames i textos dels riscos presents a l'obra.

Tancament de l'obra: l'obra romandrà tancada fora de l'horari laboral de manera que no sigui possible accedir-hi sense forçar els elements de tancament.

Locals d'obra

La magnitud de les obres i les característiques de les mateixes fan necessari la instal·lació dels locals provisionals d'obra següents:

- No cal la instal·lació de vestuaris: Donades les característiques de l'obra, la proximitat als domicilis dels operaris i/o la seu de les empreses contractistes es considera innecessari la instal·lació de vestuaris a la pròpia obra.

- No cal la instal·lació de lavabos i dutxa: Donades les característiques de l'obra, la proximitat als domicilis dels operaris i/o la seu de les empreses contractistes es considera innecessari la instal·lació de lavabos i dutxes a la pròpia obra.

- No cal la instal·lació de vàters: Donades les característiques de l'obra i la disponibilitat propera als talls de vàters adequats, es considera innecessari la instal·lació de vàters a la pròpia obra.

- No cal la instal·lació de Menjador i Cuina: Donades les característiques de l'obra, la proximitat als domicilis dels operaris i/o restaurants es considera innecessari la instal·lació de menjador i cuina a la pròpia obra.

- No cal la instal·lació d'Oficina d'Obra: Donades les característiques de l'obra i tenint en compte el personal tècnic present a l'obra es considera innecessari la instal·lació d'oficina a la pròpia obra.

Organització d'apilaments

Per a l'organització d'apilaments a l'obra, a més del que s'ha exposat en les diferents fases de treball, s'aplicaran els criteris generals següents:

Al començament d'obra s'establiran els espais disposats per a la recollida de materials i residus i quedaran degudament senyalitzats.

Els residus s'emmagatzemaran segons el que disposa l'Estudi de Gestió de Residus de l'obra.

La càrrega i descàrrega de materials es realitzarà, en la mesura que sigui possible, utilitzant mitjans mecànics per als quals s'atendran les mesures de seguretat establertes per als diferents equips en aquest mateix document. En qualsevol cas, cal vigilar que no se supera la capacitat portant de la màquina i que el personal no transita sota càrregues suspeses.

L'apilat en alçada es farà garantint l'estabilitat de l'amuntegament, sempre sobre zones planes i tenint cura que el suport entre alçades és correcte.

Els amuntegaments de productes pulverígens es realitzaran protegits del vent.

Els materials combustibles quedaran consignats a zona protegida de la intempèrie i degudament etiquetats i senyalitzats.

6. Fases d'execució

6.1. Instal·lacions

RISCOS

- Caigudes al mateix nivell de persones o objectes.

- Caigudes a diferent nivell de persones o objectes.

- Talls, cops i punxades amb eines o materials.

- Atrapaments i aixafaments.

- Sobreesforços.
- Trepitjades sobre materials punxants.
- Projecció de partícules als ulls.
- Exposició a soroll i vibracions
- Contactes elèctrics.
- Incendis i explosions.
- Inundacions o filtracions d'aigua.
- Intoxicació per vapors procedents de la soldadura.
- En treballs de soldadura, cremades i lesions oculars per projeccions de metall, cremades amb la flama del bufador.
- Cefalees i conjuntivitis agudes a causa de les radiacions de la soldadura.

MESURES PREVENTIVES i PROTECCIONS COL·LECTIVES

Als treballs de soldadura s'atendrà al que disposa l'apartat corresponent d'aquest mateix document.

S'utilitzaran llums portàtils amb portalàmpades estanc amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta amb ganxo de penja, mànega anti-humitat i clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat i alimentat a 24 volts.

Durant l'execució d'aquesta fase els RECURSOS PREVENTIUS tindran presència permanent en obra ja que concorren alguns dels supòsits pels quals el Reial decret 604/2006 exigeix la seva presència.

La zona d'actuació haurà de romandre ordenada, lliure d'obstacles i neta de residus.

El material de la instal·lació s'aplegarà als llocs assenyalats als plànols.

Les eines elèctriques han de complir les especificacions que preveu aquest document dins l'apartat d'eines elèctriques.

EQUIPS de PROTECCIÓ INDIVIDUAL

- Guants aïllants.
- Roba de treball adequada.
- Faixes antilumbago.
- Cinturó de seguretat anticaiguda.
- Casc de seguretat.

- Electricitat

MESURES PREVENTIVES i PROTECCIONS COL·LECTIVES

La instal·lació elèctrica serà realitzada per tècnics especialistes, fent ús del REBT.

Tallar el subministrament d'energia per l'interruptor principal, que es col·locarà en un lloc visible i conegut pels operaris, davant de qualsevol operació que es faci a la xarxa.

La connexió del quadre general amb la línia subministradora serà el darrer cablejat de la instal·lació.

Inspeccionar les connexions de mecanismes, proteccions i empalmaments dels quadres generals elèctrics, abans de l'entrada en càrrega de la instal·lació.

S'utilitzaran clavilles mascle femella per al connexionat dels cables al quadre de subministrament.

Es col·locaran plànols de distribució sobre els quadres elèctrics.

Les plataformes i eines estaran protegides amb material aïllant.

Protecció adequada dels buits, abans de la instal·lació de bastides de cavallets o escales de mà, per a la realització del cablejat i connexió de la instal·lació elèctrica.

Il·luminació mínima de 200 lux a la zona de treball.

EQUIPS de PROTECCIÓ INDIVIDUAL

- Calçat amb sola aïllant davant de contactes elèctrics.
- Guants aïllants.
- Comprovadors de temperatura.

7. Mitjans Auxiliars

7.1. Escales de Mà

RISCOS

- Caiguda de persones o objectes a diferent nivell.
- Contactes elèctrics, en cas de les metàl·liques.

MESURES PREVENTIVES i PROTECCIONS COL·LECTIVES

Durant la utilització d'aquest mitjà auxiliar els RECURSOS PREVENTIUS tindran presència permanent en obra ja que concorren alguns dels supòsits pels quals el Reial Decret 604/2006 exigeix la seva presència.

La utilització d'escales de mà com a lloc de treball en altura queda limitada a aquells casos en què la utilització d'altres equips més segurs no estigui justificada pel baix nivell de risc i per les característiques de l'emplaçament que l'empresari no pugui modificar.

Les escales disposaran de sabates antilliscant, o elements de fixació a la part superior o inferior dels travessers, que impedeixin el seu desplaçament.

Les escales es transportaran amb l'extrem davanter elevat per evitar cops a altres persones o objectes. Si la longitud és excessiva, serà transportada per 2 operaris.

Les escales es recolzaran sobre superfícies horitzontals, amb dimensions adequades, estables, resistents i immòbils, quedant prohibit l'ús de maons, revoltons o similars a aquest efecte. Els travessers quedaran en posició horitzontal.

La inclinació de l'escala serà inferior al 75º amb el pla horitzontal. La distància del suport inferior al parament vertical serà l/4, essent l la distància entre suports.

L'extrem superior de l'escala sobresortirà 1 m. del suport superior, mesurat al pla vertical.

L'operari es col·locarà en posició frontal, és a dir, mirant cap als esglaons, per realitzar l'ascens i el descens per l'escala, agafant-se amb les 2 mans als esglaons, i no als travessers.

Els operaris utilitzaran les escales, d'un en un, evitant l'ascens o el descens de l'escala per 2 o més persones alhora.

Els treballs que requereixin l'ús de les 2 mans o transmetin vibracions no podran ser realitzats des de l'escala.

Serà obligatori l'ús del cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda per treballar sobre l'escala a alçades superiors a 3,5 m.

No col·loqueu escales empresonant cables o recolzats sobre quadres elèctrics.

Les portes estaran obertes quan es col·loquin escales a prop d'aquestes o als passadissos.

Les escales suspeses es fixaran de manera que no es puguin desplaçar i s'evitin moviments de balanceig.

Escales compostes de diversos elements adaptables o extensibles s'utilitzaran de manera que la immobilització reciproca dels elements estigui assegurada

Els treballs que requereixin moviments o esforços perillosos, només es podran fer des d'una escala, si s'utilitza un equip de protecció individual anticaigudes.

Prohibit l'ús d'escales de construcció improvisada o la resistència de les quals no ofereixi garanties. No es faran servir escales de fusta pintades.

Es revisarà l'estat de conservació i les formes d'ús de les escales periòdicament. Es prohibeix la utilització d'escales de fusta pintades, per la dificultat que això suposa per a la detecció dels possibles defectes.

EQUIPS de PROTECCIÓ INDIVIDUAL

- Casc de seguretat.
- Casc de seguretat dielèctric.

- Calçat antilliscant.
- Calçat amb puntera reforçada.
- Calçat amb sola aïllant davant de contactes elèctrics.
- Calçat de seguretat amb sola aïllant i anticlaus.
- Cinturó de seguretat amarrat a un punt fix, independent de l'escala.
- Cinturó portaeines.
- Guants aïllants davant de contactes elèctrics.
- Guants de cuir o altres resistents a l'abrasió, esquinços, talls...
- Roba de treball adequada.
- Escales Metàl·liques

MESURES PREVENTIVES i PROTECCIONS COL·LECTIVES

Els travessers de l'escala seran d'una sola peça, sense deformacions, cops o abonyegaments. S'utilitzaran elements prefabricats per realitzar els empalmaments d'escales, evitant les unions soldades entre elements.

Els esglaons tindran el mateix espai entre ells, evitant elements fluixos, trencats o esglaons substituïts per barres o cordes.

Prohibit l'ús d'escales metàl·liques per fer treballs d'instal·lació elèctrica o en zones properes a instal·lacions elèctriques.

7.2. Línia de vida

RISCOS

- Caiguda de persones o objectes a diferent nivell.
- Cops, talls o xocs.
- Atrapament de peus i dits.
- Sobreesforços.
- Impactes.
- Caiguda materials o eines dels operaris suspesos.

MESURES PREVENTIVES i PROTECCIONS COL·LECTIVES

Durant la utilització d'aquestes tècniques els RECURSOS PREVENTIUS tindran presència permanent en obra ja que concorren alguns dels supòsits pels quals el Reial Decret 604/2006 exigeix la seva presència.

La part inferior sobre la qual treballen els operaris suspesos estarà tancada al trànsit de vianants o personal d'obra o si no s'hi instal·laran xarxes de seguretat o marquesines de protecció.

Tant eines com materials disposaran d'anell de cordino perquè estiguin permanentment amarrades a l'operari o al seient del treballador i evitar-ne la caiguda.

Substitució de cap d'ancoratge per cadena metàl·lica quan es facin servir màquines de tall o soldadura.

Instal·lació obligatòria d'un mínim de dos aparells de desplaçament vertical sobre cordes en tot moment: 1- Utilització d'aparells autobloquejadors i bloquejadors en pujar. (UNE 567 i UNE 353-2) 2- Utilització d'aparells autofrenants i autobloqueig.

Es tindrà en compte la protecció de la corda contra el frec, per la qual cosa vigilarà en tot moment que no es produeixi un cisallament de les cordes amb els cossos sortints de l'edifici.

El treballador sol·licitarà un nou equip, ja sigui algun dels seus elements o en la seva totalitat, en cas de pèrdua, deteriorament o davant de qualsevol dubte raonable sobre el seu correcte funcionament o grau de seguretat.

El treballador interromp la feina davant de qualsevol dubte raonable, ja sigui sobre el grau de seguretat d'equips de protecció individual, elements diversos dels llocs i zones de treball, inclemències meteorològiques, etc.

Es respectarà escrupolosament la caducitat de cordes i arnesos.

En cas de temperatures superiors als 38 graus se suspenen els treballs que requereixin persones suspeses exposades al sol. També es paralitzaran els treballs si la temperatura és inferior a 0 graus o davant de presència de forts vents.

El treballador disposarà d'un seient amb accessoris apropiats.

El sistema constarà de dues cordes amb subjecció independent, una d'accés, descens i de suport (corda de treball) i l'altra d'emergència (corda de seguretat).

La corda de treball tindrà un mecanisme segur d'ascens i descens i un sistema de bloqueig automàtic (amb la norma UNE 353-2).

La corda de seguretat tindrà un dispositiu mòbil contra caigudes que seguirà els desplaçaments del treballador.

Els treballadors han de portar arnesos, que es connectaran a la corda de seguretat.

El treball es planificarà de manera que en cas d'emergència es pugui socórrer el treballador.

S'impartirà als treballadors una formació adequada i específica que almenys inclourà els continguts especificats al Conveni General de la Construcció per a aquest tipus de treballs.

EQUIPS de PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Arnès de suspensió i anticaigudes.

- Connectors.
- Bloquejadors anticaigudes.
- Bloquejadors de subjecció
- Casc de seguretat amb barboqueig.
- Descensors.
- Asseguradors.
- Calçat amb sola antilliscant.
- Guants de cuir o altres resistents a l'abrasió, esquinços, talls...
- Faixa de protecció dorsolumbar.

8. Maquinària

En aquest punt es detalla memòria descriptiva de la maquinària prevista durant l'execució de l'obra, assenyalant per a cadascuna els riscos no eliminables totalment i les mesures preventives i proteccions tècniques tendents a controlar i reduir aquests riscos.

Disposaran de marcatge CE i manual d'instruccions. Aquella maquinària que per la seva data de comercialització o de posada en servei per primera vegada no els sigui aplicable el marcatge CE, s'hauran de sotmetre a la posada de conformitat d'acord amb el que estableix el R.D. 1215/1997.

La maquinària posada en servei a l'empara del que disposa el R.D.1644/2008 que estableix les normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines complirà amb els requisits de seguretat establerts a l'annex I.

8.1. Eines Manuals Lleugeres

RISCOS

- Caiguda d'objectes a nivell diferent.
- Cops, talls i atrapaments.
- Projecció de partícules
- Soroll i pols.
- Vibracions.
- Sobreesforços.
- Contactes elèctrics.
- Cremades.

MESURES PREVENTIVES i PROTECCIONS COL·LECTIVES

La zona d'actuació haurà de romandre ordenada, lliure d'obstacles i neta de residus.

L'alimentació de les eines que no disposin de doble aïllament i s'ubiquin en ambients humits, es realitzarà connectant transformadors a 24V.

Les eines es transportaran dins una safata penjada del ganxo de la grua.

L'ús de les eines només estarà restringit a persones autoritzades.

S'utilitzaran eines adequades per a cada feina.

No retireu les proteccions de les parts mòbils de l'eina dissenyades pel fabricant.

Prohibit deixar-les abandonades per terra.

Evitar la utilització de cadenes, polseres o similars per treballar amb eines.

Quan s'avariï l'eina, es col·locarà el senyal "No connectar, màquina avariada" i serà retirada per la mateixa persona que la va instal·lar.

Les eines elèctriques disposaran de doble aïllament o estaran connectades a terra.

Les transmissions es protegiran amb un bastidor suport de tancament amb malla metàl·lica.

A les eines de tall es protegirà el disc amb una carcassa antiprojecció.

Les connexions elèctriques a través de connectors es protegiran amb carcasses anticontactes elèctrics.

Les eines es mantindran en bones condicions

Mànecs sense esquerdes, nets de residus i aïllants per als treballs elèctrics.

Disposaran de presa de terra, excepte les eines portàtils amb doble aïllament.

Les clavilles i els cables elèctrics estaran en perfecte estat i seran adequats.

La instal·lació disposarà d'interruptor diferencial de 0,3 A. de sensibilitat.

Les eines elèctriques no es podran fer servir amb mans o peus mullats.

Estaran apagades mentre no s'estiguin fent servir.

En els casos en què se superin els valors d'exposició al soroll indicats a l'article 5.1 del Reial decret 286/2006 de protecció dels treballadors davant del soroll, s'estabiliran les accions correctives oportunes com l'ús de protectors auditius.

EQUIPS de PROTECCIÓ INDIVIDUAL

- Casc de seguretat.
- Calçat amb sola antilliscant.
- Calçat de seguretat amb sola aïllant i anticlaus.

- Guants de cuir o altres resistents a l'abrasió, esquinços, talls...
- Guants dielèctrics.
- Roba de treball ajustada, especialment a punys i bastes.
- Faixa de protecció dorsolumbar.
- Ulleres de protecció de la pols.
- Ulleres de seguretat antiimpactes.
- Màscara de filtre mecànic recanviable.
- Protectors auditius.
- Cinturó portaeines.

9. Procediments coordinació d'activitats empresarials

Tal com estableix el Reial decret 171/2004, pel qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995, de prevenció de riscos laborals, en matèria de coordinació d'activitats empresarials, es requereix un sistema eficaç de coordinació empresarial en matèria de prevenció de riscos laborals en els supòsits de concurrència d'activitats empresarials en un mateix centre de treball.

