Enginyers Industrials de Catalunya B-577195
26/02/2024
Certificat d'Actuació Professional
Servei Certificat ISO 9001:2015
11522 - Giró Pérez, D.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA SOBRE COBERTA DE MAGATZEM DE LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA

EXPEDIENT	"Projecte d'instal·lació de plaques fotovoltaiques a la coberta del Magatzem de la Gerència d'Infraestructures Viàries i Mobilitat ubicat a Berga" (P22VR2596)
TITULAR	DIPUTACIÓ DE BARCELONA
SITUACIÓ	CARRETERA C-16 KM 99,4, PJ TAGASTET
POBLACIÓ	08600 – BERGA (BARCELONA)

Enginyer Industrial
Associació / Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya

Tècnic: Daniel Giró i Pérez
Col·legiat núm. 11.522
Data: Març de 2023

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Índex

1.- DADES GENERALS DEL PROJECTE 5
1.1.- ANTECEDENTS 5
1.2.- OBJECTE 5
2.- DADES GENERALS 6
2.1- TAULA RESUM DE LA INSTAL·LACIÓ 6
2.2- DESCRIPCIÓ GENERAL I ÀMBIT D'APLICACIÓ 7
2.3- CLASSIFICACIÓ DE L'EMPLAÇAMENT 10
2.4- DISTRIBUCIÓ I ASPECTES SIGNIFICATIUS 11
2.5 - NORMATIVA D'APLICACIÓ 11
3.- MEMÒRIA DESCRIPTIVA 13
3.1- CARACTERÍSTIQUES GENERALS 14
3.2- ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ 15
3.2.1- Mòduls fotovoltaics. 15
3.2.2- Inversors. 17
3.2.3- Sistema de fixació dels mòduls. 19
3.2.4- Monitorització. 34
3.2.5- Quadres elèctrics i proteccions 34
3.2.6 Execució del cablejat i canalitzacions 37
3.2.7 Compliment de ITC-BT 30: Locals mullats 39
3.2.8 Xarxa de terra 40
3.2.9 Compliment de l'ITC BT-40 42
3.3- PRODUCCIÓ DE LA INSTA·LACIÓ. 44
3.4- PLA D'EXECUCIÓ DE L'OBRA. 55
4.- MEMÒRIA TÈCNICA 57
4.1 CÀLCULS ENERGÈTICS. 57
4.1.1 Introducció 57
4.1.2 Simulació de la producció 57
4.1.3 Pèrdues energètiques 57
4.1.4 Producció anual estimada 60
4.2 CÀLCULS ELÈCTRICS 61
4.2.1 Disseny de les línies de distribució 61
4.2.2 Proteccions 69
4.2.3 Connexió de la instal·lació 74
4.2.4. Comprovacions 75
4.2.5.- Instal·lacions d'enllaç a la xarxa de distribució per ubicació del comptador de generació 75
5.- PRESSUPOST 76
6.- DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. 119
7.- CONCLUSIONS 130
ANNEX 1. PLEC DE CLAUSULES TÈCNIQUES 131
ANNEX 2. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT 168
ANNEX 3. FITXA DE GESTIÓ DE RESIDUS 240
ANNEX 4. DOCUMENTACIÓ DELS EQUIPS INSTAL·LATS 243

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

1.- DADES GENERALS DEL PROJECTE

1.1.- ANTECEDENTS

La Diputació de Barcelona disposa de diverses edificacions susceptibles d'utilitzar per a la generació d'energia solar fotovoltaica. En aquest sentit, la instal·lació objecte del present projecte executiu es situaria al magatzem de la carretera C-16 km 99,4, Pj Tagastet que la Diputació té a Berga. La instal·lació en qüestió tindrà una potència pic total de 48 kWp i 50kW nominals.

Les instal·lacions de generació d'energia solar fotovoltaica responen al manifest interès públic d'incrementar la producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energies renovables, sostenibles, netes i respectuoses amb el medi ambient. La necessitat de reduir les emissions contaminants en el procés de producció energètica i de no dependre dels combustibles fòssils, i la reducció de la dependència energètica exterior, justifica l'interès i la creixent aplicació de l'energia solar fotovoltaica. La instal·lació projectada planteja una manera de generar energia neta amb un impacte ambiental mínim.

És a destacar la gran fiabilitat i la llarga duració dels sistemes fotovoltaics, essent instal·lacions que gairebé no requereixen manteniment i presenten una raonable simplicitat en la seva instal·lació. A més, són instal·lacions molt modulables, que permeten adaptar-se a les necessitats de cada usuari.

El Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, per al que es regula la connexió a xarxa de les instal·lacions de producció d'energia de petita potència, de fins a 100kW en tecnologia solar fotovoltaica, així com el Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables, fan possible la instal·lació objecte d'aquest projecte.

S'està pendent de rebre el estudi tècnic per el permís d'accés per part de la companyia distribuïdora d'energia.

1.2.- OBJECTE

L'objectiu del present projecte executiu és, el dimensionat d'una planta solar fotovoltaica al terme municipal de Berga, en la coberta d'un magatzem propietat de la Diputació de Barcelona, al mateix temps que es dimensiona i defineix de forma clara tots els elements que formen part de la instal·lació solar fotovoltaica.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

2.- DADES GENERALS

Promotor	Raó social	**DIPUTACIÓ DE BARCELONA**
	NIF	P0800000B
	Representant	
	DNI	
	Telèfon	
	e-mail	
Projectista	Nom	Daniel Giró Pérez
	Col·legiat	11.522 (EIC)
	DNI	
	Direcció	Carrer d'Holanda, 19, 08770 Sant Sadurní d'Anoia.
	Telèfon	938912053
	Correu	daniel.giro@enginyers.net

Situació Carretera C-16 km 99,4, Pj Tagastet – 08600 – Berga (Barcelona)

Punt de subministrament

Adreça	Carretera C-16 km 99,4, Pj Tagastet
Nº CUPS	ES0031405872520001HK0F
Tipus CUPS	2.0 TD
Potència contractada	8,800 kW
Tensió del punt	3x220/400V
Ref. Cadastral	001612200DG06D0001UG

2.1- TAULA RESUM DE LA INSTAL·LACIÓ

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA	
POTÈNCIA INSTAL·LADA	**48 KWP**
POTÈNCIA NOMINAL INSTAL·LADA	**50 kW**
POTÈNCIA INVERSORS	**25 KW**
NÚMERO D'INVERSORS (unitats)	**2**
POTÈNCIA PANELLS	**480 WP**
NÚMERO PANELLS (unitats)	**100**
TIPO ESTRUCTURA	**COPLANAR D'ALUMINI**
PRODUCCIÓ ANUAL FV	**73.528 KWH**
SUPERFICE OCUPADA PELS PANELLS	**217,29 m²**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

2.2- DESCRIPCIÓ GENERAL I ÀMBIT D'APLICACIÓ

La instal·lació proposada en el present projecte executiu ha estat projectada com a un sistema de generació, per a que tota l'energia produïda serà injectada a la xarxa en la seva totalitat de l'energia.

Aquest projecte executiu descriu una instal·lació solar fotovoltaica composta per mòduls de 480 Wp de potència amb connexió directa a la xarxa d'abastament elèctric. Això vol dir que l'energia produïda serà injectada a la xarxa de distribució en el mateix moment de la seva generació, passant pels elements entremitjos encarregats de transformar i adequar aquesta energia (inversors, entre altres). D'aquesta manera, aquesta serà absorbida per la xarxa sense crear cap mena d'interferència en la qualitat de l'energia.

També es defineixen les infraestructures necessàries i els components específics de la instal·lació fotovoltaica. Principalment, el sistema es troba integrat per generadors fotovoltaics muntats en estructures fixades segons el seu emplaçament així com dels inversors de corrent. Es contempla també l'adequat dimensionament i instal·lació dels equips i les connexions elèctriques, així com de les proteccions necessàries i els equips de mesura exigits segons el marc legislatiu vigent.
És important obtenir un bon rendiment energètic del sistema, vetllant perquè l'impacte visual i la modificació de l'entorn sigui la mínima possible. Per aquest motiu, es planteja la màxima integració dels mòduls fotovoltaics i els inversors en l'entorn i un dimensionament òptim de tots els elements elèctrics.

El parc solar objecte d'aquest projecte es composa d'una instal·lació fotovoltaica amb una potència fotovoltaica total de 48 kWp, distribuïda en 2 inversors. Concretament es muntaran 100 mòduls distribuïts en diferents cadenes. Aquesta instal·lació es realitzarà sobre la vesant sud de la coberta de teula d'un magatzem pertanyent a la Diputació de Barcelona.



