

**PROJECTE D' INSTAL·LACIÓ DE SISTEMA
SOLAR FOTOVOLTAIC EN AUTOCONSUM
INSTANTANI COL·LECTIU AMB
COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS DE 12 kW_n
EXECUTAT A L'ARXIU MUNICIPAL DE
MALGRAT DE MAR SITUAT A LA CARRER
MAR Nº 63 DEL MUNICIPI DE MALGRAT
DE MAR (08380, BARCELONA)**

Ajuntament de Malgrat de Mar

Data de lliurament Novembre 2025

Núm. expedient 2025/0026972



**Diputació
Barcelona**

**Àrea d'Acció Climàtica
i Transició Energètica**

Bancells Ecotècnics

Roger Bancells Chaler

Telèfon: 931 696 598

Correu: autoproduccio@bancells.com

Coordinació:

Manuel Armengou Basil

ÍNDEX

DOCUMENT 1: MEMÒRIA

ÍNDEX	2
RESUM DEL PROJECTE	5
DOCUMENT 1: MEMÒRIA DESCRIPTIVA	7
1. ANTECEDENTS	8
2. OBJECTE I ABAST	8
3. TITULARITAT I AGENTS INTERVINENTS	8
4. EMPLAÇAMENTS I ACCÉS	9
5. DADES DEL PUNT DE SUBMINISTRAMENTS I DELS EQUIPAMENTS IMPLICATS	9
6. NORMATIVA APLICABLE	10
7. ESTAT ACTUAL DE L'EDIFICI ON S'IMPLANTARÀ LA INSTAL·LACIÓ	11
7.1. DESCRIPCIÓ I CARACTERÍSTIQUES DE LA COBERTA (TIPUS, SISTEMA CONSTRUCTIU, ORIENTACIÓ I INCLINACIÓ, ETC.)	11
7.2. CAPACITAT PORTANT DE LA COBERTA	12
7.3. CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	12
7.4. CARACTERÍSTIQUES DEL SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC DE CONSUM	12
7.5. CARACTERÍSTIQUES DE LES COMUNICACIONS	13
7.6. CARACTERÍSTIQUES DE SEGURETAT DE LA COBERTA	13
8. SOLUCIÓ TÈCNICA	13
8.1. TREBALLS PREVIS	13
8.2. MÒDULS FOTOVOLTAICS	14
8.3. INVERSOR	15
8.4. ESTRUCTURA I FIXACIÓ	15

8.5.	JUSTIFICACIÓ DE CARREGUES	16
8.6.	DISTRIBUCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC	19
8.7.	CANALITZACIONS I CABLEJAT	20
8.8.	PROTECCIONS ELÈCTRIQUES	21
8.9.	POSTA A TERRA	21
8.10.	PROTECCIONS CONTRA SOBRETENSIONS	22
8.11.	CONNEXIÓ INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA A LA XARXA	22
8.12.	COMUNICACIONS	22
8.13.	SISTEMA DE MESURA I REGISTRE	23
9.	ESTUDI ENERGÈTIC	24
10.	DADES DE RADIACIÓ SOLAR	25
11.	PRODUCCIÓ ESTIMADA I TONES DE CO2 ESTALVIADES	25
12.	PROGRAMA D'OBRA	25
13.	CONTROL DE QUALITAT	26
14.	SEGURETAT I SALUT	26
15.	ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS	27
16.	FORMACIÓ ALS RESPONSABLES MUNICIPALS	27
17.	PRESSUPOST	27
18.	CONCLUSIONS	27

DOCUMENT 2: ANNEXES

ANNEX 1 - REPORTATGE FOTOGRÀFIC

ANNEX 2 - CÀLCULS JUSTIFICATIUS ELÈCTRICS

ANNEX 3 - ESTUDI SIMULACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA

ANNEX 4 - ANÀLISI ECONÒMIC DE LA INVERSIÓ

ANNEX 5 - CARACTERÍSTIQUES DEL MATERIAL PROPOSAT (FITXES TÈCNIQUES)

ANNEX 6 - CÀLCUL I JUSTIFICACIÓ DELS SUPORTS I L'ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS PANELLS.

ANNEX 7 - PROGRAMA DE MANTENIMENT

ANNEX 8 - GUIA PER LA LEGALITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

ANNEX 9 - PROGRAMA DE CONTROL DE QUALITAT

ANNEX 10 - GESTIÓ DE RESIDUS

ANNEX 11 - ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ANNEX 12 - PLANIFICACIÓ DELS TREBALLS

ANNEX 13 – DOCUMENTACIO ENVIADA I REBUDA DE DISTRIBUIDORA.

ANNEX 14 – CERTIFICAT DE SOLIDESA

DOCUMENT 3 – PLÀNOLS

DOCUMENT 4 – PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS I PARTICULARS

DOCUMENT 5 – PRESSUPOST I AMIDAMENTS

RESUM DEL PROJECTE

Resum de l'estudi (a mode d'informe) amb les dades més rellevants i les principals conclusions i propostes desenvolupades.

En fotovoltaica es proposa :

MUNICIPI:	Malgrat de Mar
EDIFICI/EQUIPAMENT:	Arxiu Municipal de Malgrat de Mar
US DE L'EDIFICI:	Arxiu Municipal
REF.CADASTRAL DE L'ESPAI ON S'UBICARÀ LA FOTOVOLTAICA	8705049DG7180N0001HF
MODALITAT D'AUTOCONSUM:	INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ
PARTICIPANTS:	Arxiu Municipal de Malgrat de Mar - CUPS: ES0031408468135001XT0F
POTÈNCIA CONTRACTADA INICIAL (kW) (Equipament principal on s'instal·la la fotovoltaica)	69,00 kW
ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA (kWh) (Equipament principal on s'instal·la la fotovoltaica)	42.100,00 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA EQUIPAMENT COMPARTIT (kWh) (Equipament: XXX)	0,00 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA EQUIPAMENT COMPARTIT (kWh) (Equipament: XXX)	0,00 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA EQUIPAMENT COMPARTIT (kWh) (Equipament: XXX)	0,00 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA PEL CONJUNT DE CIUTADANIA (kWh) (Previsió unitària: 3.240kWh/any per llar)	0,00 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA TOTAL (kWh) (Sumatori de tots els compartits)	42.100,00 kWh
POTÈNCIA NOMINAL GENERADOR FOTOVOLTAIC (kWp)	13,13 kW
NÚMERO MÒDULS	26 Ut
POTÈNCIA MÒDULS	505 W
POTÈNCIA NOMINAL INVERSOR (kW)	12 kW

ENERGIA ELÈCTRICA TOTAL PRODUÏDA PER LA INSTAL·LACIÓ (kWh)	15.831,00 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA AUTO-CONSUMIDA INSTANTÀNIAMENT (kWh)	15.183,00 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA COMPENSADA (kWh)	649,00 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA ABOCADA A LA XARXA (kWh) (no autoconsumida ni compensada)	0,00 kWh
CAPACITAT NOMINAL DE L'ACUMULADOR (SI CORRESPON)	10,00 kWh
PEC DE PROJECTE (€) IVA INCLÒS	31.059,11 €
ESTALVIS €/ANY	2.077,39 €
Preu unitari mig de l'energia considerat (€/kWh)	0,128167 €
Preu unitari mig de l'energia compensada considerat (€/kWh)	0,030000 €
PERCENTATGE DE COBERTURA (%) (energia elèctrica total produïda per la instal·lació (kWh) / energia elèctrica total consumida (kWh))	38%
PERCENTATGE D'AUTOCONSUM (%) (energia elèctrica autoconsumida instantàniament (kWh) / energia elèctrica total produïda (kWh))	96%
PERCENTATGE D'AUTOSUFICIÈNCIA (%) (energia elèctrica autoconsumida instantàniament (kWh) / energia elèctrica total consumida (kWh))	36%
EMISSIONS DE CO2 EVITADES (tCO2) (481g CO2 per kWh. Mix 2.005, any de referència del càlcul d'emissions del PAES)	190,37 tCO2
AMORTITZACIÓ SIMPLE SENSE SUBVENCIONS (ANYS)	11,00 anys

DOCUMENT 1: MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTS

Aquest document s'elabora en el marc d'una licitació pública promoguda per la Diputació de Barcelona, amb l'objectiu de definir de manera precisa les actuacions tècniques necessàries per a l'execució de la instal·lació fotovoltaica, d'acord amb els requisits establerts en el plec de prescripcions tècniques i administratives.

L'actuació s'emmarca dins les polítiques de la Diputació i de l'Ajuntament de Malgrat de Mar per al foment de l'eficiència energètica, la sostenibilitat i la transició energètica cap a fonts renovables, contribuint a la reducció del consum elèctric procedent de la xarxa i de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle.

El projecte defineix les característiques tècniques, els criteris de disseny i les tasques necessàries per dur a terme l'ampliació, garantint el compliment de la normativa vigent i la correcta integració amb la instal·lació fotovoltaica existent.

2. OBJECTE I ABAST

El present projecte executiu es redacta per descriure l'execució de la instal·lació del sistema solar fotovoltaic en autoconsum de 13,13 kWp de potència instal·lada a la coberta de l'Arxiu Municipal de Malgrat de Mar. L'objectiu d'aquest document és definir les tasques necessàries per portar a terme l'execució de la instal·lació fotovoltaica.

3. TITULARITAT I AGENTS INTERVINENTS

Titular

El sol·licitant d'aquest projecte és Ajuntament de Malgrat de Mar amb NIF P0810900A, 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.

- Denominació: Ajuntament de Malgrat de Mar
- NIF del promotor: P0810900A
- Localització: Carrer Carme, 30. Malgrat de Mar (08380, Barcelona)
- Representant: Alcaldessa Sònia Viñolas Mollfulleda
- Contacte: 93 765 33 00
- E-mail: correu@ajmalgrat.cat / teritorisostenibilitat@ajmalgrat.cat

Equip redactor

El projecte d'instal·lació fotovoltaica és redactat per Roger Bancells Chaler, de l'empresa Bancells Ecotècnics, S.L., Arquitecte Tècnic col·legiat nº 10694 pel Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Barcelona, amb DNI 47606426Z i domicili professional a l'Avda. Ernest Lluch nº 32, Tecnocampus de Mataró Torre 3 baixos 6, del municipi de Mataró (08302, Barcelona).

- Denominació: Bancells Ecotècnics, S.L.
- Tècnic redactor: Roger Bancells Chaler, Arquitecte Tècnic 10694
- Col·legiació: CAATEEB
- Adreça: Avda. Ernest Lluch nº 32, Tecnocampus Mataró Torre 3 baixos 6. Mataró (08302, Barcelona).
- CIF / NIF: B65479305 / 47606426Z
- URL: www.bancells.com
- Telèfon: 931696598
- E-mail: autoproduccio@bancells.com

4. EMPLAÇAMENTS I ACCÉS

La situació del camp solar serà a la coberta Arxiu Municipal de Malgrat de Mar. Les coordenades de l'edifici són:

- Latitud: 42,64439°
- Longitud: 2,74327°

La referència cadastral de la parcel·la és 8705049DG7180N0001HF.

5. DADES DEL PUNT DE SUBMINISTRAMENTS I DELS EQUIPAMENTS IMPLICATS

El CUPS de consum principal associat a la instal·lació fotovoltaica serà el de l'Arxiu Municipal de Malgrat de Mar.

Equipament	CUPS	Consum anual (kWh)
Arxiu Municipal de Malgrat de Mar	ES0031408468135001XT0F	42.100

6. NORMATIVA APLICABLE

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 Malgrat de Mar.
 - 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 protecció 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 potència.
- 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.

7. ESTAT ACTUAL DE L'EDIFICI ON S'IMPLANTARÀ LA INSTAL·LACIÓ

7.1. DESCRIPCIÓ I CARACTERÍSTIQUES DE LA COBERTA (TIPUS, SISTEMA CONSTRUCTIU, ORIENTACIÓ I INCLINACIÓ, ETC.)

El camp solar serà d'orientació -30° respecte el sud amb una inclinació de 30° (coberta inferior) i 10° (coberta superior) respecte l'horitzontal.

El camp solar s'instal·larà sobre la coberta fixat sobre l'estructura de suport dels mòduls que, en cas de la part superior de la coberta es basarà en contrapesos de formigó inclinats 10° respecte l'horitzontal, amb un pes de 60 kg la unitat i un total de 15 unitats de contrapesos. Aquests contrapesos descansaran directament sobre la coberta plana, per tant s'evitarà la perforació de la impermeabilització. Els mòduls que estiguin instal·lats en posició vertical, comptaran a més dels contrapesos de formigó, amb un llast a sota d'aquests, per tal de minimitzar l'acció del vent sobre el mòdul.

A la coberta inferior, s'instal·laran 12 panells sobre el mur de la coberta, utilitzant una estructura d'alumini que suportarà els panells en posició horitzontal a 30° d'inclinació.

7.2. CAPACITAT PORTANT DE LA COBERTA

D'acord amb l'any de construcció de l'edifici segons el cadastre, 2011, la coberta de l'edifici ha de complir les prescripcions estructurals establertes per la normativa del Codi Tècnic de l'Edificació CTE vigent en el moment de la seva execució.

El certificat de solidesa adjunt a l'Annex 14 d'aquest projecte, acredita que la coberta de l'edifici situat al carrer de Mar 63 presenta un bon estat i disposa de la solidesa suficient per permetre la instal·lació d'un sistema de generació elèctrica fotovoltaica, tal com s'indica explícitament al document. El certificat confirma que, un cop reconeguts ocularment els elements estructurals i de distribució de l'immoble, no s'han detectat indicis que facin pensar en cap manca de solidesa o en un comportament inadequat de l'estructura en relació amb l'ús previst.

En coherència amb aquest informe, durant la visita tècnica del present projecte s'ha verificat in situ l'estat de la coberta, constatant-se que no presenta cap patologia aparent ni cap element que contradigui el contingut del certificat municipal. Per tant, es confirma que la coberta és apta i disposa de la capacitat portant adequada per a la instal·lació dels panells fotovoltaics previstos.

7.3. CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

L'equipament disposa d'un subministrament elèctric trifàsic en baixa tensió 400 V, connectat a la xarxa de distribució elèctrica.

Tot i que la lectura de la instal·lació fotovoltaica es realitzarà al quadre elèctric principal, la connexió del sistema es durà a terme al subquadre de màquines situat a la planta coberta. Aquest subquadre disposa d'un Interruptor General Automàtic de 125 A, la qual cosa excedeix àmpliament els 20,1 A de corrent nominal màxima que pot injectar l'inversor previst, garantint així la capacitat i seguretat necessàries per a la interconnexió del sistema fotovoltaic. Aquesta configuració permet una integració correcta i segura de la generació solar dins l'arquitectura elèctrica existent de l'edifici.

7.4. CARACTERÍSTIQUES DEL SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC DE CONSUM

L'alimentació elèctrica de l'edifici es realitza a través d'una caixa de protecció i mesura tipus TMF10 de 100 A, ubicada a l'armari del pati interior del recinte. Aquest element actua com a punt d'enllaç entre la xarxa de distribució i la instal·lació interior de l'equipament, allotjant els dispositius de protecció, mesura i comunicació corresponents.

En el marc d'aquest projecte, no es realitzarà cap modificació de la TMF10 existent.

7.5. CARACTERÍSTIQUES DE LES COMUNICACIONS

Per tal de garantir la connexió a Internet del sistema de monitoratge i gestió de la instal·lació fotovoltaica, i evitar la necessitat de realitzar llargues tirades de cable de xarxa o configuracions específiques de ports de comunicació, es preveu la instal·lació d'un router 4G dedicat dins del mateix armari de protecció i control.

Aquest dispositiu permetrà l'accés remot al sistema i la transmissió de dades cap a la plataforma de monitoratge, assegurant la connectivitat independentment de la infraestructura de xarxa de l'edifici.

El subministrament del router no inclou targetes SIM.

7.6. CARACTERÍSTIQUES DE SEGURETAT DE LA COBERTA

Com a mesura de seguretat durant l'execució i explotació de la instal·lació, s'instal·laran xarxes verticals de protecció a la part del perímetre de la coberta que queda desprotegida, amb la finalitat d'evitar la possible caiguda de materials o eines durant els treballs d'instal·lació, manteniment o inspecció.

Aquestes xarxes actuaran com a barrera de seguretat passiva, garantint la protecció de l'interior de l'edifici i de les persones usuàries davant la possible despreniment d'elements procedents de la coberta.

La coberta disposa d'una línia de vida existent que travessa tota la part superior de la coberta deixant inutilitzable l'espai amb major potencial de captació solar. Per aquest motiu, durant les feines de pujada de material s'aprofitarà la mateixa grua per retirar els contrapesos actuals de la línia de vida per instal·lar una nova línia de vida definitiva amb la finalitat d'aprofitar l'espai i evitar la possible caiguda dels treballadors durant els treballs d'instal·lació, manteniment o inspecció.

Aquesta línia actuarà com a barrera de seguretat passiva, garantint la protecció dels treballadors a la coberta.

8. SOLUCIÓ TÈCNICA

8.1. TREBALLS PREVIS

Abans de l'inici dels treballs d'execució, es realitzarà el replanteig i la verificació de l'àrea d'intervenció, comprovant l'estat general de la coberta i l'accessibilitat.

A continuació, es durà a terme la protecció i senyalització de la zona de treball, delimitant els accessos i col·locant els elements de seguretat necessaris per prevenir riscos durant l'execució. Es revisarà l'estat estructural de la coberta i la seva capacitat portant segons l'estudi estructural annex, i es procedirà a la neteja i preparació de la superfície, retirant elements no fixos o obstacles que puguin interferir en el muntatge de la nova estructura metàl·lica.

Com a mesura preventiva, s'instal·laran xarxes verticals de seguretat amb la finalitat d'evitar la possible caiguda de materials o eines durant els treballs d'instal·lació. Paral·lelament, es planificarà la connexió elèctrica i de comunicacions, incloent la ubicació del nou router 4G.

A més, la coberta disposa d'una línia de vida existent que travessa tota la part superior de la coberta deixant inutilitzable l'espai amb major potencial de captació solar. Per aquest motiu, durant les feines de pujada de material s'aprofitarà la mateixa grua per retirar els contrapesos actuals de la línia de vida per instal·lar una nova línia de vida definitiva amb la finalitat d'aprofitar l'espai i evitar la possible caiguda dels treballadors durant els treballs d'instal·lació, manteniment o inspecció.

Un cop completades aquestes actuacions, la zona quedarà preparada per iniciar els treballs de muntatge i connexió de la nova instal·lació fotovoltaica.

8.2. MÒDULS FOTOVOLTAICS

El camp fotovoltaic s'ha dissenyat per a una potència de 13,13 kW_p. S'ha utilitzat el tipus de captador solar monocristal·lí de 505 W_p cada un, model TSM-505-NEG18R.28 de Trina, o equivalent, amb un total de 26 captadors, corresponent a 13,13 kW_p.

El camp solar s'instal·larà sobre la coberta fixat sobre l'estructura de suport dels mòduls que, en cas de la part superior de la coberta es basarà en contrapesos de formigó inclinats 10° respecte l'horitzontal, amb un pes de 60 kg la unitat i un total de 15 unitats de contrapesos. Aquests contrapesos descansaran directament sobre la coberta plana, per tant s'evitarà la perforació de la impermeabilització. Els mòduls que estiguin instal·lats en posició vertical, comptaran a més dels contrapesos de formigó, amb un llast a sota d'aquests, per tal de minimitzar l'acció del vent sobre el mòdul.

A la coberta inferior, s'instal·laran 12 panells sobre el mur de la coberta, utilitzant una estructura d'alumini que suportarà els panells en posició horitzontal a 30° d'inclinació.

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 4 mm² 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.

8.3. INVERSOR

En quant l'inversor, s'instal·larà el model centralitzat de la marca Huawei model SUN2000-12KTL-MAP0, o equivalent, amb una potència màxima de 12 kW nominals. Les dimensions de l'aparell són 490 x 460 x 130 mm amb un pes de 21 kg. Aquest inversor s'instal·larà al nou armari que allotjarà al inversor, el quadre de proteccions i la bateria.

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

8.4. BATERIA

El sistema solar fotovoltaic incorporarà la instal·lació d'un mòdul de bateria de liti model LUNA2000-7-S1 de la marca Huawei, o equivalent amb una capacitat total de 10 kWh. El rang de tensió d'operació de la bateria és de 350 - 560V, amb unes dimensions de 670x150x510mm i un pes de 80kg. Aquesta bateria es connectarà en sèrie directament a l'inversor, junt amb un cable tipus BUS.

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

8.5. ESTRUCTURA I FIXACIÓ

El camp solar s'instal·larà sobre la coberta fixat sobre l'estructura de suport dels mòduls que, en cas de la part superior de la coberta es basarà en contrapesos de formigó inclinats 10° respecte l'horitzontal, amb un pes de 60 kg la unitat i un total de 15 unitats de contrapesos. Aquests contrapesos descansaran directament sobre la coberta plana, per tant s'evitarà la perforació de la impermeabilització. Els mòduls que estiguin instal·lats en posició vertical, comptaran a més dels contrapesos de formigó, amb un llast a sota d'aquests, per tal de minimitzar l'acció del vent sobre el mòdul.

A la coberta inferior, s'instal·laran 12 panells sobre el mur de la coberta, utilitzant una estructura d'alumini que suportarà els panells en posició horitzontal a 30° d'inclinació.

8.6.JUSTIFICACIÓ DE CARREGUES

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.

Sobrecàrregues permanents

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

$$G = \frac{Massa_{mòd} \cdot g \cdot n^{\circ}_{mòd}}{\dot{A}rea_{inst}} + \frac{Massa_{estr} \cdot g \cdot m_{estr}}{\dot{A}rea_{inst}} + \frac{Massa_{contr} \cdot g \cdot n^{\circ}_{contr}}{\dot{A}rea_{inst}}$$

On:

$Massa_{mòd}$	Massa dels mòduls fotovoltaics.
g	Constant de gravitació.
$n^{\circ}_{mòd}$	Nombre total de mòduls.
$\dot{A}rea_{inst}$	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 estr.	Metres estr.	Massa contr.	Nº contr.
Coberta superior	Horitzontal	Solarbloc	10	40,0 m ²	23,5 kg	16	0,00 kg/m	0 m	4,0 kg	15
Coberta inferior	Horitzontal	Estructura triangular	30	50,0 m ²	23,5 kg	12	1,25 kg/m	82 m	3,6 kg	0

El resum de les càrregues permanents són:

	Q mòduls	Q estructura	Q contrapesos	Q permanents total
Coberta superior	9,4 kg/m ²	0,0 kg/m ²	0,0 kg/m ²	9,4 kg/m ²

Coberta inferior	5,6 kg/m ²	2,1 kg/m ²	0,0 kg/m ²	7,7 kg/m ²
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Sobrecàrregues variables

Com a càrregues variables es pren les indicacions del CTE en el seu document bàsic d'accions a l'edificació. L'expressió per al càlcul de la força del vent és la següent:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

q_b	Pressió dinàmica del vent
C_e	Coefficient exposició
C_p	Coefficient eòlic o de pressió

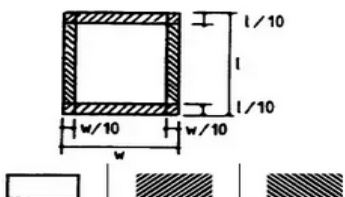
La pressió dinàmica del vent, q_b , depèn de la densitat i de la velocitat bàsica del vent en l'emplaçament de la instal·lació. A l'Annex D.1 del CTE SE-AE, a més, de la definició de la velocitat bàsica del vent, es donen valors d'aquesta i de la pressió dinàmica a cadascuna de les 3 zones en les que es divideix el territori. La zona que correspon a la ubicació de la instal·lació és la C i el valor de la pressió dinàmica és de 520 N/m².

Per altra part, el coeficient d'exposició adimensional C_e , depèn de l'altura de la instal·lació i del grau de rugositat del terreny. A l'Annex D.2 del CTE SE-AE s'explica el mètode de càlcul dels valors de la següent taula.

Grado de aspereza del entorno		Altura del punto considerado (m)							
		3	6	9	12	15	18	24	30
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

S'ha considerat una Zona IV urbana en general i una alçada de 9 m, per la qual cosa el coeficient d'exposició és 1,7.

Finalment, per al càlcul del coeficient eòlic o de pressió s'ha considerat que la disposició dels mòduls sobre la coberta es poden assimilar a una marquesina a una aigua segons l'apartat 10.3 del Eurocódigo 1-Parte 1-4. Tenint en compte que el grau d'obstrucció, ϕ , és 0 en aquest cas ja que no hi ha cap objecte que obstrueixi el pas del vent per la part inferior, s'ha realitzat la interpolació per trobar els coeficients de pressió de compressió i de succió de la columna de coeficients totals.

Ángulo de la cubierta α [°]	Bloqueo φ	Coefficientes totales	Coeficientes locales 		
0	Mínimo todos los φ Mínimo $\varphi = 0$ Mínimo $\varphi = 1$	+ 0,2 -0,5 -1,3	+ 0,5 -0,6 -1,5	+ 1,8 -1,3 -1,8	+ 1,1 -1,4 -2,2
5	Mínimo todos los φ Mínimo $\varphi = 0$ Mínimo $\varphi = 1$	+ 0,4 -0,7 -1,4	+ 0,8 -1,1 -1,6	+ 2,1 -1,7 -2,2	+ 1,3 -1,8 -2,5
10	Mínimo todos los φ Mínimo $\varphi = 0$ Mínimo $\varphi = 1$	+ 0,5 -0,9 -1,4	+ 1,2 -1,5 -2,1	+ 2,4 -2,0 -2,6	+ 1,6 -2,1 -2,7
15	Mínimo todos los φ Mínimo $\varphi = 0$ Mínimo $\varphi = 1$	+ 0,7 -1,1 -1,4	+ 1,4 -1,8 -1,6	+ 2,7 -2,4 -2,9	+ 1,8 -2,5 -3,0
20	Mínimo todos los φ Mínimo $\varphi = 0$ Mínimo $\varphi = 1$	+ 0,8 -1,3 -1,4	+ 1,7 -2,2 -1,6	+ 2,9 -2,8 -2,9	+ 2,1 -2,9 -3,0
25	Mínimo todos los φ Mínimo $\varphi = 0$ Mínimo $\varphi = 1$	+ 1,0 -1,6 -1,4	+ 2,0 -2,6 -1,5	+ 3,1 -3,2 -2,5	+ 2,3 -3,2 -2,8
30	Mínimo todos los φ Mínimo $\varphi = 0$ Mínimo $\varphi = 1$	+ 1,2 -1,8 -1,4	+ 2,2 -3,0 -1,5	+ 3,2 -3,8 -2,2	+ 2,4 -3,6 -2,7

NOTA - (i) + abajo
- arriba
(ii) $z_{ref} = h$

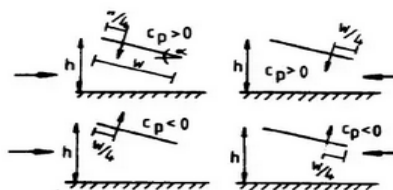


Fig. 10.3.2 – Hipótesis de carga en marquesinas a un agua

A la taula següent s'observen els resultats dels paràmetres anteriors aplicats:

	qb	Ce	Cp compr.	Cp succió	qe compr. (kg/m ² mòduls)	Inclinació	Àrea mòduls	Àrea coberta	Qe compr. (kg/m ² coberta)
Coberta superior	520 N/m ²	1,7	0,50	-0,90	45,1 kg/m ²	10	35,6 m ²	40,0 m ²	39,5 kg/m ²
Coberta inferior	520 N/m ²	1,7	1,20	-1,80	108,1 kg/m ²	30	26,7 m ²	50,0 m ²	50,0 kg/m ²

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.

	Q permanents	Q variables	Q total
Coberta superior	9,4 kg/m ²	39,5 kg/m ²	48,9 kg/m ²
Coberta inferior	7,7 kg/m ²	50,0 kg/m ²	57,7 kg/m ²

Considerant l'efecte de la gravetat, s'obté que la càrrega per metre quadrat de la coberta del edifici és de 0,479 kN/m² a la coberta superior i 0,566 kN/m² a la coberta inferior.

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/m²), es conclou que:

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

8.7. DISTRIBUCIÓ 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 SUN2000-12KTL-MAP0 de Huawei, o equivalent, amb 2 seguidors MPPT associats a 1 entrada per cada seguidor. Les característiques de l'inversor són les següents:

SUN2000-12KTL-MAP0	
Valors entrada (DC)	
Tensió MPPT màx	1000 V
Tensió MPPT mín	160 V
Tensió màxima	1100 V
Tensió d'inici	160
Nº strings per entrada	1
Nº entrades	2
Nº MPPT	2
Corrent màx entrada	16,0 A
Corrent curtcircuit màx entrada	22,0 A
Valors sortida (AC)	
Potència nominal	12000 W
Corrent màx	20,2 A
Corrent nominal	20,2 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 SUN2000-12KTL-MAP0 -Huawei-

S'utilitzaran mòduls Trina model TSM-505-NEG18R.28, o equivalent, amb les següents característiques tècniques:

TSM-505-NEG18R.28	
Potència pic (Pmax)	505 W
Tipus de cèl·lula	Si mono PERC half-cell
Tensió circuit obert (Voc)	40,30 V
Intensitat curtcircuit (Isc)	15,89 A
Tensió punt de màxima potència (Vmppt)	33,50 V
Intensitat punt de màxima potència (Imppt)	15,09 A
Eficiència	22,7%
Coeficient de temperatura de Pmax	-0,29 %/°C
Coeficient de temperatura de Voc	-0,24 %/°C
Coeficient de temperatura de Isc	0,040 %/°C
Tensió màxima del sistema	1500 V
Alt	1961 mm
Ample	1134 mm
Profunditat	30 mm
Pes	23,5 Kg

Especificacions Tècniques del Mòdul Fotovoltaic TSM-505-NEG18R.28 de Trina de 505W_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 (26 mòduls):

- String 1: 12 mòduls TSM-505-NEG18R.28 de 505W_p en sèrie, seguidor MPPT1.2.
- String 2: 14 mòduls TSM-505-NEG18R.28 de 505W_p en sèrie, seguidor MPPT2.1.