Per satisfer les necessitats de coordinació abans exposades es plantegen les mesures següents:

Els recursos preventius de l'obra assumiran la responsabilitat de garantir el funcionament eficaç de la coordinació d'activitats empresarials entre les diferents empreses concurrents a l'obra. Abans del començament de l'activitat en obra de qualsevol empresa que hi concorri, el contractista principal posarà en el seu coneixement el que disposa la documentació preventiva de l'obra i les mesures de coordinació empresarial. El contractista principal assumirà la responsabilitat de mantenir informats els responsables preventius de les empreses concurrents de la informació en matèria preventiva i de coordinació d'activitats que siguin de la seva incumbència. Previ al començament de treballs del personal de les diferents empreses concurrents, s'hauran difós de manera suficient les instruccions de caràcter preventiu i de coordinació empresarial, procediments i protocols d'actuació a tots els treballadors intervinents. Aquesta responsabilitat recau en els responsables preventius de les diferents empreses i en última instància al contractista principal.

Els recursos preventius de l'obra assumiran la responsabilitat de garantir el funcionament eficaç de la coordinació d'activitats empresarials entre les diferents empreses concurrents a l'obra.

Abans del començament de l'activitat en obra de qualsevol empresa que hi concorri, el contractista principal posarà en el seu coneixement el que disposa la documentació preventiva de l'obra i les mesures de coordinació empresarial.

El contractista principal assumirà la responsabilitat de mantenir informats els responsables preventius de les empreses concurrents de la informació en matèria preventiva i de coordinació d'activitats que siguin de la seva incumbència.

Previ al començament de treballs del personal de les diferents empreses concurrents, s'hauran difós de manera suficient les instruccions de caràcter preventiu i de coordinació empresarial, procediments i protocols d'actuació a tots els treballadors intervinents. Aquesta responsabilitat recau en els responsables preventius de les diferents empreses i en última instància al contractista principal.

10. Autoprotecció i emergència

D'acord amb les obligacions establertes a la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals el contractista haurà d'adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per això el personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovar-ne periòdicament el funcionament correcte. El personal esmentat haurà de posseir la formació necessària, ser suficient en nombre i disposar del material adequat.

Evacuació

En tot moment estarà present a l'obra un responsable d'emergències que serà encarregat de donar l'alarma, assegurar-se de la correcta evacuació de l'obra pel que tindrà coneixement del personal present a l'obra, donar avís als serveis d'emergència i prestar-los si escau els primers auxilis als ferits. També assumirà la revisió periòdica de les vies d'evacuació assegurant que es mantinguin expedites. Aquest responsable comptarà amb prou formació en primers auxilis i instrucció en emergències.

Hi haurà en obra un punt de reunió on acudiran tots els treballadors en cas d'emergència. Aquest punt quedarà prou senyalitzat i serà conegut per tots els treballadors.

En lloc destacat de l'obra es disposarà senyalització en què s'indiquin les mesures que han d'adoptar els treballadors en cas d'emergència

Les vies d'evacuació i sortides d'emergència han de romandre expedites, senyalitzades degudament i desembocaran en un lloc segur, i el responsable d'emergències és responsable del seu estat.

Protecció contra incendis

L'obra disposarà de preses d'aigua amb mànegues per a l'extinció de petits conats d'incendi a l'obra. Tindran fàcil i ràpid accés a una d'aquesta presa la zona d'apilaments, d'emmagatzematge de residus, els locals d'obra i en les proximitats dels treballs amb especial risc d'incendis segons el que especifica la identificació de riscos d'aquest mateix document.

Queda expressament prohibida la realització de fogueres a l'obra qualsevol que sigui la seva fi.

Als punts de treball amb risc d'incendis s'han d'instal·lar extintors portàtils amb agent extintor d'acord amb el tipus de foc previsible. A l'especificació de mesures preventives d'aquest mateix document s'assenyalen les circumstàncies que requereixen extintor.

Als locals o entorns de treball en què hi hagi productes inflamables quedarà prohibit fumar. Per evitar-ho, s'instal·laran cartells d'advertiment als accessos.

Es disposaran extintors de pols química a cadascuna de les casetes d'obra i proper a les zones de recollida. També es comptarà amb un extintor de CO2 a la proximitat del quadre elèctric d'obra.

Primers auxilis

Al lloc visible de l'obra es disposarà el cartell amb els telèfons d'urgències.

El centre sanitari més proper a l'obra on s'evacuaran els ferits és: CAP Camps Blancs (936529130). Plaça d'Euskadi, s/n. Sant Boi de Llobregat (08830, Barcelona)

L'evacuació de ferits als centres sanitaris es farà exclusivament en ambulància i serà dut a terme per personal especialitzat. Només ferits lleus es podran traslladar per altres mitjans sempre que així ho disposi el responsable d'emergències de l'obra.

L'obra disposarà d'una farmaciola portàtil degudament equipada per a la realització dels primers auxilis que contingui com a mínim desinfectant i antisèptic autoritzats, gases estèrils, cotó hidròfil, bena, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces i guants d'un sol ús.

El material de primers auxilis el revisarà periòdicament el responsable d'emergències i s'anirà reposant tan aviat com caduqui o sigui utilitzat.

11. Valoració Mesures Preventives

Donades les característiques de l'obra, els processos constructius, mitjans i maquinària prevista per a la seva execució, es consideren les mesures preventives, mitjans de protecció col·lectiva i equips de protecció individual previstos en aquest estudi bàsic, els més convenients per aconseguir un nivell risc en el pitjor dels casos tolerable.

12. Manteniment

Per a l'execució de les tasques de manteniment i conservació necessàries després de la construcció i la posada en servei de l'edifici s'han de contemplar mesures preventives que en garanteixin l'execució amb les preceptives condicions de seguretat.

En aquest punt s'incorporen una sèrie de mesures preventives i equips necessaris propis de les tasques de manteniment. S'estudien només tasques pròpies de manteniment preventiu, aquelles intervencions de reparació d'envergadura que requereixin projecte, comptaran amb un document específic de seguretat i salut.

Per als casos en què sorgeixin durant la vida útil de l'edifici tasques de manteniment en què intervinguin processos, equips o mitjans no disposats en aquest estudi, es realitzarà per part de la propietat annex a aquest mateix document.

RISCOS

Asfíxia en ambients sense oxigen (pous sanejament...).

Inhalació o molèsties als ulls per pols en tasques de neteja.

Caigudes a diferent nivell de materials, mitjans auxiliars i eines.

Despreniments de càrregues suspeses.

Caigudes a diferent o mateix nivell dels operaris per pèrdua d'equilibri o enfonsament de la plataforma on opera.

A cobertes, caigudes a diferent nivell de treballadors per vores de coberta, per lliscament pels faldons o per claraboies, patis i altres buits.

Sobreesforços.

Exposició a soroll i vibracions durant la utilització de maquinària en tasques de manteniment i reparació.

Cops i talls amb eines o altres materials.

En manteniment d'ascensors, caiguda en alçada i atrapament.

Inhalació de substàncies nocives o tòxiques de productes de neteja i/o pintura.

Afeccions cutànies i oculars per contacte amb productes de neteja o pintura.

Explosions i incendis de materials inflamables com a productes de neteja o pintura.

Atrapaments de mans i peus durant el transport i col·locació de materials o mitjans auxiliars.

Talls durant el transport i col·locació del vidre.

Projecció de petites partícules de vidre o altres cossos estranys als ulls.

Atrapament de persones a la cabina d'ascensors, per avaria o manca de fluid elèctric.

Contactes elèctrics.

MESURES PREVENTIVES i PROTECCIONS COL·LECTIVES

La il·luminació a la zona de treball serà sempre suficient i en cap cas inferior a 150 lux.

Es disposaran extintors convenientment revisats a les zones de recollida i emmagatzematge de material de neteja, manteniment o pintures.

En la utilització de mitjans auxiliars com ara bastides o escales s'atendrà a allò especificat per a aquests equips a l'apartat corresponent d'aquest mateix document.

Per utilitzar maquinària, petita eina i equips elèctrics s'atendrà al que disposa l'apartat corresponent d'aquest mateix document.

Previ als treballs a l'envolupant de l'edifici: cobertes o façanes, s'acotaran espais per a la recollida de materials, per protegir els vianants de la caiguda de materials, eines o pols o runes.

En els treballs a façana o coberta queda prohibit treballar en cas de gel, neu, pluja o vents superiors a 50 km/h.

L'amuntegament dels materials de coberta es farà allunyat de les zones de circulació i de les vores de la coberta.

Durant els treballs de manteniment tant a coberta com a façana, els operaris disposaran de mitjans de seguretat estables i amb baranes de protecció, podent substituir-se en treballs puntuals de petita durada per arnès de seguretat amb absorbidor d'energia amarrat a cables fiadors ancorats a línies de vida o elements estables que impedeixin la caiguda.

Els buits de la coberta estaran protegits amb baranes, taules o xarxes.

L'accés a la coberta es realitzarà a través dels buits, amb escales de mà esglaonades, sobre superfícies horitzontals i que sobresurtin 1m. de l'alçada de la coberta.

Queda prohibit el llançament de residus de neteja, enderrocs o altres des de coberta o façana.

En el manteniment de xarxes de sanejament, quedarà prohibit fumar a l'interior de pous i galeries i previ a l'accés a aquests es comprovarà si hi ha perill d'explosió o asfíxia dotant el personal, que sempre serà especialitzat i en nombre més gran d'un, dels equips de protecció individual adequats.

L'accés als pous es farà utilitzant els propis pots si reuneixen les condicions o ajudant-se d'escales segons el que disposa l'apartat corresponent a escales d'aquest mateix document.

Prohibit fumar, menjar o utilitzar maquinària que produeixi espurnes, en llocs on es manipulin pintures que continguin dissolvents orgànics o pigments tòxics. La barreja d'aire i vapor del dissolvent haurà de romandre per sota dels límits d'explosió.

Les pintures, dissolvents i altres substàncies tòxiques o inflamables seran emmagatzemades i manipulades segons les indicacions del fabricant. Es realitzarà a llocs ventilats i allunyats del sol i el foc.

L'abocament de pintures, pigments, dissolvents o similars es realitzarà des de la menor altura possible, per evitar esquitxades o núvols de pols.

Els marcs exteriors de portes i finestres, terrasses... es pintaran des de l'interior de l'edifici on l'operari quedarà unit del cinturó de seguretat al cable fiador amarrat a un punt fix.

Els vidres es transportaran en posició vertical utilitzant EPIs apropiats. Si es tracta de grans dimensions, es faran servir ventoses.

Els operaris no han de romandre sota aquells talls on s'estigui instal·lant vidre.

Totes les instal·lacions de serveis comuns hauran d'estar degudament retolades, i disposaran al mateix local d'emplaçament d'esquemes de muntatge, funcionament i manual d'instruccions.

Les tasques de manteniment de la instal·lació elèctrica seran realitzades per tècnics especialistes.

Davant de qualsevol operació que es faci a la xarxa es tallarà el subministrament d'energia per l'interruptor principal.

Es prohibirà fumar a les feines d'instal·lacions de gas. Aquests treballs seran realitzats per instal·ladors especialistes i autoritzats.

El manteniment dels ascensors serà realitzat per tècnics especialistes i empresa acreditada.

Els buits de les portes de l'ascensor que quedin oberts seran protegits mitjançant baranes de 90 cm., passamans, llistó intermedi i sòcol de 20 cm. Es col·locarà el senyal de "Perill buit d´ascensor".

Queda prohibida la sobrecàrrega de l'ascensor. Es col·locarà un senyal de càrrega màxim admissible en un lloc ben visible.

EQUIPS de PROTECCIÓ INDIVIDUAL

- Mascaretes amb filtre químic recanviable per a ambients tòxics per dissolvents orgànics.
- Màscares antipols.
- Equips de filtració química davant de gasos i vapors.
- Taps i protectors auditius.
- Cinturó portaeines.
- Cinturó de seguretat amb arnesos de suspensió.
- Casc de seguretat amb barbuqueig.
- Casc de seguretat de polietilè.
- Calçat amb puntera reforçada.
- Calçat amb sola antilliscant.
- Calçat amb sola aïllant davant de contactes elèctrics.
- Calçat de seguretat amb sola aïllant i anticlaus.
- Botes de goma o PVC.
- Genolleres impermeables encoixinades.
- Guants de cuir o altres resistents a l'abrasió, esquinços, talls...
- Guants dielèctrics.
- Guants de goma o PVC.
- Roba de treball impermeable.
- Faixa de protecció dors lumbar.
- Ulleres de protecció de la pols.

- Màscara de filtre mecànic recanviable.

13. Legislació

Tant la Contracta com la Propietat, assumeixen sotmetre's a l'arbitri dels tribunals amb jurisdicció al lloc de l'obra.

Durant la totalitat de l'obra caldrà ajustar-se al que disposa la normativa vigent, especialment la de compliment obligat entre les quals cal destacar:

- Reial decret 2291/1985 de 8 de novembre Reglament d'aparells d'elevació i manutenció dels mateixos.
- Reial Decret 1407/1992 Decret Regulador de les condicions per a la Comercialització i Lliure Circulació Intracomunitària dels Equips de Protecció Individual.
- Llei 31/1995 Prevenció de riscos laborals
- Reial decret 1627/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció.
- Reial Decret 39/1997, Reglament dels Serveis de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial decret 485/1997 Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
- Reial decret 486/1997 Estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
- Reial decret 487/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors.
- Reial decret 488/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització.
- Reial decret 665/1997 Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb lexposició a agents cancerígens durant el treball.
- Reial decret 664/1997 Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb lexposició a agents biològics durant el treball.
- Reial decret 773/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors dels EPI.
- Reial decret 1215/1997 Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels treballadors dels equips de treball.
- Reial decret 614/2001 Disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant del risc elèctric.

- Reial decret 374/2001 Protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb els agents químics durant el treball.
- Reial decret 842/2002 de 2 d'agost REBT. Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i instruccions complementàries.
- Reial decret 836/2003 de 27 de juny, Reglament d'Aparells d'Elevació i Manutenció referent a grues torre per a obra o altres aplicacions.
- Llei 54/2003. Reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reial decret 171/2004 Desenvolupa L.P.R.L. en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
- Reial decret 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que estableix disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització d'equips en treballs temporals d'alçada.
- Reial decret 1311/2005, protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant dels riscos derivats o que puguin derivar-se de l'exposició a vibracions mecàniques.
- Reial decret 286/2006, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll.
- Reial decret 396/2006, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant.
- Reial decret 604/2006, que modifica el Reial decret 39/1997 i el Reial decret 1627/1997 abans esmentats.
- Llei 32/2006, reguladora de la subcontractació al sector de la construcció i Reial decret 1109/2007 que la desenvolupa.
- Reial decret 1644/2008, pel qual s'estableixen les normes per a la comercialització i la posada en servei de les màquines.
- Resolució de 28 de febrer de 2012 de la Direcció General d'Ocupació que registra i publica el V Conveni Col·lectiu General del Sector de la Construcció.

En totes les normes esmentades anteriorment que amb posterioritat a la seva publicació i entrada en vigor hagin sofert modificacions, correcció d'errors o actualitzacions per disposicions més recents, es quedarà al que disposen aquestes últimes.

ANNEX 9. Gestió de residus

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT

1. MEMÒRIA INFORMATIVA DE L'ESTUDI

2. DEFINICIONS

3. MESURES PREVENCIÓ DE RESIDUS

4. QUANTITAT DE RESIDUS

5. MESURES PER A LA SEPARACIÓ EN OBRA

6. DESTINACIÓ FINAL

7. PRESCRIPCIONS DEL PLEC SOBRE RESIDUS

1 Memòria Informativa de l'Estudi

Es redacta aquest Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Demolició en compliment del Reial Decret 105/2008, de 1 Febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i de demolició que estableix, en el seu article 4, entre les obligacions del productor de residus de construcció i demolició la d'incloure en el projecte d'execució un Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Demolició que reflecteixi com portarà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació amb els residus de construcció i demolició que es vagin a produir en l'obra. Sobre la base d'aquest Estudi, el posseïdor de residus redactarà un pla que serà aprovat per la direcció facultativa i acceptat per la propietat i passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.
Aquest Estudi de Gestió de Residus conta amb el següent contingut:

- Estimació de la **QUANTITAT**, expressada en tones i en metres cúbics, dels residus de construcció i demolició que es generaran en l'obra, codificats conformement a la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- Relació de **MESURES per a la PREVENCIÓ** de residus en l'obra objecte del projecte.
- Les operacions de **REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ o ELIMINACIÓ** a que es destinaran els residus que es generaran en l'obra.
- Les **MESURES per a la SEPARACIÓ** dels residus en obra, en particular, per al compliment per part del posseïdor dels residus, de l'obligació de separació establerta en l'article 5 del citat Reial Decret 105/2008.
- Les prescripcions del **PLEC de PRESCRIPCIONS** tècniques particulars del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, manipulació, separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dintre de l'obra.
- Una **VALORACIÓ** del cost previst de la gestió dels residus de construcció i demolició que formarà part del pressupost del projecte en capítol independent.
- Si escau, un **INVENTARI dels RESIDUS PERILLOSOS** que es generaran.
- **PLÀNOLS** de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, manipulació, separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dintre de l'obra.