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1





Imatge 1: Imatges de la ubicació de la instal·lació de generació

Per altre banda, s'han tingut en compte les canonades d'aigua presents a l'exterior de la part posterior de l'edifici. Caldrà tenir precaució en el moment de la cimentació de l'estructura de l'escala.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



Imatge 2: Imatges de la ubicació de les canonades d'aigua

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

2.3- CLASSIFICACIÓ DE L'EMPLAÇAMENT

La parcel·la en la qual es troba l'edifici objecte de la instal·lació té la següent classificació segons el plantejament urbanístic:

Informació Urbanística

Coordenades UTM: 405230,12 - 4663230,21

Municipi 08022 Berga

Classificació

Codi Ajuntament	SNU	Sòl no urbanitzable
Codi MUC	SNU	Sòl no urbanitzable

Qualificació

Codi Ajuntament	05	Protecció de sistemes i altres elements en SNU
Codi MUC	SX3	Sistemes, Viari, Altre viari en sòl no urbanitzable

Informació urbanística complementària

Es troba dins del sector transversal PE1.

Planejament territorial

Pla territorial parcial de les Comarques Centrals

Categoria d'espais oberts:	Sòl de protecció especial
Subcategoria original:	Sòl de protecció especial
Subcategoria sintètica:	Sòl de protecció especial

Planejament general

Expedient	Tipus
2018/67068/C	Pla director urbanístic
2003/9630/N	Pla d'ordenació urbanística municipal
2008/34499/N	Modificació pla ordenació urbanística municipal
2009/37826/N	Modificació pla ordenació urbanística municipal
2010/41525/N	Modificació pla ordenació urbanística municipal
2011/44564/N	Modificació pla ordenació urbanística municipal
2011/44565/N	Modificació pla ordenació urbanística municipal
2011/45626/N	Modificació pla ordenació urbanística municipal
2012/48558/N	Modificació pla ordenació urbanística municipal
2014/52828/N	Modificació pla ordenació urbanística municipal

Recursos

Recurs	Tipus
2003/9630/N/14	Recurs ordinari/recurs d'alçada
2003/9630/N/20	Recurs ordinari/recurs d'alçada
2003/9630/N/29	Recurs contenciós-adm.

Cadastre

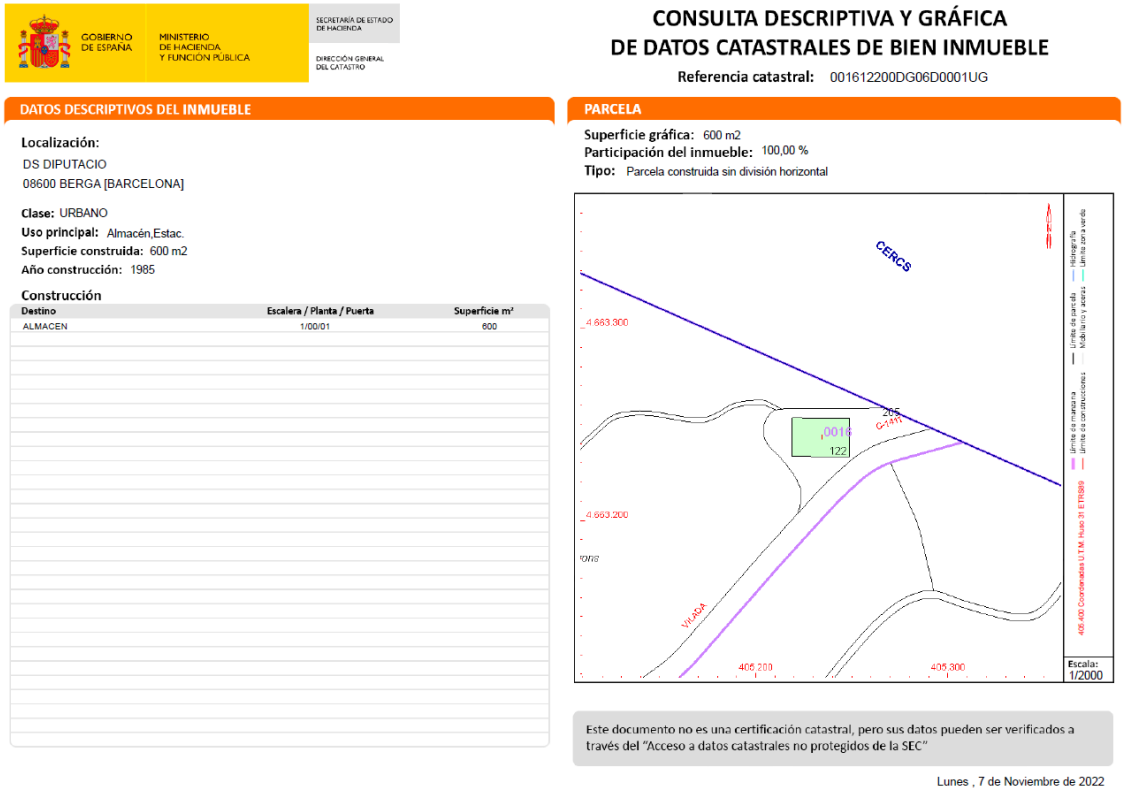
Referència Cadastral: 08022A00100205
Polígono 1 Parcela 205 BERGA. BERGA (BARCELONA)

Imatge 3: Informació urbanística RPUC (Registre de plantejament urbanístic de Catalunya)

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

La fitxa cadastral de la parcel·la és la següent:



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 001612200DG06D0001UG

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
DS DIPUTACIO
08600 BERGA [BARCELONA]

Clase: URBANO
Uso principal: Almacén,Estac.
Superficie construida: 600 m2
Año construcción: 1985

Construcción

Destino	Escalera / Planta / Puerta	Superficie m²
ALMACEN	1/00/01	600

PARCELA

Superficie gráfica: 600 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Lunes , 7 de Noviembre de 2022

Imatge 4: Consulta descriptiva i gràfica del cadastre

2.4- DISTRIBUCIÓ I ASPECTES SIGNIFICATIUS

La planta fotovoltaica estarà distribuïda per tota la superfície de coberta del magatzem en qüestió i coplanar al mateix. La coberta té una inclinació de 16º i una orientació Sud-Est amb un azimut -52º.

La distribució dels 100 mòduls serà en 8 strings, 2 de 8 mòduls, 2 de 12 i 4 de 15, en quatre filades de 20, 24, 29 i 27 mòduls en vertical, coplanars a la vessant sud-est de la coberta.

2.5 - NORMATIVA D'APLICACIÓ

El projecte i el seu desenvolupament s'ajustaran al disposat en les següents normes i tanmateix les compilaran:

- RD 842/2002 del 2 d'agost pel que s'aprova el Reglament Electronic per a la Baixa Tensió.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del sector Elèctric.
- RD 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

- RD 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de la Edificació i les seves Zones Climàtiques.
- RD 6/2009, del 30 d'abril, per el que s'adopten determinades mesures al sector energètic i s'aprova el bo social.
- RD 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Plec de condicions tècniques recomanades per el IDAE, depenen del Ministeri de Indústria, en referència a les condicions tècniques que ha de complir les instal·lacions fotovoltaiques.
- RD 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- RD 1699/2011, de 18 de novembre, per al que es regula la connexió a xarxa de les instal·lacions de producció d'energia de petita potència, de fins a 100kW en tecnologia solar fotovoltaica.
- Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

3.- MEMÒRIA DESCRIPTIVA

Aquest projecte consistirà en la instal·lació d'un generador fotovoltaic de potència total nominal de 50.000 W i 48.000 W pic repartits sobre la coberta de l'edifici. Els panells aniran coplanars respecte la coberta. El generador anirà connectat a la instal·lació elèctrica de baixa tensió de companyia, amb la finalitat d'injectar a la xarxa l'electricitat generada.

La instal·lació constarà bàsicament d'un generador fotovoltaic format per 100 panells de 480 W pic, coplanars a la coberta amb la inclinació de 16º. El generador constarà 100 panells amb un azimut de -52º.
La connexió es realitzarà mitjançant un total de 8 Strings . La distribució dels Strings serà de 8 panells als strings 1 i 5, 12 panells als strings 2 i 4 i 15 panells a la resta de strings , tal com s'indica a la documentació gràfica.

Aprofitant la radiació solar, els mòduls fotovoltaics generen electricitat en corrent continu que es conduirà fins als dos inversors de 25kW. Aquests onduladors convertiran el corrent continu en corrent altern per poder vendre l'energia generada.