8.8. CANALITZACIONS I CABLEJAT

El traçat de les canalitzacions i del cablejat elèctric s'ha dissenyat seguint criteris de seguretat, funcionalitat i integració amb l'entorn, minimitzant l'impacte visual i aprofitant els recorreguts existents de l'edifici.

A la coberta, el cablejat de corrent continu procedent dels camps fotovoltaics es conduirà mitjançant safata metàl·lica reixada galvanitzada, fixada sobre suports adequats i amb la protecció mecànica i dielèctrica necessària per resistir les condicions ambientals exteriors.

Des de la sortida de coberta fins al punt d'entrada a l'edifici, les canalitzacions recorreran per l'exterior a través de tubs protectors de PVC o metàl·lics, segons el tram, garantint la seva estanquitat i resistència als agents atmosfèrics.

El traçat de les canalitzacions i del cablejat elèctric s'ha dissenyat seguint criteris de seguretat, funcionalitat i integració amb l'edifici, aprofitant al màxim els recorreguts existents i garantint la protecció mecànica i el compliment del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT). Els cables de CC seran de secció 4 mm².

El cablejat de posada a terra dels generadors fotovoltaics es realitzarà amb conductor de 4 mm², seguint recorreguts independents per a cada zona de la coberta i unint els dos camps solars a la presa de terra.

El cablejat d'alterna CA entre els inversors i la interconnexió s'executarà amb conductors de 4 mm² per a les línies principals de potència, mentre que la connexió de posada a terra en CA es realitzarà amb cable de 4 mm² de secció, assegurant una adequada equipotencialitat del sistema.

Les seccions dels conductors, la tipologia dels cables i els sistemes de fixació compleixen els requisits establerts pel Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries aplicables.

8.9. PROTECCIONS ELÈCTRIQUES

En el tram de corrent continu no s'instal·laran proteccions, ja que el mateix inversor els té incorporat sobreintensitats i sobretensions de corrent continu tipus II i al tractar-se d'una potència relativament baixa no es considera necessari incorporar-les.

A la sortida de l'inversor, en el tram de corrent altern i abans de realitzar la interconnexió, s'instal·larà un interruptor diferencial constituït per una protecció diferencial tipus A amb una sensibilitat de 300 mA, destinat a la detecció de corrents de fuga en circuits trifàsics. Addicionalment, s'hi incorporarà un dispositiu sobretensions permanents i transitòries amb interruptor automàtic de 4 pols, amb intensitat nominal de 25 A, poder de tall 6 kA i alimentació a 400V AC.

8.10. POSTA A TERRA

La posada a terra de la instal·lació fotovoltaica es connectarà a la presa de terra existent de l'edifici, garantint la continuïtat elèctrica i la equipotencialitat de tots els elements metàl·lics. Els conductors de terra procedents dels camps solars s'uniran mitjançant un conductor de 4 mm², mentre que la part de corrent alterna es connectarà amb un cablejat de 4 mm², assegurant una connexió directa, segura i amb una resistència de posada a terra conforme als valors exigits pel REBT.

Abans de l'execució dels treballs, es comprovarà el valor de resistència de la posada a terra existent per assegurar-ne la correcta funcionalitat i la seguretat de les masses elèctriques de l'edifici. Segons l'apartat ITC-BT-18 del REBT, la resistència de terra ha de garantir que les tensions de contacte no superin els 24 V i un màxim de 80 Ω en condicions normals d'ús en els espais comuns i zones de treball

de la instal·lació. Aquesta comprovació es documentarà i s'inclourà en l'informe de posada en servei de la instal·lació.

8.11. PROTECCIONS CONTRA SOBRETENSIONS

En la banda de corrent altern, s'instal·larà dins del quadre de proteccions de generació una protecció sobretensions permanents i transitòries tipus II, amb una intensitat màxima de descàrrega de 6 kA.

En el tram de corrent continu no s'instal·laran proteccions sobretensions, ja que el mateix inversor els té incorporat sobretensions de corrent continu tipus II i al tractar-se d'una potència relativament baixa no es considera necessari incorporar-les.

8.12. CONNEXIÓ INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA A LA XARXA

La connexió a xarxa elèctrica es realitzarà al subquadre de màquines amb seccionador amb capacitat de tall electromagnètic de 125 A situat a la planta coberta (tal i com s'indica a l'esquema unifilar als annexos) introduint un interruptor diferencial de 4P de 300 mA de sensibilitat, i un sobretensions permanents i transitòries amb PIA de 5P 25 A.

8.13. COMUNICACIONS

Per tal de garantir la connexió a Internet del sistema de monitoratge i gestió de la instal·lació fotovoltaica, i evitar la necessitat de realitzar llargues tirades de cable de xarxa o configuracions específiques de ports de comunicació, es preveu la instal·lació d'un router 4G dedicat dins del mateix armari de protecció i control.

Aquest dispositiu permetrà l'accés remot al sistema i la transmissió de dades cap a la plataforma de monitoratge, assegurant la connectivitat independentment de la infraestructura de xarxa de l'edifici.

Per tal de facilitar la visualització local de l'estat i el funcionament de la instal·lació fotovoltaica, es preveu la instal·lació d'un monitor de 40", ubicat en una zona accessible del recinte i connectat al sistema de monitoratge. Aquest equip permetrà mostrar en temps real els paràmetres principals de producció, consum i estat de la instal·lació, assegurant una supervisió clara i immediata per part del personal del centre. El monitor s'instal·larà amb el seu corresponent suport i connexions necessàries, deixant-lo perfectament integrat al sistema.

El subministrament del router no inclou targetes SIM.

Tota la instal·lació i connexions es realitzaran d'acord amb les normes tècniques de la companyia subministradora i amb els requisits establerts pel Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT), garantint el compliment de les condicions de seguretat, protecció i compatibilitat electromagnètica establertes per la normativa vigent.

8.14. SISTEMA DE MESURA I REGISTRE

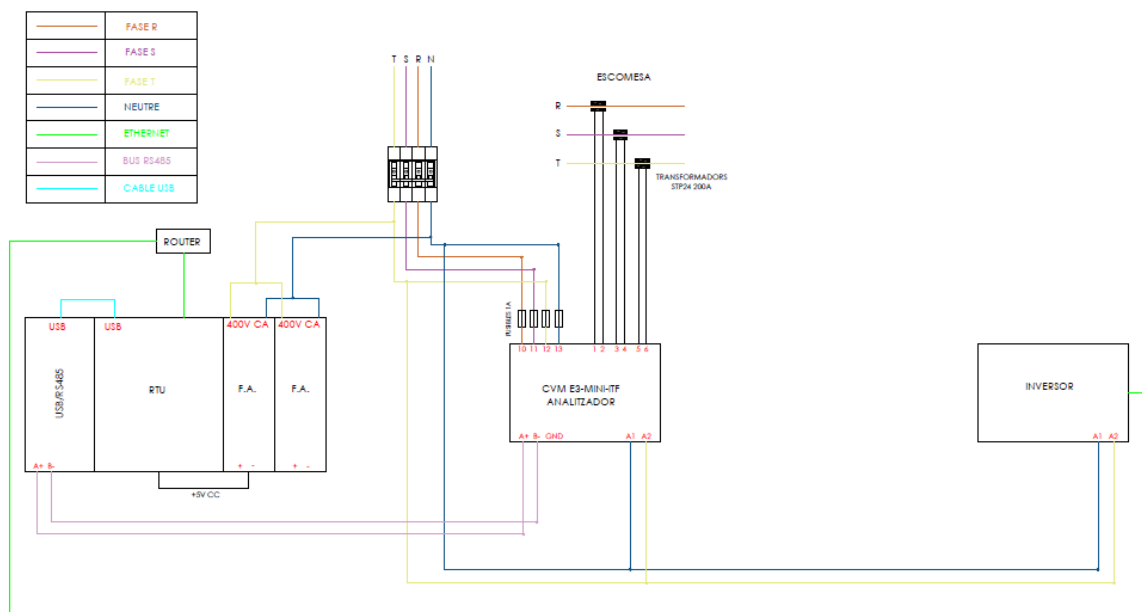
La instal·lació disposarà d'un sistema de mesura i registre destinat al monitoratge continu de la producció fotovoltaica i dels consums elèctrics associats a l'edifici, amb l'objectiu de conèixer en temps real el comportament energètic de la instal·lació i optimitzar-ne el rendiment.

D'una banda, el sistema de monitoratge del propi fabricant dels inversors permetrà obtenir dades detallades de la instal·lació fotovoltaica, com ara potència instantània, energia generada, tensió, intensitat, estat de funcionament i incidències, accessibles a través de la plataforma en línia del fabricant.

D'altra banda, com a sistema de monitoratge del sistema solar fotovoltaic s'incorporarà el desenvolupat per Arkenova, amb la plataforma Sentilo Smart Data System i el mesurador trifàsic CVM E3 per el consum elèctric, o equivalent. Perquè les dades de consum i generació fotovoltaica s'incorporin dins aquesta plataforma serà necessari disposar del Hardware corresponent al Datalogger que permetrà emmagatzemar dades i enviament de la informació a la plataforma.

Aquest sistema és compatible amb l'inversor previst en aquest projecte, doncs la lectura del consum total de l'edifici es portarà a terme amb transformadors toroidals amb una relació de transformació corresponent a 300/5A per al consum d'electricitat.

L'esquema de connexió d'aquest sistema de monitoratge és segons el croquis inferior:



Els analitzadors de xarxa trifàsics, els CVM 3E, registren la informació captada amb els transformadors toroidals. Aquests analitzadors estaran connectats a la xarxa elèctrica amb connexió 400V i circuit protegit amb la corresponent protecció magnetotèrmica 4P 10A i diferencial 4P 40A 30mA. Les dades registrades pels analitzadors són enviades a l'RTU o Gateway amb connexió tipus BUS. És aquest últim aparell qui s'encarrega de pujar a Internet tota la informació per a poder visualitzar-la a la plataforma Sentilo.

Tots els elements corresponents al monitoratge s'executaran dins un quadre de proteccions amb carril DIN, diferent del quadre de proteccions elèctrica tant de contínua com d'alterna.

Aquest sistema permetrà disposar d'una visió completa del **balanç energètic** i facilitarà el seguiment i l'avaluació del comportament de la instal·lació fotovoltaica al llarg del temps.

9. ESTUDI ENERGÈTIC

El camp fotovoltaic generarà energia segons la seva ubicació (longitud i altitud), la seva orientació azimuthal 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 26 mòduls de 505 W, l'energia anual generada estimada serà de 15.831 kWh anuals.

Als Annexos 3 i 4 es desenvolupa l'estudi energètic i econòmic del sistema proposat. A les taules d'aquests Annexes s'especifica l'aprofitament fotovoltaic per part dels edificis.

10.DADES DE RADIACIÓ SOLAR

Les dades de radiació solar utilitzades en aquest projecte s'han obtingut mitjançant el programari de simulació PVSOL, eina específica per al disseny i dimensionament de sistemes fotovoltaics.

El programa utilitza bases de dades meteorològiques de referència, com Meteonorm, que proporcionen valors mitjans anuals i horaris de radiació global, difusa i directa, així com temperatura ambient i velocitat del vent, corresponents a la localització concreta de la instal·lació.

A partir d'aquestes dades, PVSOL calcula la radiació solar incident sobre el pla dels mòduls considerant la seva inclinació, orientació i ombres projectades per elements propers, generant així una estimació precisa de la producció energètica anual i mensual del sistema fotovoltaic proposat analitzat en un sistema 3D.

Aquest mètode permet obtenir uns resultats coherents, verificables i adaptats a les condicions reals de l'emplaçament, garantint la fiabilitat dels càlculs de producció i del balanç energètic presentats en el projecte.

Als Annexos 3 i 4 es desenvolupa l'estudi energètic realitzat amb una simulació d'ombres en 3D i econòmic del sistema proposat, respectivament.

11.PRODUCCIÓ ESTIMADA I TONES DE CO2 ESTALVIADES

Segons les dades obtingudes amb el programari anteriorment especificat, s'obté una producció total de 15.831 kWh anuals.

D'altra banda, considerant un estalvi de 481 gCO₂ per kWh generat, s'obté un estalvi de 7,61 tCO₂, corresponents a un total de 190,37 tCO₂ si es considera la vida útil de la instal·lació de 25 anys.

Als Annexos 3 i 4 es desenvolupa l'estudi energètic realitzat amb una simulació d'ombres en 3D i econòmic del sistema proposat, respectivament.

12.PROGRAMA D'OBRA

Prenent en consideració les unitats d'obra fonamentals que determinen els treballs projectats i els rendiments habituals dels equips especialitzats en el camp d'aquest tipus d'actuacions, s'han definit els terminis parcials i totals de les diferents activitats projectades. A més s'han considerat els següents paràmetres bàsics:

A efectes de planificació es considera que es tindrà ple ús i disponibilitat d'accés en l'àmbit motiu de projecte.

El termini que resulta per a l'execució de les obres corresponents és de dos setmanes corresponents a l'execució per un grup de treball de 2 instal·ladors, detallant-se a continuació la planificació prevista per a les unitats més importants i establint-se un ordre de prioritats amb el principal condicionament del procés constructiu plantejat.

L'ordre i relació dels treballs que aquí s'exposen són orientatius, els definitius s'establiran amb l'empresa adjudicatària de les obres, que podran ser modificats si es creu convenient per les parts implicades, i sempre amb el consentiment exprés de la Direcció Facultativa i la propietat.

Nom de la tasca	Duració	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10
10d											
PREPARACIÓ I INICI CONSTRUCCIÓ	0,5d										
1.1 Aplec del material a l'obra	0,5d										
INSTAL·LACIÓ MECÀNICA	5,5d										
1.2 Col·locació i fixació d'estructures i suports	2,5d										
1.3 / 1.4 Elevació, col·locació i fixació de panells fotovoltaics	3d										
1.5 Fixació de l'inversor a paret i instal·lació de caixes de proteccions	1d										
INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	3d										
1.6 Connexió CC dels strings fotovoltaics i l'inversor	2d										
1.7 Connexió CA de l'inversor i quadre general	1d										
1.8 Instal·lació control i monitoratge	1d										
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										

13.CONTROL DE QUALITAT

A l'Annex 9 s'adjunta el Programa de Control de Qualitat.

14.SEGURETAT I SALUT

A l'Annex 11 s'adjunta l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

15. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

A l'Annex 10 s'adjunta l'Estudi de Gestió de Residus.

16. FORMACIÓ ALS RESPONSABLES MUNICIPALS

A fi de garantir una correcta gestió, operació i manteniment de la instal·lació, al pressupost del projecte s'ha inclòs una partida específica destinada a la formació dels responsables municipals o dels usuaris de la instal·lació.

Aquesta formació serà impartida pel personal tècnic responsable de la posada en marxa i tindrà com a objectiu familiaritzar el personal amb el funcionament del sistema fotovoltaic, el monitoratge energètic i les tasques bàsiques de supervisió i manteniment preventiu.

El contingut formatiu inclourà una explicació pràctica sobre el sistema de producció i consum, la lectura de dades al portal de monitoratge, la detecció d'avisos o alarmes, i els procediments a seguir en cas d'incidència.

17. PRESSUPOST

El pressupost total de contracta del projecte és de **25.668,69 €**.

Al document 5 s'adjunta el Pressupost.

18. CONCLUSIONS

El present projecte executiu defineix tècnicament l'ampliació de la instal·lació solar fotovoltaica en règim d'autoconsum a l'Arxiu Municipal de Malgrat de Mar, amb una potència instal·lada total de 13,13 kWp.

L'actuació té com a objectiu incrementar la generació d'energia renovable per cobrir una part significativa del consum elèctric de l'edifici, reduint la dependència energètica de la xarxa i les emissions associades de gasos amb efecte d'hivernacle.

La instal·lació s'ha dissenyat d'acord amb la normativa tècnica i de seguretat vigent, especialment el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT), el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) i la legislació aplicable en matèria d'autoconsum (RD 244/2019).

El conjunt de materials i equips seleccionats garanteix fiabilitat, rendiment i durabilitat, mentre que el sistema de monitoratge i control permetrà un seguiment detallat de la producció i del consum energètic.

Amb tot, es considera que la instal·lació projectada és tècnicament viable, segura i eficient, i que contribuirà de manera directa a la sostenibilitat energètica municipal i al compliment dels objectius de transició energètica impulsats per la Diputació de Barcelona.

DOCUMENT 2: ANNEXES

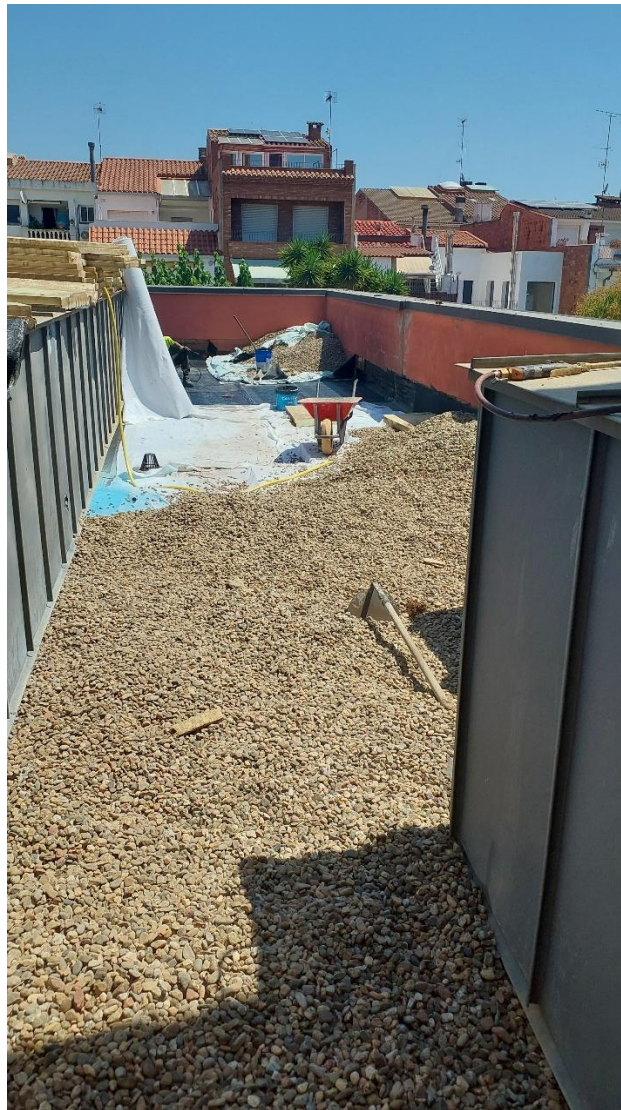
ANNEX 1 - REPORTATGE FOTOGRÀFIC

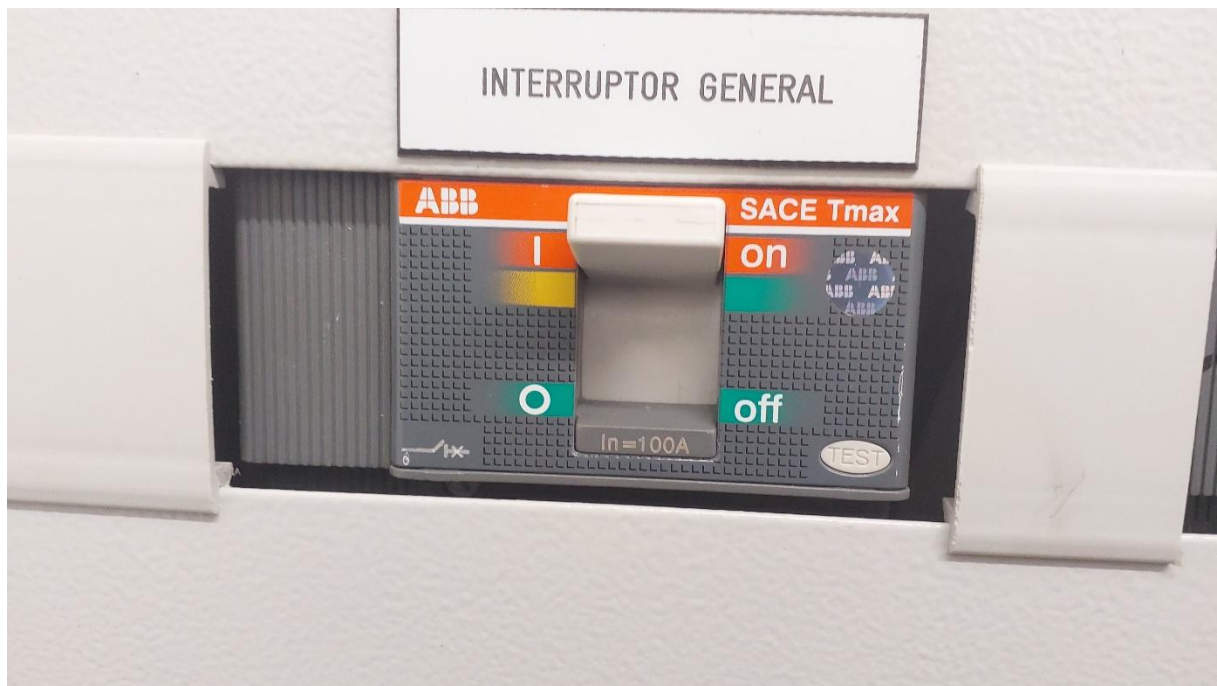
Recull de les fotografies realitzades durant la visita prèvia.













ANNEX 2 - CÀLCULS JUSTIFICATIUS ELÈCTRICS

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 SUN2000-12KTL-MAP0 de Huawei, o equivalent, amb 2 seguidors MPPT associats a 1 entrada per cada seguidor. Les característiques de l'inversor són les següents:

SUN2000-12KTL-MAP0	
Valors entrada (DC)	
Tensió MPPT màx	1000 V
Tensió MPPT mín	160 V
Tensió màxima	1100 V
Tensió d'inici	160
Nº strings per entrada	1
Nº entrades	2
Nº MPPT	2
Corrent màx entrada	16,0 A
Corrent curtcircuit màx entrada	22,0 A
Valors sortida (AC)	
Potència nominal	12000 W
Corrent màx	20,2 A
Corrent nominal	20,2 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 SUN2000-12KTL-MAP0 -Huawei-

S'utilitzaran mòduls Trina model TSM-505-NEG18R.28, o equivalent, amb les següents característiques tècniques:

TSM-505-NEG18R.28	
Potència pic (Pmax)	505 W
Tipus de cèl·lula	Si mono PERC half-cell
Tensió circuit obert (Voc)	40,30 V
Intensitat curtcircuit (Isc)	15,89 A
Tensió punt de màxima potència (Vmppt)	33,50 V
Intensitat punt de màxima potència (Imppt)	15,09 A
Eficiència	22,7%
Coeficient de temperatura de Pmax	-0,29 %/°C
Coeficient de temperatura de Voc	-0,24 %/°C
Coeficient de temperatura de Isc	0,040 %/°C
Tensió màxima del sistema	1500 V
Alt	1961 mm
Ample	1134 mm
Profunditat	30 mm
Pes	23,5 Kg

Especificacions Tècniques del Mòdul Fotovoltaic TSM-505-NEG18R.28 de Trina de 505W_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 (26 mòduls):

- String 1: 12 mòduls TSM-505-NEG18R.28 de 505W_p en sèrie, seguidor MPPT1.2.
- String 2: 14 mòduls TSM-505-NEG18R.28 de 505W_p en sèrie, seguidor MPPT2.1.

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:

Tram	Inversor	MPPT	Sèrie	Paral·lel	Vmppt (V)	Imppt (A)	Voc (V)	Isc (A)	Potència (W)
FV-Inversor	1	1.1	12	1	402,0	15,1	483,6	15,9	6060
FV-Inversor	1	2.1	16	1	536,0	15,1	644,8	15,9	8080

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

MPPT	Voc Ta=-10°C	Validació Voc Ta=-10°C	Vmppt Ta=-10°C	Validació Vmppt Ta=-10°C	Vmppt Ta=45°C	Validació Vmppt Ta=45°C	Isc Ta=45°C	Validació Isc Ta=45°C
1.1	516,97 V	OK	429,74 V	OK	355,57 V	OK	16,2 A	OK
2.1	689,29 V	OK	572,98 V	OK	474,09 V	OK	16,2 A	OK

CÀLCUL DEL CABLEJAT

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*".

Cablejat CC

El cable a utilitzar per a les sèries CC 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)
- ρ Conductivitat del conductor ($m/\Omega \cdot mm^2$)
- S Secció del conductor (mm^2)

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 4 mm² de secció, s'ha utilitzat la Taula A.52-1 BIS de la Norma UNE 20460-5-523:2004 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 (°C)	Conductivitat Coure ($m/\Omega \cdot mm^2$)
20	56
70	48
90	44

El resultat d'aplicar aquests càlculs al cablejat de corrent continu de la instal·lació és:

Inversor	String	Sèrie	Imppt (A)	Vmppt (V)	Potència (W)	γ (m/Ω·mm ²)	Long. Mod. (m)	Long. Cable (m)	S Mod. (mm ²)	S cable (mm ²)	CdT Mòd. (V)	CdT Cable (V)	% CdT (%)
1	1.1	12	15,1	402	6060	46,1	12	30	4	4	1,00	2,46	0,86
1	2.1	16	15,1	536	8080	46,1	16	30	4	4	1,33	2,46	0,71
Total		28			14140								0,78

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 en mitjana l'1,5%.

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: ± Exly (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:

$$I_{max,adm} = I_o \cdot k_1 \cdot k_2$$

On:

- I_o Intensitat màxima admissible del cable a temperatura ambient de 40°C
- k_1 Factor de correcció de temperatura
- k_2 Factor de correcció per tipus d'instal·lació

El valor de I_o , s'ha obtingut de la taula A.52-1 BIS de la Norma UNE 20460-5-523: 2004 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 k_1 , segons la ITC-BT-07 (*Cables instal·lats a l'aire ambient de temperatura diferent de 40°C*) ve donat per la taula 13 de l'esmentada instrucció o, per als valors no inclosos en la taula, per l'expressió:

$$k_1 = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_a}{\theta_a - 40}}$$

On:

- θ_s Temperatura màxima de servei (120°C)

- θ_a Temperatura ambient (70°C)

Per al càlcul de k_2 se seguirà la taula 14 de 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 fins a 3 circuits contigus, resultant $k_2 = 0,90$.

Els resultats d'aplicar aquests càlculs són tant al camp solar com a la bateria són:

Tram	Material	Io (A)	S cable (mm ²)	T.Max.Serv. (°C)	T.Max.Amb (°C)	Factor K1	Factor K2	I _{max adm} (A)	I _{sc} (A)	Relació (%)
FV-Inversor	Coure	38	4	120	70	0,8	0,9	27,0	16	170
Bat - Inversor	Coure	38	4	120	70	0,8	0,9	27,0	7	401

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.

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)
- ρ Conductivitat del conductor ($m/\Omega \cdot mm^2$)
- S Secció del conductor (mm^2)

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 ($^{\circ}C$)
- T_{amb} Temperatura ambient ($50^{\circ}C$)
- T_{max} Temperatura màxima del conductor ($90^{\circ}C$)
- 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 A.52-1 BIS de la Norma UNE 20460-5-523:2004 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 4 mm^2 de secció.
- Tram del Quadre de Proteccions de Generació (QPG) fins a subquadre: Instal·lació Tipus B1 de tres conductors XLPE de Coure de 4 mm^2 de secció.

Un cop determinada la temperatura del conductor de cada tram podem 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

El resultat després d'aplicar aquests càlculs al cablejat de corrent altern de la instal·lació és:

Tram	Línia	Potència (W)	Tensió (V)	Intensitat (A)	Longitud (m)	γ (m/Ω·mm²)	S cable (mm²)	% CdT (%)	CdT (V)
Inversor a QPG	Trifàsica	12000	400	20,2	5	48,1	4,0	0,23	0,93
QPG a subquadre	Trifàsica	12000	400	20,2	15	48,1	4,0	0,70	2,78
Total					20			0,46	3,71

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 0,46 % 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:

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

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 A.52-1 BIS de la Norma UNE 20460-5-523:2004.

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 I_o 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 k_1 , segons la ITC-BT-07 (*Cables instal·lats a l'aire ambient de temperatura diferent de 40°C*) ve donat per la taula 13 de l'esmentada instrucció o, per als valors no inclosos en la taula, per l'expressió:

$$k_1 = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_a}{\theta_a - 40}}$$

On:

- θ_s Temperatura màxima de servei (90°C)
- θ_a Temperatura ambient (50°C)

Per al càlcul de k_2 es seguirà la taula 14 de 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 safata vertical perforada amb cables disposats contiguament verticalment fins a un circuit contingut, resultant $k_2 = 0,95$.

Els resultats d'aplicar aquests càlculs són:

Tram	Material	Io (A)	S cable (mm²)	T.Max. Serv. (°C)	T.Max. Amb. (°C)	Factor K1	Factor K2	I _{max,adm} (A)	Inom (A)	Relació (%)
Inversor a QPG	Coure	32	4	90	50	0,90	0,95	27,4	20,2	135
QPG a subquadre	Coure	32	4	90	50	0,90	0,95	27,4	20,2	135

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.

Càlcul de la intensitat de curtcircuit

Per tal de garantir que els dispositius de protecció instal·lats disposen del poder de tall adequat al nivell de curtcircuit, s'ha realitzat el càlcul de la intensitat màxima de curtcircuit I_{cc} seguint la metodologia descrita a la “*Guía Técnica de Aplicación – Anexo 3: Cálculo de corrientes de cortocircuito*” del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Donat a la falta d'informació detallada sobre la impedància de la xarxa de distribució, el càlcul s'ha realitzat considerant una tensió equivalent al 80 % de la tensió nominal al punt d'alimentació i prenent el defecte fase-terra com a cas més desfavorable. Igualment, i segons la guia, s'ha considerat menyspreable la inductància dels conductors, utilitzant únicament la resistència elèctrica del traçat entre la CGP i el punt de la instal·lació on es troben les proteccions de generació de la planta fotovoltaica. La resistència dels conductors s'ha calculat amb la resistivitat del coure a 20 °C.