Les dades informatives de l'obra són:

Projecte:	Instal·lació solar fotovoltaica en autoconsum de 100 kW_n.
Pressupost Execució Material:	111.905,99 €.
Adreça de l'obra:	Avinguda Aragó, 40.
Localitat:	Sant Boi de Llobregat.
Província:	Barcelona.
Promotor:	Energies Renovables Publiques De Catalunya SA.
N.I.F. del promotor:	A72874985.
Tècnic redactor d'aquest Estudi:	Oriol Ventura Duran, Enginyer industrial 20.268.

Aquest Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Demolició s'ha redactat amb el suport de l'aplicació informàtica específica CONSTRUBIT RESIDUS.

2 Definicions

Per a una millor comprensió d'aquest document es realitzen les següents definicions dins de l'àmbit de la gestió de residus en obres de construcció i demolició:

- **Residu:** Segons la llei 10/98 es defineix residu a qualsevol substància o objecte de què el seu posseïdor es desprengui o del qual tingui la intenció o obligació de rebutjar.
- **Residu perillós:** Són matèries que en qualsevol estat físic o químic contenen elements o substàncies que poden representar un perill per al medi ambient, la salut humana o els recursos naturals. En última instància, es consideraran residus perillosos els que

presenten una o diverses de les característiques perilloses enumerades en l'annex III de la Llei 22/2011 de Residus, i aquell que pugui aprovar el Govern de conformitat amb l'establert en la normativa europea o en els convenis internacionals de la matèria que siguin aplicable, així com els recipients i envasos que els hagin contingut

- **Residus no perillosos:** Tots aquells residus no catalogats com a tals segons la definició anterior.
- **Residu inert:** Aquell residu No Perillós que no experimenta transformacions físiques, químiques o biològiques significatives, no és soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicament ni de cap altra manera, no és biodegradable, no afecta negativament a altres matèries amb les quals entra en contacte de manera que pugui donar lloc a contaminació del medi ambient o perjudicar la salut humana. La lixivialitat total, el contingut de contaminants del residu i l'ecotoxicitat del lixiviat hauran d'ésser insignificants i en particular no hauran de comportar cap risc per a la qualitat de les aigües superficials o subterrànies.
- **Residu de construcció i demolició:** Qualsevol substància o objecte que complint amb la definició de residu es genera en una obra de construcció i de demolició.
- **Codi LER:** Codi de 6 dígits per a identificar un residu segons l'Ordre MAM/304/2002.
- **Productor de residus:** La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició; en aquelles obres que no precisin de llicència urbanística, tindrà la consideració de productor de residus la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició.
- **Posseïdor de residus de construcció i demolició:** la persona física o jurídica que tingui en el seu poder els residus de construcció i demolició i que no ostenti la condició de gestor de residus. En tot cas, tindrà la consideració de posseïdor la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o demolició, tals com el constructor, els subcontractistes o els treballadors autònoms. En tot cas, no tindran la consideració de posseïdor de residus de construcció i demolició els treballadors per compte aliè.
- **Volum aparent:** volum total de la massa de residus en obra, espai que ocupen acumulats sense compactar amb els espais buits que queden inclosos entre mig. En última instància, és el volum que realment ocupen en obra.
- **Volum real:** Volum de la massa dels residus sense contar espais buits, és a dir, entenent una teòrica massa compactada dels mateixos.
- **Gestor de residus:** La persona o entitat pública o privada que realitzi qualsevol de les operacions que componen la gestió dels residus, sigui o no el productor dels mateixos. Han d'estar autoritzats o registrats per l'organisme autonòmic corresponent.
- **Destinació final:** Qualsevol de les operacions de valorització i eliminació de residus enumerades en la "Ordre MAM/304/2002 per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus".
- **Reutilització:** L'ús d'un producte usat per a la mateixa fi per al qual va ser dissenyat originàriament.
- **Reciclat:** La transformació dels residus, dintre d'un procés de producció per a la seva finalitat inicial o per a altres fins, inclòs el compostatje i la biometanització, però no la incineració amb recuperació d'energia.
- **Valorització:** Tot procediment que permeti l'aprofitament dels recursos continguts en els residus sense posar en perill la salut humana i sense utilitzar mètodes que puguin causar perjudicis al medi ambient.
- **Eliminació:** tot procediment dirigit, bé a l'abocament dels residus o bé a la seva destrucció, total o parcial, realitzat sense posar en perill la salut humana i sense utilitzar mètodes que puguin causar perjudicis al medi ambient.

3 Mesures Prevenció de Residus

Prevenció en Tasques de Demolició

- En la mesura que sigui possible, les tasques de demolició es realitzaran emprant tècniques de desconstrucció selectiva i de desmuntatge a fi d'afavorir la reutilització, reciclat i valoració dels residus.
- Com a norma general, la demolició s'iniciarà amb els residus perillosos, posteriorment els residus destinats a reutilització, després d'aquests els que es valorin i finalment els que es

dipositaran en abocador.
- Ja que es preveu la utilització de tècniques de demolició massiva, es garantirà previ a l'inici d'aquests treballs, que han estat retirats tots els residus perillosos i, en el seu cas, aquells elements destinats a reutilització.

Prevenció en l'Adquisició de Materials

- L'adquisició de materials es realitzarà ajustant la quantitat als amidaments reals d'obra, ajustant al màxim les mateixes per evitar l'aparició d'excedents de material al final de l'obra.
- Es requerirà les empreses subministradores que redueixin al màxim la quantitat i volum d'embalatges prioritzant aquells que minimitzen els mateixos.
- Es donarà prioritat a l'adquisició de materials reciclables davant altres de mateixes prestacions però de difícil o impossible reciclat.
- Es mantindrà un inventari de productes excedents per a la possible utilització en altres obres.
- Es realitzarà un pla de lliurament dels materials en els quals es detalli per a cadascun d'ells la quantitat, data d'arribada a obra, lloc i forma d'emmagatzematge en obra, gestió d'excedents i en el seu cas gestió de residus.
- Es prioritzarà l'adquisició de productes "a granel" a fi de limitar l'aparició de residus d'envasos en obra.
- Aquells envasos o suports de materials que puguin ser reutilitzats com els palets, s'evitarà el seu deteriorament i es retornaran al proveïdor.
- S'inclourà als contractes de subministrament una clàusula de penalització als proveïdors que generin en obra més residus del previst i que es puguin imputar a una mala gestió.
- S'intentarà adquirir els productes en mòdul dels elements constructius en els quals seran col·locats per evitar excessos.

Prevenció en la Posta en Obra

- S'optimitzarà l'ús de materials en obra evitant la sobredosificació o l'execució amb desaprofitament de material especialment d'aquells amb major incidència en la generació de residus.
- Els materials prefabricats, en general, optimitzen especialment l'ús de materials i la generació de residus per la qual cosa s'afavorirà el seu ús.
- En la posada en obra de materials s'intentarà realitzar els diversos elements a mòdul de la grandària de les peces que ho componen per a evitar desaprofitament de material.
- Es buidaran per complet els recipients que continguin els productes abans de la seva neteja o eliminació, especialment si es tracta de residus perillosos.
- En la mesura del possible s'afavorirà l'elaboració de productes en taller enfront dels realitzats en la pròpia obra que habitualment generen major quantitat de residus.
- Es prioritzarà l'ús d'elements desmuntables o reutilitzables enfront d'uns altres de similars prestacions no reutilitzables.
- S'esgotarà la vida útil dels mitjans auxiliars propiciant la seva reutilització en el major nombre d'obres per a la qual cosa s'extremaran les mesures de manteniment.
- Tot personal involucrat en l'obra disposarà dels coneixements mínims de prevenció de residus i correcta gestió dels mateixos.
- S'inclourà als contractes amb subcontractes una clàusula de penalització per la qual es desincentivarà la generació de més residus dels previsibles per una incorrecta gestió dels mateixos.

Prevenció en l'Emmagatzematge en Obra

- Es realitzarà un emmagatzemament correcte de totes les provisions de materials evitant que es produeixin vessaments, barreges entre materials, exposició a inclemències meteorològiques, ruptures d'envasos o materials, etc.
- S'extremaran les precaucions per evitar assolir la caducitat dels productes sense esgotar

el seu consum.

- Els responsables de la provisió de materials en obra coneixeran les condicions d'emmagatzematge, caducitat i conservació especificades pel fabricant o subministrador per a tots els materials que es recepcionen en obra.
- En els processos de càrrega i descàrrega de materials a la zona de provisió o magatzem i en la seva càrrega per a posta en obra es produeixen contratemps amb el material que converteixen en residus productes en perfecte estat. És per això que s'extremaran les precaucions en aquests processos de manipulat.
- Els residus catalogats com a perillosos s'hauran d'emmagatzemar en un lloc especial que eviti que es barregin entre si o amb altres residus no perillosos.
- Es realitzarà un pla d'inspeccions periòdiques de materials, productes i residus apilats o emmagatzemats per a garantir que es mantenen en les degudes condicions.

4 Quantitat de Residus

A continuació es presenta una estimació de les quantitats, expressades en tones i en metres cúbics, dels residus de construcció i demolició que es generaran a l'obra, codificats d'acord amb la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
Seguint el que s'ha expressat en el Reial Decret 105/2008 que regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, no es consideren residus i per tant no s'inclouen en la taula les terres i pedres no contaminades per substàncies perilloses reutilitzades en la mateixa obra, en una obra diferent o en una activitat de restauració, condicionament o reblert, sempre que es pugui acreditar de forma fefaent la seva destinació a reutilització.
L'estimació de quantitats es realitza prenent com a referència els ràtios estàndard publicats al país sobre volum i tipificació de residus de construcció i demolició més estesos i acceptats. Aquests ràtios han estat ajustats i adaptats a les característiques de l'obra segons càlcul automatitzat realitzat amb ajuda del programa informàtic específic CONSTRUBIT RESIDUS. La utilització de ràtios en el càlcul de residus permet la realització d'una "estimació inicial" que és el que la normativa requereix en aquest document, però els ràtios establerts per a "projectes tipus" no permeten una definició exhaustiva i precisa dels residus finalment obtinguts per a cada projecte amb les seves singularitats per la qual cosa l'estimació contemplada en la taula inferior s'accepta com a estimació inicial i per a la presa de decisions en la gestió de residus però serà el final d'obra el que determini en última instància els residus obtinguts. No es consideren residus donat que els elements a instal·lar són sencers, sense mermes.

Codi LER	Descripció del Residu	Quantitat Pes	m^3 Volum Aparent
03.03.01	**Residus d'escorça i fusta**	**720,00 kg**	**11,00**
15.01.01	**Envasos de paper i cartró**	**60,00 kg**	**60,00**
15.01.02	**Envasos de plàstic**	**30,00 kg**	**5,00**
	Total :	**810,00 kg**	**76,00**

Separació de Residus

Segons el Reial decret 105/2008 que regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició els residus de construcció i demolició hauran de separar-se en les següents fraccions, quan, de forma individualitzada per a cadascuna d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats:

Descripció	Quantitat
Formigó	80 t.
Maons, teules, ceràmics	40 t.
Metall	2 t.
Fusta	1 t.
Vidre	1 t.
Plàstic	0,5 t.

Paper i cartró	0,5 t.

D'aquesta manera els residus es separaran de la següent forma:

Codi LER	Descripció del Residu	Quantitat Pes	m3 Volum Aparent
03.03.01	**Residus d'escorça i fusta**	**720,00 kg**	**11,00**
15.01.01	**Envasos de paper i cartró**	**60,00 kg**	**60,00**
15.01.02	**Envasos de plàstic**	**30,00 kg**	**5,00**
	Total :	**810,00 kg**	**76,00**

5 Mesures per a la Separació en Obra

Per tal d'aconseguir una millor gestió dels residus generats en l'obra de manera que es faciliti la seva reutilització, reciclatge o valorització i per a assegurar les condicions d'higiene i seguretat que es requereix a l'article 5.4 del Reial Decret 105/2008 que regula la producció i gestió dels residus de construcció i de demolició es prendran les següents mesures:

- Les zones d'obra destinades a l'emmagatzematge de residus quedaran convenientment senyalitzades i per a cada fracció es disposarà un cartell senyalitzador que indiqui el tipus de residu que recull.
- Tots els envasos que portin residus han d'estar clarament identificats, indicant en tot moment el nom del residu, codi LER, nom i adreça del posseïdor i el pictograma de perill en el seu cas.
- Els residus perillosos es dipositaran sobre cubetes de retenció apropiades per al seu volum; a més han d'estar protegits de la pluja.
- Tots els productes envasats que tinguin caràcter de residu perillós hauran d'estar convenientment identificats especificant en el seu etiquetatge el nom del residu, codi LER, nom i adreça del productor i el pictograma normalitzat de perill.
- Les zones d'emmagatzematge per als residus perillosos hauran d'estar suficientment separades de les dels residus no perillosos, evitant d'aquesta manera la contaminació d'aquests últims.
- Els residus es dipositaran en el lloc destinat als mateixos conforme es vagin generant.
- Els residus s'emmagatzemaran en contenidors adequats tant en número com en volum evitant en tot cas la sobrecàrrega dels contenidors per sobre de les seves capacitats límit.
- Els contenidors situats pròxims a llocs d'accés públic es protegiran fora dels horaris d'obra amb lones o similars per evitar abocats descontrolats per part de tercers que puguin provocar la seva barreja o contaminació.
- Per a aquelles obres en la que per falta d'espai no resulti tècnicament viable efectuar la separació dels residus, aquesta es podrà encomanar a un gestor de residus en una instal·lació de residus de construcció i demolició externa a l'obra.
- S'evitarà la contaminació dels residus petris separats amb destinació a valorització amb residus derivats del guix que els contaminin minvant les seves prestacions.

6 Destinació Final

Es detalla a continuació la destinació final de tots els residus de l'obra, exclosos els reutilitzats, agrupats segons les fraccions que es generaran partint dels criteris de separació dissenyats en punts anteriors d'aquest mateix document.
Les principals destinacions finals contemplades són: abocament, valorització, reciclat o enviament a gestor autoritzat.

Codi LER	Descripció del Residu	Quantitat Pes	m^3 Volum Aparent

03.03.01	**Residus d'escorça i fusta**	**720,00 kg**	**11,00**
15.01.01	**Envasos de paper i cartró**	**60,00 kg**	**60,00**
15.01.02	**Envasos de plàstic**	**30,00 kg**	**5,00**
	Total :	**810,00 kg**	**76,00**

7 Prescripcions del Plec sobre Residus

Obligacions Agents Intervinents

- A més de les obligacions previstes en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que executi l'obra estarà obligada a presentar a la propietat de la mateixa un pla que reflecteixi com durà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació amb els residus de construcció i demolició que es vagin a produir a l'obra. El pla, una vegada aprovat per la direcció facultativa i acceptat per la propietat, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.
- El posseïdor de residus de construcció i demolició, quan no procedeixi a gestionar-los per si mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per a la seva gestió. Els residus de construcció i demolició es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, reciclat o a altres formes de valorització i en última instància a dipòsit en abocador.
- Segons exigeix el Reial Decret 105/2008, que regula la producció i gestió dels residus de construcció i de demolició, el posseïdor dels residus estarà obligat a sufragar els corresponents costos de gestió dels residus.
- El productor de residus (promotor) haurà d'obtenir del posseïdor (contractista) la documentació acreditativa de la qual els residus de construcció i demolició produïts a l'obra han estat gestionats en la mateixa o lliurats a una instal·lació de valorització o d'eliminació per al seu tractament per gestor de residus autoritzat, en els termes regulats en la normativa i, especialment, en el pla o en les seves modificacions. Aquesta documentació serà conservada durant cinc anys.
- A les obres d'edificació subjectes a llicència urbanística la legislació autonòmica podrà imposar al promotor (productor de residus) l'obligació de constituir una fiança, o garantia financera equivalent, que asseguri el compliment dels requisits establerts en l'esmentada llicència en relació amb els residus de construcció i demolició de l'obra, l'import de la qual es basarà en el capítol específic de gestió de residus del pressupost de l'obra.
- S'inclouran els criteris mediambientals al contracte amb contractistes, sotscontractistes i autònoms, definint les responsabilitats en les quals incorreran en el cas d'incompliment.

Gestió de Residus

- Segons requereix la normativa, es prohibeix el dipòsit en abocador de residus de construcció i demolició que no hagin estat sotmesos a alguna operació de tractament previ.
- El posseïdor dels residus estarà obligat, mentre es trobin en el seu poder, a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la barreja de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació.
- S'ha d'assegurar en la contractació de la gestió dels residus, que el destí final o l'intermedi són centres amb l'autorització autonòmica de l'organisme competent en la matèria. S'ha de contractar només transportistes o gestors autoritzats pels esmentats organismes i inscrits en els registres corresponents.
- Per al cas dels residus amb amiant es compliran els preceptes dictats pel RD 396/2006 sobre la manipulació de l'amiant i els seus derivats.
- Les terres que puguin tenir un ús posterior per a jardineria o recuperació de sòls degradats, seran retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible, en condicions d'altura no superior a 2 metres.
- El dipòsit temporal dels residus es realitzarà en contenidors adequats a la naturalesa i al risc dels residus generats.