Els mòduls de la coberta es subjectaran/fixaran sobre una estructura metàl·lica d'alumini coplanar formada per carrils d'alumini que es fixen sobre la coberta de l'edifici. Els panells aniran fixats amb grapes per els marcs exteriors. S'adjunta documentació del material instal·lat.

Per a la correcta realització de l'obra, s'afegiran línies de vida a la coberta i escales d'accés a la coberta tal i com s'aprecia a la documentació gràfica.

Entre els mòduls i l'ondulador s'interposa una caixa de protecció de CC i entre l'ondulador i la connexió amb la xarxa interna de BT de consum, s'interposa la caixa de protecció de CA. L'ondulador i les caixes de protecció de CC i de CA se situaran segons plànols adjunts.

En els següents capítols es defineixen amb més detall tots els elements de la instal·lació incloent els que s'emmagatzemen en un espai/magatzem annex com són, l'equip inversor, els quadres de protecció i de comandament, el sistema de control i monitorització de la instal·lació.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

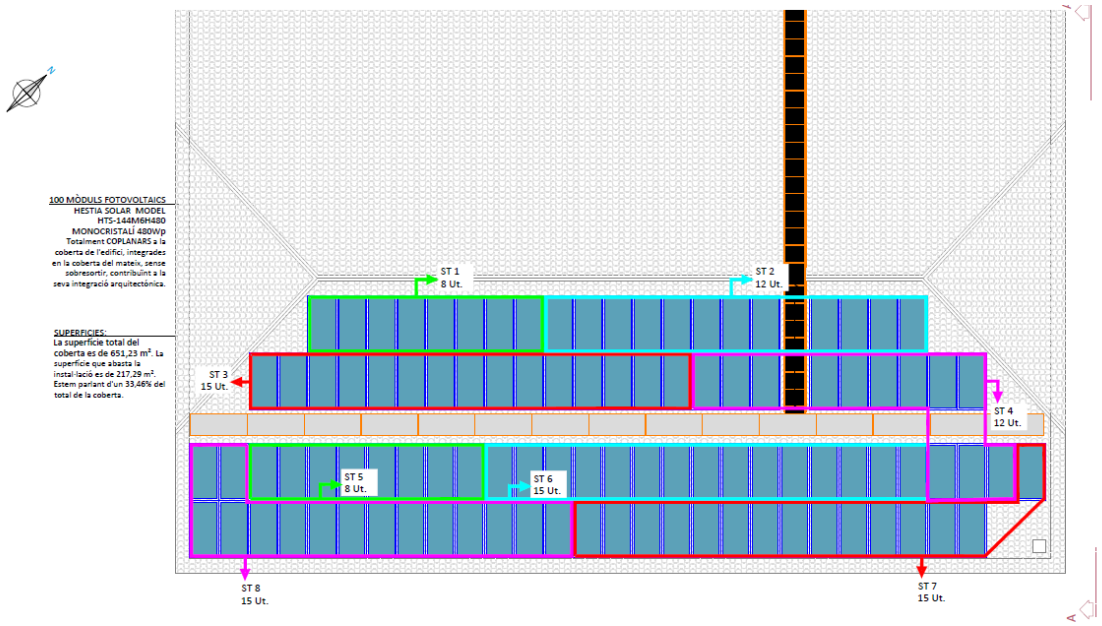
3.1- CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Les característiques generals de la instal·lació solar fotovoltaica prevista, són les següents:

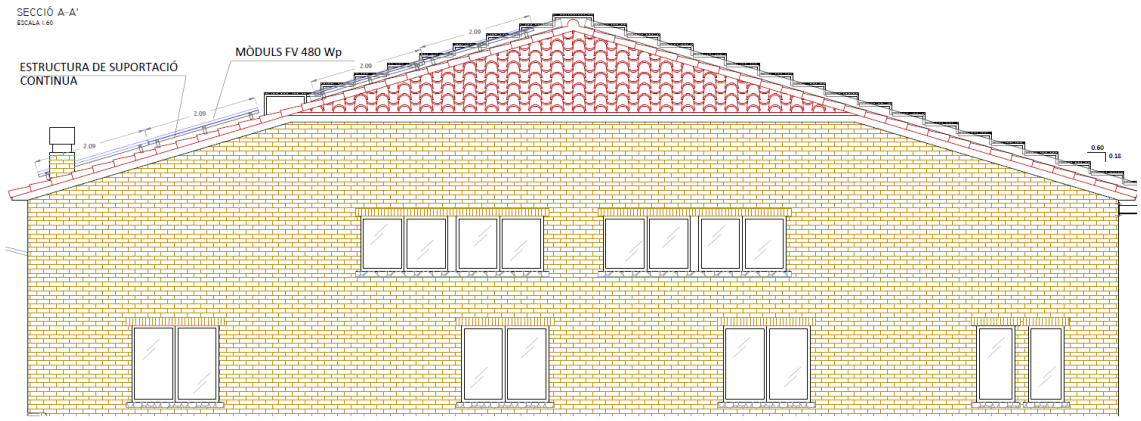
POTÈNCIA INSTAL·LADA	**48 KWP**
POTÈNCIA NOMINAL INSTAL·LADA	**50 kW**
POTÈNCIA INVERSORS	**25 KW**
NÚMERO D'INVERSORS (unitats)	**2**
INVER4SORS A INSTAL·LAR	**SMA SUNNY TRIPOWER 25000TL**
RÀTIO DC/AC	**0,96**
POTÈNCIA PANELLS	**480 WP**
NÚMERO PANELLS (unitats)	**100**
PANELLS A INSTAL·LAR	**HESTIA SOLAR HTS-144M6H480**
TIPO ESTRUCTURA	**COPLANAR D'ALUMINI**
AZIMUT	**-52º**
SUPERFICE OCUPADA PELS PANELLS	**217,39 m²**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



Imatge 6: Planta de la instal·lació amb strings



Imatge 7: Secció de la instal·lació

3.2- ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ

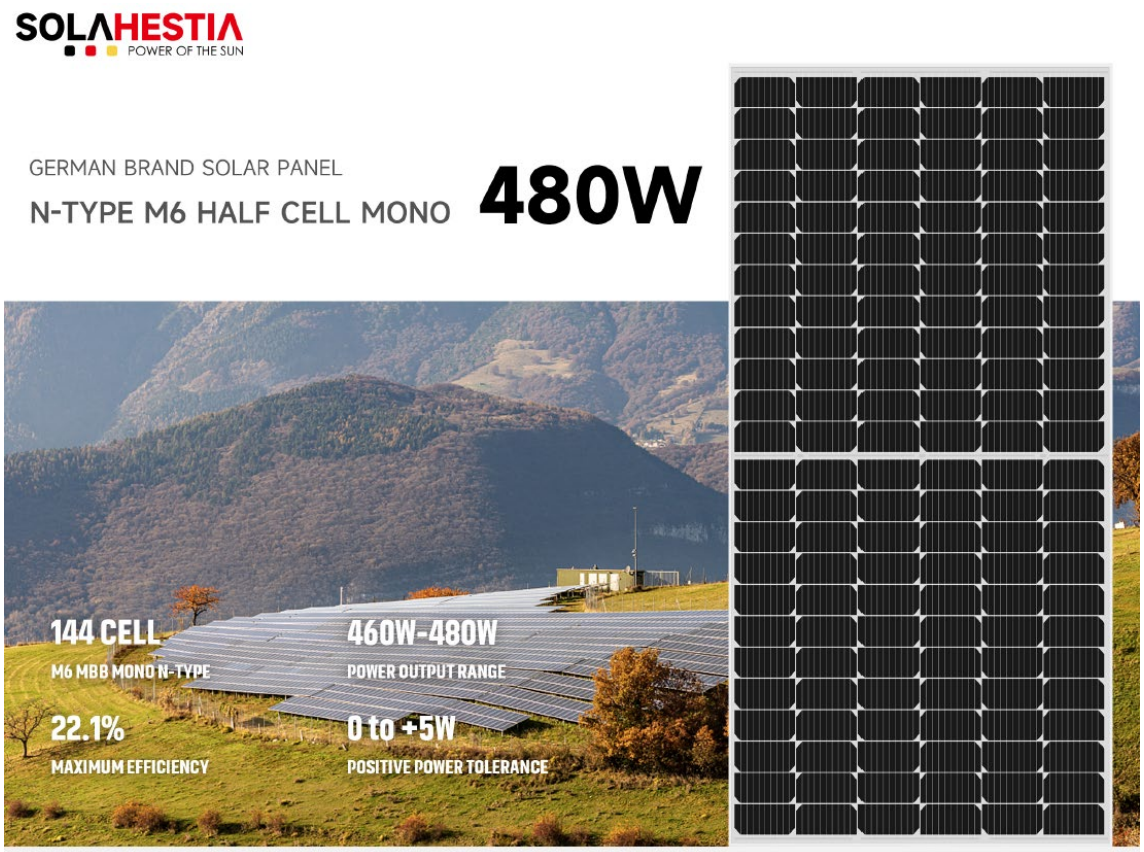
3.2.1- Mòduls fotovoltaics.