Un cop determinada la resistència total del tram i aplicant la fórmula:

$$I_{cc} = 0,8 \cdot \frac{U}{R}$$

On:

- I_{cc} Intensitat de curtcircuit a l'alçada de les proteccions (A)
- U Tensió d'alimentació fase neutre (V)
- R Resistència del conductor de fase entre les proteccions i la CGP (Ω)

Per realitzar el càlcul de la resistència R s'ha utilitzat la següent expressió:

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

On:

- ρ Resistivitat del coure a 20 °C ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)
- L Distància entre les proteccions i la CGP (m)
- S Secció del conductor entre les proteccions i la CGP (mm^2)

La resistivitat del coure a 20 °C es pot prendre com a $0,018 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ i la secció del cablejat que va des de les proteccions fins al subquadre serà de 4 mm^2 amb 20 m de distància. D'altra banda, el cablejat que va des del subquadre fins al quadre general té una llargària de 40 m i una secció de 35 mm^2 , mentre que el tram que va des del quadre principal fins a la CGP és de 70 mm^2 i 10 m de longitud. Sumant les resistències corresponents a cada tram del cablejat, s'obté una resistència total de $0,113 \Omega$.

Amb aquests valors s'obté una intensitat de curtcircuit de 1,6 kA, verificant que el dispositiu de tall disposa d'un poder de tall de 6 kA, superior a la intensitat calculada, complint així els requisits del REBT i garantint la seguretat de la instal·lació. Aquesta verificació assegura que, en cas de defecte, els equips poden interrompre de manera segura la intensitat de curtcircuit sense risc de deteriorament o fallada.

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 (mm^2)	Secció mínima dels conductors de protecció S_p (mm^2)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Tenint en compte que S serà de 4 mm^2 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 S_p serà de 4 mm^2 .

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, 4 mm^2 .

Mataró, 21 de novembre del 2025

Roger Bancells Chaler

Bancells Ecotècnics, S.L.

ANNEX 3 - ESTUDI SIMULACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA

En aquest annex s'adjunta l'estudi energètic realitzat en un model 3D, que permet una representació precisa de la distribució dels panells fotovoltaics sobre la coberta i la seva orientació respecte a l'entorn. L'ús d'aquesta eina en 3D facilita l'anàlisi detallada de les ombres, inclinacions i possibles interferències, millorant l'eficiència del disseny i la predicció de la producció energètica. Aquest tipus d'estudi aporta una visió completa del comportament de la instal·lació, permetent prendre decisions de manera més segura i precisa abans de l'execució, i assegurant que els paràmetres de rendiment i optimització energètica s'ajusten a les necessitats reals del projecte.

Vista general del proyecto



Figura: Vista general, Planificación 3D

Instalación FV

3D, Sistema FV conectado a la red con consumidores eléctricos y sistemas de batería

Datos climáticos	Malgrat de Mar, ESP (1996 - 2015)
Fuente de los valores	Meteonorm 8.1(i)
Potencia generador FV	13,13 kWp
Superficie generador FV	57,8 m ²
Número de módulos FV	26
Número de inversores	1
N.º de sistemas de baterías	1

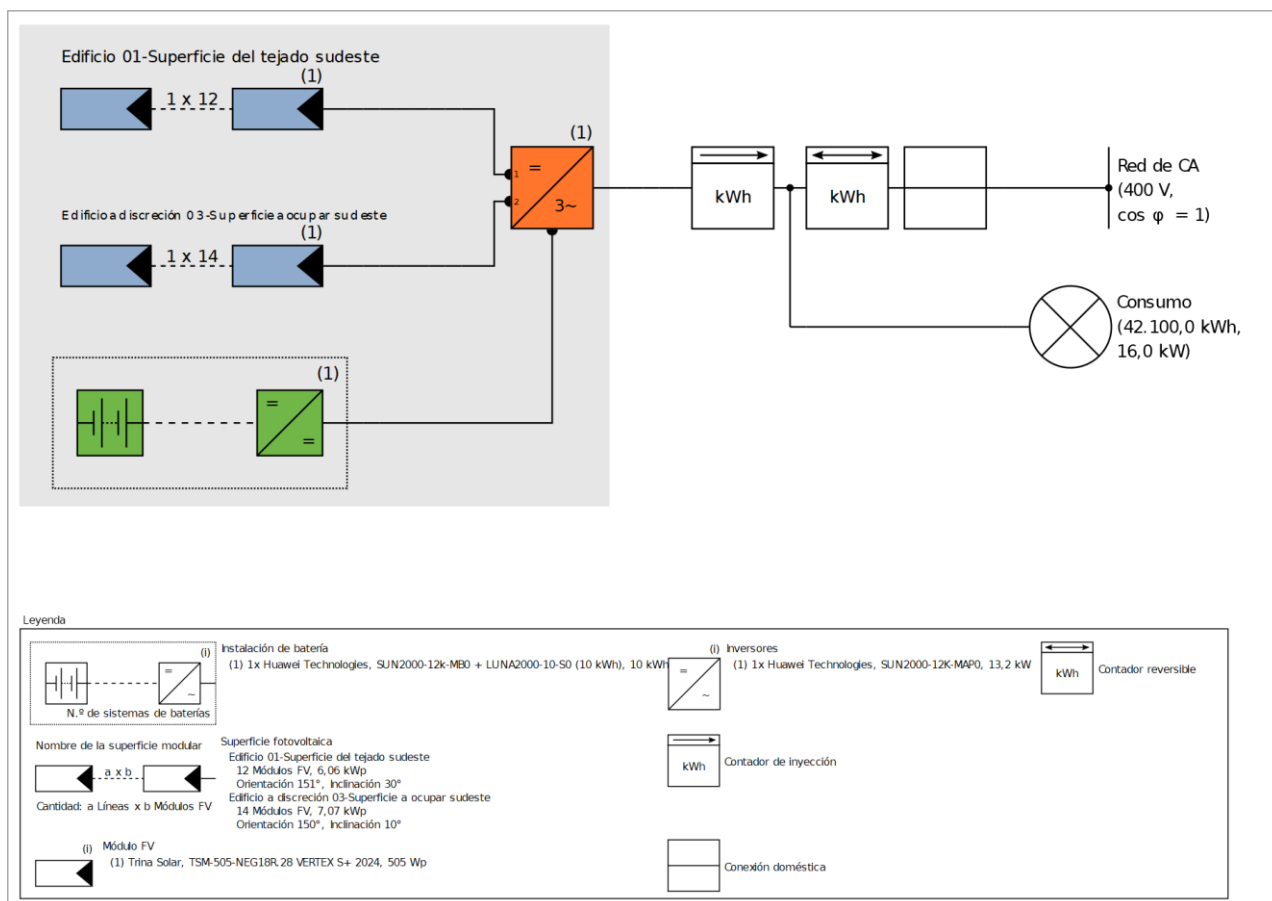


Figura: Diagrama esquemático

Pronóstico rendim.

Pronóstico rendim.

Potencia generador FV	13,13 kWp
Rendimiento anual espec.	1.220,35 kWh/kWp
Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR)	75,06 %
Reducción de rendimiento por sombreado	6,8 %
Energía de generador FV (Red CA) con batería	15.831 kWh/Año
Consumo propio directa	15.183 kWh/Año
Limitación en el punto de inyección	0 kWh/Año
Inyección en la red	649 kWh/Año
Proporción de consumo propio	95,9 %
Emisiones de CO ₂ evitadas	7.323 kg / año
Grado de autarquía	36,0 %

Los resultados han sido calculados mediante un modelo de cálculo matemático de la empresa Valentin Software GmbH (algoritmos PV*SOL). Los resultados reales de la instalación fotovoltaica pueden mostrar variaciones debido a las variaciones meteorológicas, curvas de eficiencia de los módulos o de inversores así como a otras causas.

Disposición de la instalación

Resumen

Datos del sistema

Tipo de instalación	3D, Sistema FV conectado a la red con consumidores eléctricos y sistemas de batería
---------------------	---

Datos climáticos

Ubicación	Malgrat de Mar, ESP (1996 - 2015)
Fuente de los valores	Meteonorm 8.1(i)
Resolución de los datos	1 h
Modelos de simulación utilizados:	
- Radiación difusa sobre la horizontal	Hofmann
- Radiación sobre superficie inclinada	Hay & Davies

Consumo

Consumo total	42100 kWh
Consum	42100 kWh
Pico de carga	16 kW

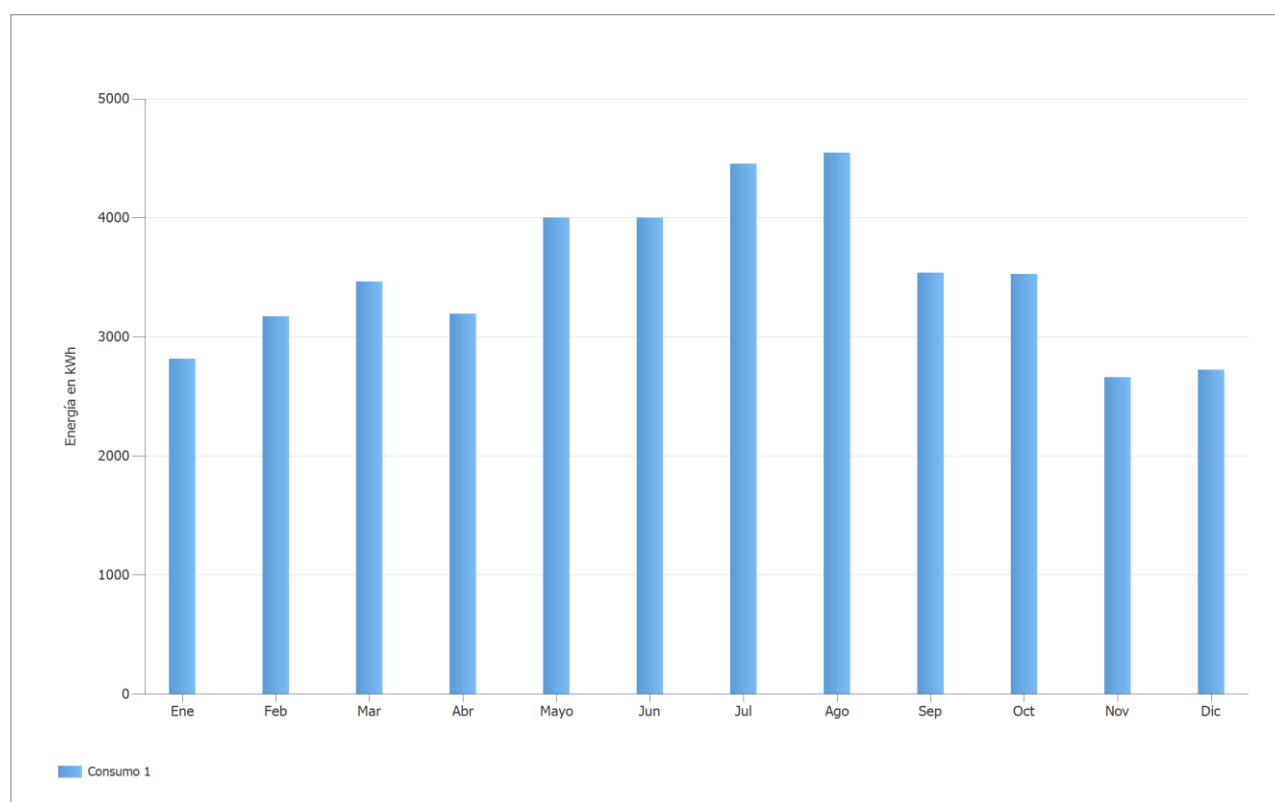


Figura: Consumo

Superficies de módulos

1. Superficie fotovoltaica - Edificio 01-Superficie del tejado sudeste

Generador FV, 1. Superficie fotovoltaica - Edificio 01-Superficie del tejado sudeste

Nombre	Edificio 01-Superficie del tejado sudeste
Módulos FV	12 x TSM-505-NEG18R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Fabricante	Trina Solar
Inclinación	30 °
Orientación	Sureste 151 °
Situación de montaje	Sobre soportes - tejado
Superficie generador FV	26,7 m ²



Figura: 1. Superficie fotovoltaica - Edificio 01-Superficie del tejado sudeste

2. Superficie fotovoltaica - Edificio a discreción 03-Superficie a ocupar sudeste

Generador FV, 2. Superficie fotovoltaica - Edificio a discreción 03-Superficie a ocupar sudeste

Nombre	Edificio a discreción 03-Superficie a ocupar sudeste
Módulos FV	14 x TSM-505-NEG18R.28 VERTEX S+ 2024 (v1)
Fabricante	Trina Solar
Inclinación	10 °
Orientación	Sureste 150 °
Situación de montaje	Sobre soportes - tejado
Superficie generador FV	31,1 m²

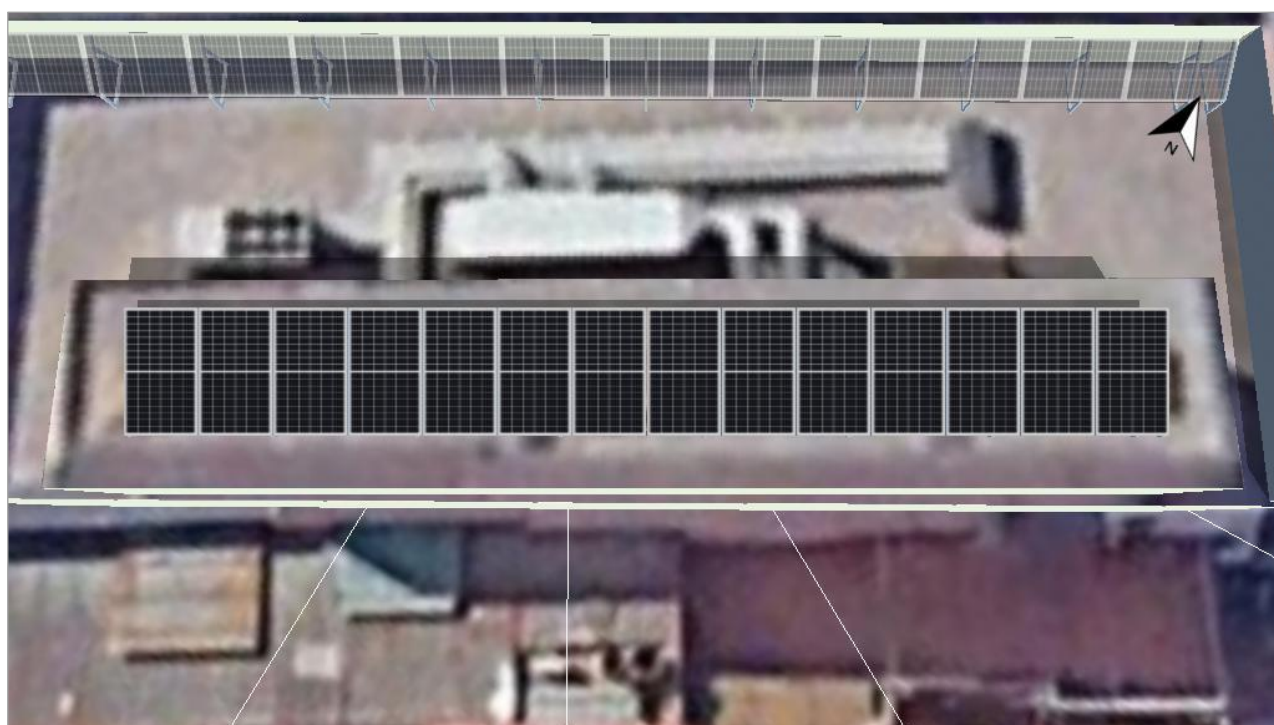


Figura: 2. Superficie fotovoltaica - Edificio a discreción 03-Superficie a ocupar sudeste

Conexión del inversor

Conexión 1

Superficies de módulos	Edificio 01-Superficie del tejado sudeste + Edificio a discreción 03-Superficie a ocupar sudeste
Inversores 1	
Modelo	SUN2000-12K-MAP0 (v1)
Fabricante	Huawei Technologies
Cantidad	1
Factor de dimensionamiento	99,5 %
Conexión	MPP 1: 1 x 12 MPP 2: 1 x 14

Red de CA

Red de CA

Número de fases	3
Tensión de red entre fase y neutro	400 V
Factor de desfase (cos phi)	+/- 1

Instalaciones de batería

Instalación de batería - Grupo 1

Modelo	SUN2000-12k-MB0 + LUNA2000-10-S0 (10 kWh) (v2)
Fabricante	Huawei Technologies
Cantidad	1
Inversors de batería	
Tipo de conexión	Conexión de circuito intermedio CC
Potencia nominal	12 kW
Batería	
Fabricante	Huawei Technologies
Modelo	LUNA2000-5KW-E0 (v4)
Cantidad	2
Energía de la batería	10 kWh
Tipo de batería	Fosfato de hierro y litio

Resultados de simulación

Resultados Sistema completo

Instalación FV

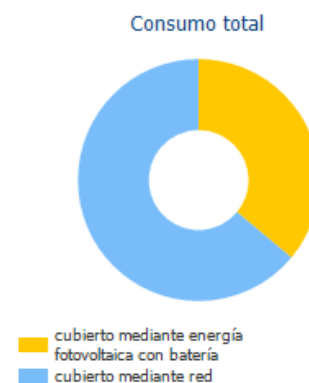
Potencia generador FV	13,13 kWp
Rendimiento anual espec.	1.220,35 kWh/kWp
Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR)	75,06 %
Reducción de rendimiento por sombreado	6,8 %
Energía de generador FV (Red CA) con batería	15.831 kWh/Año
Consumo propio directa	15.183 kWh/Año
Limitación en el punto de inyección	0 kWh/Año
Inyección en la red	649 kWh/Año
Proporción de consumo propio	95,9 %
Emisiones de CO ₂ evitadas	7.323 kg / año

Energía de generador FV (Red CA) con batería



Consumidores

Consumidores	42.100 kWh/Año
Consumo Standby (Inversores)	24 kWh/Año
Consumo total	42.124 kWh/Año
cubierto mediante energía fotovoltaica con batería	15.183 kWh/Año
cubierto mediante red	26.942 kWh/Año
Fracción de cobertura solar	36,0 %



Instalación de batería

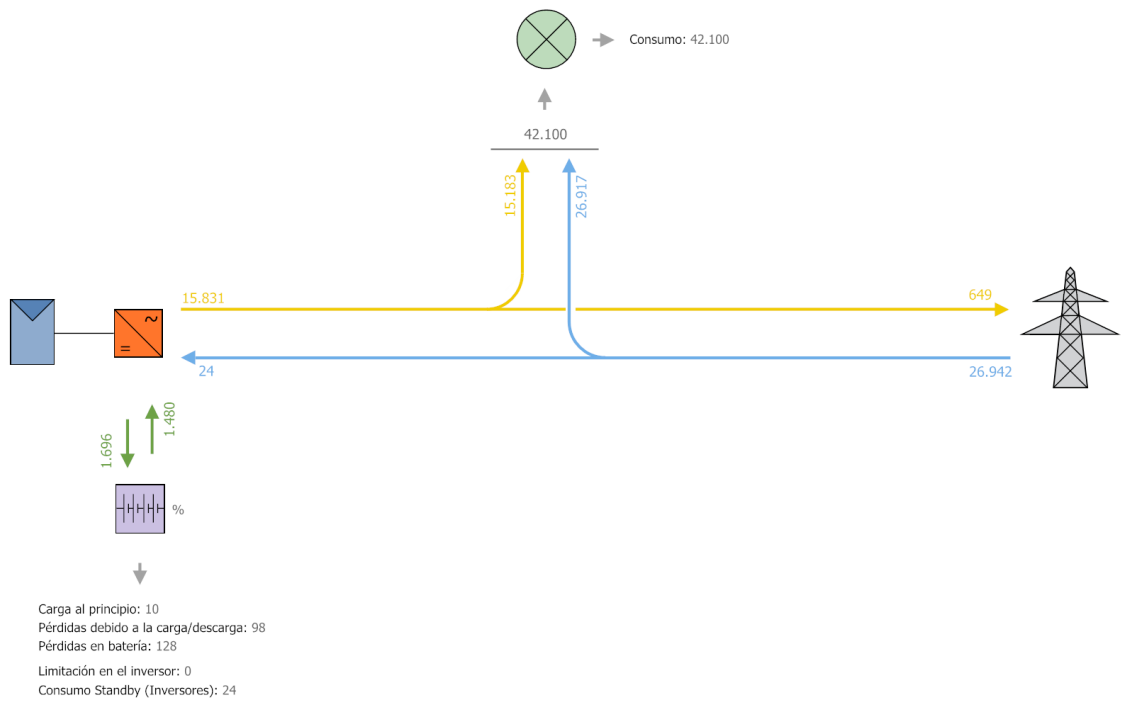
Carga al principio	10 kWh
Carga de baterías (Instalación FV)	1.696 kWh/Año
Potencia de la batería para cubrir el consumo	1.480 kWh/Año
Descarga de la batería en la red	0 kWh/Año
Pérdidas debido a la carga/descarga	98 kWh/Año
Pérdidas en batería	128 kWh/Año
Carga de ciclos	3,8 %
Vida útil	>20 Años

Grado de autarquía

Consumo total	42.124 kWh/Año
cubierto mediante red	26.942 kWh/Año
Grado de autarquía	36,0 %

Gráfico de flujo de energía

Proyecto:



Todos los valores en kWh
Se pueden producir ligeras desviaciones en los totales debido al redondeo
created with PV*SOL