- Dintre del programa de seguiment del Pla de Gestió de Residus es realitzaran reunions periòdiques a les quals assistiran contractistes, subcontractistes, direcció facultativa i qualsevol altre agent afectat. En les mateixes s'avaluarà el compliment dels objectius previstos, el grau d'aplicació del Pla i la documentació generada per a la justificació del mateix.
- S'haurà d'assegurar en la contractació de la gestió dels RCDs, que la destinació final (Planta de Reciclatge, Abocador, Pedrera, Incineradora, Centre de Reciclatge de Plàstics/Fusta...) siguin centres autoritzats. Així mateix s'haurà de contractar només transportistes o gestors autoritzats i inscrits en els registres corresponents. Es realitzarà un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de RCDs haurien d'aportar els vals de cada retirada i lliurament en destinació final.

Separació

- El dipòsit temporal dels residus valoritzables que es realitzi en contenidors o en provisions, s'ha de senyalitzar i segregar de la resta de residus d'una manera adequada.
- Els contenidors o envasos que emmagatzemin residus s'hauran de senyalitzar correctament, indicant el tipus de residu, la perillositat, i les dades del posseïdor.
- El responsable de l'obra a qui dona servei un contenidor de residus adoptarà les mesures necessàries per evitar el dipòsit de residus aliens a la mateixa. Igualment, haurà d'impedir la barreja de residus valoritzables amb aquells que no ho són.
- S'hauran de prendre les mesures necessàries per evitar la barreja de residus perillosos amb residus no perillosos.
- El posseïdor dels residus establirà els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de residu generat.
- La separació en fraccions es durà a terme preferentment pel posseïdor dels residus dins de l'obra. Quan per falta d'espai físic no resulti tècnicament viable efectuar l'esmentada separació en origen, el posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions a un gestor de residus en una instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra. En aquest últim cas, el posseïdor haurà d'obtenir del gestor de la instal·lació documentació acreditativa que aquest ha complert, en el seu nom, l'obligació de separació.
- Els contenidors dels residus hauran d'estar pintats en colors que destaquin i comptar amb una banda de material reflector. En els mateixos haurà de figurar, en forma visible i llegible, la següent informació del titular del contenidor: raó social, CIF, telèfon i número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus.
- Quan s'utilitzin sacs industrials i altres elements de contenció o recipients, es dotaran de sistemes (adhesius, plaques, etcètera) que detallin la següent informació del titular del sac: raó social, CIF, telèfon i número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus.
- Els residus generats a les casetes d'obra produïts en tasques d'oficina, vestuaris, menjadors, etc. tindran la consideració de Residus Sòlids Urbans i es gestionaran com a tals segons estipuli la normativa reguladora dels esmentats residus en la ubicació de l'obra.

Documentació

- El lliurament dels residus de construcció i demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar en document fefaent, en el que figuri, almenys, la identificació del posseïdor i del productor, l'obra de procedència i, en el seu cas, el número de llicència de l'obra, la quantitat, expressada en tones o en metres cúbics, o en ambdues unitats quan sigui possible, el tipus de residus lliurats, codificats d'acord amb la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer i la identificació del gestor de les operacions de destí.
- El posseïdor dels residus estarà obligat a lliurar al productor els certificats i altra documentació acreditativa de la gestió dels residus a què es fa referència al Reial Decret 105/2008 que regula la producció i gestió dels residus de construcció i de demolició.
- El posseïdor de residus disposarà de documents d'acceptació dels residus realitzats pel gestor a qui se li vagi a lliurar el residu.

- El gestor de residus ha d'estendre al posseïdor un certificat acreditatiu de la gestió dels residus rebuts, especificant la identificació del posseïdor i del productor, l'obra de procedència i, en el seu cas, el número de llicència de l'obra, la quantitat, expressada en tones o en metres cúbics, o en ambdues unitats quan sigui possible, i el tipus de residus lliurats, codificats d'acord amb la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002.
- Quan el gestor a qui el posseïdor lliuri els residus de construcció i demolició efectuï únicament operacions de recollida, emmagatzemament, transferència o transport, al document de lliurament haurà de figurar també el gestor de valorització o d'eliminació ulterior a qui es destinen els residus.
- Segons exigeix la normativa, per al trasllat de residus perillosos s'haurà de remetre notificació a l'òrgan competent de la comunitat autònoma en matèria mediambiental amb almenys deu dies d'antelació a la data de trasllat. Si el trasllat dels residus afecta més d'una província, l'esmentada notificació es realitzarà al Ministeri de Medi Ambient.
- Per al transport dels residus perillosos es completarà el Document de Control i Seguiment. Aquest document es troba a l'òrgan competent en matèria mediambiental de la comunitat autònoma.
- El posseïdor de residus facilitarà al productor acreditació fefaent i documental que deixi constància de la destinació final dels residus reutilitzats. Per a això es lliurarà certificat amb documentació gràfica.

7.1 Normativa

- Reial Decret 833/1988, de 20 de juliol, pel qual s'aprova, el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986 bàsica de Residus Tòxics i Perillosos.
- Reial Decret 952/1997, que modifica el Reglament per a l'execució de la llei 20/1986 bàsica de Residus Tòxics i Perillosos, aprovat mitjançant Reial Decret 833/1998.
- REIAL DECRET 646/2020, de 7 de juliol, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador.
- REIAL DECRET 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- LLEI 22/2011 de 28 de juliol, de Residus i sòls contaminats.

Catalunya

- Decret 21/2006, pel qual es regula l'adopció de criteris mediambientals i d'ecoeficiència als edificis.
- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (*PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

Pressupost

A continuació es detalla llistat de partides estimades inicialment per a la gestió de residus de l'obra.

Aquesta valoració forma part del pressupost general de l'obra com a capítol independent.

Codi LER	Descripció del Residu	Quantitat Pes	Preu	Subtotal
03.03.01	Residus d'escorça i fusta	720,00 kg	0,05 €/kg	36,00 €
15.01.01	Envasos de paper i cartró	60,00 kg	0,03 €/kg	1,80 €
15.01.02	Envasos de plàstic	30,00 kg	0,03 €/kg	0,90 €
	Transport de residus		23,28 €	23,28 €
	Total :	810,00 kg		61,98 €

	**E Explosiu**	**Classificació:** Substàncies i preparacions que reaccionen exotèrmicament també sense oxigen i que fan detonar segons condicions d'assaig fixades, poden explotar en escalfar sota inclusió parcial. **Precaució:** Evitar el xoc, Percussió, Fricció, formació d'espurnes, foc i acció de la calor.
	**F Fácilment inflamable**	**Classificació**: Líquids amb un punt d'inflamació inferior a 21°C, però que NO són altament inflamables. Substàncies sòlides i preparacions que per acció breu d'una font d'inflamació poden inflamar-se fàcilment i després poden continuar cremant-se o romandre incandescents. **Precaució:** Mantenir lluny de flames, espurnes i fonts de calor.
	**F+ Extremadament inflamable**	**Classificació:** Líquids amb un punt d'inflamació inferior a 0ºC i un punt d'ebullició de màxim de 35°C. Gasos i mescles de gasos, que a pressió normal i a temperatura usual són inflamables en l'aire. **Precaució**: Mantenir lluny de flames, espurnes i fonts de calor.
	**C Corrosiu**	**Classificació**: Destrucció del teixit cutani en tota la seva espessor en el cas de pell sana, intacta. **Precaució**: Mitjançant mesures protectores especials evitar el contacte amb els ulls, pell i indumentària. No inhalar els vapors. En cas d'accident o malestar consultar immediatament el metge.
	**T Tòxic**	**Classificació:** La inhalació i la ingestió o absorció cutània en petita quantitat, poden conduir a danys per a la salut de magnitud considerable, eventualment amb conseqüències mortals. **Precaució:** Evitar contacte amb el cos humà. En cas de manipulació d'aquestes substàncies s'han d'establir procediments especials.
	**T+ Molt Tòxic**	**Classificació:** La inhalació i la ingestió o absorció cutània en MOLT petita quantitat, poden conduir a danys de considerable magnitud per a la salut, possiblement amb conseqüències mortals. **Precaució:** Evitar qualsevol contacte amb el cos humà, en cas de malestar consultar immediatament el metge.
	**O Comburent**	**Classificació: (Peròxids orgànics)**. Substàncies i preparats que, en contacte amb altres substàncies, en especial amb substàncies inflamables, produeixen reacció fortament exotèrmica. **Precaució:** Evitar tot contacte amb substàncies combustibles. **Perill d'inflamació:** Poden afavorir els incendis començats i dificultar la seva extinció.
	**Xn Nociu**	**Classificació:** La inhalació, la ingestió o l'absorció cutánea poden provocar danys per a la salut aguts o crònics. Perills per a la reproducció, perill de sensibilització per inhalació, en classificació amb R42. **Precaució:** Evitar el contacte amb el cos humà.
	**Xi Irritant**	**Classificació:** Sense ser corrosives, poden produir inflamacions en cas de contacte breu, prolongat o repetit amb la pell o en mucoses. Perill de sensibilització en cas de contacte amb la pell. Classificació amb R43. **Precaució:** Evitar el contacte amb ulls i pell; no inhalar vapors.
	**N Perill per al medi ambient**	**Classificació:** En el cas de ser alliberat en el mitjà aquàtic i no aquàtic pot produir dany de l'ecosistema immediatament o amb posterioritat. Certes substàncies o els seus productes de transformació poden alterar simultàniament diversos compartiments. **Precaució:** Segons sigui el potencial de perill, no deixar que arribin a la canalització, en el sòl o el medi ambient.

ANNEX 10. Pla de manteniment

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT

1. OBJECTE

2. PLA DE MANTENIMENT

3. PROGRAMA DE MANTENIMENT

1. OBJECTE

En aquest document complementari es presenta la proposta del pla de manteniment per tal de garantir el bon funcionament de la instal·lació durant els seus anys de vida útil.

Aquest pla contempla tant les accions de manteniment preventiu que assegurin la correcte producció d'energia elèctrica i prolongar la seva duració, així com les de caràcter correctiu que garanteixin les reparacions i substitucions necessàries evitant les fallades del sistema.

2. PLA DE MANTENIMENT

L'operació i manteniment es desenvolupa dins del context que la planta fotovoltaica generi suficients estalvis respecte de la inversió. En conseqüència, la correcta gestió des de el punt de vista de la continuïtat operacional de la planta fotovoltaica, es tradueix en un ús eficient dels recursos. Per tant, al moment de planificar les activitats de manteniment que es realitzaran, s'ha de ser molt conscient de la inversió inicial i els estalvis esperats del projecte.

2.1. Pla de manteniment preventiu

El manteniment preventiu busca evitar o mitigar les conseqüències de falles dels equips i del sistema fotovoltaic en general i, d'aquesta manera, augmentar-ne la disponibilitat, limitar-ne els costos i augmentar-ne la vida útil. El manteniment preventiu s'ha de balancejar de manera que els seus costos no sobrepassin els beneficis. Els protocols de manteniment preventiu depenen del sistema, mida, disseny i entorn. Les condicions ambientals que afecten el manteniment inclouen: humitat, gradients tèrmics alts, neu, pol·len, presència d'aus, alts índexs de radiació ultraviolada, ambients marins, vents forts, emissions industrials o pols causada per moviment de terres o trànsit (agricultura o construccions properes).

Les accions a realitzar durant les visites previstes cada sis mesos en funció dels diferents parts de la instal·lació fotovoltaica es detallen a continuació:

CAMP FOTOVOLTAIC

- Comprovació de l'estat del mòduls
- Verificació de les connexions
- Revisió dels ancoratges sobre l'estructura de suport
- Neteja dels panells
- Control de la temperatura dels panells
- Comprovació de possibles nous ombrejats
- Verificació de la solidesa estructural del camp
- Comprovació de la solidesa del marc i punt de subjecció
- Comprovació dels paràmetres elèctrics durant el funcionament de la instal·lació

ESTRUCTURA DE SUBJECCIÓ

- Revisió general
- Verificació i collat dels cargols
- Cerca i sanejament de possibles punts d'oxidació
- Neteja de l'estructura
- Comprovació del connexionat a terra de l'estructura
- Comprovació, en cas d'aplicació, de la impermeabilitat de la superfície on està ancorada l'estructura.

INVERSOR/S

- Comprovació general de l'estat del/s inversor/s
- Comprovació de les proteccions elèctriques
- Comprovació d'estanqueïtat del/s inversor/s
- Comprovació de la temperatura d'embornaments
- Comprovació dels paràmetres elèctrics del/s inversor/s

CABLEJAT

- Comprovació estat del cablejat i canalitzacions
- Comprovació del connexionat a terra
- Comprovació dels elements de protecció
- Comprovació dels paràmetres elèctrics
- Comprovació de les connexions
- Comprovació d'estanqueïtat de les caixes de proteccions
- Comprovació del diferencial, proteccions magneto tèrmiques, fusibles i sobretensions

CONTABILITZACIÓ I MONITORITZACIÓ

- Comprovació sistema de monitorització
- Comprovació sistemes de transmissió de dades
- Inspecció visual del comptador en cas d'aplicació
- Comprovació d'alarmes del comptador
- Comprovació de l'estanqueïtat del comptador

2.2. Pla de manteniment correctiu

El manteniment correctiu correspon a totes les operacions de reparació i/o substitució de parts necessàries per assegurar que el sistema funcioni correctament durant la seva vida útil. Encara que l'objectiu del manteniment preventiu és reduir la necessitat de reparacions inesperades, és important conèixer-ne els procediments per poder fer front a situacions que requereixin accions immediates, de manera que es redueixin els costos associats al temps d'inactivitat no planificat del sistema o la reducció en la generació.

Aquest pla inclou totes aquelles activitats i operacions de substitució i reparació necessàries per tal d'assegurar que el sistema fotovoltaic funcioni adequadament al llarg de la seva vida.

En cas de descobrir-se una averia, haurà de realitzar-se una visita per a la seva identificació en un màxim de tres dies hàbils des de la seva detecció, sempre i que aquesta afecti al funcionament del sistema. En cas que no afecti directament al funcionament aquesta visita haurà de realitzar-se en un màxim de set dies hàbils des de la identificació de l'averia.

Durant la visita els tècnics hauran de portar tot aquell material necessari per poder identificar l'averia completament. En cas que les actuacions de reparació i/o substitució no siguin complicades (com per exemple rearmar alguna protecció) es realitzaran durant la primera visita d'identificació. En cas que es tracti d'una actuació de manteniment que no pugui realitzar-se durant la visita de detecció, l'operació de manteniment es realitzarà en la màxima brevetat possible.

3. PROGRAMA DE MANTENIMENT

3.1. Programa de manteniment preventiu

A continuació es detallen les diferents accions a realitzar durant les visites previstes cada mig any.

CAMP FOTOVOLTAIC	Descripció
Inspecció visual	Comprovació de panells trencats, brutícia, corrosió, decoloració i altres defectes
Connexions	Verificació de l'estat de les connexions
Ancoratges	Revisió dels ancoratges sobre l'estructura de suport
Neteja	Realitzar una neteja adequada als panells fotovoltaics
Temperatura	Control de la temperatura dels panells per tal de detectar possibles punts calents
Ombrejats	Detecció de possibles ombrejats ocasionats per creixement de la vegetació o col·locació de nous objectes
Solidesa estructural	Verificació de la solidesa estructural del camp
Solidesa del marc	Comprovació de la solidesa estructural dels marcs i punts de subjecció
Cargols	Comprovació del correcte collat dels cargols
Paràmetres elèctrics	Comprovació dels paràmetres elèctrics durant el funcionament de la instal·lació

ESTRUCTURA DE SUBJECCIÓ	Descripció
Revisió general	Revisió general de l'estructura, existència d'oxidacions o corrosions i verificació de l'ancoratge
Cargols	Comprovació del correcte collat dels cargols
Oxidació	Cerca i sanejament de possibles punts d'oxidació
Neteja	Neteja de l'estructura
Terra	Comprovació del connexionat a terra de l'estructura
Impermeabilitat	Comprovació, en cas d'aplicació, de la impermeabilitat de la superfície on està ancorada l'estructura.
Costats afilats	Comprovació de possibles cantons afilats de l'estructura

Suport	Comprovació del correcte suport a agents externs previstos com el vent o la neu

INVERSOR/S	Descripció
Comprovació general	Comprovació general del estat de l'inversor: funcionament, alarmes, etc.
Proteccions	Comprovació de las proteccions elèctriques y el seu correcte funcionament, així com els seus períodes d'actuació
Estanqueïtat	Comprovació d'estanqueïtat del/s inversor/s
Temperatura	Comprovació de la temperatura d'embornaments
Software	Actualització del software
Paràmetres elèctrics	Comprovació dels paràmetres elèctrics del/s inversor/s

CABLEJAT	Descripció
Revisió general	Comprovació de l'estat del cablejat i les canalitzacions
Connexionat a terra	Comprovació de la connexió a terra i mesura d'aquesta
Proteccions	Comprovació dels elements de protecció: estat de connexions i proves de funcionament
Paràmetres elèctrics	Comprovació de les mesures dels paràmetres elèctrics, tensions i intensitats, descobrint possibles fallades o desviacions que facin possible la detecció de futurs problemes i així procedir a la correcció de les causes dels mateixos abans que aquests es mostrin.
Connexions	Comprovació de les connexions
Etiquetat	Verificar que el contingut de les etiquetes es pot identificar correctament
Estanqueïtat	Comprovació d'estanqueïtat de les caixes de proteccions

CONTABILITZACIÓ I MONITORITZACIÓ	Descripció
Revisió general	Comprovació del correcte funcionament del sistema de monitorització i adquisició de dades
Inspecció visual	Inspecció visual del comptador en cas d'aplicació
Alarmes	Comprovació d'alarmes del comptador
Estanqueïtat	Comprovació de l'estanqueïtat del comptador

3.2. Programa de manteniment correctiu

A continuació es mostra una taula elaborada per la Societat Alemanya d'Energia Solar (DGS) i el PI Photovoltaik Institut Berlín AG on es mostren els tipus d'avaries més comuns i les proves o mesures que es poden realitzar per detectar-les. Les proves més convenients i previstes a realitzar en una freqüència de sis mesos són les que estan marcades de color blau i les marcades entre parèntesis únicament es recomanen a situacions particulars.