En total, la instal·lació està formada per 100 MÒDULS de potència de 480Wp cadascun d'ells, sumant una potència total instal·lada de 48kWp.
Els mòduls són de la marca HESTIA SOLAR, model HTS-144M6H480, de 480Wp cada mòdul.

La tecnologia de fabricació d'aquests mòduls ha superat unes proves d'homologació molt estrictes que permeten garantir, per un costat, una gran resistència a la intempèrie i, per una altre, un elevat aïllament entre les seves parts elèctricament actives i accessibles externament.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



Imatge 8: Panell fotovoltaic instal·lat

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

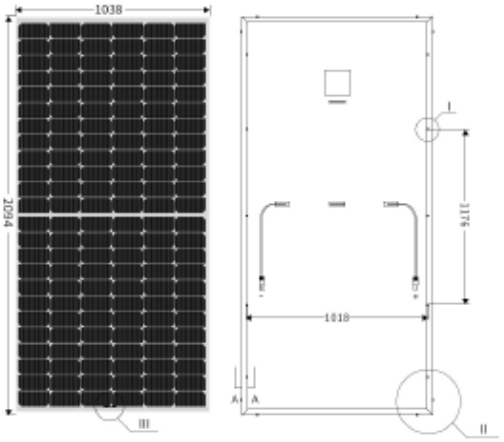
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Module Type		HTS-144M6H460		HTS-144M6H465		HTS-144M6H470		HTS-144M6H475		HTS-144M6H480	
Test Environment		STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power	P_{MAX}(W)	460	340.4	465	344.1	470	347.8	475	351.5	480	355.2
Maximum Power Voltage	V_{MPP}(V)	41.59	38.39	41.79	38.57	41.99	38.76	42.19	38.94	42.39	39.12
Maximum Power Current	I_{MPP}(A)	11.06	8.86	11.13	8.92	11.19	8.97	11.26	9.03	11.32	9.07
Open Circuit Voltage	V_{OC}(V)	50.32	46.8	50.57	47.03	50.81	47.25	51.04	47.47	51.29	47.70
Short Circuit Current	I_{SC}(A)	11.67	9.35	11.74	9.41	11.81	9.46	11.88	9.53	11.94	9.57
Tolerance	(W)	0 - +5		0 - +5		0 - +5		0 - +5		0 - +5	
Module Efficiency	(%)	21.2		21.4		21.6		21.9		22.1	

STC:Irradiance 1000 W/m²,Cell Temperature 25°C,Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.
Average efficiency reduction of 4.5% at 200W/m² according to EN 60904-1
NOCT: Irradiance at 800 W/m²,Ambient Temperature 20°C,Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA		TEMPERATURE RATINGS	
Solar Cells	MBB Mono N-Type 166 x 83mm	Nominal Operating Cell Temperature(NOCT)	45±2°C
Cell Orientation	144 Cells (6 x 24)	Temperature Coefficient of P_{MAX}	-0.36%/°C
Module Dimensions	2094 x 1038 x 35mm	Temperature Coefficient of V_{OC}	-0.28%/°C
Weight	23.5kg	Temperature Coefficient of I_{SC}	+0.048%/°C
Glass	High Transparency,Anti-Reflective,AR Coated and Heat Tempered Solar Glass -3.2mm	MAXIMUN RATING	
Backsheet	White	Operational Temperature	-40 to +85°C
Frame	Silver Anodized Aluminium Alloy(Black Available)	Maximum System Voltage	1500V DC
J-Box	IP 68 Rated	Max Series Fuse Rating	20A
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm²,350mm	Mechanical Load	5400pa
Connector	MC4 Compatible	Wind Load	2400pa
PACKAGING CONFIGURATION	Modules per box:31 pieces	Modules per 40'container:726 pieces	

DIMENSIONS OF PV MODULE



LINEAR PERFORMANCE WARRANTY



Imatge 9: Característiques tècniques del panell instal·lat

3.2.2- Inversors.

L'ondulador o inversor, és l'encarregat de convertir el corrent continu (DC) generat per el camp fotovoltaic en corrent altern (AC).

Els dos inversors instal·lats són de potència nominal 25kW, amb un total de 50kW correcte donada la potència pic instal·lada, de la marca SMA, model SUNNY TRIPOWER 25000TL.

Enginyers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Aquest inversor disposa també d'un microprocessador que garanteix una corba sinusoïdal amb una mínima distorsió. Garanteix un funcionament automàtic i el seguiment del punt de màxima potència (MPP) amb un total de 3 entrades, i la funció d'standby evita les possibles pèrdues durant períodes de repòs.

Permet la desconnexió-connexió automàtica de la instal·lació en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa, evitant el funcionament en illa.

Actua com un controlador permanent d'aïllament per la desconnexió-connexió automàtica de la instal·lació en cas de pèrdua de resistència d'aïllament.
A la sortida del ondulador fins a la connexió a xarxa s'instal·laran els elements de protecció indicat a l'esquema unifilar.



Imatge 10: Inversor instal·lat

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Technical Data	Sunny Tripower 20000TL	Sunny Tripower 25000TL
Input (DC)		
Max. generator power	36000 Wp	45000 Wp
DC rated power	20440 W	25550 W
Max. input voltage	1000 V	1000 V
MPP voltage range / rated input voltage	320 V to 800 V / 600 V	390 V to 800 V / 600 V
Min. input voltage / start input voltage	150 V / 188 V	150 V / 188 V
Max. input current input A / input B	33 A / 33 A	33 A / 33 A
Number of independent MPP inputs / strings per MPP input	2 / A:3; B:3	2 / A:3; B:3
Output (AC)		
Rated power (at 230 V, 50 Hz)	20000 W	25000 W
Max. AC apparent power	20000 VA	25000 VA
AC nominal voltage	3 / N / PE; 220 V / 380 V 3 / N / PE; 230 V / 400 V 3 / N / PE; 240 V / 415 V	
AC voltage range	180 V to 280 V	
AC grid frequency / range	50 Hz / 44 Hz to 55 Hz 60 Hz / 54 Hz to 65 Hz	
Rated power frequency / rated grid voltage	50 Hz / 230 V	
Max. output current / Rated output current	29 A / 29 A	36.2 A / 36.2 A
Power factor at rated power / Adjustable displacement power factor	1 / 0 overexcited to 0 underexcited	
THD	≤ 3%	
Feed-in phases / connection phases	3 / 3	
Efficiency		
Max. efficiency / European Efficiency	98.4% / 98.0%	98.3% / 98.1%

Imatge 11: Dades tècniques del inversor

3.2.3- Sistema de fixació dels mòduls.

L'estructura de suport és l'encarregada d'assegurar un bon ancoratge del generador fotovoltaic, facilitant la instal·lació i el manteniment dels panells, a la vegada que proporciona l'orientació necessària i l'angle d'inclinació idoni per aprofitar millor la radiació solar.

L'estructura resistirà el pes dels mòduls fotovoltaics, les sobrecàrregues provocades per l'efecte del vent i de la neu, així com les possibles dilatacions tèrmiques provocades per l'augment de temperatura en les diferents èpoques de l'any.