Figura: Flujo de energía

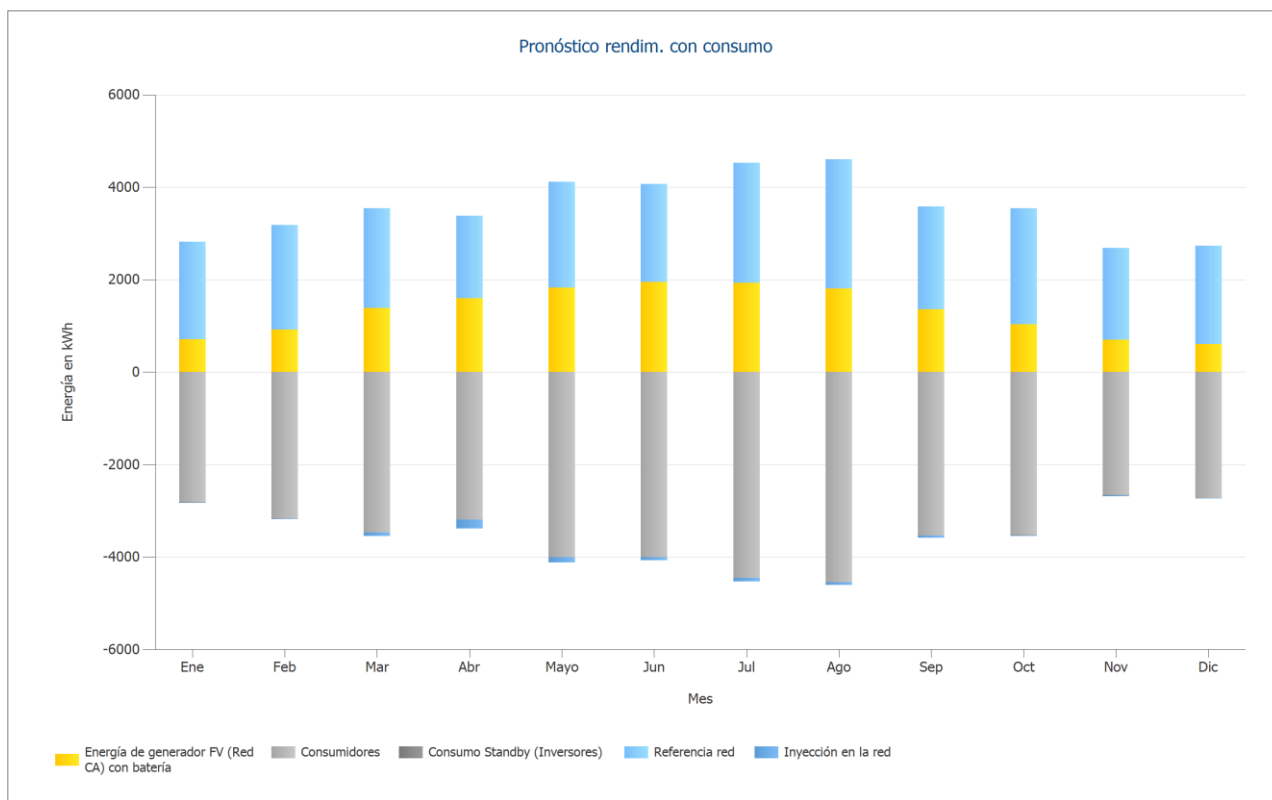


Figura: Pronóstico rendim. con consumo

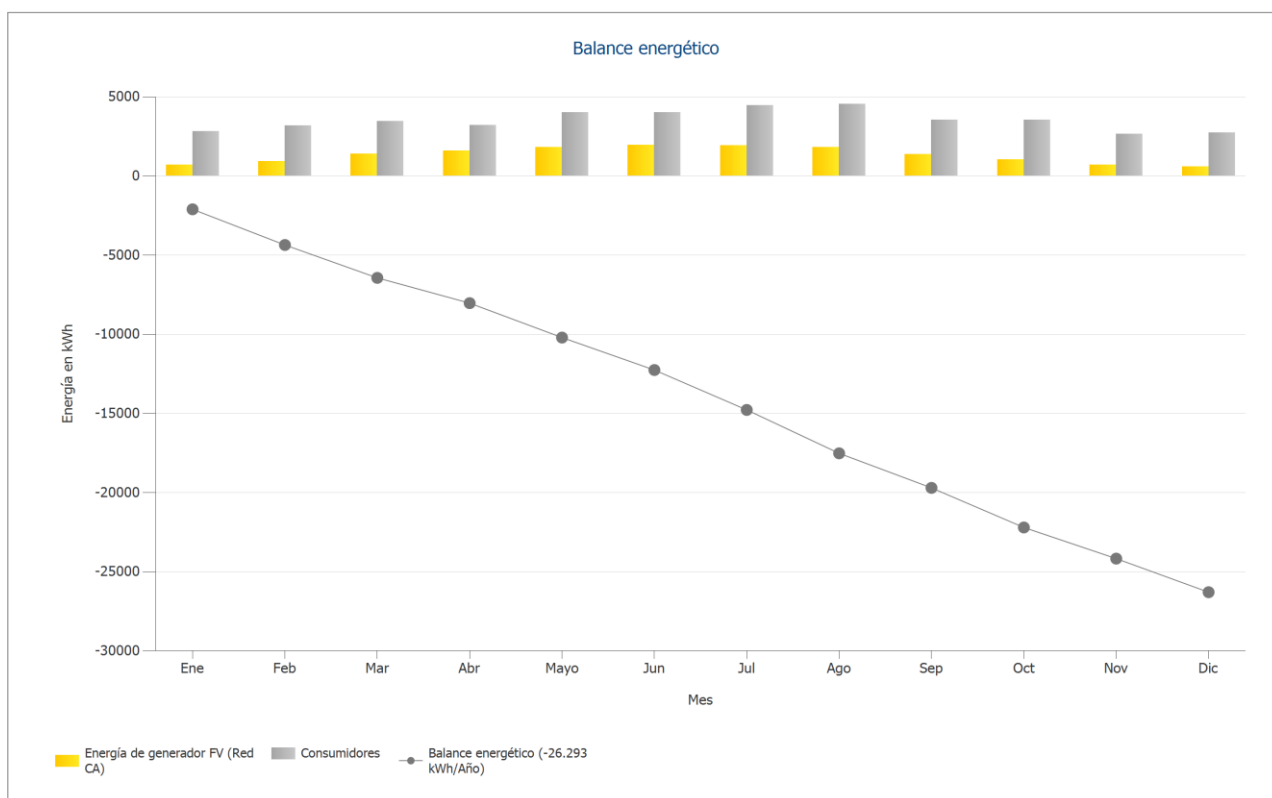


Figura: Balance energético

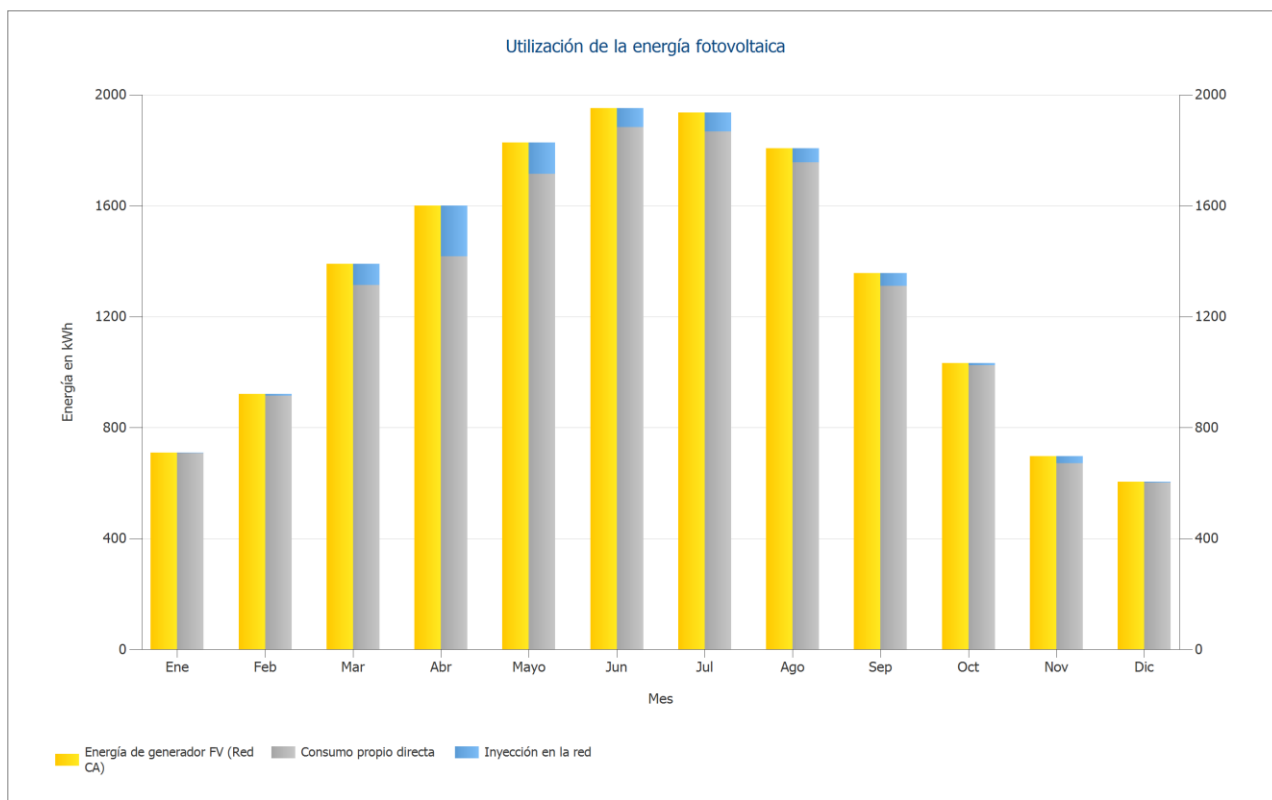


Figura: Utilización de la energía fotovoltaica

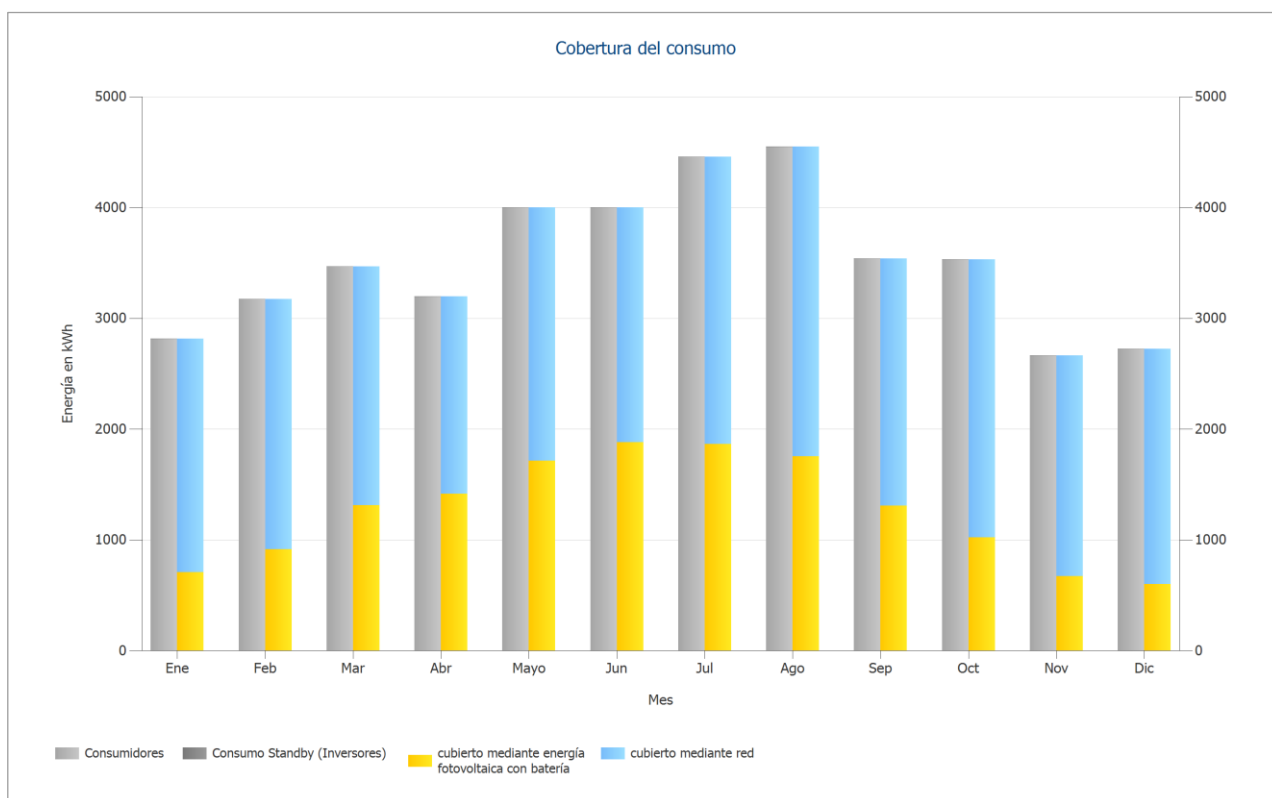


Figura: Cobertura del consumo

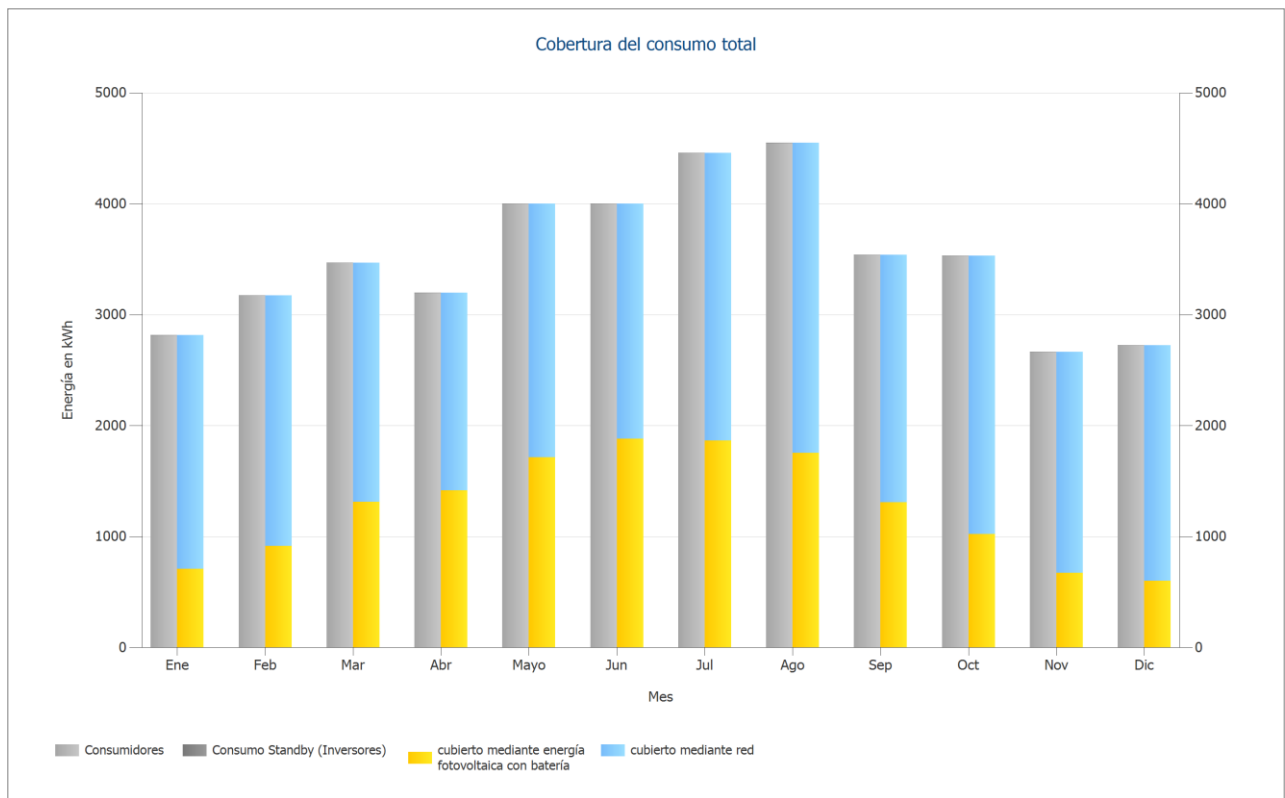


Figura: Cobertura del consumo total

Balance energético de instalación fotovoltaica

Balance energético de instalación fotovoltaica

Radiación global horizontal	1.532,70 kWh/m²	
Desviación del espectro estandar	-15,33 kWh/m ²	-1,00 %
Reflexión del suelo (albedo)	10,62 kWh/m ²	0,70 %
Orientación y inclinación de la superficie de módulos	113,78 kWh/m ²	7,45 %
Sombreado independiente del módulo	-17,58 kWh/m ²	-1,07 %
Reflexión en la superficie del módulo	-1,64 kWh/m ²	-0,10 %
Irradiación global sobre módulo	1.622,54 kWh/m²	
	1.622,54 kWh/m ²	
	x 57,818 m ²	
	= 93.812,44 kWh	
Irradiación global fotovoltaica	93.812,44 kWh	
Ensuciamiento	-11.255,95 kWh	-12,00 %
Conversión STC (eficiencia nominal de módulo 22,73 %)	-63.789,50 kWh	-77,27 %
Energía fotovoltaica nominal	18.766,99 kWh	
Ensombrecimiento parcial específico del módulo	-846,47 kWh	-4,51 %
Rendimiento con luz débil	85,75 kWh	0,48 %
Desviación de la temperatura nominal del módulo	-532,54 kWh	-2,96 %
Diodos	-33,33 kWh	-0,19 %
Inadecuación (datos del fabricante)	-697,62 kWh	-4,00 %
Inadecuación (Conexión/sombreado)	-114,17 kWh	-0,68 %
Energía fotovoltaica (CC) sin limitación de corriente por inversor	16.628,62 kWh	
Potencia de arranque DC no alcanzada	-3,31 kWh	-0,02 %
Regulación por rango de tensión MPP	-42,34 kWh	-0,25 %
Regulación por corriente CC máx.	0,00 kWh	0,00 %
Regulación por potencia CC máx.	0,00 kWh	0,00 %
Regulación por potencia CA máx. / cos phi	0,00 kWh	0,00 %
Adaptación MPP	-16,58 kWh	-0,10 %
Energía FV (DC)	16.566,39 kWh	
Energía en la entrada del inversor	16.566,39 kWh	
Carga del acumulador de CC	-1.696,03 kWh	-
Descarga del acumulador de CC	1.479,96 kWh	-
Desviación de la tensión de entrada de la tensión nominal	-192,21 kWh	-1,18 %
Conversión DC/AC	-326,70 kWh	-2,02 %
Consumo Standby (Inversores)	-24,32 kWh	-0,15 %
Pérdida total de cables	0,00 kWh	0,00 %
Energía fotovoltaica (CA) menos consumo en modo de espera	15.807,09 kWh	
Energía de generador FV (Red CA)	15.831,41 kWh	

Energy balance Sankey-Diagram

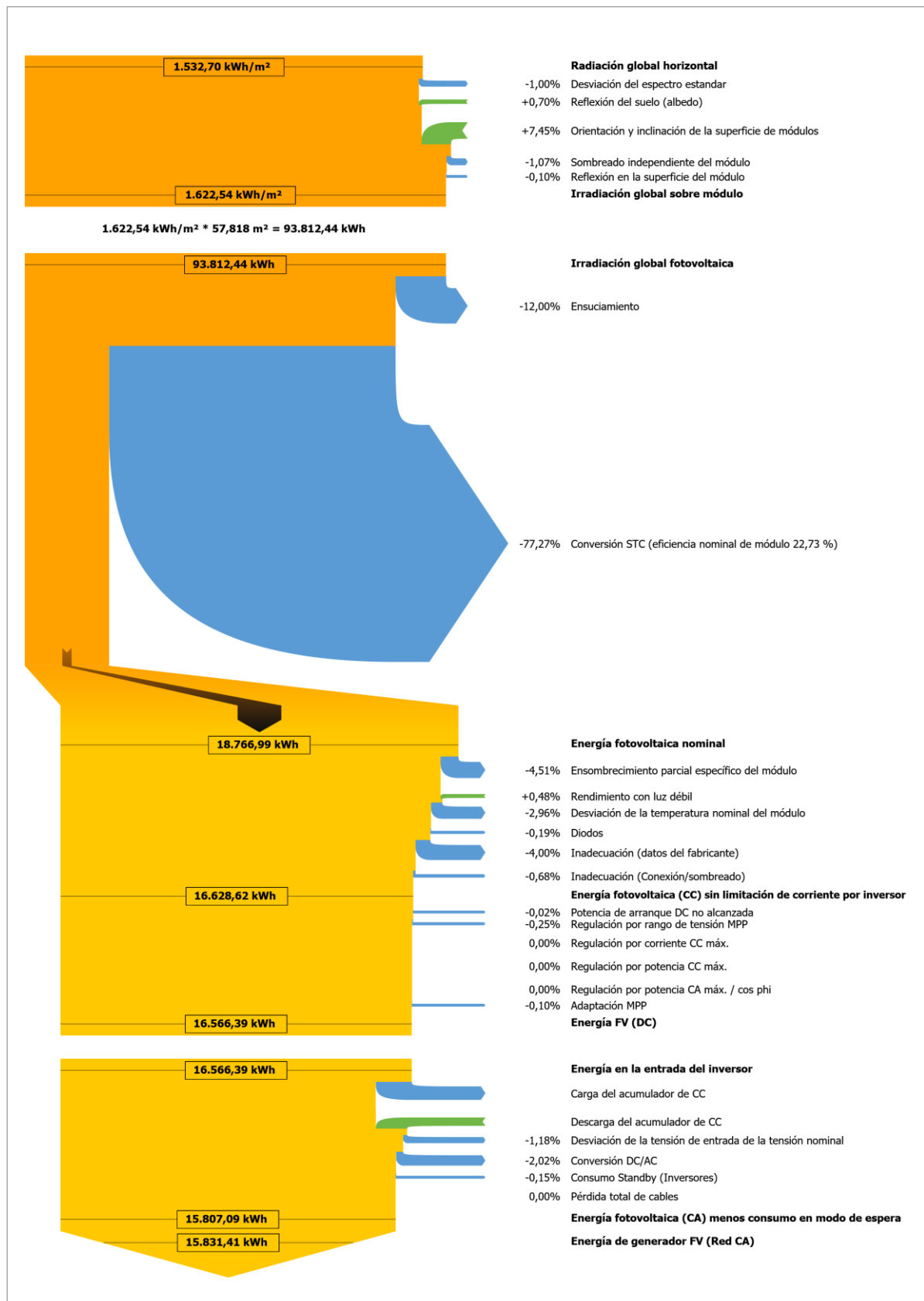


Figura: Energy balance Sankey-Diagram

ANNEX 4 - ANÀLISI ECONÒMIC DE LA INVERSIÓ

L'estudi energètic i l'anàlisi econòmic s'ha realitzat partint de les dades de consum horari i anual dels equipaments que participaran a la instal·lació i les dades de generació obtingudes a l'Annex 3. Els càlculs han sigut realitzats considerant els següents preus:

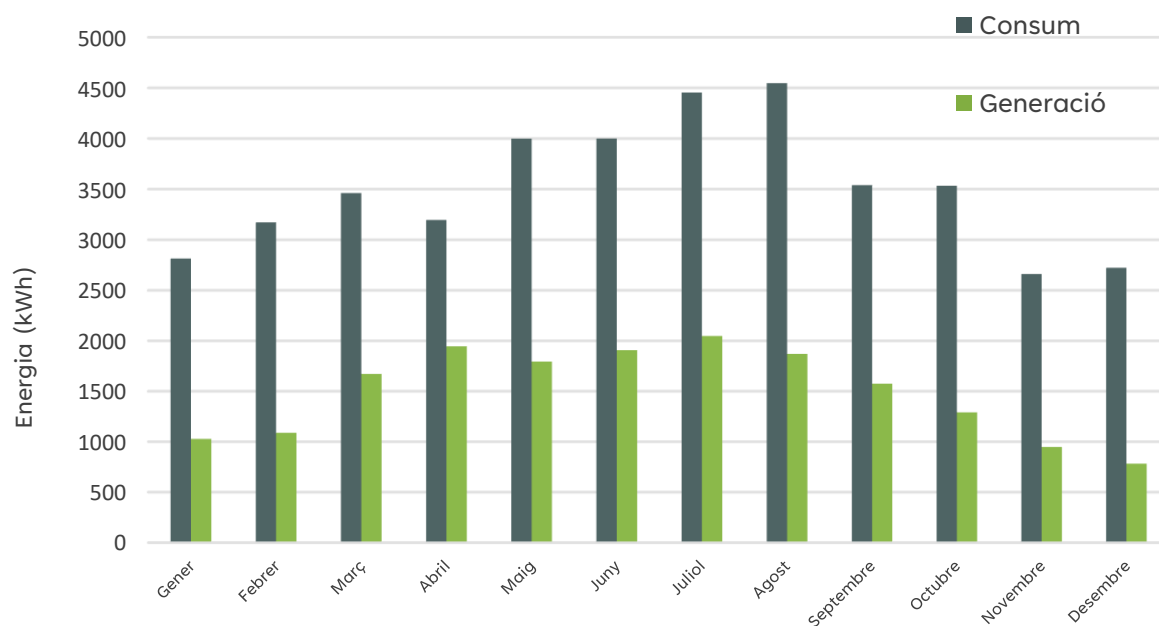
Període	Cost electricitat de la xarxa
P1	0,193043 €/kWh
P2	0,165394 €/kWh
P3	0,136551 €/kWh
P4	0,099811 €/kWh
P5	0,087100 €/kWh
P6	0,087110 €/kWh

S'ha considerat un preu de compensació d'excedents de 0,03 €/kWh.

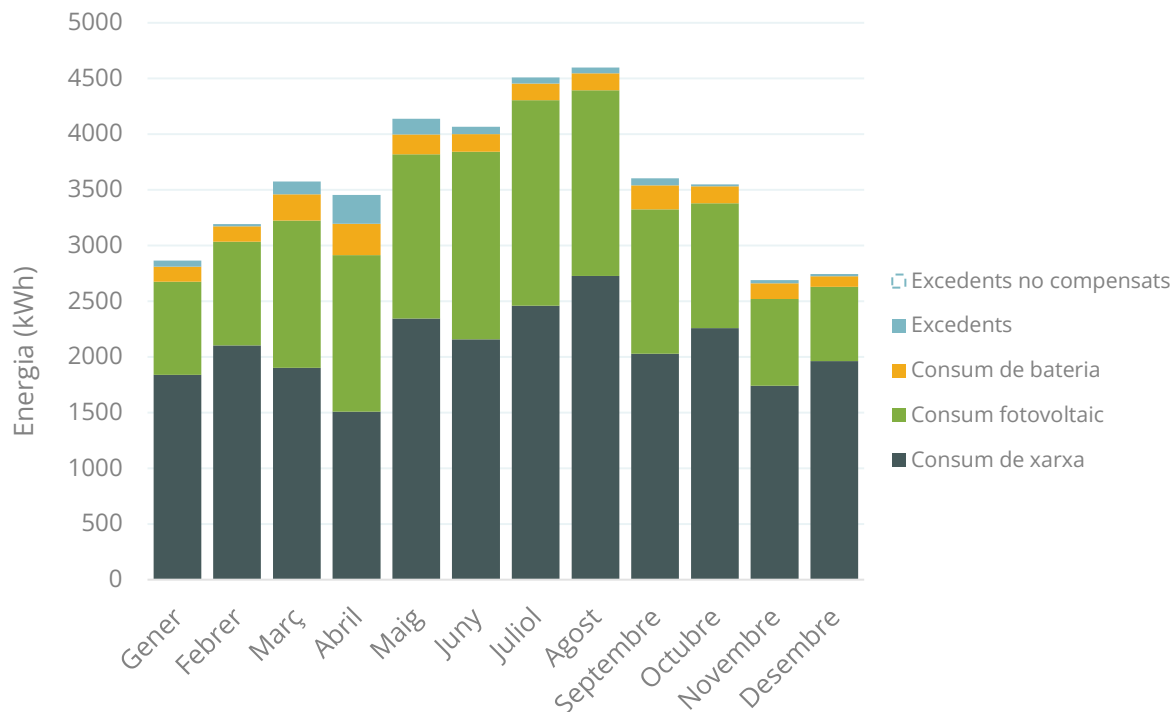
Amb les dades anteriorment mencionades, s'han obtingut els resultats mostrats a la següent taula:

Mes	Consum (kWh)	Generació (kWh)	Consum FV instantani (kWh)	Importació (kWh)	Excedents (kWh)	Excedents no compensats (kWh)	Energia entregada per bateria (kWh)	Excedents compensats (kWh)
Gener	2.815	710	707	2.105	0	3	0	0
Febrer	3.172	920	915	2.252	0	5	0	0
Març	3.461	1.390	1.314	2.086	15	61	0	15
Abril	3.195	1.600	1.418	1.655	60	123	0	60
Maig	3.999	1.828	1.715	2.198	27	86	0	27
Juny	4.000	1.951	1.884	2.053	4	63	0	4
Juliol	4.454	1.936	1.867	2.538	20	49	0	20
Agost	4.546	1.807	1.756	2.749	10	42	0	10
Setembre	3.540	1.356	1.310	2.184	1	46	0	1
Octubre	3.533	1.032	1.024	2.501	0	8	0	0
Novembre	2.662	696	672	1.966	0	24	0	0
Desembre	2.723	604	601	2.119	0	3	0	0
Total	42.100	15.831	15.183	26.405	137	512	0	137

Els resultats obtinguts són representats als següents gràfics:



Gràfic 1. Comparatiu mensual entre consum d'electricitat i generació fotovoltaica



Gràfic 2. Balanç energètic anual estimat

A partir de totes les dades anteriorment mencionades s'obtenen els resultats mostrats a la següent taula:

Mes	Cost consum actual	Estalvi consum directe	Estalvi de bateria	Estalvi excedents	Estalvi total	Cost consum energètic amb FV
Gener	381,11 €	129,21 €	21,47 €	1,61 €	152,29 €	228,82 €
Febrer	426,47 €	142,46 €	20,20 €	0,62 €	163,28 €	263,18 €
Març	422,03 €	176,61 €	30,95 €	3,39 €	210,94 €	211,08 €
Abril	289,53 €	129,24 €	26,23 €	7,76 €	163,24 €	126,28 €
Maig	364,23 €	136,47 €	16,82 €	4,17 €	157,47 €	206,77 €
Juny	423,32 €	187,16 €	18,08 €	1,99 €	207,23 €	216,09 €
Juliol	595,13 €	268,62 €	22,99 €	1,67 €	293,28 €	301,85 €
Agost	472,38 €	185,90 €	16,97 €	1,56 €	204,44 €	267,95 €
Setembre	367,74 €	144,02 €	23,10 €	1,94 €	169,06 €	198,68 €
Octubre	320,82 €	103,88 €	13,93 €	0,51 €	118,32 €	202,50 €
Novembre	324,38 €	104,41 €	18,45 €	0,85 €	123,71 €	200,67 €
Desembre	365,27 €	99,02 €	14,49 €	0,62 €	114,12 €	251,14 €
Total	4.752,40 €	1.807,01 €	243,68 €	26,70 €	2.077,39 €	2.675,02 €

Per tal de realitzar un estudi sobre la viabilitat econòmica de la instal·lació, es tenen en compte les següents suposicions a l'hora de realitzar el càlcul: el preu de l'electricitat augmenta un 5% cada any i la degradació del mòdul suposarà una reducció de la generació anual del 0,5%. Finalment, s'obtenen els següents resultats:

Guanys:	31.518,98 €
Inversió	25.668,69 €
LCOE:	0,0688 €/kWh
Amortització:	11 anys
VAN:	56.753,51 €
TIR:	8 %
Rendibilitat:	8 %

ANNEX 5 - CARACTERÍSTIQUES DEL MATERIAL PROPOSAT (FITXES TÈCNIQUES)

505 W

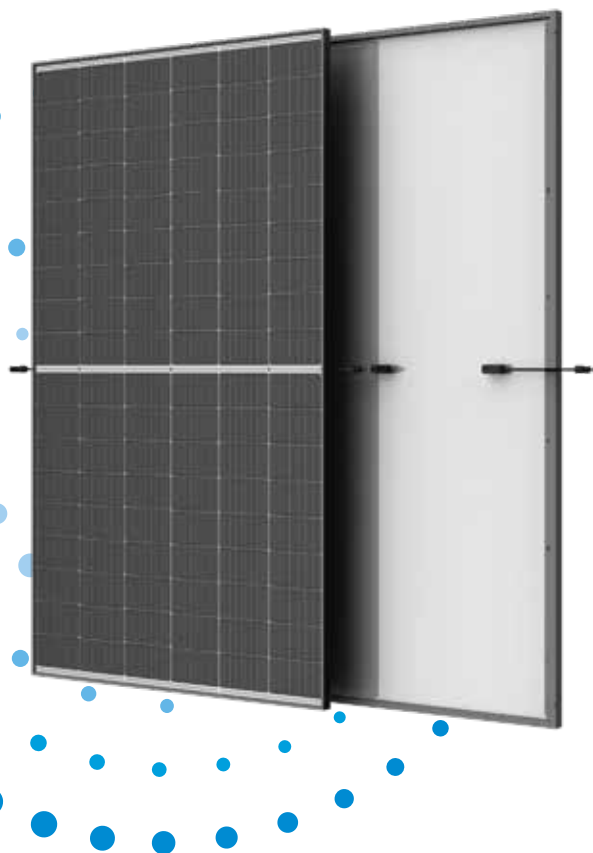
POTENCIA MÁXIMA DE SALIDA

0/+5 W

TOLERANCIA POSITIVA

22,7 %

EFICIENCIA MÁXIMA



Tamaño óptimo para cubiertas comerciales e industriales

- Diseño de módulo compacto de tamaño medio para reducir el coste de la instalación y su tiempo de amortización
- Diseño de bajo voltaje para una mayor potencia por string



Diseño ligero de doble vidrio, alta fiabilidad

- Excelente resistencia al fuego y durabilidad en condiciones ambientales adversas y zonas de alta temperatura o alta humedad
- Hasta 5.400 Pa de carga de nieve y 2.400 Pa de carga de viento (cargas de ensayo)
- 25 años de garantía del producto



Maximiza la captación de energía

- Alta potencia del módulo: hasta 505 W y un 22,7 % de eficiencia gracias a la tecnología i-TOPCon de tipo n
- Degradación máxima del 1% el primer año y 0,4 % anual
- 30 años de garantía de potencia



Solución universal para cubiertas

- Diseñado para ser compatible con los principales inversores, optimizadores y sistemas de montaje existentes
- Fácil de manejar (longitud inferior a 2 metros) e instalar en tejados gracias a su excelente tamaño y peso ligero
- Solución flexible para cualquier tipo de instalación

Garantía ampliada del Vertex S+

1 %

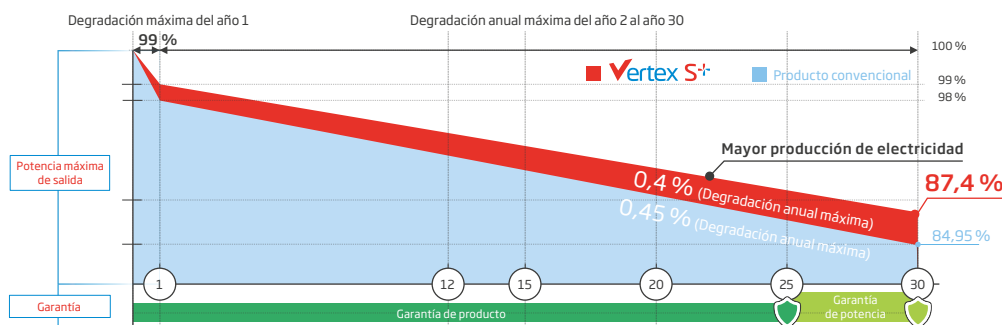
Degradación máxima del año 1

0,4 %

Degradación anual máxima del año 2 al 30

25 Años

Garantía de producto

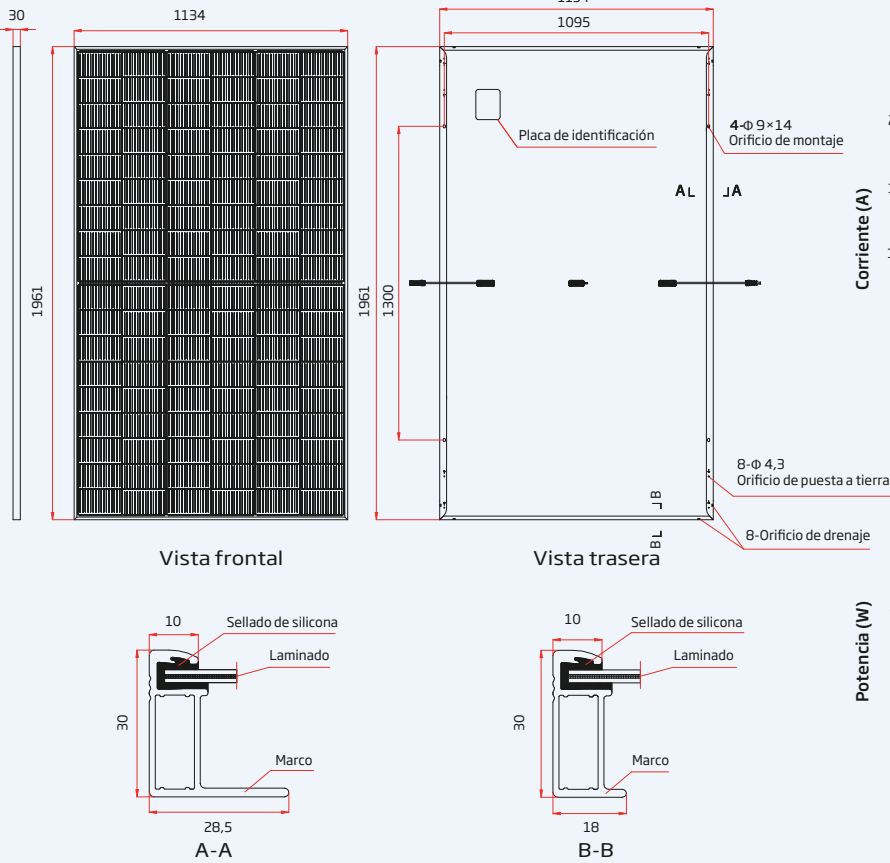


Certificados de productos y sistemas

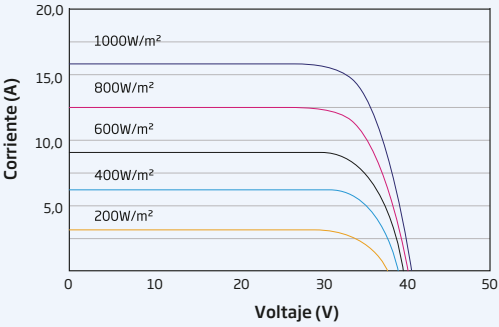


IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
 ISO 9001: Sistema de Gestión de la Calidad
 ISO 14001: Sistema de Gestión Ambiental
 ISO14064: Verificación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
 ISO45001: Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

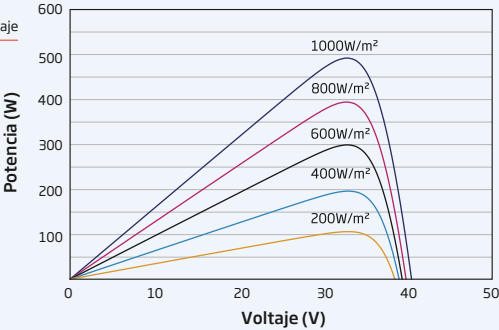
DIMENSIONES DEL MÓDULO (mm)



CURVAS I-V DEL MÓDULO (490 W)



CURVAS P-V DEL MÓDULO (490 W)



DATOS ELÉCTRICOS (STC)

TSM-475 TSM-480 TSM-485 TSM-490 TSM-495 TSM-500 TSM-505
NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28

Potencia Máxima-PMAX (Wp)*	475	480	485	490	495	500	505
Tolerancia de Potencia Nominal-PMAX (W)	0/+5						
Tensión en Máxima Potencia-VMPP (V)	32,3	32,5	32,7	32,9	33,1	33,3	33,5
Corriente en Máxima Potencia-IMPP (A)	14,72	14,77	14,84	14,91	14,97	15,03	15,09
Tensión de Circuito Abierto-VOC (V)	39,0	39,2	39,4	39,6	39,8	40,1	40,3
Corriente de Cortocircuito-ISC (A)	15,68	15,72	15,76	15,80	15,83	15,86	15,89
Eficiencia η m (%)	21,4	21,6	21,8	22,0	22,3	22,5	22,7

STC: Irradiancia de 1000 W/m², Temperatura de la célula de 25 °C, AM 1,5. *Tolerancia de medida de $\pm 3\%$.