Tipo de falla		Inspección visual	*Multitester* (V, Ω)	Medición de corriente de operación	Medición de puesta a tierra	Medición de resistencia de aislamiento	Curva característica	Curva característica oscura	Termografía	Pruebas de continuidad	Electroluminiscencia	Análisis de datos del inversor / monitoreo	Análisis de la red CA	Análisis funcional
Módulo FV	Ensuciamiento y sombras	X		X			x		X			(X)		(X)
	Delaminación	X												
	Diodos *bypass*		X	X			X	X	X			X		X
	Contactos/Conexiones	X		X			X	X	X		X	X		X
	Humedad	X				X								
	Rotura de vidrio	X		(X)		X	X	X	X					X
	Roturas y microrroturas de células	X					X				X			
	Puntos calientes	X		X			X		X					X
	Scratches	X				X								
	Degradación			X			X	X	X			X		X

Tipo de falla		Inspección visual	*Multitester* (V, Ω)	Medición de corriente de operación	Medición de puesta a tierra	Medición de resistencia de aislamiento	Curva característica	Curva característica oscura	Termografía	Pruebas de continuidad	Electroluminiscencia	Análisis de datos del inversor / monitoreo	Análisis de la red CA	Análisis funcional
Inversor	Eficiencia de conversión								(X)					X
	Eficiencia del MPPT											X		X
	Armónicos												X	
	Ajuste de torques	X												
	Pérdida de aislamiento					X								
	Apagados incorrectos	(X)										X	X	
	Puesta a tierra de la carcasa									X				
	Identificación de circuitos	X												
	Funcionalidad del paro de emergencia													X
	Ventilación inadecuada	X							X					
	Falla en la red (mala calidad de suministro)		X									X	X	

Tipo de falla		Inspección visual	*Multitester* (V, Ω)	Medición de corriente de operación	Medición de puesta a tierra	Medición de resistencia de aislamiento	Curva característica	Curva característica oscura	Termografía	Pruebas de continuidad	Electroluminiscencia	Análisis de datos del inversor / monitoreo	Análisis de la red CA	Análisis funcional
Instalación de corriente continua	Fusible defectuoso	X	X	X			X	X	X			X		X
	Ventilación de la caja de conexiones	X								X				
	Limpieza de la caja de conexiones	X												
	Puesta a tierra de la carcasa									X				
	Sellado de los prensaestopas	X												
	Ajuste de torques de los terminales	X												
	Identificación de circuitos	X												
	Protección de cables frente a radiación UV	X												
	Protección de cables frente a daños mecánicos	X				X								
	Sujeción adecuada de los cables a la estructura	X												
	Radios de curvatura mínimos	X												
	Diodo de *string* defectuoso		X	X			X	X	X			X		X
	Cortocircuito	X	X			X	X	X	X			X		X
	Protección de sobretensión defectuosa	X	X											
	Cable defectuoso (rotura/corrosión)			X			X	X	X			X		X
	Aislamiento defectuoso, falla a tierra	X	X			X						(X)		
	Conexiones defectuosas	X	X	X			X	X	X			X		X
	Resistencia a tierra elevada		X		X									

ANNEX 11. Justificació del compliment pel projecte del principi de no causar dany significatiu a cap dels objectius mediambientals establerts al Reglament (UE) 2020/852 el Parlament Europeu i el Consell de 18 de juny de 2020, relatiu a l'establiment d'un marc per a facilitar les inversions sostenibles, i pel que es modifica el Reglament (UE) 2019/2088

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT

D'acord amb el que estableix l'article 17 del Reglament (UE) 2020/852, s'ha d'assegurar que la implementació del projecte no causa un dany significatiu a cap dels sis objectius mediambientals definits per la normativa europea. A continuació, es detalla la justificació del compliment per part d'aquest projecte tècnic:

1. **Mitigació del canvi climàtic**
La instal·lació d'un sistema fotovoltaic per a l'autoconsum contribueix directament a la reducció d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) en substituir el consum d'energia d'origen fòssil per generació elèctrica renovable. Per tant, el projecte promou activament la mitigació del canvi climàtic.

2. **Adaptació al canvi climàtic**
El disseny i execució del projecte no incrementa la vulnerabilitat al canvi climàtic ni genera riscos associats. A més, s'han tingut en compte mesures de seguretat, robustesa estructural i resistència a condicions meteorològiques extremes. No es causa cap impacte negatiu sobre l'adaptació climàtica.

3. **Ús sostenible i protecció dels recursos hídrics i marins**
El projecte no contempla l'ús directe d'aigua ni genera abocaments o contaminacions que afectin masses d'aigua continentals o marines. No hi ha risc de dany als recursos hídrics.

4. **Economia circular, inclosa la prevenció i el reciclatge de residus**
Els residus generats durant l'execució del projecte (embalatges, cablejat, materials sobrants...) seran gestionats segons la normativa vigent, i s'ha previst un Estudi de Gestió de Residus (annexat al projecte) per assegurar el seu correcte tractament. A més, els equips principals (mòduls, inversors) tenen una llarga vida útil i disposen de sistemes de reciclatge al final de la seva vida operativa.

5. **Prevenció i control de la contaminació**
El projecte no genera emissions contaminants a l'aire, aigua o sòl. Durant la fase d'obres, es vetllarà per minimitzar el soroll, les emissions de partícules i la correcta manipulació de materials. No s'utilitzen substàncies perilloses.

6. **Protecció i restauració de la biodiversitat i dels ecosistemes**
La instal·lació es realitza en entorns urbanitzats (sostres d'edificis, estructures ja existents), sense afectació a espais protegits (Xarxa Natura 2000, PEIN, etc.) ni a hàbitats naturals o espècies vulnerables. No es produeix cap alteració significativa del medi natural.

Per tot l'anterior, **es pot concloure que el projecte compleix el principi de "no causar un dany significatiu" (DNSH) segons els criteris establerts pel Reglament (UE) 2020/852 i pot ser considerat com una actuació compatible amb els objectius mediambientals de la Unió Europea**.

ANNEX 12. Afectació a espais d'interès natural

Xarxa Natura 2000, ENPE, PEIN

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT

D'acord amb la normativa ambiental vigent i la planificació territorial de protecció de la biodiversitat, s'ha analitzat la ubicació de la instal·lació fotovoltaica prevista i el seu entorn, per tal de determinar si aquesta es troba dins o a l'entorn immediat d'espais d'interès natural especialment protegits.

Segons les dades de la Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya (IDECat) i els mapes oficials d'ordenació del territori, es conclou que l'àmbit d'actuació del projecte no es troba inclòs dins la Xarxa Natura 2000, ni dins d'un Espai Natural de Protecció Especial (ENPE), ni dins del Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN). Tampoc es localitza en zones de servitud ambiental o àrees d'especial sensibilitat ecològica.

Així doncs, **no es preveu cap afectació significativa a la biodiversitat ni als valors ambientals protegits, i el projecte es pot considerar ambientalment compatible amb l'ordenació i protecció del medi natural.**

ANNEX 13. Reportatge fotogràfic

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT







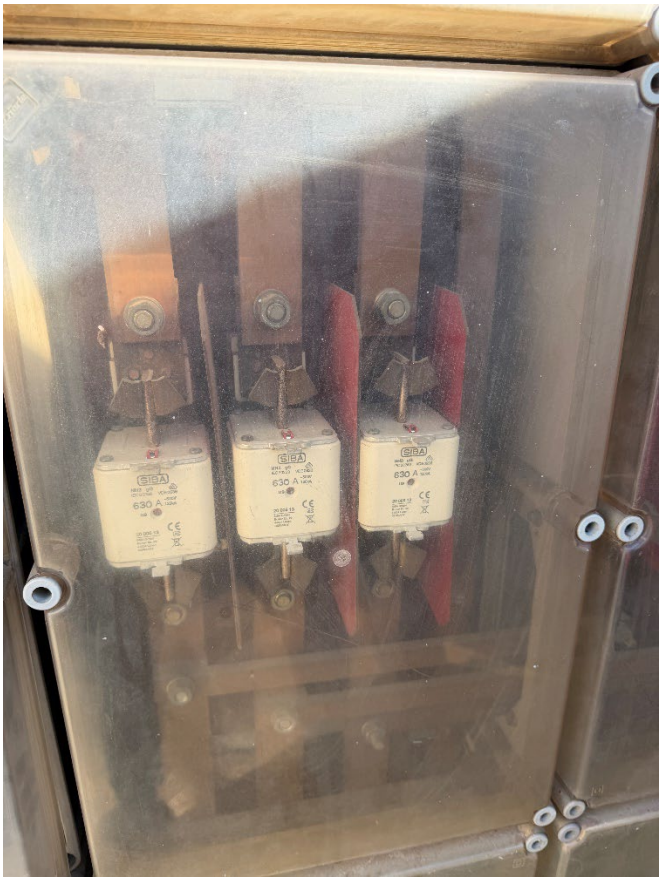









N
SACE
N 630
MODUL
metron


SIBA
630 A


INSTITUT CAMPS BLANCS
FORMANT PERSONES,
TRANSFORMANT FUTUR
ICB









ANNEX 14. Pla de Qualitat

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT

1. INTRODUCCIÓ

L'Empresa de Control de Qualitat adjudicatària, es compromet a realitzar els treballs d'assistència tècnica i control de qualitat necessaris per dur a terme el seguiment i vigilància de les obres de referència , d'acord amb les condicions del contracte, el pla de control aportat i els procediments d'inspecció elaborats en cada cas, adaptant-se en tot moment a les directrius fixades per la Direcció Facultativa.

Els treballs de control es realitzaran segons una sistemàtica prevista per a cada equip, component o unitat d'obra, amb una descripció detallada dels controls de recepció i del tipus número d'assaigs previstos.

Les línies generals d'intervenció sobre les que es basarà el Control de Qualitat són les següents:

- Control de recepció d'equips i components.
- Control d'execució i assistència tècnica en fase de muntatge.
- Proves de funcionament.

2. RECEPCIÓ D'EQUIPS I COMPONENTS

Es durà a terme un control de recepció dels materials i equips mitjançant anàlisis de la documentació tècnica corresponent als mateixos, verificant especialment l'existència de segells de qualitat reconeguts, certificats que acreditin la seva idoneïtat tècnica, així com l'adequació dels diferents elements a l'establert en els plecs de prescripcions tècniques del projecte. Finalment i a la seva arribada a l'obra, es procedirà a l'adequada identificació i al control de l'estat dels subministres i de les condicions de l'emmagatzematge , aconsellant-se a la Direcció facultativa el refús d'aquelles unitats que presenten elements amb desperfectes o que no poden garantir l'homogeneïtat del subministrament.

Quan les característiques de l'equip ho requereixin, i segons el criteri de la Direcció Facultativa, es valorarà la realització del control de recepció a la fàbrica o al taller, depenent de l'emplaçament del mateix, de les característiques de les unitats i dels procediments de recepció o assaig prèviament aprovats.

3. CONTROL D'EXECUCIÓ I ASSISTÈNCIA TÈCNICA

El control d'execució té per objectiu verificar que el muntatge de les distintes instal·lacions es realitzarà d'acord amb el projecte executiu acceptat. Cada instal·lació s'inspeccionarà d'acord al pla de control establert en concordança amb les prescripcions tècniques corresponents. Per això, es proposa la realització d'una sèrie de visites d'inspecció a obra que es distribuirà d'acord amb la planificació prevista.

Amb caràcter no limitatiu, es detallen a continuació les proves i/o comprovacions a realitzar:

3.1.- De caràcter general

- Identificació d'equips i components d'acord amb les especificacions de projecte i la documentació tècnica del subministrador.
- Comprovació dimensional de xarxes, canalitzacions, conductes, etc.
- Comprovació dels sistemes de suport.
- Comprovació dels sistemes d'aïllament, calorifugat de canonades i protecció de
- materials.
- Comprovació d'aspectes generals de la qualitat del muntatge, tals com:

- Alineacions, anivellaments.
- Cablejat.
- Connexions entre xarxes.
- Compatibilitat de materials, etc.
- Proves parcials en circuits hidràulics

3.2.- De caràcter particular

Instal·lació elèctrica

- Verificació de característiques, traçats, diàmetres i suport de tubs de protecció.
- Verificació de característiques, dimensions i muntatge de caixes de derivació.
- Verificació de característiques i seccions de conductors elèctrics.
- Verificació de la qualitat del connexionat de conductors.
- Verificació de característiques nominals d'interruptors de protecció.
- Comprovació de la qualitat del cablejat interior de quadres elèctrics.
- Comprovació de quadres de protecció.
- Identificació de característiques, número i distribució de mecanismes.
- Verificació de característiques del sistema general de posat a terra.
- Verificació de característiques, número i distribució d'equips autònoms d'emergència.

Camp solar

- Verificació de característiques, dimensions i muntatge dels mòduls fotovoltaics.
- Verificació de característiques, dimensions i muntatge d'estructures dels mòduls inclòs el sistema d'ancoratge a coberta.
- Comprovació de les caixes d'agrupacions dels strings.
- Verificació del sistema de posada a terra i protecció contra raijos.

Inversor

- Verificació de característiques, dimensions i muntatge de l'inversor.
- Verificació de característiques, dimensions i muntatge de comptador de mesura (en el cas que sigui propietat del client) i el sistema de connexió a xarxa.

Comunicació

- Verificació de característiques, dimensions i muntatge del sistema de monitorització i adquisició de dades (datalogger).
- Comprovació de la comunicació del monitoratge amb els sistemes de visualització.

4. VERIFICACIONS I PROVES DE SERVEI FINALS

Un cop enllestides les obres i feta la posada en funcionament de les instal·lacions, serà necessari verificar-la mitjançant proves de servei de la mateixa. En aquest cas es realitzaran les següents:

4.1.- Proves en buit

L'aparellatge es sotmetrà a una sèrie d'assajos per comprovar que estan lliures de defectes mecànics i elèctrics. En particular es faran almenys les següents comprovacions:

- Mesura de la resistència d'aïllament en relació amb terra i entre conductors, que haurà de tindre un valor de com a mínim 0,50 Mohm.
- Una prova de rigidesa dielèctrica, que s'efectuarà aplicant una tensió igual a dues vegades la tensió nominal més 1.000 volts, amb un mínim de 1.500 volts, durant 1 minut a la freqüència nominal.
- S'inspeccionaran visualment tots els aparells i es comprovarà el funcionament mecànic de totes les parts mòbils.
- Es farà al quadre de baixa tensió i es comprovarà que tots els relés actuen correctament.
- Es calibraran i ajustaran totes les proteccions d'acord amb els valors subministrats pel fabricant.

4.2.- Proves en tensió

Es realitzaran quants anàlisis, verificacions, comprovacions i assajos amb els materials, elements o parts de la instal·lació. Tots aquells que tinguin problemes per la mala qualitat, falta de protecció o aïllament i defectes que no s'estimin admissibles, seran enretirats i substituïts immediatament. Es comprovarà la polaritat de les sèries, es faran les mesures de Voc, Vmpp, Impp per cada sèrie, també proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament i proves dels elements de protecció, seguretat i alarma. Finalment es verificarà el correcte monitoratge i comunicació amb els sistemes al núvol del proveïdor de l'inversor.

4.3.- Proves en servei comercial (Acta)

Es donarà la posada en funcionament de tots els sistemes alhora i s'omplirà una acta de posada en funcionament amb la data i hora d'engegada i anotant l'últim valor de les proves en tensió.

Es donarà per finalitzada la posada en servei quan tots els elements que formen part del subministrament funcioni correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per fallades. Es lliurarà tota la documentació requerida per la propietat segons UNE-EN 62466. Es retirarà també tot el material sobrant i es farà una neteja de les zones ocupades.