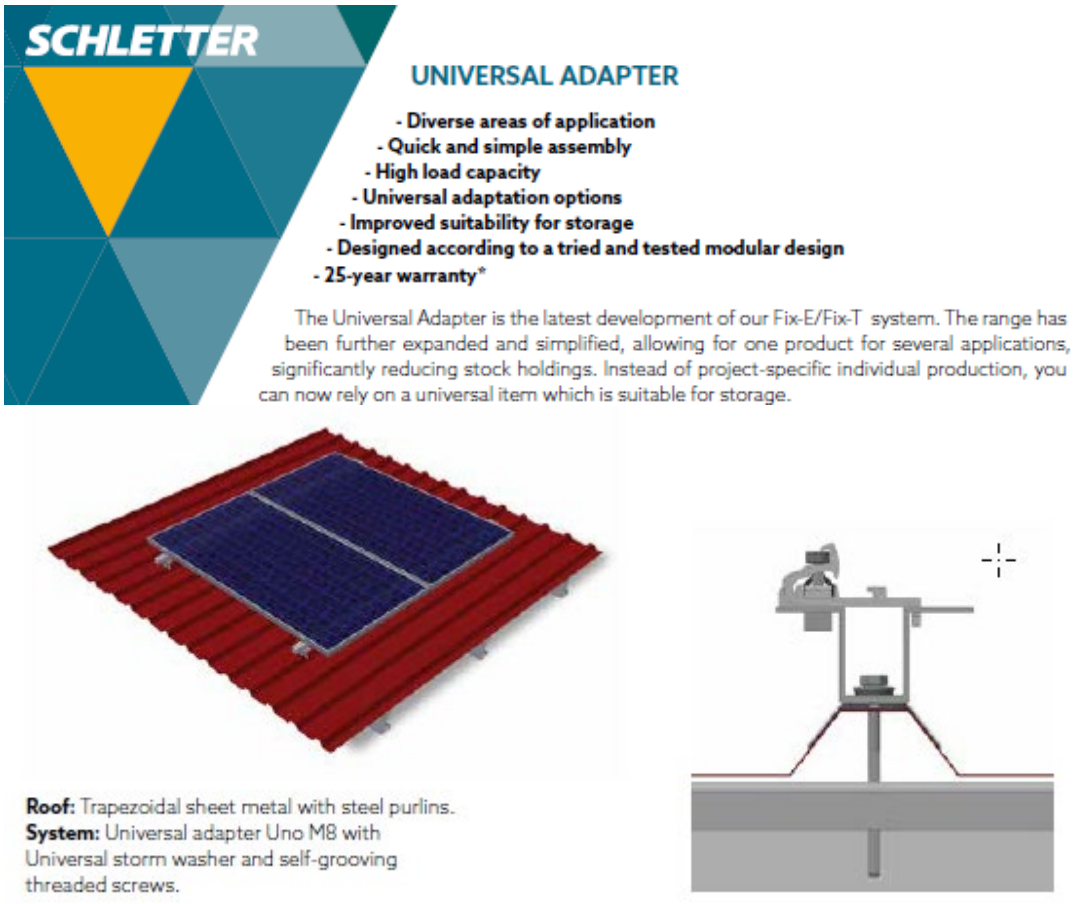
El fabricant de les estructures és SCHLETTER. Es garanteix que aquest suportaran els esforços provocats pel pes de l'estructura, vent i neu segons la normativa vigent (CTE i Eurocodis).

Els mòduls coplanars amb la coberta es subjectaran sobre una estructura metàl·lica d'alumini sistema COPLANAR de l'empresa SCHLETTER annexant les fitxes i certificat tècnic de la mateixa, formada per carrils d'alumini que es fixen mecànicament a la coberta. Els panells aniran fixats amb grapes per els marcs exteriors. S'adjunta documentació del material instal·lat.

El model concret de subjecció és UNIVERSAL ADAPTER, segons recomanació del fabricant mitjançant estudi de càrregues adjunt a continuació.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



Imatge 12: Tipus i model d'estructura de fixació

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Schletter Solar GmbH

Alustraße 1
D-83527 Kirchdorf

Tel.: +498072 9191-0
Fax: +498072 9191-9100

info.de@schletter-group.com

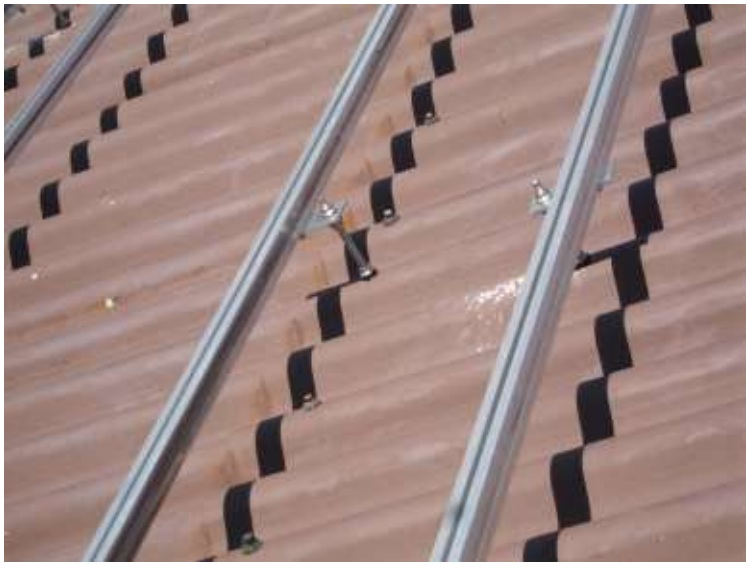
https://www.schletter-group.com/

Documentos de planificación para el sistema portante para la fijación de módulos solares Sistema en cubiertas a dos aguas

Proyecto: DIBA BERGA – INSTALACIÓN SOLAR

Tipo de módulo: HTS-144M6H480 2094 x 1038 mm

E-



marzo 2023

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Planificación y autocalculación

Versión 6.9.8478.22071

Datos de la instalación

Fecha	23/03/2023
Cliente	
Pedido	

Selección de módulos



Fabricante	Hestia Solar
Módulo	HTS-144M6H480
Potencia pico	480 W
Altura	2.094 mm
Ancho	1.038 mm
Espesor	35 mm
Marco	Enmarcado

Colocación de los módulos

Cantidad de módulos	100
Distancia entre soportes seleccionada	1.200 mm
Voladizo	400 mm

Configuración base

Selección del sistema	
Perfil portante de módulos	Solo
Tipo de pinzas	Rapid16
Fijación	Universal-Adapter M10/M12