DATOS ELÉCTRICOS (NOCT)

TSM-475 TSM-480 TSM-485 TSM-490 TSM-495 TSM-500 TSM-505
NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28 NEG18R.28

Potencia Máxima-PMAX (Wp)	363	367	371	375	378	382	386
Tensión en Máxima Potencia-VMPP (V)	30,4	30,6	30,8	31,0	31,3	31,5	31,8
Corriente en Máxima Potencia-IMPP (A)	11,94	11,98	12,02	12,06	12,08	12,11	12,15
Tensión de Circuito Abierto-VOC (V)	36,9	37,2	37,4	37,6	37,7	38,0	38,3
Corriente de Cortocircuito-ISC (A)	12,64	12,67	12,70	12,74	12,76	12,78	12,81

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

DATOS MECÁNICOS

Células Solares	Monocristalinas
Número de células	108 células
Dimensiones del módulo	1961×1134×30 mm
Peso	23,5 kg
Vidrio frontal	1,6 mm, Alta transmisión, vidrio termoendurecido con recubrimiento AR
Material Encapsulante	POE/EVA
Vidrio trasero	1,6 mm, vidrio termoendurecido con recubrimiento AR
Marco	30 mm Aleación de aluminio anodizado, Negro
J-Box	IP 68
Cables	Cable fotovoltaico: 4,0 mm² Instalación en vertical: 1300/1300 mm Instalación en horizontal: 280/350 mm*
Conector	TS4 / MC4 EVO2*

*Bajo pedido

TASAS DE TEMPERATURA

NOCT (Temperatura de Operación Nominal de la Célula)	43°C ($\pm 2^\circ\text{C}$)
Coefficiente de Temperatura de P _{MAX}	-0,29%/°C
Coefficiente de Temperatura de V _{oc}	-0,24%/°C
Coefficiente de Temperatura de I _{sc}	0,04%/°C

LÍMITES OPERACIONALES

Temperatura de Operación	-40 a +85 °C
Tensión Máxima del Sistema	1500 V DC (IEC)
Capacidad Máxima del Fusible	30 A

GARANTÍA

25 años de garantía del Producto
30 años de garantía de Potencia
1 % de degradación el primer año
0,4 % de degradación anual de potencia

(Consulte la garantía de producto para más información)

CONFIGURACIÓN DE EMBALAJE

Módulos por caja:	36 unidades
Módulos por contenedor 40':	864 unidades

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

SOLARBLOC® es un sistema patentado para el montaje de módulos solares sobre cubiertas y superficies planas.



El sistema Solarbloc® permite fijar los módulos solares directamente al soporte sin utilizar estructura metálica. **Los soportes Solarbloc® se fabrican en siete grados distintos, 10°,12°,15°,18°,28°,30° y 34°.**

Debemos elegir la inclinación del soporte más idónea teniendo en cuenta las necesidades de la instalación.

Características de SOLARBLOC®:

- Sistema de montaje FV de un sólo componente.
- Soporte auto-lastrado, fabricado en hormigón.
- Fijación del panel mediante carril incorporado al soporte.
- Elimina la estructura metálica.
- Elimina el lastrado de las estructuras.
- Elimina el proceso de perforado y anclajes a la cubierta.
- Acorta el tiempo de montaje de las instalaciones FV.

Centro de producción:

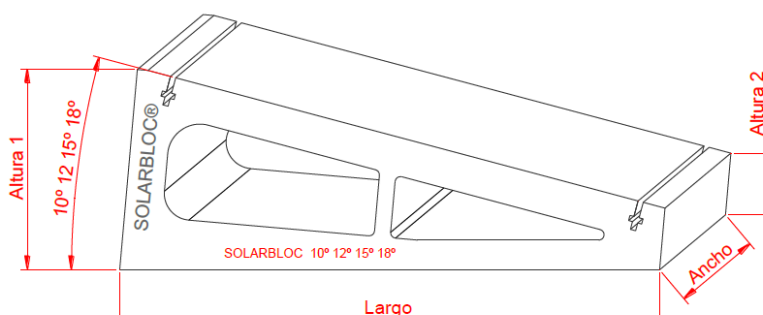
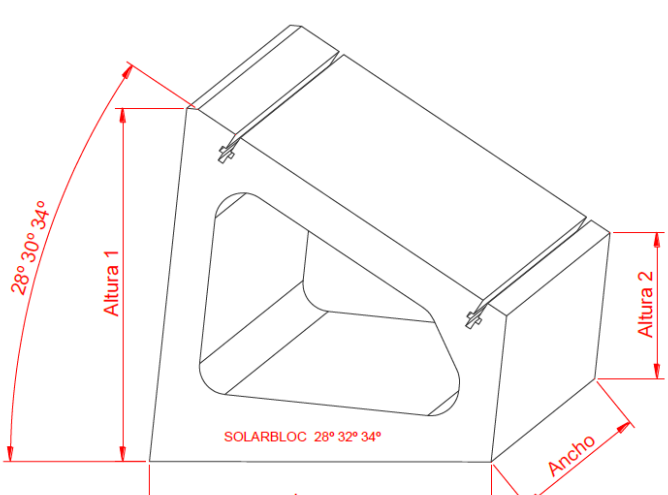
Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

SOLARBLOC® es un producto diseñado, desarrollado, fabricado y patentado por PRETENSADOS DURÁN S.L.
WWW.SOLARBLOC.ES

FICHA TÉCNICA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOPORTE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES

DIMENSIONES Y PESOS SEGÚN LA INCLINACIÓN

Grupo	Inclinación apoyos						
	Grupo 1				Grupo 2		
Inclinación	10°	12°	15°	18°	28°	30°	34°
Altura 1 (cm)	33,24	34,97	37,47	40,94	56,95	58,94	62,84
Altura 2 (cm)	15,96	14,21	11,54	9,91	26,11	26,03	25,96
Largo (cm)	37,47	100,00	100,06	100,38	60,00	60,04	60,32
Ancho (cm)	16,00	16,00	16,00	16,00	23,50	23,50	23,50
Peso (kg)	60,00	60,00	60,00	60,00	68,00	71,30	77,80
Composición	HM-20						
Grupo 1							
Grupo 2							

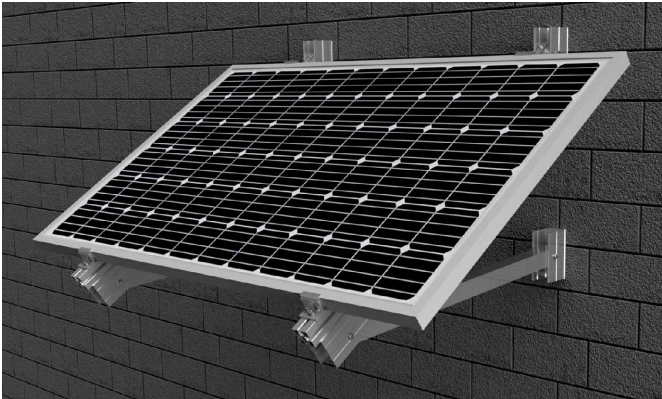
Centro de producción:

Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

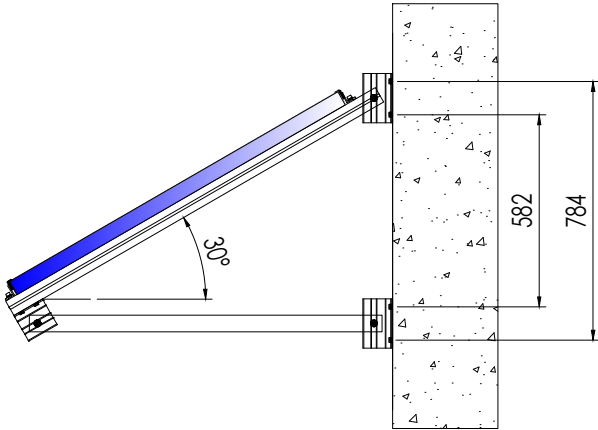
Ficha técnica

Soporte inclinado abierto para fachada 1 módulo

15H



- Soporte inclinado para fachada.
 - Soporte premontado
 - Anclaje a muro
 - Disposición de los módulos: Horizontal
 - Ofrece dos posiciones de anclaje: 30° y 35°
 - Valido para espesores de módulos de 28 hasta 40 mm.
 - Tornillería de anclaje no incluida
 - Kits unitario de 1 módulo.
- Viento: Hasta 150 Km/h (Ver documento de velocidades del viento)
- Materiales: Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería de acero inoxidable A2-70
- Comprobar el buen estado y la capacidad portante del muro antes de cualquier instalación.
Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada.



Para módulos de hasta 2279x1150 - Sistema Kit

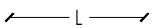
2279x1150

Carga de nieve: 40 kg/m²



Anclaje al muro mediante tornillo de hasta M10
Tornillos no incluidos

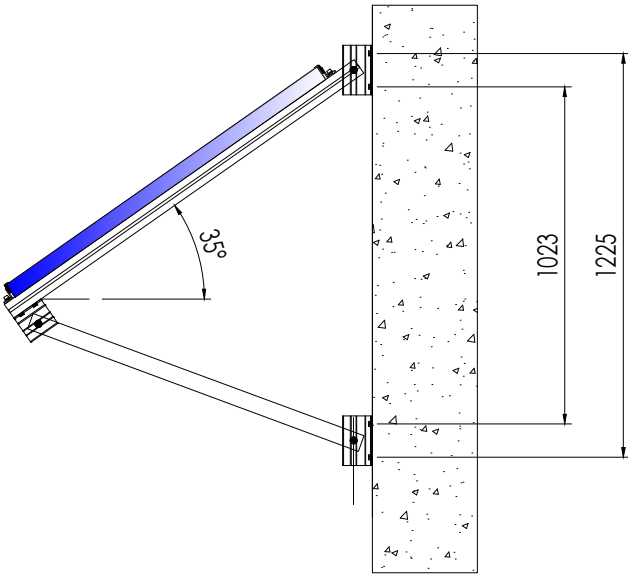
Puntos de anclaje



Cada triángulo debe fijarse con 4 puntos.
Comprobar la capacidad portante del muro.

Par de apriete:

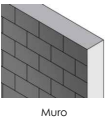
Tornillo Presor	7 Nm
Tornillo M8 Hexagonal	20 Nm
Tornillo M6.3 Hexagonal	10 Nm



Herramientas necesarias:



Seguridad:

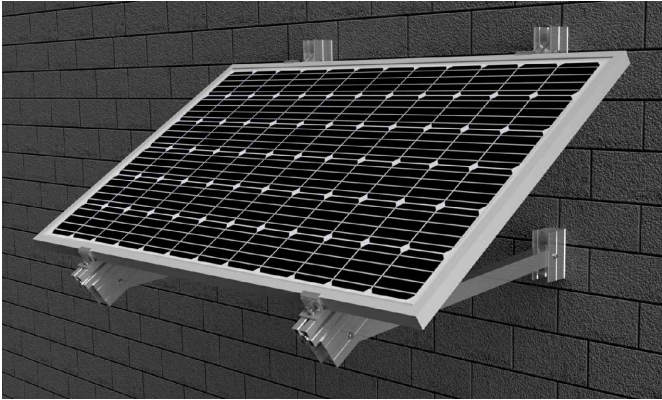


Marcado ES19/86524 CE

Velocidades de viento

Soporte inclinado abierto para fachada
1 módulo

15H
Sistema kit



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

Cuadro de velocidades máx. admisibles de viento		
Tamaño del módulo	1	nº de módulos
2279x1150	150	Velocidad de viento km/h

Tabla 1 - Velocidades máximas de viento admisibles.

- Para garantizar la resistencia a la velocidad máxima de diseño se deberán utilizar anclajes adecuados.

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

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

SMART ENERGY CONTROLLER

SUN2000-12/15/17/20/25K-MB0



Active Safety
AFCI Active Arcing
Protection



Higher Yields
Up to 30% More Energy
with Optimizer ¹



Battery Ready
2 Battery Terminals;
Compatible with LUNA2000-S0

SUN2000-12/15/17/20/25K-MB0

Technical Specification

Technical Specification ¹	SUN2000-12K-MB0	SUN2000-15K-MB0	SUN2000-17K-MB0	SUN2000-20K-MB0	SUN2000-25K-MB0
Efficiency					
Max. efficiency	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%
European weighted efficiency	97.9%	98.0%	98.1%	98.1%	98.2%
DC Input					
Recommended max. PV power	18,000 Wp	22,500 Wp	22,500 Wp	30,000 Wp	37,500 Wp
Max. input voltage ²	1,100 V				
Max. input current per MPPT	30 A (two strings) / 20 A (single string)				
Max. short-circuit current	40 A				
Start-up voltage	200 V				
MPPT operating voltage range ³	200 V ~ 1,000 V				
Full-load MPPT voltage range	370 V ~ 800 V	410 V ~ 800 V	410 V ~ 800 V	410 V ~ 800 V	530 V ~ 800 V
Rated input voltage	600 V				
Max. number of inputs	4				
Number of MPP trackers	2				
Smart String Energy Storage System Terminal					
Compatible Smart String ESS	LUNA2000-5/10/15-S0				
Number of terminals	2				
Max. charging power	21 kW (Single string) / 25 kW (Two strings)				
Max. discharge power	13.2 kW	16.5 kW	18.7 kW	22.0 kW	25.0 kW
Max. operating current	26.25 A (per string)				
Operating voltage range	600 V ~ 980 V				
Output					
Rated output power	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W	25,000 W
Max. apparent power	13,200 VA	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA	27,500 VA
Max. active power (cosφ = 1)	13,200 W	16,500 W	18,700 W	22,000 W	27,500 W
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 240 Vac / 415 Vac; 3 W / N + PE				
Rated output current	18.2 A / 380 Vac	22.8 A / 380 Vac	25.8 A / 380 Vac	30.4 A / 380 Vac	38.0 A / 380 Vac
	17.3 A / 400 Vac	21.7 A / 400 Vac	24.5 A / 400 Vac	28.9 A / 400 Vac	36.1 A / 400 Vac
	16.7 A / 415 Vac	20.9 A / 415 Vac	23.7 A / 415 Vac	27.8 A / 415 Vac	34.8 A / 415 Vac
Max. output current	20.2 A / 380 Vac	25.2 A / 380 Vac	28.6 A / 380 Vac	33.6 A / 380 Vac	42.0 A / 380 Vac
	19.1 A / 400 Vac	23.9 A / 400 Vac	27.1 A / 400 Vac	31.9 A / 400 Vac	39.9 A / 400 Vac
	18.5 A / 415 Vac	23.1 A / 415 Vac	26.1 A / 415 Vac	30.8 A / 415 Vac	38.5 A / 415 Vac
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz				
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging				
Max. total harmonic distortion	≤ 3%				
Feature & Protection					
Overvoltage category	PV II /AC III				
Input-side disconnection device	Yes				
Anti-islanding protection	Yes				
AC over-current protection	Yes				
DC reverse-polarity protection	Yes				
DC surge protection	TYPE II				
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11				
DC insulation resistance detection	Yes				
Residual current monitoring unit	Yes				
Arc fault protection	Yes				
General Data					
Operating temperature range	-25 °C ~ +60 °C (-13 °F ~ 140 °F)				
Relative humidity	0 % RH ~ 100 % RH				
Max. operating altitude	4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2,000 m)				
Cooling	Smart air cooling				
Display	LED indicators, Integrated WLAN + FusionSolar APP				
Communication	RS485; WLAN / Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional); EMMA (Optional)				
Weight	21 kg				
Dimensions (W x H x D)	546 x 460 x 241.5 mm				
Protection level	IP66				
Max. number of paralleled unit (with Smart String ESS)	3				
Optimizer Compatibility					
Compatible optimizer	SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, MERC-1100W-P, MERC-1300W-P				
Standards Compliance (More Available Upon Request)					
Certificates	EN/IEC62109-1, EN/IEC62109-2				
Grid connection standards	IEC61727, IEC62116, IEC61683, EN50530, ABNT NBR 16149/16150, MEA/PEA, G99, IRR-DCC-MV/IRR-TIC, Philippine Grid Code Resolution No. 07, NRS 097-2-1, EN50549-1, VDE4105, UTE15-712-1/VFR 2019, UNE217002, NTS631, RD244(UNE217001), PPDS, ROGA, TOR Erzeuger, CEI 0-21:2020-12 V1, CEI-016, C10/C11, EN50549-2, VDE4110				

*1 For Thailand, only SUN2000-12K-MB0 & SUN2000-15K-MB0 & SUN2000-20K-MB0 are available.

*2 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.

*3 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

Disclaimer: the preceding values are measured by an internal laboratory of Huawei in a specific environment. The actual values may vary with products, software versions, usage conditions, and environmental factors.

Smart String Energy Storage System



More Usable Energy

100% Depth of Discharge
Pack Level Energy Optimization



Flexible Investment

5kWh Modular Design,
Scalable from 5 to 30 kWh



Safe & Reliable

Lithium Iron Phosphate (LFP) Cell



Easy Installation

12 kg Power Module
50 kg Battery Module



Quick Commissioning

Automatically Detected in App

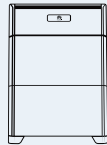
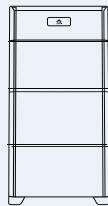


Perfect Compatibility

Compatible to Both Residential
Single & Three Phase Inverter

LUNA2000-5/10/15-S0

Technical Specification

Technical Specification	LUNA2000-5-S0	LUNA2000-10-S0	LUNA2000-15-S0
			

Performance			
Power module	LUNA2000-5KW-C0		
Number of power modules	1		
Battery module	LUNA2000-5-E0		
Battery module energy	5 kWh		
Number of battery Modules	1	2	3
Battery usable energy ¹	5 kWh	10 kWh	15 kWh
Max. output power	2.5 kW	5 kW	5 kW
Peak output power	3.5 kW, 10 s	7 kW, 10 s	7 kW, 10 s
Nominal voltage (single phase system)	360 V		
Operating voltage range (single phase system)	350 – 560 V		
Nominal voltage (three phase system)	600 V		
Operating voltage range (three phase system)	600 – 980 V		

Communication	
Display	SOC status indicator, LED indicator
Communication	RS485 / CAN (only for parallel operation)

General Specification			
Dimension (W*D*H)	670 * 150 * 600 mm (26.4 * 5.9 * 23.6 inch)	670 * 150 * 960 mm (26.4 * 5.9 * 37.8 inch)	670 * 150 * 1320 mm (26.4 * 5.9 * 60.0 inch)
Weight (Floor stand toolkit included)	63.8 kg (140.7 lb)	113.8 kg (250.9 lb)	163.8 kg (361.1 lb)
Power module dimension (W*D*H)	670 * 150 * 240 mm (26.4 * 5.9 * 9.4 inch)		
Power module weight	12 kg (26.5 lb)		
Battery module dimension (W*D*H)	670 * 150 * 360 mm (26.4 * 5.9 * 14.0 inch)		
Battery module weight	50 kg (110.2 lb)		
Installation	Floor stand (standard), Wall mount (optional)		
Operating temperature	-10°C ~ + 55°C (14°F ~ 131°F) ²		
Operating altitude	0 - 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2,000 m)		
Relative humidity	5% ~ 95%		
Cooling	Natural convection		
Protection rating	IP 66		
Noise emission	<29 dB		
Cell technology	Lithium-iron phosphate (LiFePO4)		
Warranty	10 years ³		
Scalability	Max. 2 systems in parallel operation		
Compatible inverters	SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1, SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0 ⁴ , SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1		

Standard Compliance (more available upon request)	
Certificates	CE, RCM, CEC, VDE2510-50, IEC62619, IEC 60730, UN38.3

Ordering and Deliverable Part	
Product ordering model ⁵	LUNA2000-5KW-C0, LUNA2000-5-E0, LUNA2000 Wall Mounting Bracket

1. Test conditions: 100% depth of discharge (DoD), 0.2C rate charge & discharge at 25°C

2. Charge/discharge derating occurs when the operating temperature from -10°C to 5 °C & 45 °C to 55 °C.

3. Refer to battery warranty letter for conditional application.

4. Available in Q1, 2021

5. Storage system is ordered and delivered in the form of power module and battery module separately with corresponding quantity.

Smart Power Sensor



Accurate

Class 1 measurement accuracy



Simple & Easy

LCD display, easy to set and check



Energy Efficient

Overall power consumption ≤ 1 W

Technical Specification	DDSU666-H	DTSU666-H 250A/50mA
General Data		
Dimension (H x W x D)	100 x 36 x 65.5 mm (3.9 x 1.4 x 2.6 inch)	100 x 72 x 65.5 mm (3.9 x 2.8 x 2.6 inch)
Mounting type	DIN35 Rail	
Weight (including cables)	1.2 kg (2.6 lb)	1.5 kg (3.3 lb)
Power Supply		
Power grid type	1P2W	3P4W
Input voltage (phase voltage)	176 Vac ~ 288 Vac	
Power consumption	≤ 0.8 W	≤ 1 W
Measurement Range		
Line voltage	/	304 Vac ~ 499 Vac
Phase voltage	176 Vac ~ 288 Vac	
Current	0 ~ 100 A	0 ~ 250 A
Measurement Accuracy		
Voltage	±0.5 %	
Current / Power / Energy	± 1 %	
Frequency	±0.01 Hz	
Communication		
Interface	RS485	
Baud rate	9,600 bps	
Communication protocol	Modbus-RTU	
Environment		
Operating temperature range	-25 °C ~ 60 °C	
Storage temperature range	-40 °C ~ 70 °C	
Operating humidity	5 %RH ~ 95 %RH (non-condensing)	
Others		
Accessories	RS485 Cable (10 m / 33 ft.)	
	1 CT 100 A/40 mA (5 m/16.4 ft.) 	3 CT 250 A/50 mA (5 m/16.4 ft.) 

ANNEX 6 - CÀLCUL I JUSTIFICACIÓ DELS SUPORTS I L'ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS PANEL·LS.

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 compliment 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.

Sobrecàrregues permanents

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

$$G = \frac{Massa_{mòd} \cdot g \cdot n^{\circ}_{mòd}}{\dot{A}rea_{inst}} + \frac{Massa_{estr} \cdot g \cdot m_{estr}}{\dot{A}rea_{inst}} + \frac{Massa_{contr} \cdot g \cdot n^{\circ}_{contr}}{\dot{A}rea_{inst}}$$

On:

$Massa_{mòd}$	Massa dels mòduls fotovoltaics.
g	Constant de gravitació.
$n^{\circ}_{mòd}$	Nombre total de mòduls.
$\dot{A}rea_{inst}$	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 estr.	Metres estr.	Massa contr.	Nº contr.
Coberta superior	Horitzontal	Solarbloc	10	40,0 m ²	23,5 kg	16	0,00 kg/m	0 m	4,0 kg	15
Coberta inferior	Horitzontal	Estructura triangular	30	50,0 m ²	23,5 kg	12	1,25 kg/m	82 m	3,6 kg	0

El resum de les càrregues permanents són:

	Q mòduls	Q estructura	Q contrapesos	Q permanents total
Coberta superior	9,4 kg/m ²	0,0 kg/m ²	0,0 kg/m ²	9,4 kg/m ²
Coberta inferior	5,6 kg/m ²	2,1 kg/m ²	0,0 kg/m ²	7,7 kg/m ²

Sobrecàrregues variables

Com a càrregues variables es pren les indicacions del CTE en el seu document bàsic d'accions a l'edificació. L'expressió per al càlcul de la força del vent és la següent:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

q_b Pressió dinàmica del vent

C_e Coeficient exposició

C_p Coeficient eòlic o de pressió

La pressió dinàmica del vent, q_b , depèn de la densitat i de la velocitat bàsica del vent en l'emplaçament de la instal·lació. A l'Annex D.1 del CTE SE-AE, a més, de la definició de la velocitat bàsica del vent, es donen valors d'aquesta i de la pressió dinàmica a cadascuna de les 3 zones en les que es divideix el territori. La zona que correspon a la ubicació de la instal·lació és la C i el valor de la pressió dinàmica és de 520 N/m².

Per altra part, el coeficient d'exposició adimensional C_e , depèn de l'altura de la instal·lació i del grau de rugositat del terreny. A l'Annex D.2 del CTE SE-AE s'explica el mètode de càlcul dels valors de la següent taula.

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

S'ha considerat una Zona IV urbana en general i una alçada de 9 m, per la qual cosa el coeficient d'exposició és 1,7.

Finalment, per al càlcul del coeficient eòlic o de pressió s'ha considerat que la disposició dels mòduls sobre la coberta es poden assimilar a una marquesina a una aigua segons l'apartat 10.3 del Eurocódigo 1-Parte 1-4. Tenint en compte que el grau d'obstrucció, ϕ , és 0 en aquest cas ja que no hi ha cap objecte

que obstrueixi el pas del vent per la part inferior, s'ha realitzat la interpolació per trobar els coeficients de pressió de compressió i de succió de la columna de coeficients totals.

Ángulo de la cubierta α [°]	Bloqueo φ	Coefficientes totales	Coefficients locales		
0	Mínimo todos los φ Mínimo $\varphi = 0$ Mínimo $\varphi = 1$	+ 0,2 -0,5 -1,3	+ 0,5 -0,6 -1,5	+ 1,8 -1,3 -1,8	+ 1,1 -1,4 -2,2
5	Mínimo todos los φ Mínimo $\varphi = 0$ Mínimo $\varphi = 1$	+ 0,4 -0,7 -1,4	+ 0,8 -1,1 -1,6	+ 2,1 -1,7 -2,2	+ 1,3 -1,8 -2,5
10	Mínimo todos los φ Mínimo $\varphi = 0$ Mínimo $\varphi = 1$	+ 0,5 -0,9 -1,4	+ 1,2 -1,5 -2,1	+ 2,4 -2,0 -2,6	+ 1,6 -2,1 -2,7
15	Mínimo todos los φ Mínimo $\varphi = 0$ Mínimo $\varphi = 1$	+ 0,7 -1,1 -1,4	+ 1,4 -1,8 -1,6	+ 2,7 -2,4 -2,9	+ 1,8 -2,5 -3,0
20	Mínimo todos los φ Mínimo $\varphi = 0$ Mínimo $\varphi = 1$	+ 0,8 -1,3 -1,4	+ 1,7 -2,2 -1,6	+ 2,9 -2,8 -2,9	+ 2,1 -2,9 -3,0
25	Mínimo todos los φ Mínimo $\varphi = 0$ Mínimo $\varphi = 1$	+ 1,0 -1,6 -1,4	+ 2,0 -2,6 -1,5	+ 3,1 -3,2 -2,5	+ 2,3 -3,2 -2,8
30	Mínimo todos los φ Mínimo $\varphi = 0$ Mínimo $\varphi = 1$	+ 1,2 -1,8 -1,4	+ 2,2 -3,0 -1,5	+ 3,2 -3,8 -2,2	+ 2,4 -3,6 -2,7

NOTA - (i) + abajo
- arriba
(ii) $z_{ref} = h$

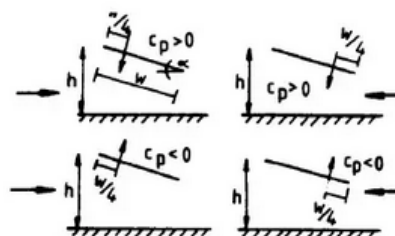


Fig. 10.3.2 – Hipótesis de carga en marquesinas a un agua

A la taula següent s'observen els resultats dels paràmetres anteriors aplicats:

	qb	Ce	Cp compr.	Cp succió	qe compr. (kg/m ² mòduls)	Inclinació	Àrea mòduls	Àrea coberta	Qe compr. (kg/m ² coberta)
Coberta superior	520 N/m ²	1,7	0,50	-0,90	45,1 kg/m ²	10	35,6 m ²	40,0 m ²	39,5 kg/m ²
Coberta inferior	520 N/m ²	1,7	1,20	-1,80	108,1 kg/m ²	30	26,7 m ²	50,0 m ²	50,0 kg/m ²

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.