5. ALTRES

5.1.- Personal i medis

Els treballs seran desenvolupats per personal tècnic qualificat per aquest tipus de controls.

5.2.- Normativa i documentació aplicable

La documentació i normativa que segueix és l'aplicable en el pla de control de qualitat:

- Manual de qualitat d'ECA
- Especificació de Servei d'ECA
- Especificació de Prestacions de Servei d'Inspeccions, Revisions i Assaigs
- Procediments d'Execució de Controls Qualitat en Obres Civils i d'Edificació
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió
- Norma Bàsica de Edificació. Condicions de Protecció contra Incendis als Edificis (NBECPI-96)
- Reglament d'instal·lacions de gas
- Norma Bàsica Instal·lacions interiors d` aigua
- Reglament d'instal·lacions Tèrmiques als Edificis
- Reglament d'instal·lacions de Protecció Contra Incendis

ANNEX 15. Simulació i estudis de generació FV

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT

Version 7.2.8

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: INS_CAMPSBLANCS

Variant: New simulation variant

No 3D scene defined, no shadings

System power: 117 kWp

Sant Boi de Llobregat - Spain

Author

PVsyst V7.2.8
VC0, Simulation date:
30/03/26 13:26
with v7.2.8

Project summary

Geographical Site
Sant Boi de Llobregat
Spain

Situation

Latitude	41.34 °N
Longitude	2.03 °E
Altitude	57 m
Time zone	UTC+1

Project settings
Albedo 0.20

Meteo data
Sant Boi de Llobregat
Meteonorm 8.0 (1996-2015), Sat=1% - Synthetic

System summary

Grid-Connected System
Simulation for year no 10

No 3D scene defined, no shadings

PV Field Orientation
Fixed plane
Tilt/Azimuth 20 / -62 °

Near Shadings
No Shadings

User's needs
Unlimited load (grid)

System information

PV Array		Inverters	
Nb. of modules	216 units	Nb. of units	1 Unit
Pnom total	117 kWp	Pnom total	100 kWac
		Pnom ratio	1.166

Results summary

Produced Energy	163.1 MWh/year	Specific production	1398 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	82.68 %

Table of contents

Project and results summary 2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses 3
Main results 6
Loss diagram 7
Special graphs 8
P50 - P90 evaluation 9

General parameters

Grid-Connected System — **No 3D scene defined, no shadings**

PV Field Orientation

Orientation		Sheds configuration	Models used	
Fixed plane		No 3D scene defined	Transposition	Perez
Tilt/Azimuth	20 / -62 °		Diffuse	Perez, Meteonorm
			Circumsolar	separate

Horizon	Near Shadings	User's needs
Free Horizon	No Shadings	Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics

PV module

Manufacturer	Longi Solar
Model	LR7-60 HVH 540 M
(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	540 Wp
Number of PV modules	216 units
Nominal (STC)	117 kWp

Inverter

Manufacturer	Huawei Technologies
Model	SUN2000-100KTL-M1-400Vac
(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	100 kWac
Number of inverters	1 Unit
Total power	100 kWac

Array #1 - PV Array 1

Number of PV modules	132 units	Number of inverters	6 * MPPT 10% 0.6 unit
Nominal (STC)	71.3 kWp	Total power	60.0 kWac
Modules	6 Strings x 22 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	65.1 kWp	Max. power (=>30°C)	110 kWac
U mpp	747 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.19
I mpp	87 A		

Array #2 - PV Array 2

Number of PV modules	84 units	Number of inverters	4 * MPPT 10% 0.4 unit
Nominal (STC)	45.4 kWp	Total power	40.0 kWac
Modules	4 Strings x 21 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	200-1000 V
Pmpp	41.4 kWp	Max. power (=>30°C)	110 kWac
U mpp	713 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.13
I mpp	58 A		

Total PV power

Nominal (STC)	117 kWp
Total	216 modules
Module area	487 m²
Cell area	501 m²

Total inverter power

Total power	100 kWac
Nb. of inverters	1 Unit
Pnom ratio	1.17

Array losses

Array Soiling Losses
Loss Fraction 3.0 %

Thermal Loss factor
Module temperature according to irradiance
Uc (const) 29.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

Module Quality Loss
Loss Fraction -0.8 %

Array losses

Module mismatch losses
Loss Fraction 2.0 % at MPP

Strings Mismatch loss
Loss Fraction 0.1 %

Module average degradation
Year no 10
Loss factor 0.4 %/year

Mismatch due to degradation
Imp RMS dispersion 0.4 %/year
Vmp RMS dispersion 0.4 %/year

IAM loss factor
Incidence effect (IAM): User defined profile

0°	25°	45°	60°	65°	70°	75°	80°	90°
1.000	1.000	0.995	0.962	0.936	0.903	0.851	0.754	0.000

PVsyst V7.2.8
VC0, Simulation date:
30/03/26 13:26
with v7.2.8

DC wiring losses

Global wiring resistance	10 mΩ
Loss Fraction	1.5 % at STC

Array #1 - PV Array 1

Global array res.	141 mΩ
Loss Fraction	1.5 % at STC

Array #2 - PV Array 2

Global array res.	202 mΩ
Loss Fraction	1.5 % at STC

AC wiring losses

Inv. output line up to injection point

Inverter voltage	400 Vac tri
Loss Fraction	0.03 % at STC

Inverter: SUN2000-100KTL-M1-400Vac

Wire section (1 Inv.)	Copper 1 x 3 x 95 mm²
Wires length	3 m

Inverter: SUN2000-100KTL-M1-400Vac

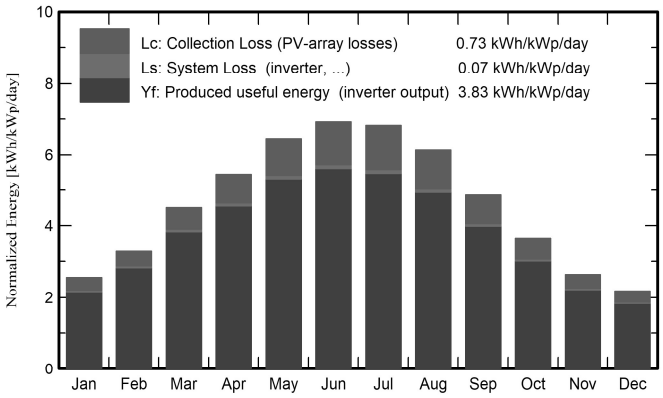
Wire section (1 Inv.)	Copper 1 x 3 x 70 mm²
Wires length	0 m

Main results

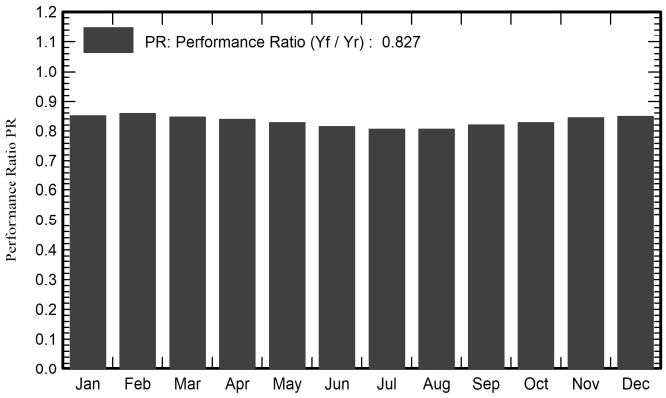
System Production

Produced Energy	163.1 MWh/year	Specific production	1398 kWh/kWp/year
		Performance Ratio PR	82.68 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

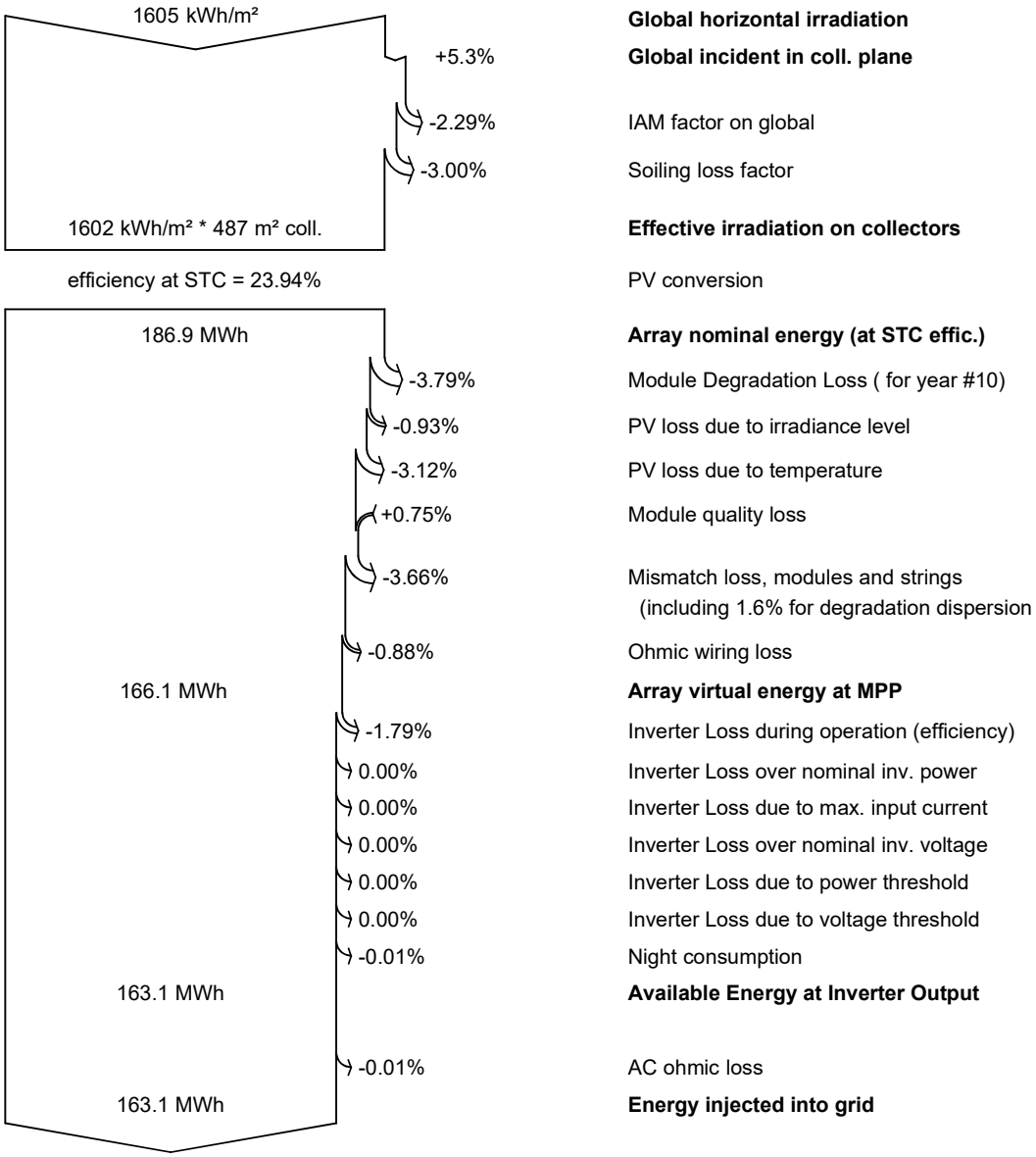
	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	65.1	23.42	7.95	79.1	73.7	7.99	7.84	0.850
February	80.4	35.26	8.96	92.4	87.2	9.41	9.24	0.858
March	131.0	50.63	12.18	140.4	133.2	14.12	13.85	0.846
April	158.4	68.21	14.66	163.9	155.6	16.32	16.02	0.838
May	197.5	82.55	18.37	200.2	190.6	19.68	19.31	0.827
June	209.9	85.00	22.46	207.5	197.8	20.08	19.71	0.814
July	212.4	86.38	25.34	211.4	201.5	20.25	19.88	0.806
August	187.2	77.50	25.35	190.2	180.9	18.21	17.88	0.806
September	137.5	61.65	21.40	146.0	138.5	14.21	13.96	0.820
October	103.1	43.36	17.92	113.1	106.6	11.11	10.91	0.827
November	66.6	31.01	12.26	79.0	74.0	7.92	7.78	0.844
December	55.8	24.44	8.77	67.5	62.7	6.79	6.68	0.848
Year	1604.8	669.40	16.35	1690.7	1602.3	166.07	163.05	0.827

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation
T_Amb	Ambient Temperature
GlobInc	Global incident in coll. plane
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings
EArray	Effective energy at the output of the array
E_Grid	Energy injected into grid
PR	Performance Ratio

PVsyst V7.2.8
VC0, Simulation date:
30/03/26 13:26
with v7.2.8

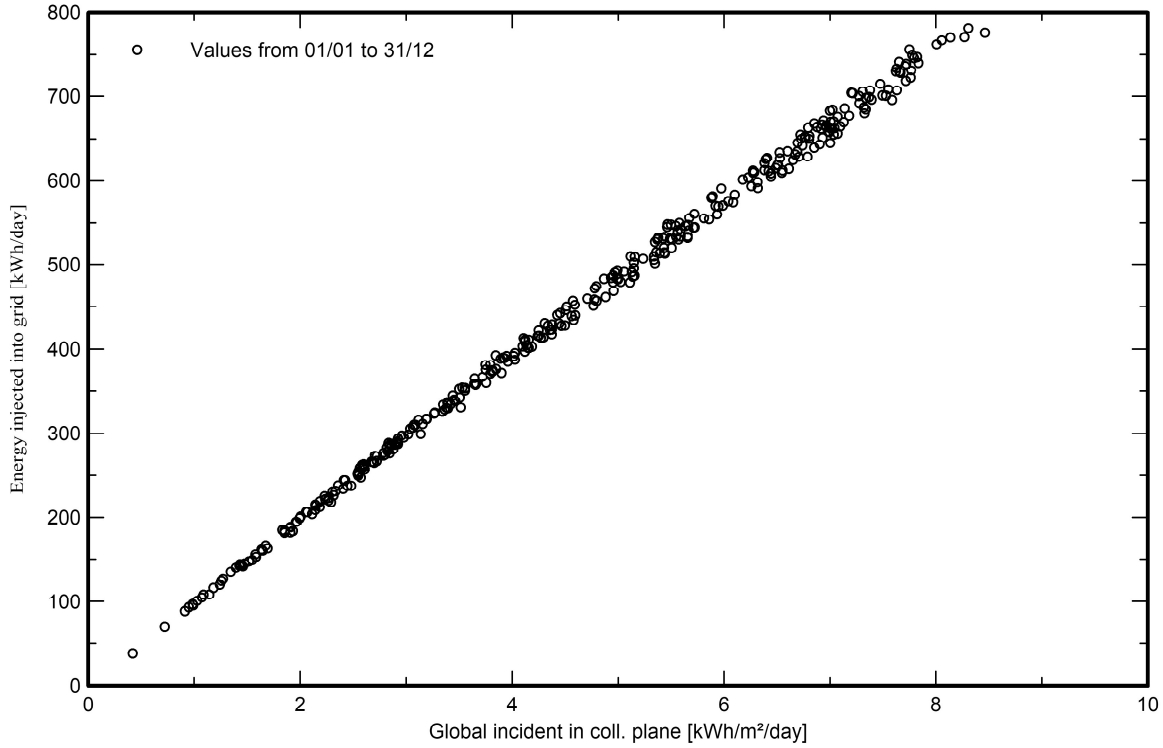
Loss diagram



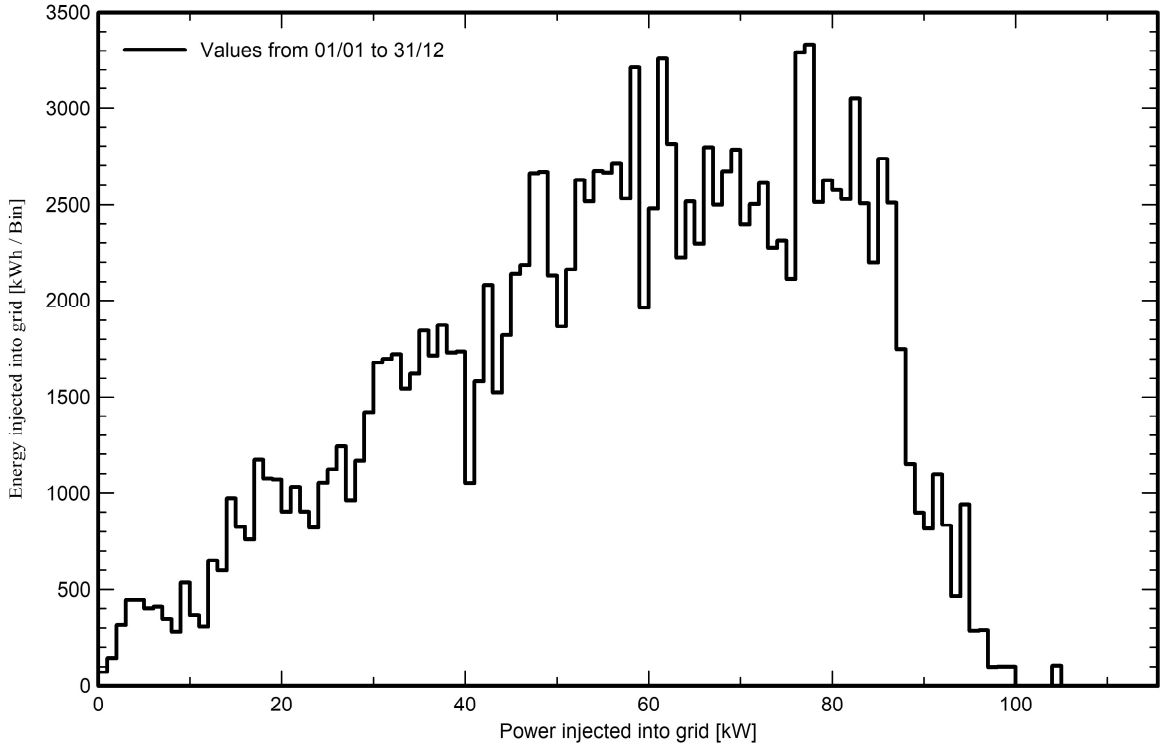
PVsyst V7.2.8
VC0, Simulation date:
30/03/26 13:26
with v7.2.8