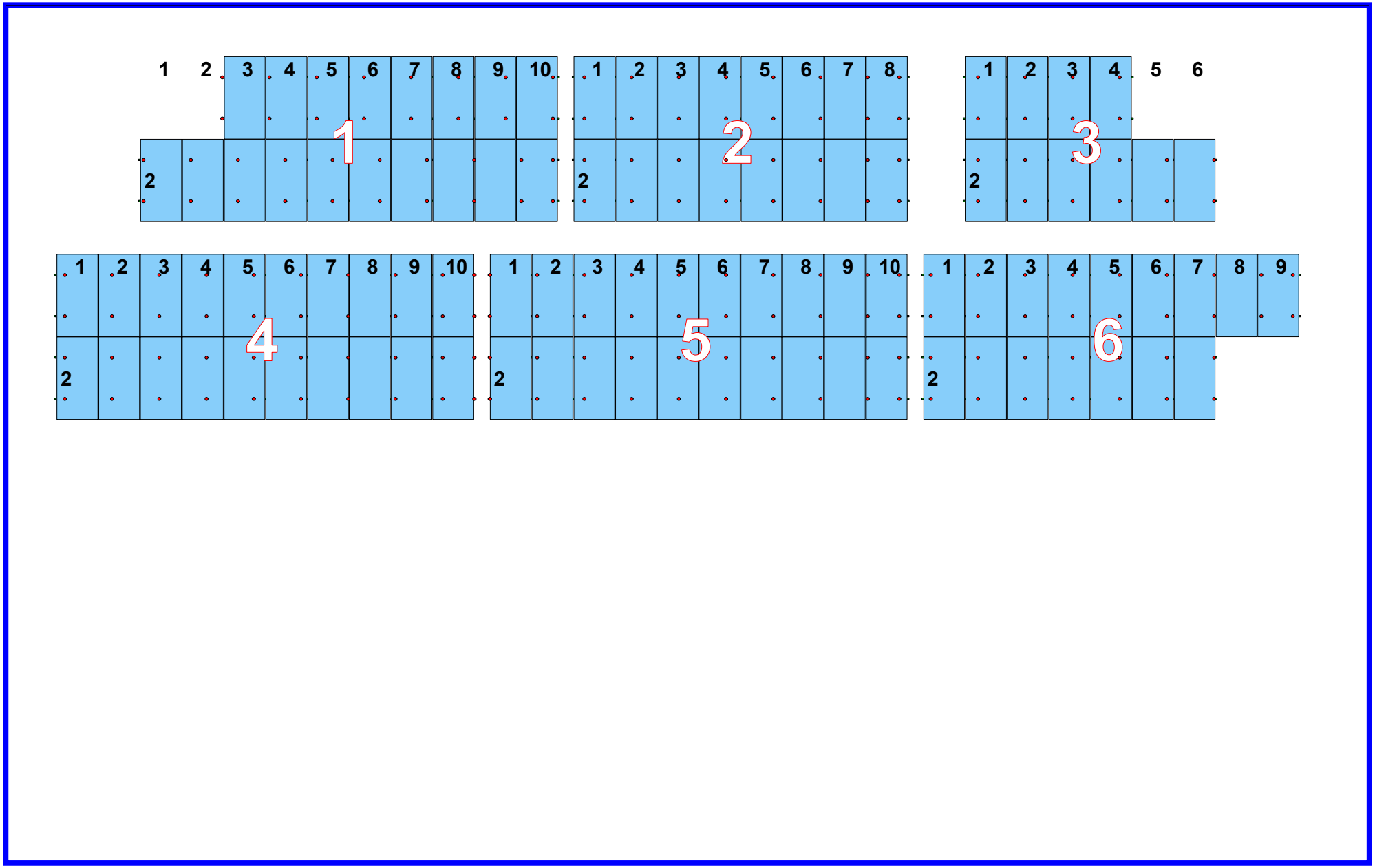
Resultados: datos de la instalación

Potencia pico	48,00 kW

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat



Calculador FS 6.9.8478.22071

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



Calculador FS 6.9.8478.22071

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Cliente

Proyecto DIBA BERGA – INSTALACIÓN SOLAR

Lista de piezas sistemas en cubiertas a dos aguas

Partida	Número de artículo	Artículo	Total amount	Longitud mm	Unidad	Peso total kg
1	120005-04400	Soporte de módulos Solo - 4400mm (Avail	50		ST	180,350
2	129011-000	Tapa de plástico Solo	100 (48)		ST	0,384
3	129060-000	Empalme de inserción Solo	100 (68)		ST	5,032
4	943755-925	Self-tapping screw 5.5x25A2 w.seal.wash	200 (136)		ST	0,816
5	119033-001	Universal-Adapter M10/M12	200 (200)		ST	16,000
6	110010-200	Kit espárragos doble rosca10x200 montad	200 (200)		ST	30,000
7	943912-010	Tuerca tapón dientes bloqueoM10 DIN692	400 (400)		ST	4,400
8	943410-025	Tornillo M10x25 cuadrada A2 GMB	400 (400)		ST	9,600
9	131101-001	Pinza lateral Rapid16 V 30 - 40	50 (48)		ST	2,544
10	131121-001	Pinza intermedia Rapid16 30 - 40	200 (176)		ST	8,800
		Total (100%)				257,926

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

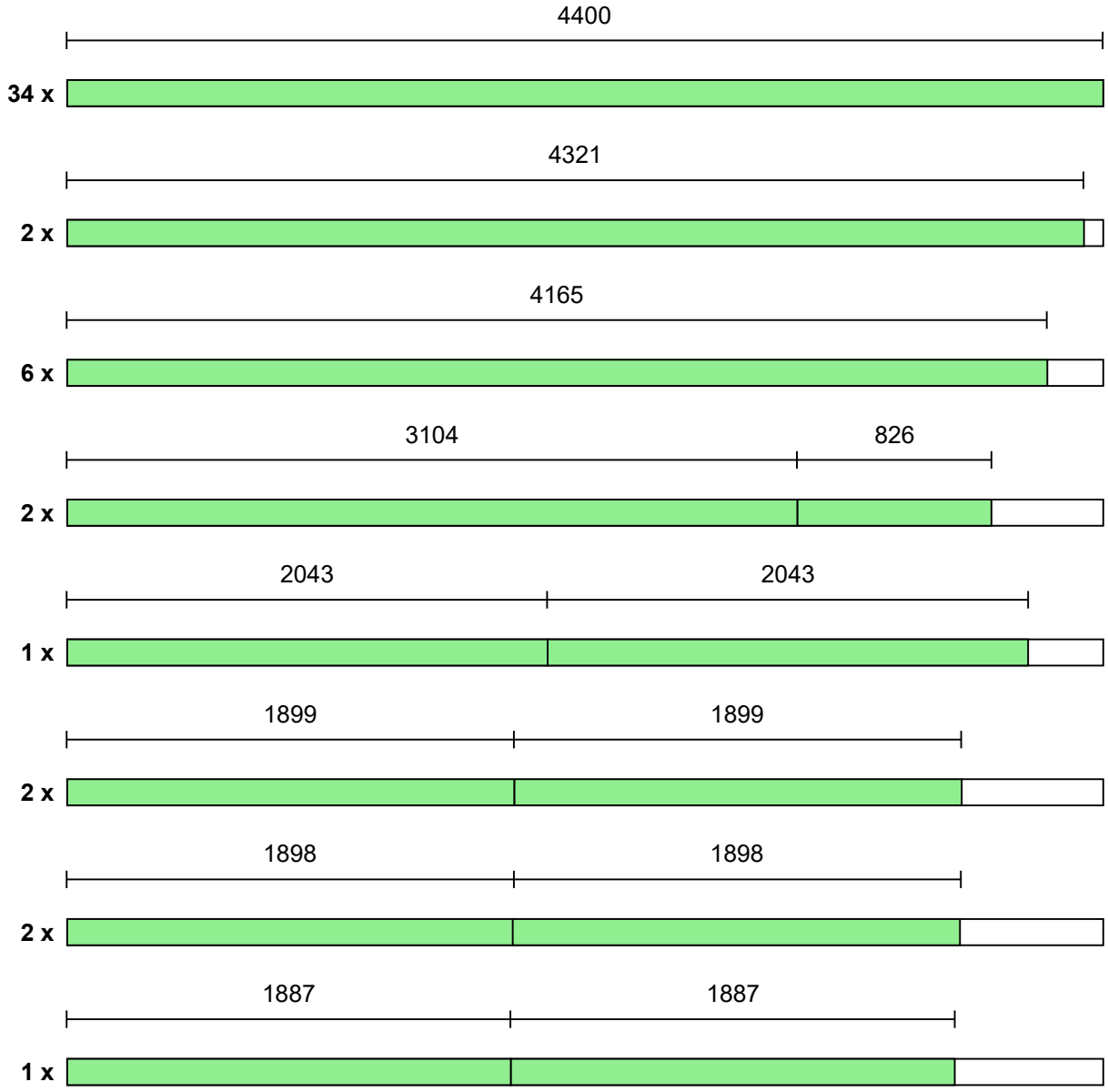
Calculador FS 6.9.8478.22071

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Plano de corte (Todas las dimensiones en mm)

Perfil portante de módulos: Solo (120005-04400)



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Calculador FS 6.9.8478.22071

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Configurador de sistema **Actualización** 6.9.8478.22071

Aclaraciones previas

Los cálculos presentados a continuación son válidos para condiciones regulares y para sistemas de montaje en versiones con vigas de varios vanos. En ubicaciones con estructuras especiales de terreno son necesarios exámenes adicionales con respecto a las cargas de viento existentes.

Cliente			
Pedido			
C.P. obra	**08600 BERGA** 42,1000 ° latitud norte 1,8500 ° longitud este		
Inclinación del elemento	α	**10,0**	°
Altura del módulo	h	**2,09**	m
Altura sobre nivel del mar	H	**730**	m
Altura sobre rasante	z	**6,00**	m
Altura murete	h_p	**0,00**	m
Voladizo del perfil portante de módulos	a_{kr}	**0,40**	m
Luz correa	a	**1,20**	m

Perfil portante de módulos



Sistema estructural

Tejado a dos aguas

Perfil portante de módulos Solo

Suposición de carga según

Peso del módulo	g	**0,11**	kN/m²
Presión dinámica del viento	$q_{(z)}$	**1,00**	kN/m²
Carga de nieve	s	**1,06**	kN/m²
Categoría de terreno		**III**	

Categoría de terreno III



Zonas con vegetación baja como hierba y obstáculos aislados (árboles, edificios) con separación de al menos 20 veces la altura del obstáculo

Cargas sustitutorias equivalentes

q_k kN/m²	q_d kN/m²
0,12	0,16

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya amb data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Verificación de los perfiles portantes de módulos (luces admisibles) Solo (120005)

Utilización para Montaje en el tejado Área central

Inclinación del elemento	α	10	°	sin = 0,174	cos = 0,985
Altura del módulo	h	2,09	m	c_{f1} = 0,20	c_{f2} = -0,33
Altura sobre rasante	z	6,00	m	Presión dinámica del viento	1,00 kN/m²
Luz	a	1,20	m	Carga de nieve	1,06 kN/m²
Voladizo	a_{kr}	0,40	m	Peso del módulo	0,11 kN/m²