	Q permanents	Q variables	Q total
Coberta superior	9,4 kg/m ²	39,5 kg/m ²	48,9 kg/m ²
Coberta inferior	7,7 kg/m ²	50,0 kg/m ²	57,7 kg/m ²

Considerant l'efecte de la gravetat, s'obté que la càrrega per metre quadrat de la coberta del edifici és de 0,479 kN/m² a la coberta superior i 0,566 kN/m² a la coberta inferior.

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/m²), es conclou que:

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

ANNEX 7 - PROGRAMA DE MANTENIMENT

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 correcta 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.

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.

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 en funció dels diferents parts de la instal·lació fotovoltaica es detallen a continuació:

CAMP FOTOVOLTAIC

- Comprovació de l'estat del mòdul
- 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

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.

PROGRAMA DE MANTENIMENT

Programa de manteniment preventiu

A continuació es detallen les diferents accions a realitzar així com la freqüència en que han de ser realitzades.

CAMP FOTOVOLTAIC	Freqüència
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	Freqüència
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	Freqüència
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	Freqüència
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	Freqüència
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

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 són les que estan marcades de color blau i les marcades entre parèntesis únicament es recomanen a situacions particulars.

Tipo de falla		Inspección visual	Multítester (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 <i>bypass</i>		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 microroturas 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	Multítester (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	

Pressupost manteniment

L'estimació a l'alça de les feines de manteniment correctiu per aquesta instal·lació és de 1.300 € anuals.

ANNEX 8 - GUIA PER LA LEGALITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

Aquest annex té per objectiu facilitar la comprensió i execució dels tràmits administratius necessaris per a la legalització de la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tant en modalitat individual com col·lectiva, tenint en compte la normativa aplicable a la comunitat autònoma de Catalunya i la coordinació amb la distribuïdora elèctrica.

Per a una instal·lació d'autoconsum individual (un únic punt de subministrament), els passos bàsics per a la seva legalització són els següents:

1. Obtenció del punt de connexió

En instal·lacions amb potència superior a 15 kW, cal sol·licitar prèviament el punt de connexió a la companyia distribuïdora elèctrica abans d'iniciar els treballs d'execució. Aquesta sol·licitud estableix les condicions tècniques i administratives per a la connexió de la instal·lació generadora a la xarxa.

Cost orientatiu: No aplica en aquest projecte.

2. Inspecció OCA

En instal·lacions de potència superior a 25 kW, o situades en locals de pública concurrència, és obligatori superar una inspecció inicial per un Organisme de Control Autoritzat (OCA) abans de la seva posada en servei.

Cost orientatiu: 200,00 €.

3. Execució de la instal·lació i emissió del CIE

Un cop finalitzada la instal·lació, l'instal·lador autoritzat ha d'emetre el Certificat d'Instal·lació Elèctrica (CIE), que acredita la conformitat amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries.

Cost orientatiu: 0,00 €.

4. Tramitació del RITSIC

Cal tramitar la posada en servei mitjançant el formulari habilitat per la Generalitat de Catalunya per obtenir el Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya (RITSIC).

Cost orientatiu: 34,15 €.

5. Obtenció del CTA

Per a instal·lacions superiors a 15 kW, s'ha d'obtenir el Contracte Tècnic d'Accés (CTA) a través de l'empresa distribuïdora.

Cost orientatiu: 0,00 €.

6. Obtenció del certificat RAC

La instal·lació s'ha d'inscriure al Registre d'Autoconsum de Catalunya (RAC) mitjançant el tràmit corresponent amb la Generalitat de Catalunya.

Cost orientatiu: 0,00 €.

ANNEX 9 - PROGRAMA DE CONTROL DE QUALITAT

El present annex estableix el programa de control de qualitat aplicable a la instal·lació solar fotovoltaica objecte del projecte, amb la finalitat d'assegurar que tots els treballs executats i materials emprats compleixin els requisits tècnics, legals i de seguretat establerts en el projecte i la normativa vigent.

El programa de control de qualitat té com a objectiu verificar:

- Que la instal·lació s'executa d'acord amb el projecte aprovat i les especificacions tècniques.
- Que els materials i equips utilitzats compleixen les normes de qualitat i disposen del marcatge CE.
- Que es realitzen les proves i comprovacions necessàries abans de la posada en servei.
- Que es lliura la documentació final corresponent, degudament revisada i actualitzada.

Pla de proves de la instal·lació

Durant la fase final dels treballs s'executarà un pla de proves per verificar el correcte funcionament de tots els sistemes instal·lats.

Les principals comprovacions seran:

1. Proves elèctriques:
 - Verificació de la polaritat i continuïtat dels circuits.
 - Mesura de la resistència d'aïllament dels conductors de CC i CA.
 - Mesura de la resistència de posada a terra i continuïtat dels conductors de protecció.
 - Comprovació de la tensió oberta (Voc) i corrent de curtcircuit (Isc) dels camps fotovoltaics.
 - Verificació del correcte funcionament de proteccions diferencials, magnetotèrmiques i fusibles.
 - Comprovació de la correcta connexió de l'inversor i la seva comunicació amb el sistema de monitoratge.
2. Proves funcionals i de seguretat:
 - Posada en marxa controlada de la instal·lació.
 - Verificació de la generació elèctrica i sincronisme amb la xarxa.
 - Comprovació de les funcions de desconexió automàtica i parada d'emergència.
 - Revisió visual de tots els elements mecànics i elèctrics.
 - Validació de la comunicació de dades amb el sistema de monitoratge i registre.

3. Resultat de les proves:

- Totes les proves realitzades es documentaran mitjançant actes signades per l'instal·lador i la direcció facultativa, indicant resultats, observacions i mesures correctores si escau.

Un cop finalitzada la instal·lació i realitzades les proves de posada en servei, l'instal·lador haurà d'entregar a la direcció facultativa la següent documentació:

- Plànols "as built" en format PDF.
- Certificats de conformitat CE de tots els materials i equips principals (mòduls, inversors, estructures, cablejat, proteccions, etc.).
- Fitxes tècniques i manuals d'instal·lació i manteniment dels components de la instal·lació.
- Certificat d'Instal·lació Elèctrica (CIE) i registre RITSIC.
- Certificat RAC i, si escau, inspecció OCA.
- Informe de posada en marxa i proves de funcionament.
- Documentació de garantia dels equips principals.
- Acta de lliurament de la instal·lació signada per la direcció facultativa i el contractista.

El compliment d'aquest programa serà supervisat per la direcció facultativa, que verificarà la conformitat de les proves, la documentació i l'estat final de la instal·lació abans de la seva recepció definitiva.

Només després de validar el conjunt de resultats i documents, la instal·lació serà considerada conforme i apta per a la seva explotació.

ANNEX 10 - GESTIÓ DE 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 12 kW _n .
Adreça de l'obra:	Carrer Mar nº 63.
Localitat:	Malgrat de Mar.
Província:	Barcelona.
Promotor:	Ajuntament de Malgrat de Mar.
N.I.F. del promotor:	P0810900A.
Tècnic redactor d'aquest Estudi:	Roger Bancells Chaler, Arquitecte Tècnic 10694.

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 dígit 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 compostatge 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.

Prevençió 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.

Prevençió en la Posta en Obra

- S'optimitzarà l'ús de materials en obra evitant la sobredosificació o l'execució amb desapropietament 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 desapropietament 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 peril·losos.
- 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 desmontables 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 prevençió 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.

Prevençió 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 manipulació.
- Els residus catalogats com a peril·losos 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	m³ Volum Aparent
03.03.01	Residus d'escorça i fusta	86,40 kg	1,32
15.01.01	Envasos de paper i cartró	7,20 kg	7,20
15.01.02	Envasos de plàstic	3,60 kg	0,60
	Total :	97,20 kg	9,12

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	86,40 kg	1,32
15.01.01	Envasos de paper i cartró	7,20 kg	7,20
15.01.02	Envasos de plàstic	3,60 kg	0,60
	Total :	97,20 kg	9,12

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 per separat 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	m³ Volum Aparent
03.03.01	Residus d'escorça i fusta	86,40 kg	1,32
15.01.01	Envasos de paper i cartró	7,20 kg	7,20
15.01.02	Envasos de plàstic	3,60 kg	0,60
	Total :	97,20 kg	9,12

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 efectuari 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 Peril·losos.
- Reial Decret 952/1997, que modifica el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986 bàsica de Residus Tòxics i Peril·losos, 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

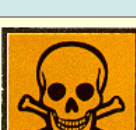
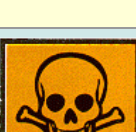
- Decret 21/2006, pel qual es regula l'adopció de criteris mediambientals i d'ecoeficiència als edificis.
- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (*PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, 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	86,40 kg	0,05 €/kg	4,32 €
15.01.01	Envasos de paper i cartró	7,20 kg	0,03 €/kg	0,22 €
15.01.02	Envasos de plàstic	3,60 kg	0,03 €/kg	0,11 €
	Transport de residus		23,28 €	23,28 €
	Total :	97,20 kg		27,92 €

	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 Fàcilment 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 0°C 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 cutànea 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 11 - ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

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 **AJUNTAMENT DE MALGRAT DE MAR** amb NIF P0810900A 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. Roger Bancells Chaler, Arquitecte Tècnic 10694
- Director d'Obra: Sr. Roger Bancells Chaler, Arquitecte Tècnic 10694
- Autor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut: Sr. Roger Bancells Chaler, Arquitecte Tècnic 10694

Dades de l'obra

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es redacta per a la carrer Mar nº 63 de Malgrat de Mar (8380, Barcelona).

El pressupost d'execució per contracta de les obres és 55.677,52 € 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: 905 m²

Es preveu un termini d'execució de les mateixes de 10 DIES LABORALS.

El nombre d'operaris previstos que intervinguin a l'obra en les diferents fases és 4 OPERARIS

No concorrerà la circumstància d'una 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: 10 DIES LABORALS, menor de 500.

Descripció de l'Obra:

Instal·lació de sistema solar fotovoltaic en autoconsum individual instantani segons el RDL15/2018 de 12 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 l'obra.

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 riscos 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, qualsevol 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 document pels treballadors per compte 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 paraitzar 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 Malgrat de Mar (937619500). Av. de la Costa Brava, s/n. Malgrat de Mar (08380, Barcelona)

Hospital Comarcal de la Selva (972353264). Carrer Accés Cala Sant Francesc, 5. Blanes (17300, Girona)

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 deriven, 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, revoltos o similars a aquest efecte. Els travessers quedaran en posició horitzontal.

La inclinació de l'escala serà inferior al 75° amb el pla horitzontal. La distància del suport inferior al parament vertical serà 1/4, essent 1 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 recíproca 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'abració, 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'escaleres, 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'escaleres 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 resistent a l'abració, 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'averia 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'establiran 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'avertiment 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 Malgrat de Mar (937619500). Av. de la Costa Brava, s/n. Malgrat de Mar (08380, 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 manteniment 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 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.
- 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 12 - PLANIFICACIÓ DELS TREBALLS

Prenent en consideració les unitats d'obra fonamentals que determinen els treballs projectats i els rendiments habituals dels equips especialitzats en el camp d'aquest tipus d'actuacions, s'han definit els terminis parcials i totals de les diferents activitats projectades. A més s'han considerat els següents paràmetres bàsics:

A efectes de planificació es considera que es tindrà ple ús i disponibilitat d'accés en l'àmbit motiu de projecte.

El termini que resulta per a l'execució de les obres corresponents és de dos setmanes corresponents a l'execució per un grup de treball de 2 instal·ladors, detallant-se a continuació la planificació prevista per a les unitats més importants i establint-se un ordre de prioritats amb el principal condicionament del procés constructiu plantejat.

L'ordre i relació dels treballs que aquí s'exposen són orientatius, els definitius s'establiran amb l'empresa adjudicatària de les obres, que podran ser modificats si es creu convenient per les parts implicades, i sempre amb el consentiment exprés de la Direcció Facultativa i la propietat.

Nom de la tasca	Duració	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10
	10d										
PREPARACIÓ I INICI CONSTRUCCIÓ	0,5d										
1.1 Aplec del material a l'obra	0,5d										
INSTAL·LACIÓ MECÀNICA	5,5d										
1.2 Col·locació i fixació d'estructures i suports	2,5d										
1.3 / 1.4 Elevació, col·locació i fixació de panells fotovoltaics	3d										
1.5 Fixació de l'inversor a paret i instal·lació de caixes de proteccions	1d										
INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	3d										
1.6 Connexió CC dels strings fotovoltaics i l'inversor	2d										
1.7 Connexió CA de l'inversor i quadre general	1d										
1.8 Instal·lació control i monitoratge	1d										
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										

ANNEX 13 – DOCUMENTACIO ENVIADA I REBUDA DE DISTRIBUIDORA.

Degut a que es tracta d'una instal·lació inferior a 15 kW executada en sol urbà no es requereix cap acreditació prèvia per part de l'empresa de distribució elèctrica.

ANNEX 14 – CERTIFICAT DE SOLIDESA.

S'adjunta certificat de solidesa de la coberta.

DOCUMENT DOCUMENT ANEXAT	ÒRGAN Ajuntament de Malgrat de Mar (general)	REFERÈNCIA B2102025000008
Codi Segur de Verificació: f54f1d19-07dc-4b0b-8cf7-cc8be73c3808 Origen: Administració Identificador document original: ES_L01081108_2025_7829103 Data d'impressió: 22/01/2025 12:44:09 Pàgina 1 de 1		SIGNATURES 1.- JORDI COLOMER PAYET (TCAT), 22/01/2025 12:36



Ajuntament de Malgrat de Mar
Territori i Sostenibilitat

Codi d'expedient: Subvencions que demana l'Ajuntament
Núm. específic: B2102025000008
Recurs 346801

CERTIFICAT DEL TÈCNIC MUNICIPAL

Antecedents

El 21 de desembre de 2023, la Junta de Govern de la Diputació de Barcelona va aprovar el "Catàleg de serveis 2024-2027" en tant que únic instrument d'abast corporatiu que, de forma unitària i de conformitat amb el principi de transparència, comprèn l'oferta que la Diputació posa a disposició dels governs locals de la província.

El 28 de novembre de 2024, el Ple de la Diputació de Barcelona va aprovar la convocatòria del Catàleg 2025 del Pla de Cooperació Xarxa de Govern Local 2024-2027, relativa als recursos inclosos en el Catàleg de serveis 2024-2027 de la Diputació de Barcelona.

Es pretén sol·licitar el recurs 346801 de Promoció de mesures per a l'eficiència energètica, l'estalvi i les energies renovables, concretament el recurs tècnic del projecte executiu de planta fotovoltaica per autoconsum en l'equipament de l'Arxiu municipal situat al carrer de Mar 63.

Es certifica que:

La coberta plana de l'equipament de l'Arxiu municipal situat al carrer de Mar 63 i referència cadastral 8705049DG7180N0001HF, el qual va ésser construït l'any 2011, presenta un bon estat i té suficient solidesa per permetre la instal·lació d'uns panells fotovoltaics per l'autoconsum elèctric.

Jordi Colomer Payet
Tècnic superior en arquitectura de l'Àrea de Territori i Sostenibilitat

DOCUMENT 3 – PLÀNOLS

- 1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT
- 2. IDENTIFICACIÓ COBERTES
- 3. CAMP SOLAR I SECCIONS
- 4. PAS CABLEJAT CC
- 5. STRINGS CAMP SOLAR
- 6. ESQUEMA UNIFILAR
- 7. ESQUEMA MONITORATGE
- 8. SEURETAT I SALUT

EMPLAÇAMENT (E 1:2000)



SITUACIÓ (E 1:5000)

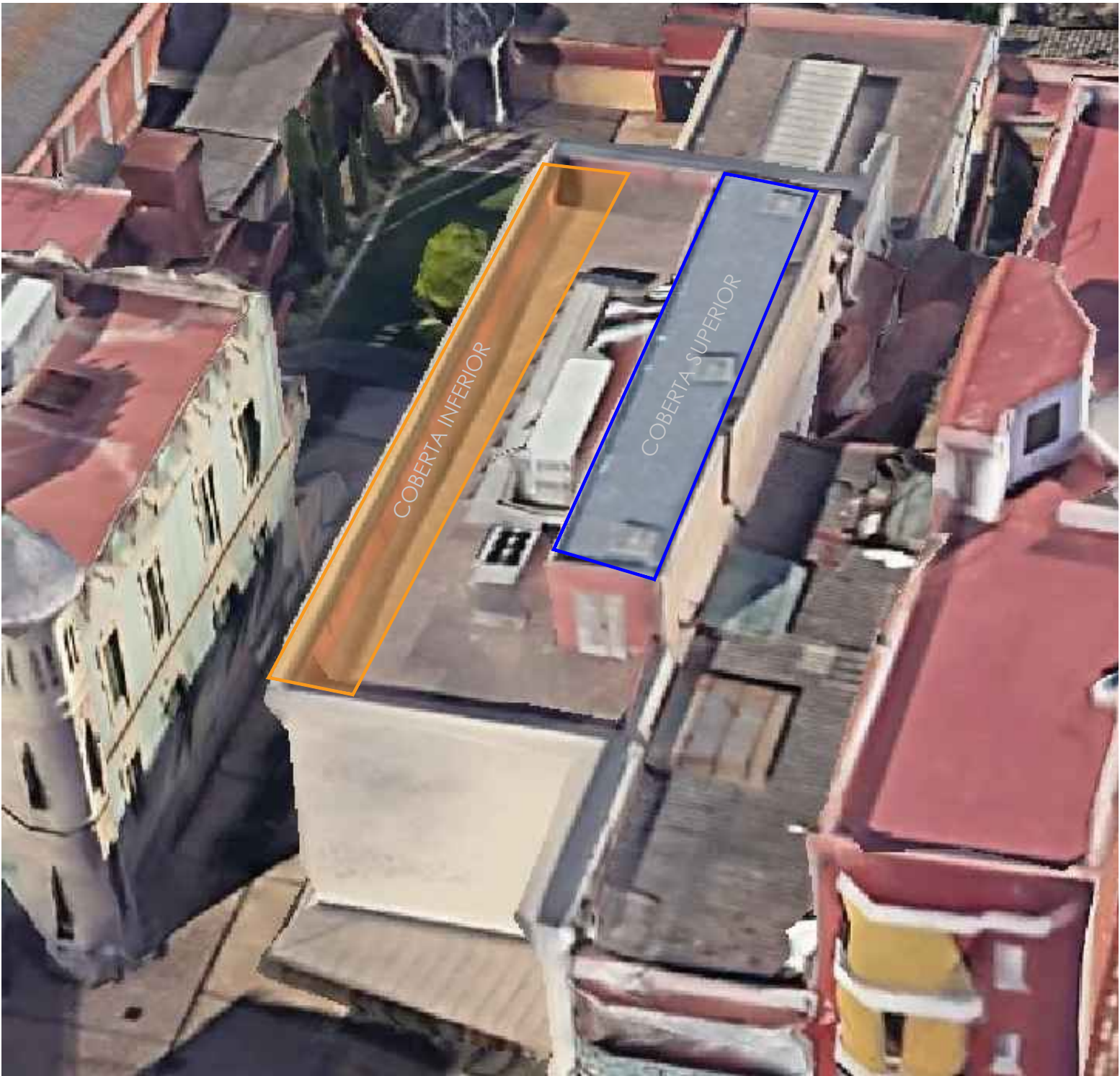


INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM AMB EXCEDENTS
POTENCIA INSTAL·LADA 13,13 kW / POTÈNCIA NOMINAL 12 kW
CARRER MAR, 6
MALGRAT DE MAR (08380, BARCELONA)
COORDENADAS UTM:
- LATITUD: 41,64451º
- LONGITUD: 2,74333º



data	escala	adreça	nº expedient	número
21/11/2025	Vàries	Carrer Mar, 63, 08302 Malgrat de Mar, Barcelona	2025227FV - Malgrat	01
projecte	promotor	plànol	SITUACIÓ I EEMPLAÇAMENT	
INSTAL·LACIÓ SOLAR FV EN AUTOCONSUM	Ajuntament Malgrat de Mar			

IDENTIFICACIÓ COBERTES



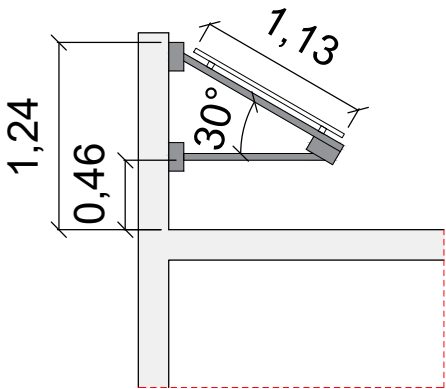
FOTOGRAFIA COBERTA INFERIOR



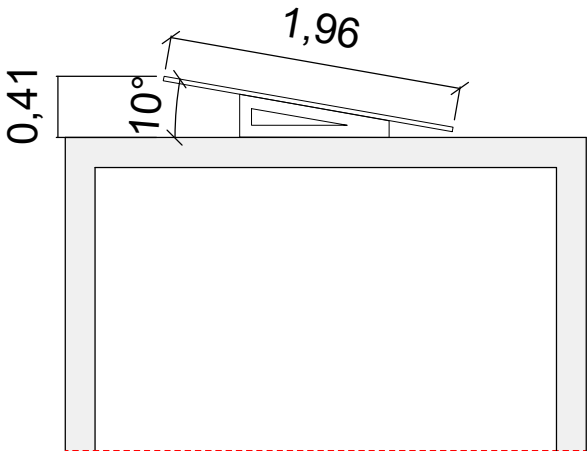
data 21/11/2025	escala -	adreça Carrer Mar, 63, 08302 Malgrat de Mar, Barcelona	nº expedient 2025227FV - Malgrat	número 02
projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV EN AUTOCONSUM		promotor Ajuntament Malgrat de Mar	plànol IDENTIFICACIÓ COBERTES	



SECCIÓ CAMP SOLAR A-A' (E: 1/50)



SECCIÓ CAMP SOLAR B-B' (E: 1/50)



POTÈNCIA INSTAL·LADA 13,13 KW / POTÈNCIA NOMINAL 12 KW
26 MÓDULS FOTOVOLTAICS JTM-505-NEG18R.28 DE 505 Wp
1 INVERSOR TRIFÀSIC HUAWEI MODEL SUN2000-12KTL-MAP0
1 BATERIA HUAWEI MODEL LUNA2000-10-S0



data 21/11/2025	escala Vàries	adreça Carrer Mar, 63, 08302 Malgrat de Mar, Barcelona	nº expedient 2025227FV - Malgrat	número 03
projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV EN AUTOCONSUM		promotor Ajuntament Malgrat de Mar	plànol CAMP SOLAR I SECCIONS	

PAS DEL CABLEJAT CC



Armari inversor,
bateria i proteccions



CABLEJAT CC PER SAFATA



data 21/11/2025	escala -	adreça Carrer Mar, 63, 08302 Malgrat de Mar, Barcelona	nº expedient 2025227FV - Malgrat	número 04
projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV EN AUTOCONSUM		promotor Ajuntament Malgrat de Mar	plànol PAS CABLEJAT CC	

DESIGNACIÓ DEL STRINGS DEL CAMP SOLAR

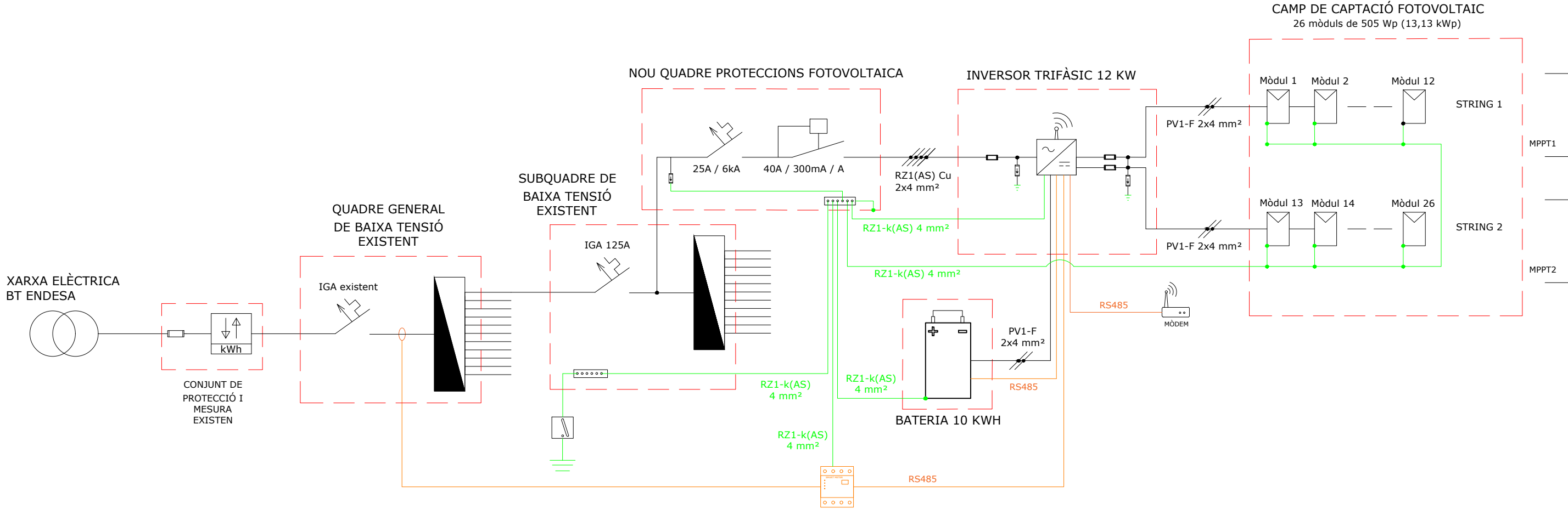
Str 1. MPPT 1.1 12 mòduls

Str 2. MPPT 2.1 14 mòduls



data 21/11/2025	escala 1:500	adreça Carrer Mar, 63, 08302 Malgrat de Mar, Barcelona	nº expedient 2025227FV - Malgrat	número 05
projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV EN AUTOCONSUM		promotor Ajuntament Malgrat de Mar	plànol STRINGS CAMP SOLAR	

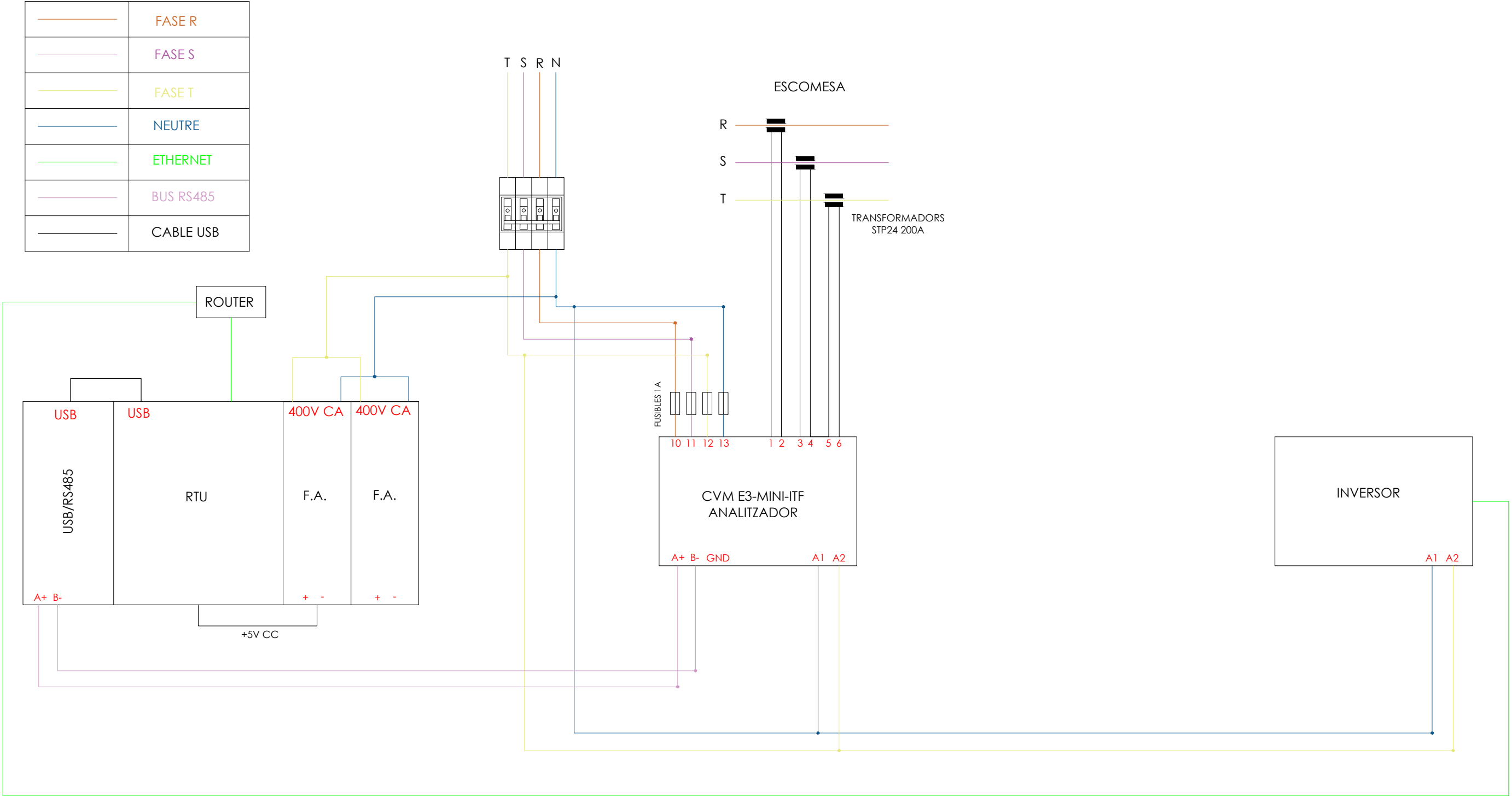
ESQUEMA UNIFILAR



LLEGGENDA

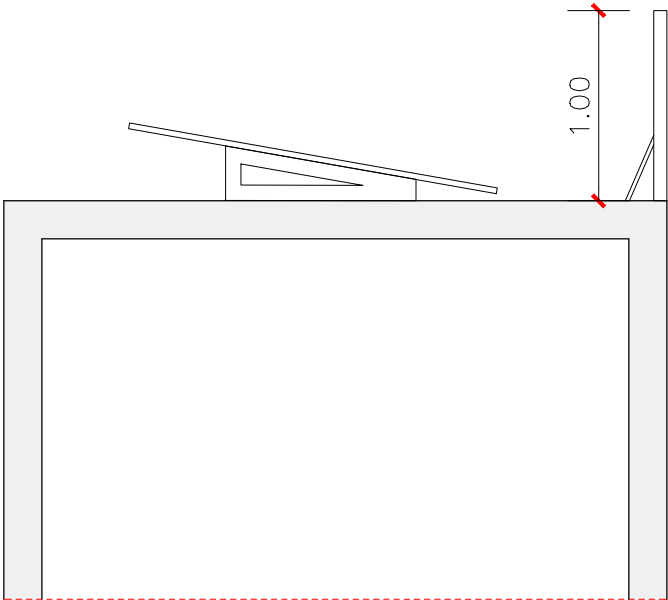
	FUSIBLE		INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC		BATERIA
	SECCIONADOR		INTERRUPTOR DIFERENCIAL		BACKUP BOX
	DESCARREGADOR SOBRETENSIONS		COMPTADOR BIDIRECCIONAL		ANALITZADOR ELÈCTRIC
	MÒDUL SOLAR		INVERSOR SOLAR		MÒDEM

ESQUEMA MONITORATGE





SECCIÓ XARXA PERIMETRAL DE SEGURETAT



Línia de vida
Xarxa perimetral

S'aprofitarà la grua que descarregarà el material per retirar els contrapesos de la línia de vida existent i es situarà la nova línia de vida a la part nord de la coberta nord.