Special graphs

Daily Input/Output diagram



System Output Power Distribution



PVsyst V7.2.8
VC0, Simulation date:
30/03/26 13:26
with v7.2.8

P50 - P90 evaluation

Meteo data

Source	Meteonorm 8.0 (1996-2015), Sat=1%
Kind	Not defined
Year-to-year variability(Variance)	0.5 %
Specified Deviation	

Simulation and parameters uncertainties

PV module modelling/parameters	1.0 %
Inverter efficiency uncertainty	0.5 %
Soiling and mismatch uncertainties	1.0 %
Degradation uncertainty	1.0 %

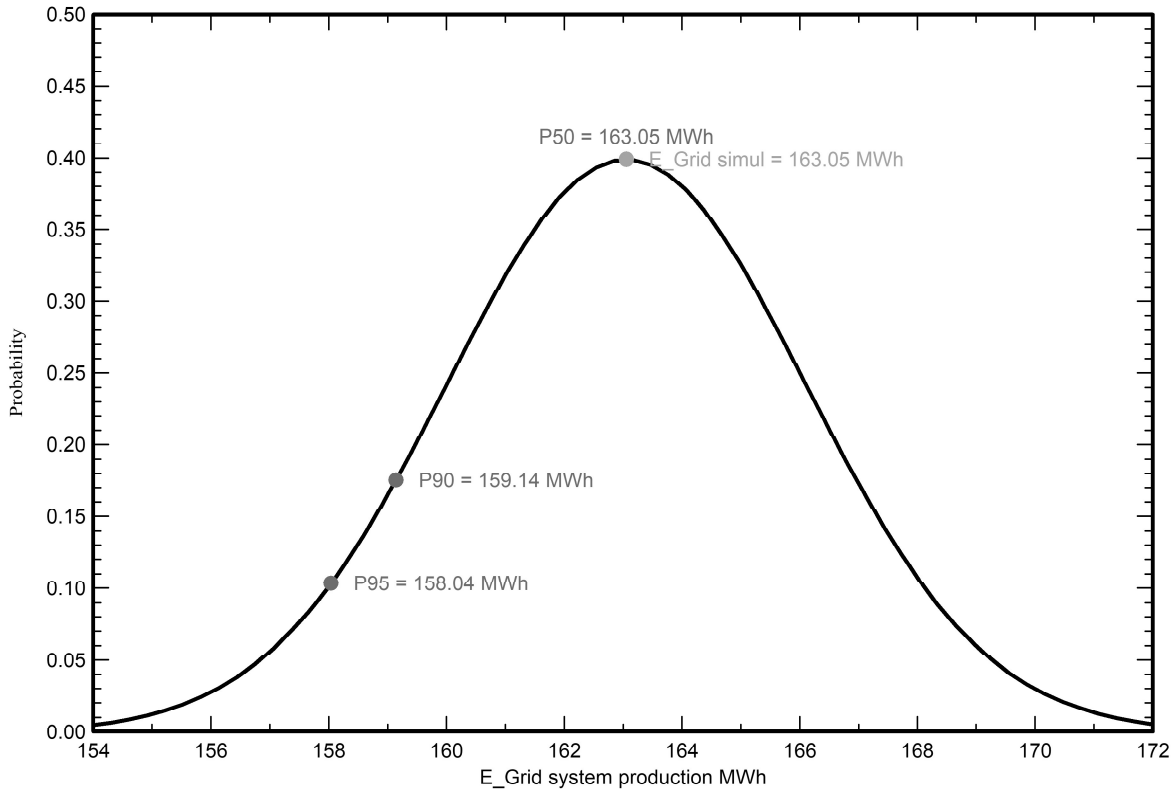
Global variability (meteo + system)

Variability (Quadratic sum)	1.9 %

Annual production probability

Variability	3.05 MWh
P50	163.05 MWh
P90	159.14 MWh
P95	158.04 MWh

Probability distribution



ANNEX 16. Fitxes tècniques

PROJECTE EXECUTIU PER LA IMPLEMENTACIÓ D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100kWn PER AUTOCONSUM COL·LECTIU A SANT BOI DE LLOBREGAT

1- MÒDULS FOTOVOLTAICS

2- INVERSOR

3- ESTRUCTURA

4- SISTEMA DE MONITORATGE

Hi-MO X10 Scientist

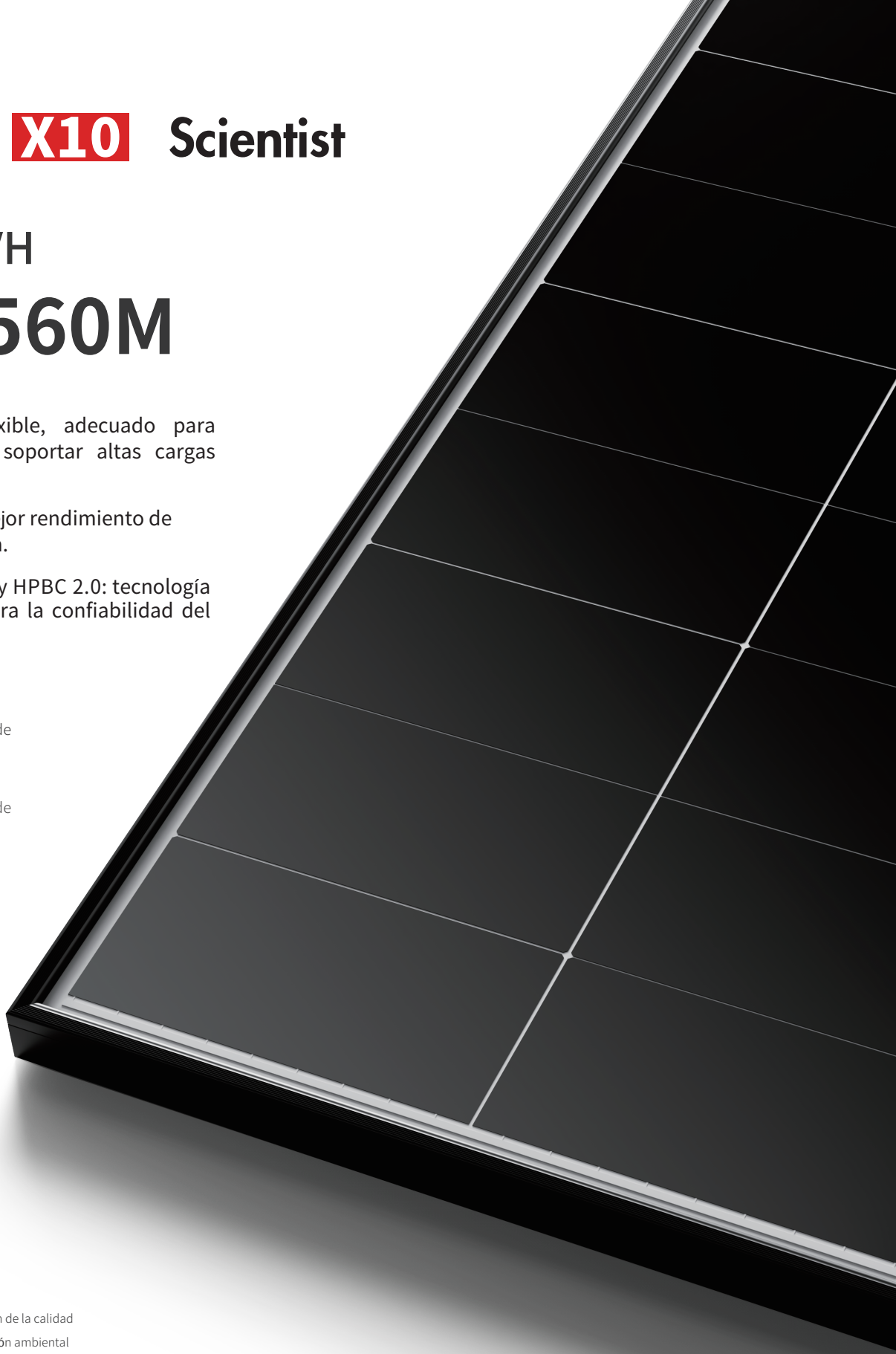
LR7-60HVH

535~560M

- Instalación más flexible, adecuado para grapas y capaz de soportar altas cargas mecánicas.
- Alta eficiencia con mejor rendimiento de generación de energía.
- N-type TaiRay wafer y HPBC 2.0: tecnología innovadora que mejora la confiabilidad del producto.

25 años de garantía de producto

30 años de garantía de producción



Certificaciones de sistema y de producto

IEC 61215, IEC 61730

ISO9001:2015: Sistema ISO de gestión de la calidad

ISO14001: 2015: Sistema ISO de gestión ambiental

ISO45001: 2018: Salud y seguridad en el trabajo

IEC62941: Guía para la calificación del diseño del panel y la aprobación de tipo.

LONGi

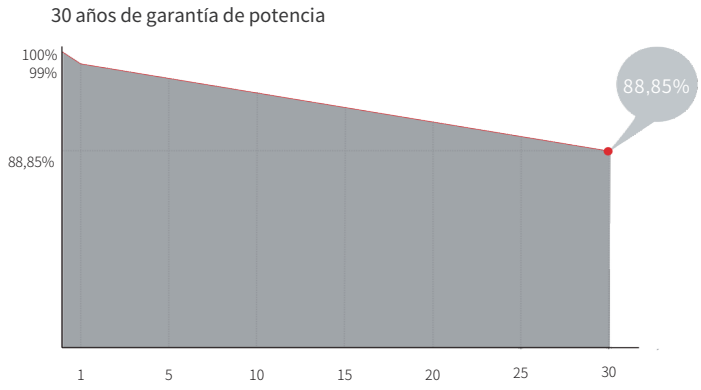
BayWa r.e.

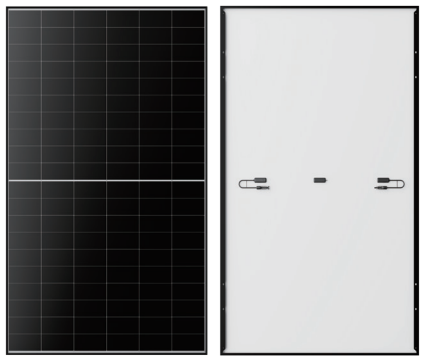
Hi-MO X10 Scientist

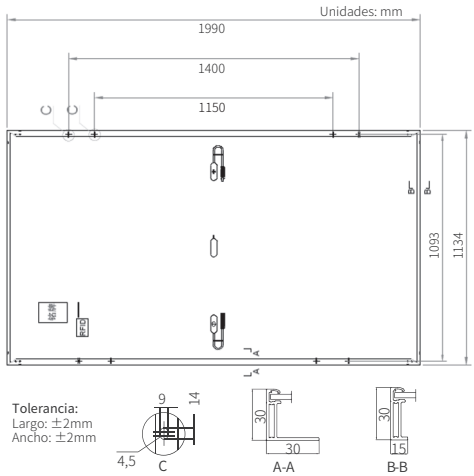
LR7-60HVH 535~560M

24,8%	0~3%	<1%	0,35%	BC-CELL
MÁX. EFICIENCIA DE PANEL	TOLERANCIA DE POTENCIA	DEGRADACIÓN DE POTENCIA DEL PRIMER AÑO	DEGRADACIÓN DE POTENCIA AÑOS 2-30	MENOR TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO

Valor añadido







Parámetros mecánicos

Configuración de células	120 (6×20)
Caja de conexionesc	IP68, tres diodos
Cable de salida	4mm², +400, -200mm/±1400mm longitud personalizable
Vidrio	Vidrio frontal templado de 3,2mm
Marco	Marco negro de aleación de aluminio anodizado
Peso	25kg
Dimensiones	1990×1134×30mm
Embalaje	36uds. por palet / 180uds. por 20' GP /792uds. por 40' HC

Características eléctricas

STC : AM1,5 1000W/m2 25°C NOCT : AM1,5 800W/m2 20°C 1m/s Incertidubre de prueba para Pmax: ±3%

Modelo de panel	LR7-60HVH-535M		LR7-60HVH-540M		LR7-60HVH-545M		LR7-60HVH-550M		LR7-60HVH-555M		LR7-60HVH-560M	
Condición de prueba	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Potencia máxima (Pmax/W)	535	407	540	411	545	415	550	419	555	422	560	426
Tensión en circuito abierto (Voc/V)	44,78	42,57	44,88	42,66	44,98	42,76	45,08	42,85	45,18	42,95	45,28	43,04
Corriente de cortocircuito (Isc/A)	15,15	12,17	15,25	12,25	15,35	12,33	15,45	12,41	15,55	12,49	15,65	12,57
Tensión a máxima potencia (Vmp/V)	37,01	35,16	37,11	35,26	37,21	35,35	37,31	35,45	37,41	35,54	37,51	35,64
Corriente a máxima potencia (Imp/A)	14,46	11,58	14,55	11,66	14,65	11,73	14,74	11,81	14,84	11,89	14,93	11,96
Eficiencia de módulo (%)	23,7		23,9		24,2		24,4		24,6		24,8	

Parámetros operativos

Temperatura operativa	-40°C ~ +85°C
Tolerancia de generación operativa	0 ~ 3%
Tensión máxima del sistema	DC1500V (IEC)
Clasificación máxima del fusible de serie	30A
Temperatura operativa nominal de la célula	45±2°C
Tipo de protección	Class II
Clase de resistencia al fuego	IEC Class C

Cargas mecánicas

Carga estática máxima en la cara delantera	5400Pa
Carga estática máxima en la cara trasera	2400Pa
Prueba de granizo	Pedrisco de 45mm a velocidad de 30m/s

Clasificaciones de temperatura (STC)

Coeficiente de temperatura de Isc	+0,050%/°C
Coeficiente de temperatura de Voc	-0,200%/°C
Coeficiente de temperatura de Pmax	-0,260%/°C

LONGi

Las especificaciones contenidas en esta ficha técnica están sujetas a cambio sin previo aviso. LONGi se reserva el derecho a la interpretación final. (BGV01 20250613).