Disposición de carga

Peso propio Módulos

g_v = 0,11 · 1,00 · 1,000 = 0,11 kN/m²
g_z = 0,11 · 0,985 = 0,11 kN/m²
g_y = 0,11 · 0,174 = 0,02 kN/m²

Carga de nieve

s_v = 1,06 · 1,00 · 0,985 = 1,04 kN/m²
s_z = 1,04 · 0,985 = 1,03 kN/m²
s_y = 1,04 · 0,174 = 0,18 kN/m²

Presión de viento

w_{dz} = 1,00 · 0,20 = 0,20 kN/m²
w_{sz} = 1,00 · -0,33 = -0,33 kN/m²

W_{dz} = 0,20 · 1,05 / 2 = 0,21 kN/m
W_{sz} = -0,33 · 1,05 / 2 = -0,35 kN/m

Parámetros de perfil

Superficie total A = 3,008 cm²
Momento de resistencia W_y = 2,788 cm³
Momento de resistencia W_z = 2,552 cm³

Coeficiente de seguridad parcial y coeficiente de combinación

γ_g = 1,35 γ_g = 0,90 para efecto favorable
γ_q = 1,50 · 0,90 = 1,35
$\Psi_{0,w}$ = 0,60
$\Psi_{0,s}$ = 0,50

Variables de fuerza interna para viga de uno o varios vanos

n	$M_{1,total}$	$M_{1,partial}$	$M_{2,total}$	$M_{2,partial}$	$M_{B,total}$	$M_{B,partial}$	A_{total}	$A_{partial}$	B_{total}	$B_{partial}$	Q_{total}	$Q_{partial}$
1	0,125	0,125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,500	0,000	0,000	0,500	0,500
2	0,070	0,096	0,000	0,000	-0,125	-0,125	0,375	0,438	1,250	1,250	0,625	0,625
3	0,080	0,101	0,025	0,075	-0,100	-0,117	0,400	0,450	1,100	1,200	0,600	0,617
4	0,077	0,100	0,036	0,080	-0,107	-0,121	0,393	0,446	1,143	1,223	0,607	0,621

Fuerzas de intersección verticales

	Combinación de carga 1				Combinación de carga 2				Combinación de carga 3			
n	$M_{z,span}$	$M_{z,supp}$	$M_{z,cant}$	A	$M_{z,span}$	$M_{z,supp}$	$M_{z,cant}$	A	$M_{z,span}$	$M_{z,supp}$	$M_{z,cant}$	A
1	0,319	0,000	-0,092	1,637	0,209	0,000	-0,060	1,070	-0,066	0,000	0,007	-0,338
2	0,239	-0,319	-0,092	2,660	0,155	-0,209	-0,060	1,739	-0,054	0,066	0,007	-0,549
3	0,253	-0,295	-0,092	2,535	0,164	-0,192	-0,060	1,652	-0,056	0,064	0,007	-0,539
4	0,250	-0,306	-0,092	2,588	0,162	-0,199	-0,060	1,687	-0,056	0,066	0,007	-0,547

Fuerzas de intersección horizontales

	Combinación de carga 1				Combinación de carga 2				Combinación de carga 3			
n	$M_{y,span}$	$M_{y,supp}$	$M_{y,cant}$	A	$M_{y,span}$	$M_{y,supp}$	$M_{y,cant}$	A	$M_{y,span}$	$M_{y,supp}$	$M_{y,cant}$	A
1	0,051	0,000	-0,015	0,261	0,028	0,000	-0,008	0,143	0,003	0,000	-0,001	0,016
2	0,038	-0,051	-0,015	0,424	0,020	-0,028	-0,008	0,232	0,002	-0,003	-0,001	0,027
3	0,040	-0,047	-0,015	0,404	0,022	-0,025	-0,008	0,220	0,002	-0,003	-0,001	0,023
4	0,040	-0,049	-0,015	0,412	0,021	-0,026	-0,008	0,224	0,002	-0,003	-0,001	0,024

Resumen

	Tensiones momento de campo				Tensiones momento de apoyo			
n	LC1	LC2	LC3	**Max**	LC1	LC2	LC3	**Max**
1	13,442	8,577	-2,238	**13,442**	0,000	0,000	0,000	**0,000**
2	10,082	6,346	-1,879	**10,082**	-13,442	-8,577	2,238	**13,442**
3	10,666	6,736	-1,938	**10,666**	-12,424	-7,871	2,199	**12,424**
4	10,540	6,649	-1,932	**10,540**	-12,882	-8,173	2,252	**12,882**
Tensiones momentos de voladizo					3,896	2,486	0,285	**3,896**

Grado de utilización

$f_{y,d}$ = 18,2 kN/cm²

Viga continua para 1 campo η = 73,9 %
Viga continua para 2 campos η = 73,9 %
Viga continua para 3 campos η = 68,3 %
Viga de varios vanos η = 70,9 %
Voladizo η = 21,4 %

Calculador FS 6.9.8478.22071

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya amb data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Verificación de los perfiles portantes de módulos (luces admisibles) Solo (120005)

Utilización para Montaje en el tejado Zona de borde

Inclinación del elemento	α	10	°
Altura del módulo	h	2,09	m
Altura sobre rasante	z	6,00	m
Luz	a	1,20	m
Voladizo	a_{kr}	0,40	m

sin = 0,174	cos = 0,985
c_{f1} = 0,46	c_{f2} = -0,45
Presión dinámica del viento	1,00 kN/m²
Carga de nieve	1,06 kN/m²
Peso del módulo	0,11 kN/m²

Disposición de carga

Peso propio Módulos

g_v = 0,11 · 1,00 · 1,000 = 0,11 kN/m²
g_z = 0,11 · 0,985 = 0,11 kN/m²
g_y = 0,11 · 0,174 = 0,02 kN/m²

Carga de nieve

s_v = 1,06 · 1,00 · 0,985 = 1,04 kN/m²
s_z = 1,04 · 0,985 = 1,03 kN/m²
s_y = 1,04 · 0,174 = 0,18 kN/m²

Presión de viento

w_{dz} = 1,00 · 0,46 = 0,46 kN/m²
w_{sz} = 1,00 · -0,45 = -0,45 kN/m²

W_{dz} = 0,46 · 1,05 / 2 = 0,48 kN/m
W_{sz} = -0,45 · 1,05 / 2 = -0,47 kN/m

Parámetros de perfil

Superficie total A = 3,008 cm²
Momento de resistencia W_y = 2,788 cm³
Momento de resistencia W_z = 2,552 cm³

Coeficiente de seguridad parcial y coeficiente de combinación

γ_g = 1,35 γ_g = 0,90 para efecto favorable
γ_q = 1,50 · 0,90 = 1,35
$\Psi_{0,w}$ = 0,60
$\Psi_{0,s}$ = 0,50

Variables de fuerza interna para viga de uno o varios vanos

n	$M_{1,total}$	$M_{1,partial}$	$M_{2,total}$	$M_{2,partial}$	$M_{B,total}$	$M_{B,partial}$	A_{total}	$A_{partial}$	B_{total}	$B_{partial}$	Q_{total}	$Q_{partial}$
1	0,125	0,125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,500	0,000	0,000	0,500	0,500
2	0,070	0,096	0,000	0,000	-0,125	-0,125	0,375	0,438	1,250	1,250	0,625	0,625
3	0,080	0,101	0,025	0,075	-0,100	-0,117	0,400	0,450	1,100	1,200	0,600	0,617
4	0,077	0,100	0,036	0,080	-0,107	-0,121	0,393	0,446	1,143	1,223	0,607	0,621

Fuerzas de intersección verticales

	Combinación de carga 1				Combinación de carga 2				Combinación de carga 3			
n	$M_{z,span}$	$M_{z,supp}$	$M_{z,cant}$	A	$M_{z,span}$	$M_{z,supp}$	$M_{z,cant}$	A	$M_{z,span}$	$M_{z,supp}$	$M_{z,cant}$	A
1	0,359	0,000	-0,104	1,840	0,275	0,000	-0,080	1,409	-0,096	0,000	0,011	-0,494
2	0,270	-0,359	-0,104	2,990	0,205	-0,275	-0,080	2,290	-0,078	0,096	0,011	-0,803
3	0,285	-0,332	-0,104	2,853	0,218	-0,254	-0,080	2,181	-0,081	0,093	0,011	-0,783
4	0,282	-0,344	-0,104	2,911	0,215	-0,263	-0,080	2,226	-0,080	0,095	0,011	-0,795