Això permetrà aprofitar més espai de la coberta sense fer ombra al camp fotovoltaic.



data 21/11/2025	escala 1:500	adreça Carrer Mar, 63, 08302 Malgrat de Mar, Barcelona	nº expedient 2025227FV - Malgrat	número 08
projecte INSTAL·LACIÓ SOLAR FV EN AUTOCONSUM		promotor Ajuntament Malgrat de Mar	plànol SEGURETAT I SALUT	

DOCUMENT 4 – PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS I PARTICULARS

DOCUMENT 4.1 - CONDICIONS TÈCNIQUES 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.

DOCUMENT 4.2 - CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

Per a cada component es definirà les prescripcions a complir, els requeriments mínims tant de seguretat, durabilitat, eficiència, etc., i les garanties mínimes a complir.

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 i a 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 capacitat 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 capacitat 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 l'acta de replanteig i l'acta 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'estricta 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 produeixen 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 PRÒRROQUES

En cas que les obres no es poguessin iniciar o acabar en el termini previst com a conseqüència d'una 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 capacitat 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, observe 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 l'acta 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 d'eficiència 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 l'acta 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.

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 prelación 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.

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.

LLIBRE d'ÒRDRES

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.

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, subscripta 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.

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.

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.

PLAÇ 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.

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.

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.

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 exigít 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.

OBRES CONTRATADES 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.

CONDICIONS LEGALS

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 s'estableixen 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).

INSTAL·LACIONS

- 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 manteniment dels mateixos.
- Reial decret 836/2003 de 27 de juny, Reglament d'Aparells d'Elevació i Manteniment 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.

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.

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.

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 desconexió, 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 desconexió 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.

DOCUMENT 5 – PRESSUPOST I AMIDAMENTS

Cap. 1 CAMP SOLAR**1.1 ut MÒDUL FOTOVOLTAIC 505W**

Subministrament, elevació, instal·lació i connexió de mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de 505 W de potència nominal, de dimensions 1961×1134×30 mm, tensió MPP de 33,5 V, corrent MPP 15,09 A, tensió en circuit obert 40,3 V, corrent de curtcircuit 15,89 A i eficiència del mòdul del 22,7 %. S'inclou tot el necessari per deixar el mòdul correctament instal·lat, connectat i verificat.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
String 1.1	12,00				12,00
String 2.1	14,00				14,00
26,00 ut					

1.2 U ESTRUCTURA FAÇANA

Subministrament, elevació i execució suport d'alumini i 30° d'inclinació per a fixació de panells horitzontals en façana.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Estructura coberta inferior	12,00				12,00
12,00 U					

1.3 U ESTRUCTURA DE BLOC FORMIGÓ

Subministrament, elevació i execució suport auto-llestrat de formigó de 10° d'inclinació i 60kg de pes. Fixació dels mòduls mitjançant grapes compatibles amb el sistema de l'estructura.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Estructura coberta superior	15,00				15,00
15,00 U					

1.4 U CONTINUITAT DEL TERRA ENTRE MÒDULS FOTOVOLTAICS

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

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Continuïtat camp solar	24,00				24,00
24,00 U					

Cap. 2 INVERSOR FOTOVOLTAIC**2.1 ut INVERSOR HÍBRID TRIFÀSIC 12 KW**

Subministrament d'inversor híbrid fotovoltaic trifàsic de 12 kW de potència

nominal, de potència assignada en CA de 12 kW, dos seguidors de MPPT amb 1 entrada cada seguidor, rendiment màxim de 98,6% i grau de protecció IP66. 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 12 kW	1,00				1,00
		1,00 ut			

2.2

U BATERIA 10 KWH

Subministrament de bateria de 10 kWh de capacitat nominal, de potència de sortida fins a 5 kW i potència pic de 7 kW durant 10 s, compatible amb inversor híbrid.

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

Cap. 3 Cap_2#

MONITORATGE COMUNICACIÓ

3.1.1

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	1,00	10,00			10,00
		10,00 m			

3.1.2

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			

3.1.3

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

3.1.7

U MONITOR 40"

Subministrament, instal·lació i configuració de monitor de 40" on es passarà una presentació amb dades reals de generació fotovoltaica i consum del complex, així com fotografies de la instal·lació.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Monitor 40"	1,00				1,00

1,00 U

3.1.5

U MINI ORDINADOR RASPBERRY

Subministrament, instal·lació i configuració de mini ordinador USB per tal d'obtenir les dades de monitoratge d'internet i mostrar-les al monitor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Mini ordinador	1,00				1,00

1,00 U

3.1.6

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

3.1.8

U REPETIDOR WIFI

Subministrament, instal·lació i configuració de repetidor WiFi.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Repetidor wifi	1,00				1,00

1,00 U

3.1.9

U ROUTER INHALÀMBRIC 4G

Subministrament, instal·lació i connexió de router amb 4G per a connexió a Internet del sistema de monitoratge. Router vàlid per enviament de dades 4G de l'inversor. Targeta SIM no inclosa.

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

1,00 U

Cap_3#

SISTEMA DE MONITORATGE

4.2.7

U INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC 4P 10A

Subministrament i instal·lació d'interruptor automàtic magnetotèrmic 4P i intensitat nominal de 10A corba C, poder de tall 6kA, alimentat a 400V AC amb connexió per la alimentació elèctrica. Segons norma UNE 60898 i 10kA de poder de tall segons norma UNE EN 60947-2, de 4 mòduls de carril DIN de 18mm. d'amplada, per a muntar en perfil DIN.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Magnetotèrmic 10A	1,00				1,00
1,00 U					

3.2.2 U EQUIP DE MONITORATGE

Subministrament i muntatges de comptador intel·ligent trifàsic fins 250A i 3x CT's 250A inclosos, compatible amb l'inversor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Equip de monitoratge inversor	1,00				1,00
1,00 U					

3.1.10 U ANTENA WLAN

Subministrament, instal·lació i configuració d'antena WLAN per dotar l'inversor de connexió WLAN.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Connexió inversor a internet	1,00				1,00
1,00 U					

3.2.7 m TUB CORRUGAT D16mm LH

Subministrament i muntatge de tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Tub corrugat D16mmLH	1,00	20,00			20,00
20,00 m					

3.2.11 U ANALITZADOR XARXES TRIFÀSIQUES ENERGIA IMP./EXP.

Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la mesura d'energia importada/exportada. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RTU sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Analitzador energia importada/exportada	1,00				1,00
1,00 U					

3.2.6**m CABLE ETHERNET CAT6**

Subministrament i muntatge de cable de xarxa Ethernet de 4 parells amb connectors RJ45, CAT 6 o superior S/FTP, muntat, connectat i funcionant.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cable Ethernet	1,00	20,00			20,00
20,00 m					

5.3**ml CABLEJAT ALTERN 2.5mm²**

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 Xmm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cablejat alterna alimentació equip de monitoratge	3,00	5,00			15,00
15,00 ml					

3.2.9**m CABLE APANTALLAT 2x2x0.22mm²**

Subministrament i instal·lació de cable per a transmissió de dades amb conductor de coure 2x2x0,22mm² apantallat.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cable apantallat	1,00	10,00			10,00
10,00 m					

3.2.10**h CONFIGURACIÓ EQUIP MONITORATGE**

Configuració d'equip de monitoratge per a tècnic mig o superior: treballs de programació de sistema de monitoratge i redacció de memòria AS-Built del sistema de mesura.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Configuració equip de monitoratge	1,00				1,00
1,00 h					

Cap. 4
Cap. 4.2
PROTECCIONS ELÈCTRIQUES
ALTERNA
4.2.1**U DESCARREGADOR SOBRETENSIONS P+T 4P AMB IGA 25A**

Subministrament, instal·lació i connexió de protector contra sobretensions permanents i transitòries amb IGA de 25A, tetrapolar (3P+N), tensió de disparament retardat entre 265 i 300 V, llindar de desconexió de disparament retardat 3,5 s, tensió de disparament directe major de 300 V, llindar de desconexió de disparament directe 0,5 s, amb muntatge separat de l'interruptor automàtic, podent desconectar l'interruptor mitjançant un senyal enviat a la bobina de disparament o mitjançant la derivació d'un corrent a terra, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP 20, per a muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 50550. També

inclou protector contra sobretensions transitòries, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 2 kV, intensitat màxima de descàrrega 60 kA, de 72x93x65,5 mm, grau de protecció IP 20 per a muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons IEC 61643-11.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Descarregador sobretensions IGA 25A	1,00				1,00
1,00 U					

4.2.2

U DIFERNCIAL 4P 300mA 40A CLASSE A

Subministrament i instal·lació de diferencial 4P sensibilitat 300mA i intensitat màxima de 40A classe A, alimentat a 400V AC amb connexió per la alimentació elèctrica. Per muntar en perfil DIN normalitzat.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Diferencial 40A 300 mA	1,00				1,00
1,00 U					

Cap. 5

CABLES I ACCESSORIS

5.15

m CABLEJAT CONTÍNUA 4mm²

Subministrament, execució i connexió de cable elèctric unipolar, Classe Ccas1b, d1,a1 (AS) segons Reglament CPR, de fàcil pelat i estesa, tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1 x 4mm² de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, amb baixa emissió de fums.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
String 1	1,00	30,00			30,00
String 2	1,00	40,00			40,00
Terra	1,00	40,00			40,00
110,00 m					

5.8

ml CABLEJAT ALTERN 4mm²

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 4mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Fase R	1,00	20,00			20,00
Fase S	1,00	20,00			20,00
Fase T	1,00	20,00			20,00
Neutre	1,00	20,00			20,00
Terra	1,00	20,00			20,00
100,00 ml					

5.6

U QUADRE DE PROTECCIÓ 18 MÒDULS AMB TAPA

Subministrament i instal·lació de caixa de comandaments i protecció amb tapa, modular, aïllament Classe II IP30 per a 18 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 CA	1,00				1,00
1,00 U					

Cap. 6 TREBALLS D'OBRA CIVIL

6.1 U AJUDES PALETERIA PASSOS INSTAL·LACIONS

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

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Ajudes paletaria pas instal·lacions	8,00				8,00
8,00 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	6,00				6,00
6,00 h					

6.7 U ARMARI D'OBRA

Subministrament i execució d'armari per exterior per albergar inversor, bateria i quadre de proteccions. S'inclou parets de tancament de blocs de formigó amb reixes de ventilació, llosa de tancament superior de 10cm. d'espessor amb acabat pintat, i porta metàl·lica, pintada amb antioxidant i dues capes de color a escollir.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Armari per a inversor i bateria	1,00				1,00
1,00 U					

Cap. 7 CANALITZACIONS

7.5 m 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	1,00	20,00			20,00
20,00 m					

7.7**m 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	1,00	20,00			20,00
20,00 m					

Cap. 8 ENGINYERIA I LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ**8.3****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					

8.1**u LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA**

Legalització d'instal·lació generadora d'electricitat de en sòl urbanitzat en la modalitat d'autoconsum col·lectiu o individual amb excedents acollida a compensació, incloent certificats RITSIC, RAC i CIE. Taxes no incloses.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Legalització instal·lació	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					

Cap. 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 XARXES VERTICALS DE PROTECCIÓ**

Subministrament, instal·lació i desmuntatge de xarxa vertical de protecció perimetral al forjat, amb una alçada mínima de 100cm. des de cota de paviment, formada per muntants verticals fixats mecànicament a l'ampit de la coberta. Xarxa se seguretat de poliamida d'alta tenacitat, amortitzable en 10 usos i muntants separats un màxim de 2 metres entre ells.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Coberta superior	1,00	16,00			16,00
16,00 m					

9.4**m LÍNIA DE VIDA DEFINITIVA**

Subministrament i muntatge 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. S'inclou retirada de contrapesos de línia de vida existent.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Línia de vida definitiva	1,00	15,00			15,00
15,00 m					

9.6**U EPIS GENERALS**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
EPIS GENERALS: GUANTS, BOTES DE SEGURETAT	1,00				1,00
1,00 U					

Par_8**U FORMACIÓ USUARIS**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Formació als usuaris de la instal·lació	1,00				1,00
1,00 U					

Cap. 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	1,00				1,00
		1,00 m3			

DOCUMENT 5.2 - JUSTIFICACIÓ DE PREUS:

Mano de Obra

Código	Unidad	Resumen	Precio
	H	ADMINISTRATIU	29,0
	H	AJUDANT DE MUNTADOR FV	25,0
	H	AJUDANT ELECTRICISTA	24,0
	H	ENGINYER	42,0
	H	Inspector OCA	190,0
	H	MANYAC	22,5
	h	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	25,0
	H	OFICIAL 1a MUNTADOR FV	27,5
	H	OFICIAL 1a PALETERIA	23,0
	H	OFICIAL 1a SEGURETAT I SALUT	27,5
	H	PEÓ PALETERIA	21,6
	H	PINTOR	22,5

Maquinaria

Código	Unidad	Resumen	Precio
	H	CAMIÓ CÀRREGA RUNA	27,9
	H	CAMIÓ GRUA	68,0
	H	CAMIÓ TRANSPORT RUNA	27,9

Material

Código	Unidad	Resumen	Precio
	U	ANALITZADOR XARXES TRIFÀSIQUES ENERGIA IMP./EXP.	618,0
	U	ANTENA WLAN	59,7
	U	ARMILLA REFLECTANT	11,9
	U	ARNÉS DE SEGURETAT	104,1
	m2	ARREBOSSAT DE CIMENT M7.5	1,1
	U	BASE I MÒDUL CONTROL	752,5
	U	BLOC FORMIGÓ 10º	19,0
	U	BOTES DE SEGURETAT	35,9
	m	CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 1,5mm²	0,5
	m	CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 2,5mm²	0,3
	m	CABLE ALTERNA XLPE LH SECCIÓ 4mm²	1,4
	m	CABLE DE DADES CAT 6	0,3
	m	CABLE ETHERNET CAT6	2,3
	m	CABLE TRANSMISSIÓ DADES	0,4
	m	CABLEJAT CONTÍNUA 4mm²	0,6
	U	CARTELL INDICATIU DE RISCOS LABORALS	6,5
	U	CASC	12,3
	U	CONJUNT PRECINTES SEGURETAT	21,6
	U	CONNECTORS RJ45	0,8
	U	DESCARREGADOR SOBRETENSIONS P+T AMB IGA 25A 4P	359,0
	U	EQUIP DE MONITORATGE	126,5
	U	ESTRUCTURA FAÇANA	93,5

m3	FORMIGÓ HM20	70,9
U	GRAPES TUB CORRUGAT D32	1,8
U	GUANTS DE SEGURETAT	7,1
U	ID 4P 300mA 40A CLASSE A	235,5
U	INVERSOR HÍBRID TRIFÀSIC 12 KW	1.614,6
m	LÍNIA DE VIDA DEFINITIVA	18,4
U	MAGNETOTÈRMIC 4P 10A/6kA	23,6
U	MONITOR 40"	150,0
U	MORTER DE CIMENT M7.5	1,8
U	MUNTANT VERTICAL PER A XARXA DE POLIAMIDA	3,0
U	MÒDUL 5 KWH	1.753,9
U	MÒDUL FOTOVOLTAIC 505W	145,0
u	PARET DE TANCAMENT BLOCS FORMIGÓ	0,6
m2	PINTURA ANTIOXIDANT	3,1
m2	PINTURA SOBRE ELEMENT CONGLOMERAT	7,5
m2	PINTURA SOBRE ELEMENT METÀL·LIC	10,5
U	PLACA DE SENYALITZACIÓ HOMOLOGACIÓ	17,8
U	PONTS DE TERRA	1,1
U	PORTA METÀL·LICA	275,0
U	QUADRE MONITORATGE 23 MÒDULS	39,8
U	QUADRE PROTECCIONS 18M AMB TAPA	58,2
U	RASPBERRY	95,0
U	REIXA DE VENTILACIÓ	42,2
U	REPETIDOR WIFI	24,7
U	ROUTER INHALÀMBRIC 4G	55,0
m	SAFATA METÀL·LICA 90x60mm	7,5
u	SOSTRE DE TANCAMENT TIPUS GERO	0,3
U	SWITCH 5 PORTS	25,0
m	TAPA SAFATA METÀL·LICA 90x60mm	7,7
m3	TAXA DE LA RUNA	27,9
m	TUB CORRUGAT EXTERIOR D32mm	2,1
m	TUB CORRUGAT L16MM LH	0,6
U	ULLERES DE PROTECCIÓ	3,7
m	XARXA DE POLIAMIDA DE SEGURETAT	4,0

DOCUMENT 5.3 - QUADRE DE PREUS 1:

Nº/Cod.	Ud.	Descripció	Importe en cifra/letras
Cap. 1			
CAMP SOLAR			
1.1	ut	Subministrament, elevació, instal·lació i connexió de mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de 505 W de potència nominal, de dimensions 1961×1134×30 mm, tensió MPP de 33,5 V, corrent MPP 15,09 A, tensió en circuit obert 40,3 V, corrent de curtcircuit 15,89 A i eficiència del mòdul del 22,7 %. S'inclou tot el necessari per deixar el mòdul correctament instal·lat, connectat i verificat.	160,97 CIENTO SESENTA CON NOVENTA Y SIETE
1.2	U	Subministrament, elevació i execució suport d'alumini i 30° d'inclinació per a fixació de panells horitzontals en façana.	150,44 CIENTO CINCUENTA CON CUARENTA Y CUATRO
1.3	U	Subministrament, elevació i execució suport autollatrat de formigó de 10° d'inclinació i 60kg de pes. Fixació dels mòduls mitjançant grapes compatibles amb el sistema de l'estructura.	27,46 VEINTISIETE CON CUARENTA Y SEIS
1.4	U	Subministrament i muntatge d'elements entre mòduls fotovoltaics per dotar de continuïtat de la xarxa d'equipotencialitat en el camp solar.	2,41 DOS CON CUARENTA Y UNO
Cap. 2			
INVERSOR FOTOVOLTAIC			
2.1	ut	Subministrament d'inversor híbrid fotovoltaic trifàsic de 12 kW de potència nominal, de potència assignada en CA de 12 kW, dos seguidors de MPPT amb 1 entrada cada seguidor, rendiment màxim de 98,6% i grau de protecció IP66. 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.	1.668,72 MIL SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO CON SETENTA Y DOS
2.2	U	Subministrament de bateria de 10 kWh de capacitat nominal, de potència de sortida fins a 5 kW i potència pic de 7 kW durant 10 s, compatible amb inversor híbrid.	4.416,60 CUATRO MIL CUATROCIENTOS DIECISEIS CON SESENTA
Cap. 3			
Cap_2#			
MONITORATGE			
COMUNICACIÓ			
3.1.1	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.	2,18 DOS CON DIECIOCHO
3.1.2	U	Subministrament i instal·lació de connectors RJ45 o CAT6 per al cable de dades ethernet CAT6.	2,15 DOS CON QUINCE
3.1.3	U	Subministrament, instal·lació i configuració de switch de 5 ports per tal de dotar al sistema de	29,61 VEINTINUEVE CON SESENTA Y

		connexió a internet.	UNO
3.1.7	U	Subministrament, instal·lació i configuració de monitor de 40" on es passarà una presentació amb dades reals de generació fotovoltaica i consum del complex, així com fotografies de la instal·lació.	160,68 CIENTO SESENTA CON SESENTA Y OCHO
3.1.5	U	Subministrament, instal·lació i configuració de mini ordinador USB per tal d'obtenir les dades de monitoratge d'internet i mostrar-les al monitor.	100,43 CIEN CON CUARENTA Y TRES
3.1.6	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.	42,28 CUARENTA Y DOS CON VEINTIOCHO
3.1.8	U	Subministrament, instal·lació i configuració de repetidor WiFi.	26,73 VEINTISEIS CON SETENTA Y TRES
3.1.9	U	Subministrament, instal·lació i connexió de router amb 4G per a connexió a Internet del sistema de monitoratge. Router vàlid per enviament de dades 4G de l'inversor. Targeta SIM no inclosa.	57,89 CINCUENTA Y SIETE CON OCHENTA Y NUEVE
Cap_3#		SISTEMA DE MONITORATGE	
4.2.7	U	Subministrament i instal·lació d'interruptor automàtic magnetotèrmic 4P i intensitat nominal de 10A corba C, poder de tall 6kA, alimentat a 400V AC amb connexió per la alimentació elèctrica. Segons norma UNE 60898 i 10kA de poder de tall segons norma UNE EN 60947-2, de 4 mòduls de carril DIN de 18mm. d'amplada, per a muntar en perfil DIN.	28,94 VEINTIOCHO CON NOVENTA Y CUATRO
3.2.2	U	Subministrament i muntatges de comptador intel·ligent trifàsic fins 250A i 3x CT's 250A inclosos, compatible amb l'inversor.	141,17 CIENTO CUARENTA Y UNO CON DIECISIETE
3.1.10	U	Subministrament, instal·lació i configuració d'antena WLAN per dotar l'inversor de connexió WLAN.	62,01 SESENTA Y DOS CON UNO
3.2.7	m	Subministrament i muntatge de tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment.	1,54 UNO CON CINCUENTA Y CUATRO
3.2.11	U	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la mesura d'energia importada/exportada. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RTU sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat.	661,80 SEISCIENTOS SESENTA Y UNO CON OCHENTA
3.2.6	m	Subministrament i muntatge de cable de xarxa Ethernet de 4 parells amb connectors RJ45, CAT 6 o superior S/FTP, muntat, connectat i funcionant.	3,88 TRES CON OCHENTA Y OCHO
5.3	ml	Subministrament, instal·lació i connexió de cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió	1,62 UNO CON SESENTA Y DOS

		assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x Xmm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.	
3.2.9	m	Subministrament i instal·lació de cable per a transmissió de dades amb conductor de coure 2x2x0,22mm ² apantallat.	1,27 UNO CON VEINTISIETE
3.2.10	h	Configuració d'equip de monitoratge per a tècnic mig o superior: treballs de programació de sistema de monitoratge i redacció de memòria AS-Built del sistema de mesura.	42,00 CUARENTA Y DOS
Cap. 4 Cap. 4.2		PROTECCIONS ELÈCTRIQUES ALTERNA	
4.2.1	U	Subministrament, instal·lació i connexió de protector contra sobretensions permanents i transitòries amb IGA de 25A, tetrapolar (3P+N), tensió de disparament retardat entre 265 i 300 V, llindar de desconexió de disparament retardat 3,5 s, tensió de disparament directe major de 300 V, llindar de desconexió de disparament directe 0,5 s, amb muntatge separat de l'interruptor automàtic, podent desconnectar l'interruptor mitjançant un senyal enviat a la bobina de disparament o mitjançant la derivació d'un corrent a terra, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP 20, per a muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 50550. També inclou protector contra sobretensions transitòries, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 2 kV, intensitat màxima de descàrrega 60 kA, de 72x93x65,5 mm, grau de protecció IP 20 per a muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons IEC 61643-11.	378,24 TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO CON VEINTICUATRO
4.2.2	U	Subministrament i instal·lació de diferencial 4P sensibilitat 300mA i intensitat màxima de 40A classe A, alimentat a 400V AC amb connexió per la alimentació elèctrica. Per muntar en perfil DIN normalitzat.	251,09 DOSCIENTOS CINCUENTA Y UNO CON NUEVE
Cap. 5		CABLES I ACCESSORIS	
5.15	m	Subministrament, execució i connexió de cable elèctric unipolar, Classe Ccas1b, d1,a1 (AS) segons Reglament CPR, de fàcil pelat i estesa, tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1 x 4mm ² de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, amb baixa emissió de fums.	2,81 DOS CON OCHENTA Y UNO
5.8	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 4mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a	1,83 UNO CON OCHENTA Y TRES

		instal·lació en safata.	
5.6	U	Subministrament i instal·lació de caixa de comandaments i protecció amb tapa, modular, aïllament Classe II IP30 per a 18 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.	61,92 SESENTA Y UNO CON NOVENTA Y DOS
	Cap. 6	TREBALLS D'OBRA CIVIL	
6.1	U	Ajudes de paleta per al pas d'instal·lacions. A justificar en cada cas.	46,03 CUARENTA Y SEIS CON TRES
6.2	h	Entrega, recollida i ús de mitjans auxiliars per elevació de material tipus camió grua de ploma mínima 27 metres de longitud.	70,04 SETENTA CON CUATRO
6.7	U	Subministrament i execució d'armari per exterior per albergar inversor, bateria i quadre de proteccions. S'inclou parets de tancament de blocs de formigó amb reixes de ventilació, llosa de tancament superior de 10cm. d'espessor amb acabat pintat, i porta metàl·lica, pintada amb antioxidant i dues capes de color a escollir.	1.800,62 MIL OCHOCIENTOS CON SESENTA Y DOS
	Cap. 7	CANALITZACIONS	
7.5	m	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.	18,23 DIECIOCHO CON VEINTITRES
7.7	m	Subministrament i execució de tub corrugat per exterior de DN32mm. pel pas de cablejat. Tub fixat amb grapa per a tub corrugat.	7,99 SIETE CON NOVENTA Y NUEVE
	Cap. 8	INGINYERIA I LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ	
8.3	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.	1.081,50 MIL OCHENTA Y UNO CON CINCUENTA
8.1	u	Legalització d'instal·lació generadora d'electricitat de en sòl urbanitzat en la modalitat d'autoconsum col·lectiu o individual amb excedents aïllada a compensació, incloent certificats RITSIC, RAC i CIE. Taxes no incloses.	132,87 CIENTO TREINTA Y DOS CON OCHENTA Y SIETE
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.	195,70 CIENTO NOVENTA Y CINCO CON SETENTA
	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	7,14 SIETE CON CATORCE

període de temps que es requereixi.

9.2	m	Subministrament, instal·lació i desmuntatge de xarxa vertical de protecció perimetral al forjat, amb una alçada mínima de 100cm. des de cota de paviment, formada per muntants verticals fixats mecànicament a l'ampit de la coberta. Xarxa se seguretat de poliamida d'alta tenacitat, amortitzable en 10 usos i muntants separats un màxim de 2 metres entre ells.	5,92 CINCO CON NOVENTA Y DOS
9.4	m	Subministrament i muntatge 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. S'inclou retirada de contrapesos de línia de vida existent.	85,10 OCHENTA Y CINCO CON DIEZ
9.6	U		175,29 CIENTO SETENTA Y CINCO CON VEINTINUEVE
Par_8	U		173,04 CIENTO SETENTA Y TRES CON CUATRO
Cap. 10		GESTIÓ DE RESIDUS	
10.1	m3	Treballs de càrrega i transport de la runa a abocador homologat, incloent la taxa corresponent.	48,92 CUARENTA Y OCHO CON NOVENTA Y DOS

Cap. 1

CAMP SOLAR

1.1

ut

Subministrament, elevació, instal·lació i connexió de mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de 505 W de potència nominal, de dimensions 1961×1134×30 mm, tensió MPP de 33,5 V, corrent MPP 15,09 A, tensió en circuit obert 40,3 V, corrent de curtcircuit 15,89 A i eficiència del mòdul del 22,7 %. S'inclou tot el necessari per deixar el mòdul correctament instal·lat, connectat i verificat.

Material

MÒDUL FOTOVOLTAIC 505W

1,00 U

145,00

145,00

Maquinaria

CAMIÓ GRUA

0,05 H

68,00

3,40

Mano de Obra

AJUDANT DE MUNTADOR FV

0,15 H

25,00

3,75

OFICIAL 1a MUNTADOR FV

0,15 H

27,50

4,13

Auxiliar

Costos indirectes

3,00%

4,69

Total:

160,97

1.2

U

Subministrament, elevació i execució suport d'alumini i 30º d'inclinació per a fixació de panells horitzontals en façana.

Material

ESTRUCTURA FAÇANA

1,00 U

93,56

93,56

Mano de Obra

AJUDANT DE MUNTADOR FV

1,00 H

25,00

25,00

OFICIAL 1a MUNTADOR FV

1,00 H

27,50

27,50

Auxiliar

Costos indirectes

3,00%

4,38

Total:

150,44

1.3

U

Subministrament, elevació i execució suport auto-llastrat de formigó de 10º d'inclinació i 60kg de pes. Fixació dels mòduls mitjançant grapes compatibles amb el sistema de l'estructura.