SUN2000-100KTL-M2

Smart PV Controller



10
MPP Trackers

98.8% (@480V)
Max. Efficiency

String-level
Management

Smart I-V Curve Diagnosis
Supported

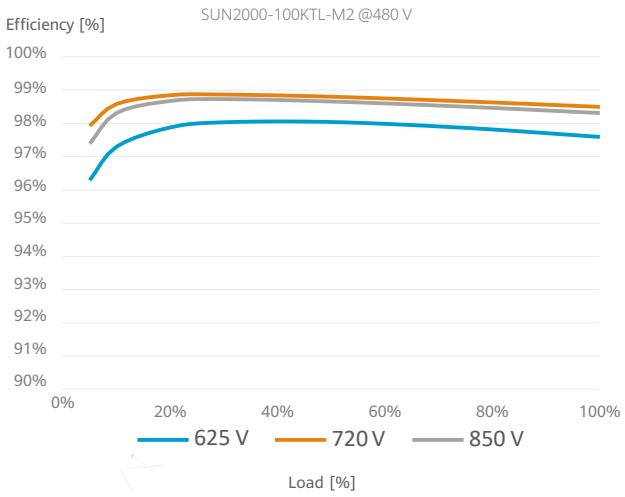
MBUS
Supported

Support AFCI &
Smart String Level
Disconnector

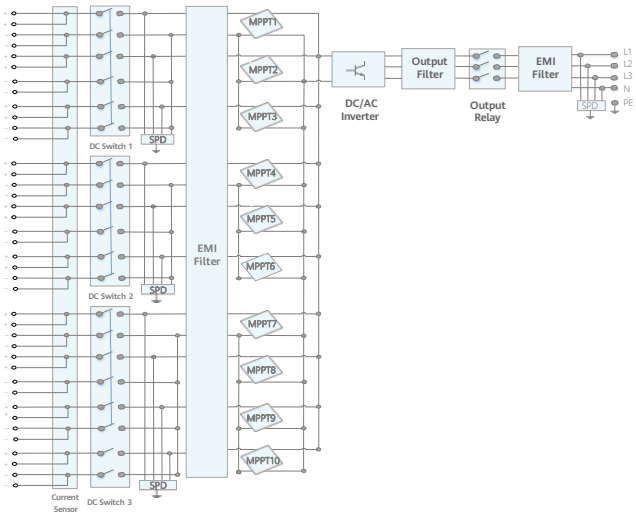
Surge Arresters for
DC & AC

IP66
Protection

Efficiency Curve



Circuit Diagram

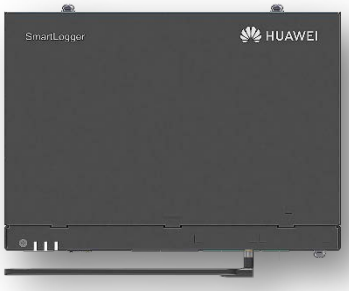


Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-100KTL-M2
Efficiency	
Max. efficiency	98.6% @ 400 V, 98.8% @ 480 V
European efficiency	98.4% @ 400 V, 98.6% @ 480 V
Input	
Max. Input Voltage [1]	1,100 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Current per Input	20 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range [2]	200 V ~ 1,000 V
Nominal Input Voltage	600 V @ 400 Vac, 720 V @ 480 Vac
Number of MPP trackers	10
Max. input number per MPP tracker	2
Output	
Nominal AC Active Power	100,000 W
Max. AC Apparent Power	110,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	110,000 W
Nominal Output Voltage	400 V/ 480 V, 3W+(N)+PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A @ 400 V, 120.3 A @ 480 V
Max. Output Current	160.4 A @ 400 V, 133.7 A @ 480 V
Adjustable Power Factor Range	0.8 leading... 0.8 lagging
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Arc Fault Protection	Yes
Smart String Level Disconnector	Yes
Communication	
Display	LED indicators; WLAN adaptor + FusionSolar APP
RS485	Yes
USB	Yes
Smart Dongle-4G	4G / 3G / 2G via Smart Dongle – 4G (Optional)
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (isolation transformer required)
General Data	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm
Weight (with mounting plate)	93 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Amphenol HH4
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Nighttime Power Consumption	< 3.5 W
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Grid Connection Standards	VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

*1 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*2 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

SmartLogger3000A



Inteligente
Diseño de control de exportación inteligente cero

Seguro
Fácil de instalar en el sitio

Fiable
Protección contra sobretensiones

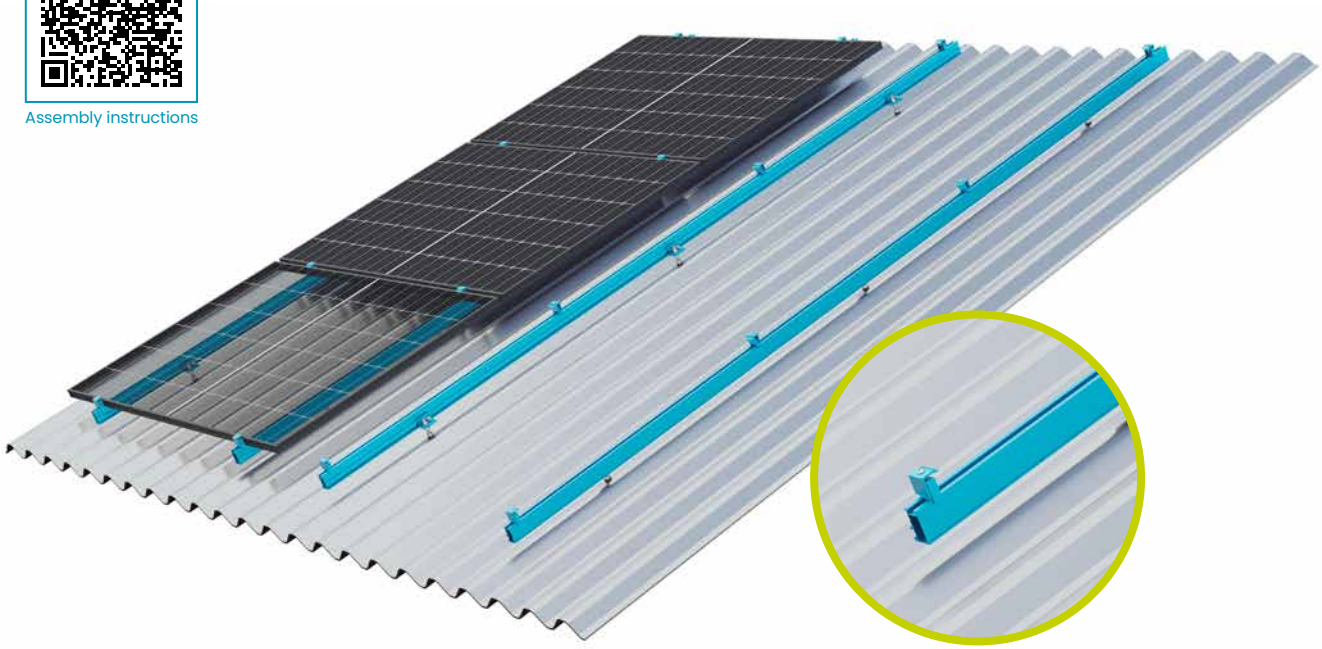
Especificaciones técnicas	SmartLogger3000A03EU	SmartLogger3000A01EU
Gestión de dispositivos		
Max. Número de dispositivos manejables	80	
Interfaz de comunicación		
WAN	WAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
LAN	LAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
RS485	COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m	
MBUS	MBUS x 1, 115.2 kbps, Compatible con PLC	No apoyo
2G / 3G / 4G [1]	LTE(FDD) : B1,B2,B3,B4,B5,B7,B8,B20 DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS : 850/900/1900/2100 MHz GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 MHz [2]	
Entrada / salida digital / analógica	DI x 4, DO x 2, AI x 4	
DO activo	12V, 100mA (conexión con relé, sensor)	
Protocolo de comunicación		
Ethernet	Modbus-TCP, IEC 60870-5-104	
RS485	Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (estándar), DL / T645	
Interacción		
LED	LED Indicator x 3 – RUN, ALM, 4G	
WEB	Web incrustada	
USB	USB 2.0 x 1	
APP	Comunicación por WLAN para la puesta en servicio	
Ambiente		
Rango de temperatura de operación	-40°C ~ 60°C	
Temperatura de almacenaje	-40°C ~ 70°C	
Humedad relativa (sin condensación)	5% ~ 95%	
Max. Altitud de operación	4,000 m	
Alimentación		
Fuente de alimentación de CA	100 V ~ 240 V, 50 Hz / 60 Hz	
Fuente de alimentación de CC	12 V / 24 V	
Consumo de energía	Típico 8 W, Max. 15 W	
Datos generales		
Dimensiones (W x H x D)	225 x 160 x 44 mm (sin orejas de montaje y antena)	
Peso	2 kg	
Grado de protección	IP20	
Opciones de instalación	Montaje en pared, montaje en riel DIN, montaje de mesa	

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

S:FLEX Hanger bolts & Solar fasteners

For trapezoidal sheet-, corrugated fibre cement- and sandwich roofs

Assembly instructions





Mounting rail ST-AK 13/60



End clamp AK II Klick 30-50 A



Mid clamp AK II Klick 30-50 A



Bracket 60mm, M10



Hanger bolt
M10x200



Solar fastener type BZ
8,0/M10x200/50
for metal rafters

Application:
Trapezoidal sheet metal-, corrugated fibre cement-, sandwich roofs

Fastening:
Hanger bolts / solar fasteners with brackets

Roof pitch:
up to 75°

Module type:
framed and frameless modules

Module orientation:
portrait / landscape

Mounting method:
single layer, optional double layer

Advantages:

- Low fitting costs
- Height adjustable
- Suitable for large distances between rafters
- Solar fastener type A or hanger bolts for wood rafters / solar fastener type BZ for metal rafters

© S:FLEX GmbH / Subject to change

FICHA TÉCNICA
Rev.2: Enero 2021

Resina Epoxi Crystal Alto Espesor

DESCRIPCIÓN:

Resina epoxi modificada 100% sólidos transparente, diseñada para obtener espesores de resina elevados con un solo vertido. Con elevado poder autonivelante, muy buena adherencia y transparencia. Respecto a resinas epoxi estándar, posee mejor resistencia a la radiación UV gracias a su formulación. Baja exotermia y amplio tiempo de vida de la mezcla, de manera que se puede trabajar la mezcla durante horas.

USOS:

- Coladas de resina de elevado espesor (10 cm).
- Elaboración de mesas transparentes con incrustaciones de madera y elementos decorativos.
- Relleno de huecos en soportes variados (madera, hormigón y superficies porosas)

ESPECIFICACIONES

Densidad resina (20 ºC): 1,13 g/ml
Densidad catalizador (20 ºC): 0,97 g/ml
Densidad mezcla (20 ºC): 1,07 g/ml
Viscosidad Comp A: 1285 mPa.s (R3, 200 RPM, 25 ºC)
102 KU (Krebs, 20 ºC)
Viscosidad Comp B: 225 mPa.s (R2, 400 RPM, 25 ºC).
Viscosidad A+B: 525 mPa.s (R3, 400 RPM, 29 ºC).
Relación de mezcla: 100/34
Dureza al tacto (20 ºC): 48 horas.
Tiempo de vida de la mezcla (25 ºC): 12 horas.
Tiempo de secado entre capas: 24-48 horas.
Tiempo de máxima dureza: 14 - 21 días.

RENDIMIENTO

Resina 100% sólidos: 1 mm → 1 Kg/m^2
Límite máximo por vertido para conservar la transparencia: 10 cm → 100 Kg/m^2

ALMACENAMIENTO:

Deberá almacenarse en su envase original debidamente cerrado, durante un periodo no superior a 12 meses, protegido de los rayos UV y a una temperatura en el rango de 5-30°C. A temperaturas más altas, el tiempo de vida de la resina se reduce significativamente.

PROCESAMIENTO:

Se cataliza a temperatura ambiente por adición del componente B en proporción 100/34
(100 g resina + 34 g endurecedor).
Mezclar ambos componentes suavemente mínimo 5 minutos. El componente B debe ser añadido sobre la resina, nunca al revés, hasta su total homogeneización (ésta se produce cuando desaparecen por completo los "hilos" de mezclado). El mezclado debe realizarse de manera suave para evitar incorporar burbujas de aire, ya que debido al elevado espesor de las aplicaciones no podrán eliminarse fácilmente a posteriori.
Una vez mezclado adecuadamente en el primer envase, trasvasar a otro envase sin apurar los bordes del envase original. Realizar un suave mezclado en el segundo envase durante 3 minutos y proceder a verter la resina catalizada sobre la superficie o molde.
Para superficies, ayudar a la extensión de la resina con llana o llana dentada.
Se recomienda desairear la superficie con rodillo de púas y/o pistola de calor (a una distancia no inferior a 10 cm) para eliminar posibles burbujas de aire superficiales.
Gracias a su baja exotermia y viscosidad, se pueden realizar vertidos de hasta 10 cm de resina de 1 sola vez.
Cuando se realicen coladas en moldes, se recomienda desmoldar o desencofrar a las 72 horas desde la aplicación. Para evitar la deposición de polvo o partículas y perjudicar el aspecto superficial, se recomienda tapar la superficie aplicada.
Para obtener el curado total, se recomienda no utilizar la pieza hasta transcurridos 7 días desde su aplicación.

PRECAUCIONES:

Debido a que se trata de una reacción exotérmica que produce calor, debe tenerse en cuenta la temperatura ambiental en el lugar de la mezcla. El tiempo de vida de mezcla puede variar, ya que a temperaturas altas (verano) el tiempo de vida de la mezcla se acorta y a temperaturas bajas (invierno) se alarga. No apto para aplicaciones expuestas a radiación UV directa.

FICHA TÉCNICA
Rev.2: Enero 2021

Resina Epoxi Crystal Alto Espesor

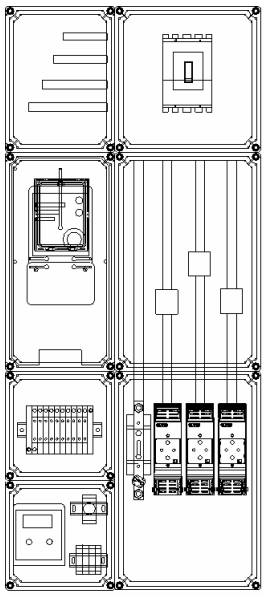
INFORMACIÓN REGLAMENTARIA:

Consultar ficha de seguridad.

Nazza no se hace responsable de sus productos siempre que no hayan sido aplicados según las condiciones y modo de empleo especificados en esta ficha. Los datos reseñados están basados en nuestros conocimientos actuales, ensayos de laboratorio y en el uso práctico en circunstancias concretas y mediante juicios objetivos. Debido a la imposibilidad de establecer una descripción apropiada a cada naturaleza y estado de los distintos fondos a pintar, nos es imposible garantizar la total reproducibilidad en cada uso concreto.

TMF-10 (80…160A)

DESCRIPCIÓN GENERAL



Conjunto de protección y medida para suministros individuales mayores de 15 kW, desde 80A hasta 160A en acometidas trifásicas.

Envolventes de poliéster de gran resistencia formadas por cubas y tapas transparentes conteniendo el interruptor general de protección, embarrado y portafusibles de protección preparados para conexión de M10 mediante terminal de pala. Dispone de la caja para albergar y precintar el contador de consumo eléctrico, así como la ventana abisagrada para la manipulación del mismo.

Las entradas y salidas se realizan mediante conos para garantizar la estanqueidad del conjunto. El interruptor general garantiza la apertura de las cargas y la protección de los equipos siendo de 80A a 160A los calibres admitidos.

Diseñados para favorecer el efecto de convección natural con el fin de evitar condensaciones internas, ofreciendo a la vez una gran resistencia a las principales agresiones químicas y medio ambientales así como a la acción de los rayos U.V.

NORMATIVA

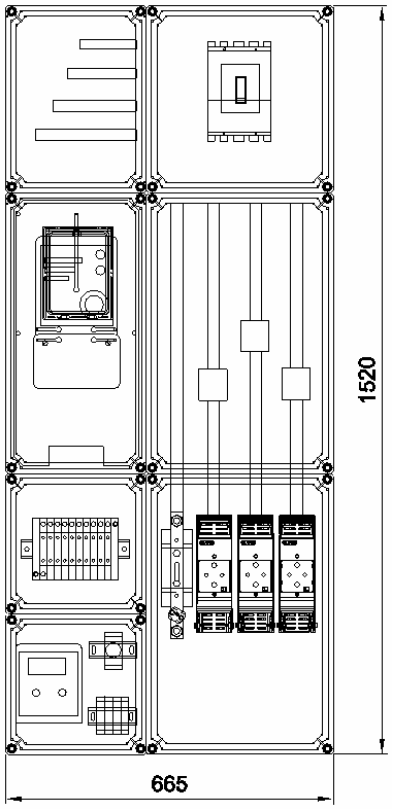
Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión UNE EN 62208:2004.
Grado de protección proporcionado por las envolventes UNE 20324.
Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos UNE EN 50102.
Clase térmica de los materiales UNE 60085.
Conjunto de aparamenta de baja tensión. Conjuntos de series y conjuntos derivados de serie UNE-EN 61439-1.
Directiva de Material Eléctrico (B.T.) 2014/35/UE.
Directiva sobre la compatibilidad electromagnética 2014/30/UE.
Conductores de cables aislados a tensión 450/750V, clase 2 rígido UNE EN 60228.
Instalaciones de enlace en baja tensión FDNGL003

CARACTERISTICAS TECNICAS

Envolvente fabricada en poliéster prensado en caliente, reforzado con fibra de vidrio, color gris RAL 7035.
Protección contra polvo y agua IP44 y contra impactos IK09.
Doble aislamiento.
Auto extinguible a 960º.
Clase térmica del poliéster (105º).
Resistente a las principales agresiones químicas, ambientales y a la acción de los UV.
Tapas precintables.
Dobles fondos con troqueles realizados.
Interruptor general de protección.
Base de neutro seccionable.
3 Bases fusibles seccionables en carga de tamaño 1, hasta 250A
Ventana abisagrada para la manipulación del contador de consumo eléctrico.
Placa de señalización de riesgo eléctrico.
Cableado.

Envolvente Referencia	nº fases	Base	Interruptor de protección	Dimensiones (mm) Ancho x Alto x Profundo
TMF-10	3F+N	BUC-1	Opcional	665 x 1520 x 185

DIMENSIONES



Granollers, abril 2026
Oriol Ventura Duran Número col·legiat : COEIC 20.268