Material

BLOC FORMIGÓ 10º

1,00 U

19,00

19,00

Maquinaria

CAMIÓ GRUA

0,02 H

68,00

1,36

Mano de Obra

AJUDANT DE MUNTADOR FV

0,12 H

25,00

3,00

OFICIAL 1a MUNTADOR FV

0,12 H

27,50

3,30

Auxiliar

Costos indirectes

3,00%

0,80

Total:

27,46

1.4

U

Subministrament i muntatge d'elements entre mòduls fotovoltaics per dotar de continuïtat 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	24,00	1,20
		Auxiliar			
		Costos indirectes		3,00%	0,07
				Total:	2,41
Cap. 2		INVERSOR FOTOVOLTAIC			
2.1	ut	Subministrament d'inversor híbrid fotovoltaic trifàsic de 12 kW de potència nominal, de potència assignada en CA de 12 kW, dos seguidors de MPPT amb 1 entrada cada seguidor, rendiment màxim de 98,6% i grau de protecció IP66. 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 HÍBRID TRIFÀSIC 12 KW	1,00 U	1.614,62	1.614,62
		Mano de Obra			
		OFICIAL 1a MUNTADOR FV	0,20 H	27,50	5,50
		Auxiliar			
		Costos indirectes		3,00%	48,60
				Total:	1.668,72
2.2	U	Subministrament de bateria de 10 kWh de capacitat nominal, de potència de sortida fins a 5 kW i potència pic de 7 kW durant 10 s, compatible amb inversor híbrid.			
		Material			
		BASE I MÒDUL CONTROL	1,00 U	752,56	752,56
		MÒDUL 5 KWH	2,00 U	1.753,95	3.507,90
		Mano de Obra			
		OFICIAL 1a MUNTADOR FV	1,00 H	27,50	27,50
		Auxiliar			
		Costos indirectes		3,00%	128,64
				Total:	4.416,60
Cap. 3		MONITORATGE			
Cap_2#		COMUNICACIÓ			
3.1.1	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	24,00	0,48
		OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,05 h	25,00	1,25
		Auxiliar			

		<u>Costos indirectes</u>	3,00%	0,06
			Total:	2,18
3.1.2	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	25,00	1,25
	Auxiliar			
	<u>Costos indirectes</u>		3,00%	0,06
			Total:	2,15
3.1.3	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	25,00	3,75
	Auxiliar			
	<u>Costos indirectes</u>		3,00%	0,86
			Total:	29,61
3.1.7	U	Subministrament, instal·lació i configuració de monitor de 40" on es passarà una presentació amb dades reals de generació fotovoltaica i consum del complex, així com fotografies de la instal·lació.		
	Material			
	MONITOR 40"	1,00 U	150,00	150,00
	Mano de Obra			
	AJUDANT ELECTRICISTA	0,25 H	24,00	6,00
	Auxiliar			
	<u>Costos indirectes</u>		3,00%	4,68
			Total:	160,68
3.1.5	U	Subministrament, instal·lació i configuració de mini ordinador USB per tal d'obtenir les dades de monitoratge d'internet i mostrar-les al monitor.		
	Material			
	RASPBERRY	1,00 U	95,00	95,00
	Mano de Obra			
	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,10 h	25,00	2,50
	Auxiliar			
	<u>Costos indirectes</u>		3,00%	2,93
			Total:	100,43
3.1.6	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	25,00	1,25
	Auxiliar			
	Costos indirectes		3,00%	1,23
			Total:	42,28
3.1.8	U Subministrament, instal·lació i configuració de repetidor WiFi.			
	Material			
	REPETIDOR WIFI	1,00 U	24,75	24,75
	Mano de Obra			
	AJUDANT ELECTRICISTA	0,05 H	24,00	1,20
	Auxiliar			
	Costos indirectes		3,00%	0,78
			Total:	26,73
3.1.9	U Subministrament, instal·lació i connexió de router amb 4G per a connexió a Internet del sistema de monitoratge. Router vàlid per enviament de dades 4G de l'inversor. Targeta SIM no inclosa.			
	Material			
	ROUTER INHALÀMBRIC 4G	1,00 U	55,00	55,00
	Mano de Obra			
	AJUDANT ELECTRICISTA	0,05 H	24,00	1,20
	Auxiliar			
	Costos indirectes		3,00%	1,69
			Total:	57,89
Cap_3#	SISTEMA DE MONITORATGE			
4.2.7	U Subministrament i instal·lació d'interruptor automàtic magnetotèrmic 4P i intensitat nominal de 10A corba C, poder de tall 6kA, alimentat a 400V AC amb connexió per la alimentació elèctrica. Segons norma UNE 60898 i 10kA de poder de tall segons norma UNE EN 60947-2, de 4 mòduls de carril DIN de 18mm. d'amplada, per a muntar en perfil DIN.			
	Material			
	CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 1,5mm²	4,00 m	0,50	2,00
	MAGNETOTÈRMIC 4P 10A/6kA	1,00 U	23,60	23,60
	Mano de Obra			
	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,10 h	25,00	2,50
	Auxiliar			
	Costos indirectes		3,00%	0,84
			Total:	28,94
3.2.2	U Subministrament i muntatges de comptador intel·ligent trifàsic fins 250A i 3x CT's 250A inclosos, compatible amb l'inversor.			
	Material			
	EQUIP DE MONITORATGE	1,00 U	126,51	126,51

Mano de Obra					
	AJUDANT ELECTRICISTA	0,20 H	24,00	4,80	
	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,23 h	25,00	5,75	
Auxiliar					
	Costos indirectes		3,00%	4,11	
			Total:	141,17	
3.1.10	U	Subministrament, instal·lació i configuració d'antena WLAN per dotar l'inversor de connexió WLAN.			
Material					
	ANTENA WLAN	1,00 U	59,70	59,70	
Mano de Obra					
	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,02 h	25,00	0,50	
Auxiliar					
	Costos indirectes		3,00%	1,81	
			Total:	62,01	
3.2.7	m	Subministrament i muntatge de tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment.			
Material					
	TUB CORRUGAT L16MM LH	1,02 m	0,60	0,61	
Mano de Obra					
	AJUDANT ELECTRICISTA	0,02 H	24,00	0,48	
	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,02 h	25,00	0,40	
Auxiliar					
	Costos indirectes		3,00%	0,05	
			Total:	1,54	
3.2.11	U	Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la mesura d'energia importada/exportada. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RTU sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat.			
Material					
	ANALITZADOR TRIFÀSIQUES IMP./EXP.	XARXES ENERGIA	1,00 U	618,02	618,02
Mano de Obra					
	AJUDANT ELECTRICISTA	0,50 H	24,00	12,00	
	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,50 h	25,00	12,50	
Auxiliar					
	Costos indirectes		3,00%	19,28	
			Total:	661,80	
3.2.6	m	Subministrament i muntatge de cable de xarxa Ethernet de 4 parells amb connectors RJ45, CAT 6 o superior S/FTP, muntat, connectat i funcionant.			

Material			
CABLE ETHERNET CAT6	1,00 m	2,30	2,30
Mano de Obra			
AJUDANT ELECTRICISTA	0,03 H	24,00	0,72
OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,03 h	25,00	0,75
Auxiliar			
Costos indirectes		3,00%	0,11
		Total:	3,88

- 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 Xmm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

Material			
CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 2,5mm ²	1,05 m	0,30	0,32
Mano de Obra			
OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,05 h	25,00	1,25
Auxiliar			
Costos indirectes		3,00%	0,05
		Total:	1,62

- 3.2.9** **m** Subministrament i instal·lació de cable per a transmissió de dades amb conductor de coure 2x2x0,22mm² apantallat.

Material			
CABLE TRANSMISSIÓ DADES	1,02 m	0,43	0,44
Mano de Obra			
AJUDANT DE MUNTADOR FV	0,01 H	25,00	0,38
OFICIAL 1a MUNTADOR FV	0,01 H	27,50	0,41
Auxiliar			
Costos indirectes		3,00%	0,04
		Total:	1,27

- 3.2.10** **h** Configuració d'equip de monitoratge per a tècnic mig o superior: treballs de programació de sistema de monitoratge i redacció de memòria AS-Built del sistema de mesura.

Mano de Obra			
ENGINYER	1,00 H	42,00	42,00
		Total:	42,00

Cap. 4
Cap. 4.2 **PROTECCIONS ELÈCTRIQUES**
ALTERNA

- 4.2.1** **U** Subministrament, instal·lació i connexió de protector contra sobretensions permanents i transitòries amb IGA de 25A, tetrapolar (3P+N), tensió de disparament retardat entre 265 i 300 V, llindar de desconexió de disparament retardat 3,5 s, tensió de disparament directe major de 300 V, llindar de desconexió de disparament directe 0,5 s, amb muntatge separat de l'interruptor automàtic, podent desconectar l'interruptor mitjançant un senyal enviat a la bobina de disparament o mitjançant la derivació d'un corrent a terra, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP 20, per a muntatge sobre carril

DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 50550. També inclou protector contra sobretensions transitoris, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 2 kV, intensitat màxima de descàrrega 60 kA, de 72x93x65,5 mm, grau de protecció IP 20 per a muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons IEC 61643-11.

Material

CABLE ALTERNA XLPE LH SECCIÓ 4mm ²	4,00 m	1,43	5,72
DESCARREGADOR SOBRETENSIONS P+T AMB IGA 25A 4P	1,00 U	359,00	359,00

Mano de Obra

OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,10 h	25,00	2,50
-------------------------	--------	-------	------

Auxiliar

Costos indirectes		3,00%	11,02
		Total:	378,24

4.2.2

U Subministrament i instal·lació de diferencial 4P sensibilitat 300mA i intensitat màxima de 40A classe A, alimentat a 400V AC amb connexió per la alimentació elèctrica. Per muntar en perfil DIN normalitzat.

Material

CABLE ALTERNA XLPE LH SECCIÓ 4mm ²	4,00 m	1,43	5,72
ID 4P 300mA 40A CLASSE A	1,00 U	235,56	235,56

Mano de Obra

OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,10 h	25,00	2,50
-------------------------	--------	-------	------

Auxiliar

Costos indirectes		3,00%	7,31
		Total:	251,09

Cap. 5

CABLES I ACCESSORIS

5.15

m Subministrament, execució i connexió de cable elèctric unipolar, Classe Ccas1b, d1,a1 (AS) segons Reglament CPR, de fàcil pelat i estesa, tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1 x 4mm² de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, amb baixa emissió de fums.

Material

CABLEJAT CONTÍNUA 4mm ²	1,10 m	0,69	0,76
------------------------------------	--------	------	------

Mano de Obra

AJUDANT ELECTRICISTA	0,03 H	24,00	0,72
OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,05 h	25,00	1,25

Auxiliar

Costos indirectes		3,00%	0,08
		Total:	2,81

5.8

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 4mm², amb coberta del cable de poliolefines amb

baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

Material

CABLE AC XLPE LH SECCIÓ 1,5mm ²	1,05 m	0,50	0,53
---	--------	------	------

Mano de Obra

OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,05 h	25,00	1,25
-------------------------	--------	-------	------

Auxiliar

Costos indirectes		3,00%	0,05
		Total:	1,83

5.6

U Subministrament i instal·lació de caixa de comandaments i protecció amb tapa, modular, aïllament Classe II IP30 per a 18 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 PROTECCIONS 18M AMB TAPA	1,00 U	58,24	58,24
------------------------------------	--------	-------	-------

Mano de Obra

OFICIAL 1a ELECTRICISTA	0,07 h	25,00	1,88
-------------------------	--------	-------	------

Auxiliar

Costos indirectes		3,00%	1,80
		Total:	61,92

Cap. 6

TREBALLS D'OBRA CIVIL

6.1

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

Mano de Obra

PEÓ PALETERIA	1,00 H	21,69	21,69
OFICIAL 1a PALETERIA	1,00 H	23,00	23,00

Auxiliar

Costos indirectes		3,00%	1,34
		Total:	46,03

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	68,00	68,00
------------	--------	-------	-------

Auxiliar

Costos indirectes		3,00%	2,04
		Total:	70,04

6.7

U Subministrament i execució d'armari per exterior per albergar inversor, bateria i quadre de proteccions. S'inclou parets de tancament de blocs de formigó amb reixes de ventilació, llosa de tancament superior de 10cm. d'espessor amb acabat pintat, i porta metàl·lica, pintada amb antioxidant i dues capes de color a escollir.

Material

SOSTRE DE TANCAMENT TIPUS GERO	34,00 u	0,35	11,90
PARET DE TANCAMENT BLOCS FORMIGÓ	68,00 u	0,65	44,20

ARREBOSSAT DE CIMENT M7.5	2,00 m2	1,19	2,38
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	2,00 m2	7,50	15,00
PINTURA SOBRE ELEMENT METÀL·LIC	5,00 m2	10,50	52,50
REIXA DE VENTILACIÓ	4,00 U	42,20	168,80
FORMIGÓ HM20	0,80 m3	70,93	56,74
PORTA METÀL·LICA	1,00 U	275,00	275,00

Mano de Obra

PEÓ PALETERIA	20,00 H	21,69	433,80
PINTOR	5,00 H	22,50	112,50
MANYAC	6,00 H	22,50	135,00
OFICIAL 1a PALETERIA	18,00 H	23,00	414,00

Auxiliar

Costos indirectes	3,00%	52,45
Total:		1.800,62

Cap. 7

CANALITZACIONS

7.5

m 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

SAFATA METÀL·LICA	1,00 m	7,50	7,50
90x60mm			
TAPA SAFATA METÀL·LICA	1,00 m	7,70	7,70
90x60mm			

Mano de Obra

AJUDANT DE MUNTADOR FV	0,10 H	25,00	2,50
------------------------	--------	-------	------

Auxiliar

Costos indirectes	3,00%	0,53
Total:		18,23

7.7

m 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 D32mm	1,00 m	2,10	2,10

Mano de Obra

OFICIAL 1a MUNTADOR FV	0,07 H	27,50	2,06
------------------------	--------	-------	------

Auxiliar

Costos indirectes	3,00%	0,23
Total:		7,99

Cap. 8

ENGINYERIA I LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ

8.3

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			
ENGINEYER	25,00 H	42,00	1.050,00

Auxiliar			
Costos indirectes		3,00%	31,50
		Total:	1.081,50

- 8.1** **u** Legalització d'instal·lació generadora d'electricitat de en sòl urbanitzat en la modalitat d'autoconsum col·lectiu o individual amb excedents a collida a compensació, incloent certificats RITSIC, RAC i CIE. Taxes no incloses.

Mano de Obra			
ADMINISTRATIU	3,00 H	29,00	87,00
ENGINEYER	1,00 H	42,00	42,00

Auxiliar			
Costos indirectes		3,00%	3,87
		Total:	132,87

- 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	190,00	190,00

Auxiliar			
Costos indirectes		3,00%	5,70
		Total:	195,70

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.

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

Mano de Obra			
PEÓ PALETERIA	0,02 H	21,69	0,43

Auxiliar			
Costos indirectes		3,00%	0,21
		Total:	7,14

- 9.2** **m** Subministrament, instal·lació i desmuntatge de xarxa vertical de protecció perimetral al forjat, amb una alçada mínima de 100cm. des de cota de paviment, formada per muntants verticals fixats mecànicament a l'ampit de la coberta. Xarxa se seguretat de poliamida d'alta tenacitat, amortitzable en 10 usos i muntants separats un màxim de 2 metres entre ells.

Material			
MUNTANT VERTICAL PER A XARXA DE POLIAMIDA	0,00 U	3,00	

	XARXA DE POLIAMIDA DE SEGURETAT	0,00 m	4,00	
	Mano de Obra			
	AJUDANT DE MUNTADOR FV	0,12 H	25,00	3,00
	OFICIAL 1a MUNTADOR FV	0,10 H	27,50	2,75
	Auxiliar			
	Costos indirectes		3,00%	0,17
			Total:	5,92
9.4	m	Subministrament i muntatge de línia de vida definitiva i homologada de cable d'acer, sense amortiguació 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. S'inclou retirada de contrapesos de línia de vida existent.		
	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	68,00	10,20
	Mano de Obra			
	PINTOR	0,30 H	22,50	6,75
	OFICIAL 1a SEGURETAT I SALUT	0,25 H	27,50	6,88
	Auxiliar			
	Costos indirectes		3,00%	2,48
			Total:	85,10
9.6	U			
	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
Par_8	U			
	Mano de Obra			
	ENGINYER	4,00 H	42,00	168,00
	Auxiliar			
	Costos indirectes		3,00%	5,04

			Total:	173,04
Cap. 10	GESTIÓ DE RESIDUS			
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	27,92	27,92
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%	1,43
			Total:	48,92

Cap. 1	CAMP SOLAR	6.460,24
---------------	-------------------	-----------------

1.1 ut MÒDUL FOTOVOLTAIC 505W

Subministrament, elevació, instal·lació i connexió de mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de 505 W de potència nominal, de dimensions 1961×1134×30 mm, tensió MPP de 33,5 V, corrent MPP 15,09 A, tensió en circuit obert 40,3 V, corrent de curtcircuit 15,89 A i eficiència del mòdul del 22,7 %. S'inclou tot el necessari per deixar el mòdul correctament instal·lat, connectat i verificat.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
String 1.1	12,00				12,00
String 2.1	14,00				14,00
		26,00 ut	160,97		4.185,22

1.2 U ESTRUCTURA FAÇANA

Subministrament, elevació i execució suport d'alumini i 30° d'inclinació per a fixació de panells horitzontals en façana.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Estructura coberta inferior	12,00				12,00
		12,00 U	150,44		1.805,28

1.3 U ESTRUCTURA DE BLOC FORMIGÓ

Subministrament, elevació i execució suport auto-llustrat de formigó de 10° d'inclinació i 60kg de pes. Fixació dels mòduls mitjançant grapes compatibles amb el sistema de l'estructura.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Estructura coberta superior	15,00				15,00
		15,00 U	27,46		411,90

1.4 U CONTINUITAT DEL TERRA ENTRE MÒDULS FOTOVOLTAICS

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

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Continuïtat camp solar	24,00				24,00
		24,00 U	2,41		57,84

Cap. 2	INVERSOR FOTOVOLTAIC	6.085,32
---------------	-----------------------------	-----------------

2.1 ut INVERSOR HÍBRID TRIFÀSIC 12 KW

Subministrament d'inversor híbrid fotovoltaic trifàsic de 12 kW de potència nominal, de potència assignada en CA de 12 kW, dos seguidors de MPPT amb 1 entrada cada seguidor, rendiment màxim de 98,6% i grau de protecció IP66.

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 12 kW	1,00				1,00
		1,00 ut	1.668,72		1.668,72

2.2

U BATERIA 10 KWH

Subministrament de bateria de 10 kWh de capacitat nominal, de potència de sortida fins a 5 kW i potència pic de 7 kW durant 10 s, compatible amb inversor híbrid.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Emmagatzematge	1,00				1,00
		1,00 U	4.416,60		4.416,60

Cap. 3	MONITORATGE	1.542,24
Cap_2#	COMUNICACIÓ	460,92

3.1.1

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	1,00	10,00			10,00
		10,00 m	2,18		21,80

3.1.2

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	2,15		21,50

3.1.3

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	29,61		29,61

3.1.7**U MONITOR 40"**

Subministrament, instal·lació i configuració de monitor de 40" on es passarà una presentació amb dades reals de generació fotovoltaica i consum del complex, així com fotografies de la instal·lació.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Monitor 40"	1,00				1,00
		1,00 U	160,68		160,68

3.1.5**U MINI ORDINADOR RASPBERRY**

Subministrament, instal·lació i configuració de mini ordinador USB per tal d'obtenir les dades de monitoratge d'internet i mostrar-les al monitor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Mini ordinador	1,00				1,00
		1,00 U	100,43		100,43

3.1.6**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	42,28		42,28

3.1.8**U REPETIDOR WIFI**

Subministrament, instal·lació i configuració de repetidor WiFi.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Repetidor wifi	1,00				1,00
		1,00 U	26,73		26,73

3.1.9**U ROUTER INHALÀMBRIC 4G**

Subministrament, instal·lació i connexió de router amb 4G per a connexió a Internet del sistema de monitoratge. Router vàlid per enviament de dades 4G de l'inversor. Targeta SIM no inclosa.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Router 4G	1,00				1,00
		1,00 U	57,89		57,89

Cap_3#**SISTEMA DE MONITORATGE****1.081,32****4.2.7****U INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC 4P 10A**

Subministrament i instal·lació d'interruptor automàtic magnetotèrmic 4P i intensitat nominal de 10A corba C, poder de tall 6kA, alimentat a 400V AC amb

connexió per la alimentació elèctrica. Segons norma UNE 60898 i 10kA de poder de tall segons norma UNE EN 60947-2, de 4 mòduls de carril DIN de 18mm. d'amplada, per a muntar en perfil DIN.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Magnetotèrmic 10A	1,00				1,00
		1,00 U	28,94		28,94

3.2.2 U EQUIP DE MONITORATGE

Subministrament i muntatges de comptador intel·ligent trifàsic fins 250A i 3x CT's 250A inclosos, compatible amb l'inversor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Equip de monitoratge inversor	1,00				1,00
		1,00 U	141,17		141,17

3.1.10 U ANTENA WLAN

Subministrament, instal·lació i configuració d'antena WLAN per dotar l'inversor de connexió WLAN.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Connexió inversor a internet	1,00				1,00
		1,00 U	62,01		62,01

3.2.7 m TUB CORRUGAT D16mm LH

Subministrament i muntatge de tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat superficialment.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Tub corrugat D16mmLH	1,00	20,00			20,00
		20,00 m	1,54		30,80

3.2.11 U ANALITZADOR XARXES TRIFÀSIQUES ENERGIA IMP./EXP.

Subministrament i muntatge d'equip analitzador de xarxes trifàsic per a la mesura d'energia importada/exportada. Amb protocol de comunicacions serial Modbus RTU sobre RS485. Inclou transformadors d'intensitat.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Analitzador energia importada/exportada	1,00				1,00
		1,00 U	661,80		661,80

3.2.6 m CABLE ETHERNET CAT6

Subministrament i muntatge de cable de xarxa Ethernet de 4 parells amb connectors RJ45, CAT 6 o superior S/FTP, muntat, connectat i funcionant.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cable Ethernet	1,00	20,00			20,00
		20,00 m	3,88		77,60

5.3 ml CABLEJAT ALTERN 2.5mm²

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 Xmm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cablejat alterna alimentació equip de monitoratge	3,00	5,00			15,00
		15,00 ml	1,62		24,30

3.2.9 m CABLE APANTALLAT 2x2x0.22mm²

Subministrament i instal·lació de cable per a transmissió de dades amb conductor de coure 2x2x0,22mm² apantallat.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Cable apantallat	1,00	10,00			10,00
		10,00 m	1,27		12,70

3.2.10 h CONFIGURACIÓ EQUIP MONITORATGE

Configuració d'equip de monitoratge per a tècnic mig o superior: treballs de programació de sistema de monitoratge i redacció de memòria AS-Built del sistema de mesura.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Configuració equip de monitoratge	1,00				1,00
		1,00 h	42,00		42,00

Cap. 4	PROTECCIONS ELÈCTRIQUES	629,33
Cap. 4.2	ALTERNA	629,33

4.2.1 U DESCARREGADOR SOBRETENSIONS P+T 4P AMB IGA 25A

Subministrament, instal·lació i connexió de protector contra sobretensions permanents i transitòries amb IGA de 25A, tetrapolar (3P+N), tensió de disparament retardat entre 265 i 300 V, llindar de desconexió de disparament retardat 3,5 s, tensió de disparament directe major de 300 V, llindar de desconexió de disparament directe 0,5 s, amb muntatge separat de l'interruptor automàtic, podent desconectar l'interruptor mitjançant un senyal enviat a la bobina de disparament o mitjançant la derivació d'un corrent a terra, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP 20, per a muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 50550. També inclou protector contra sobretensions transitòries, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), tipus 2 (ona 8/20 µs), nivell de protecció 2 kV, intensitat màxima de descàrrega

60 kA, de 72x93x65,5 mm, grau de protecció IP 20 per a muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons IEC 61643-11.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Descarregador sobretensions IGA 25A	1,00				1,00
		1,00 U	378,24		378,24

4.2.2

U DIFERNCIAL 4P 300mA 40A CLASSE A

Subministrament i instal·lació de diferencial 4P sensibilitat 300mA i intensitat màxima de 40A classe A, alimentat a 400V AC amb connexió per la alimentació elèctrica. Per muntar en perfil DIN normalitzat.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Diferencial 40A 300 mA	1,00				1,00
		1,00 U	251,09		251,09

Cap. 5

CABLES I ACCESSORIS

554,02

5.15

m CABLEJAT CONTÍNUA 4mm²

Subministrament, execució i connexió de cable elèctric unipolar, Classe Ccas1b, d1,a1 (AS) segons Reglament CPR, de fàcil pelat i estesa, tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1 x 4mm² de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, amb baixa emissió de fums.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
String 1	1,00	30,00			30,00
String 2	1,00	40,00			40,00
Terra	1,00	40,00			40,00
		110,00 m	2,81		309,10

5.8

ml CABLEJAT ALTERN 4mm²

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 4mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, per a instal·lació en safata.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Fase R	1,00	20,00			20,00
Fase S	1,00	20,00			20,00
Fase T	1,00	20,00			20,00
Neutre	1,00	20,00			20,00
Terra	1,00	20,00			20,00
		100,00 ml	1,83		183,00

5.6

U QUADRE DE PROTECCIÓ 18 MÒDULS AMB TAPA

Subministrament i instal·lació de caixa de comandaments i protecció amb tapa, modular, aïllament Classe II IP30 per a 18 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 CA	1,00				1,00
		1,00 U	61,92		61,92

Cap. 6	TREBALLS D'OBRA CIVIL	2.589,10
---------------	------------------------------	-----------------

6.1 U AJUDES PALETERIA PASSOS INSTAL·LACIONS

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

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Ajudes paletoria pas instal·lacions	8,00				8,00
		8,00 U	46,03		368,24

6.2 h CAMIÓ GRUA 27mI 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	6,00				6,00
		6,00 h	70,04		420,24

6.7 U ARMARI D'OBRA

Subministrament i execució d'armari per exterior per albergar inversor, bateria i quadre de proteccions. S'inclou parets de tancament de blocs de formigó amb reixes de ventilació, llosa de tancament superior de 10cm. d'espessor amb acabat pintat, i porta metàl·lica, pintada amb antioxidant i dues capes de color a escollir.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Armari per a inversor i bateria	1,00				1,00
		1,00 U	1.800,62		1.800,62

Cap. 7	CANALITZACIONS	524,40
---------------	-----------------------	---------------

7.5 m 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	1,00	20,00			20,00
		20,00 m	18,23		364,60

7.7

m 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	1,00	20,00			20,00
		20,00 m	7,99		159,80

Cap. 8	ENGINYERIA I LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ	1.410,07
---------------	---	-----------------

8.3

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	1.081,50		1.081,50

8.1

u LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Legalització d'instal·lació generadora d'electricitat de en sòl urbanitzat en la modalitat d'autoconsum col·lectiu o individual amb excedents acollida a compensació, incloent certificats RITSIC, RAC i CIE. Taxes no incloses.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Legalització instal·lació	1,00				1,00
		1,00 u	132,87		132,87

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	195,70		195,70

Cap. 9	SEGURETAT I SALUT	1.726,69
---------------	--------------------------	-----------------

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	7,14		7,14

9.2**m XARXES VERTICALS DE PROTECCIÓ**

Subministrament, instal·lació i desmuntatge de xarxa vertical de protecció perimetral al forjat, amb una alçada mínima de 100cm. des de cota de paviment, formada per muntants verticals fixats mecànicament a l'ampit de la coberta. Xarxa se seguretat de poliamida d'alta tenacitat, amortitzable en 10 usos i muntants separats un màxim de 2 metres entre ells.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Coberta superior	1,00	16,00			16,00
		16,00 m	5,92		94,72

9.4**m LÍNIA DE VIDA DEFINITIVA**

Subministrament i muntatge de línia de vida definitiva i homologada de cable d'acer, sense amortitgació 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. S'inclou retirada de contrapesos de línia de vida existent.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Línia de vida definitiva	1,00	15,00			15,00
		15,00 m	85,10		1.276,50

9.6**U EPIS GENERALS**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
EPIS GENERALS: GUANTS, BOTES DE SEGURETAT	1,00				1,00
		1,00 U	175,29		175,29

Par_8**U FORMACIÓ USUARIS**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parciales
Formació als usuaris de la instal·lació	1,00				1,00
		1,00 U	173,04		173,04

Cap. 10**GESTIÓ DE RESIDUS****48,92****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	1,00		1,00
		1,00 m3	48,92
			<u>48,92</u>

DOCUMENT 5.6 - RESUM DE PRESSUPOST I ÚLTIM FULL

Cap. 1	CAMP SOLAR	6.460,24 €
Cap. 2	INVERSOR FOTOVOLTAIC	6.085,32 €
Cap. 3	MONITORATGE	1.542,24 €
Cap. 4	PROTECCIONS ELÈCTRIQUES	629,33 €
Cap. 5	CABLES I ACCESSORIS	554,02 €
Cap. 6	TREBALLS D'OBRA CIVIL	2.589,10 €
Cap. 7	CANALITZACIONS	524,40 €
Cap. 8	ENGINYERIA I LEGALITZACIÓ INSTAL·LACIÓ	1.410,07 €
Cap. 9	SEGURETAT I SALUT	1.726,69 €
Cap. 10	GESTIÓ DE RESIDUS	48,92 €

Total Execució Material	21.570,33 €
6 % Benefici Industrial	1.294,22 €
13 % Despeses Generals	2.804,14 €
Total Pressupost de Contracta	25.668,69 €
21 % I.V.A.	5.390,42 €
Total Pressupost de Contracta amb Impostos	31.059,11 €

Ascendeix el present pressupost a la quantitat expressada de
TRENTA-UN MIL CINQUANTA-NOU AMB ONZE



**Diputació
Barcelona**

**Àrea d'Acció Climàtica
i Transició Energètica**

Gerència de Serveis de Medi Ambient

*Comte d'Urgell, 187
Recinte de l'Escola Industrial
08036 Barcelona*

*www.diba.cat/mediambient
@AccioClimaDiba*