Fuerzas de intersección horizontales

	Combinación de carga 1				Combinación de carga 2				Combinación de carga 3			
n	$M_{y,span}$	$M_{y,supp}$	$M_{y,cant}$	A	$M_{y,span}$	$M_{y,supp}$	$M_{y,cant}$	A	$M_{y,span}$	$M_{y,supp}$	$M_{y,cant}$	A
1	0,051	0,000	-0,015	0,261	0,028	0,000	-0,008	0,143	0,003	0,000	-0,001	0,016
2	0,038	-0,051	-0,015	0,424	0,020	-0,028	-0,008	0,232	0,002	-0,003	-0,001	0,027
3	0,040	-0,047	-0,015	0,404	0,022	-0,025	-0,008	0,220	0,002	-0,003	-0,001	0,023
4	0,040	-0,049	-0,015	0,412	0,021	-0,026	-0,008	0,224	0,002	-0,003	-0,001	0,024

Resumen

	Tensiones momento de campo				Tensiones momento de apoyo			
n	LC1	LC2	LC3	**Max**	LC1	LC2	LC3	**Max**
1	14,865	10,949	-3,332	**14,865**	0,000	0,000	0,000	**0,000**
2	11,175	8,168	-2,720	**11,175**	-14,865	-10,949	3,332	**14,865**
3	11,816	8,652	-2,822	**11,816**	-13,756	-10,091	3,224	**13,756**
4	11,679	8,546	-2,808	**11,679**	-14,259	-10,469	3,312	**14,259**
Tensiones momentos de voladizo					4,308	3,173	0,443	**4,308**

Grado de utilización

$f_{y,d}$ = 18,2 kN/cm²

Viga continua para 1 campo η = 81,8 %
Viga continua para 2 campos η = 81,8 %
Viga continua para 3 campos η = 75,7 %
Viga de varios vanos η = 78,4 %
Voladizo η = 23,7 %

Calculador FS 6.9.8478.22071

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya amb data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Verificación de los perfiles portantes de módulos (luces admisibles) Solo (120005)

Utilización para Montaje en el tejado Zona de esquina

Inclinación del elemento	α	10	°
Altura del módulo	h	2,09	m
Altura sobre rasante	z	6,00	m
Luz	a	1,20	m
Voladizo	a_{kr}	0,40	m

sin = 0,174	cos = 0,985
c_{f1} = 0,91	c_{f2} = -0,63
Presión dinámica del viento	1,00 kN/m²
Carga de nieve	1,06 kN/m²
Peso del módulo	0,11 kN/m²

Disposición de carga

Peso propio Módulos

g_v = 0,11 · 1,00 · 1,000 = 0,11 kN/m²
g_z = 0,11 · 0,985 = 0,11 kN/m²
g_y = 0,11 · 0,174 = 0,02 kN/m²

Carga de nieve

s_v = 1,06 · 1,00 · 0,985 = 1,04 kN/m²
s_z = 1,04 · 0,985 = 1,03 kN/m²
s_y = 1,04 · 0,174 = 0,18 kN/m²

Presión de viento

w_{dz} = 1,00 · 0,91 = 0,91 kN/m²
w_{sz} = 1,00 · -0,63 = -0,63 kN/m²

W_{dz} = 0,91 · 1,05 / 2 = 0,95 kN/m
W_{sz} = -0,63 · 1,05 / 2 = -0,66 kN/m

Parámetros de perfil

Superficie total A = 3,008 cm²
Momento de resistencia W_y = 2,788 cm³
Momento de resistencia W_z = 2,552 cm³

Coeficiente de seguridad parcial y coeficiente de combinación

γ_g = 1,35 γ_g = 0,90 para efecto favorable
γ_q = 1,50 · 0,90 = 1,35
$\Psi_{0,w}$ = 0,60
$\Psi_{0,s}$ = 0,50

Variables de fuerza interna para viga de uno o varios vanos

n	$M_{1,total}$	$M_{1,partial}$	$M_{2,total}$	$M_{2,partial}$	$M_{B,total}$	$M_{B,partial}$	A_{total}	$A_{partial}$	B_{total}	$B_{partial}$	Q_{total}	$Q_{partial}$
1	0,125	0,125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,500	0,000	0,000	0,500	0,500
2	0,070	0,096	0,000	0,000	-0,125	-0,125	0,375	0,438	1,250	1,250	0,625	0,625
3	0,080	0,101	0,025	0,075	-0,100	-0,117	0,400	0,450	1,100	1,200	0,600	0,617
4	0,077	0,100	0,036	0,080	-0,107	-0,121	0,393	0,446	1,143	1,223	0,607	0,621

Fuerzas de intersección verticales

	Combinación de carga 1				Combinación de carga 2				Combinación de carga 3			
n	$M_{z,span}$	$M_{z,supp}$	$M_{z,cant}$	A	$M_{z,span}$	$M_{z,supp}$	$M_{z,cant}$	A	$M_{z,span}$	$M_{z,supp}$	$M_{z,cant}$	A
1	0,427	0,000	-0,124	2,192	0,389	0,000	-0,113	1,996	-0,142	0,000	0,018	-0,729
2	0,323	-0,427	-0,124	3,562	0,293	-0,389	-0,113	3,244	-0,113	0,142	0,018	-1,185
3	0,341	-0,396	-0,124	3,402	0,310	-0,361	-0,113	3,096	-0,118	0,136	0,018	-1,149
4	0,337	-0,411	-0,124	3,471	0,306	-0,374	-0,113	3,160	-0,117	0,140	0,018	-1,169

Fuerzas de intersección horizontales

	Combinación de carga 1				Combinación de carga 2				Combinación de carga 3			
n	$M_{y,span}$	$M_{y,supp}$	$M_{y,cant}$	A	$M_{y,span}$	$M_{y,supp}$	$M_{y,cant}$	A	$M_{y,span}$	$M_{y,supp}$	$M_{y,cant}$	A
1	0,051	0,000	-0,015	0,261	0,028	0,000	-0,008	0,143	0,003	0,000	-0,001	0,016
2	0,038	-0,051	-0,015	0,424	0,020	-0,028	-0,008	0,232	0,002	-0,003	-0,001	0,027
3	0,040	-0,047	-0,015	0,404	0,022	-0,025	-0,008	0,220	0,002	-0,003	-0,001	0,023
4	0,040	-0,049	-0,015	0,412	0,021	-0,026	-0,008	0,224	0,002	-0,003	-0,001	0,024

Resumen

	Tensiones momento de campo				Tensiones momento de apoyo			
n	LC1	LC2	LC3	**Max**	LC1	LC2	LC3	**Max**
1	17,328	15,054	-4,974	**17,328**	0,000	0,000	0,000	**0,000**
2	13,067	11,320	-3,981	**13,067**	-17,328	-15,054	4,974	**17,328**
3	13,806	11,969	-4,149	**13,806**	-16,061	-13,933	4,761	**16,061**
4	13,649	11,830	-4,121	**13,649**	-16,643	-14,442	4,901	**16,643**
Tensiones momentos de voladizo					5,022	4,363	0,681	**5,022**

Grado de utilización

$f_{y,d}$ = 18,2 kN/cm²

Viga continua para 1 campo	η =	95,3 %
Viga continua para 2 campos	η =	95,3 %
Viga continua para 3 campos	η =	88,3 %
Viga de varios vanos	η =	91,5 %
Voladizo	η =	27,6 %

Calculador FS 6.9.8478.22071

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Verificación del sistema de fijación Universal-Adapter M10/M12 (119033-001)
Utilización para Tejado a dos aguas

Inclinación del elemento	α	10	°
Altura sobre rasante	z	6,00	m
Altura del módulo	h	2,09	m
Dimensión modular construcción inferior	a	1,20	m
Voladizo	l_{kr}	0,40	m

sin =	0,174	cos =	0,985	
Peso del módulo	g	0,11	kN/m²	
Carga de nieve	s	1,06	kN/m²	
Presión dinámica del viento	$q_{(z)}$	1,00	kN/m²	

Coeficie
0,4

Disposición de carga por Metro cuadrado de la superficie de tejado

Peso propio Módulos

g_v = 0,11 · 1,00 · 1,000 = 0,11 kN/m²
g_z = 0,11 · 0,985 = 0,11 kN/m²
g_y = 0,11 · 0,174 = 0,02 kN/m²

Carga de nieve

s_v = 1,06 · 1,00 · 0,985 = 1,04 kN/m²
s_z = 1,04 · 0,985 = 1,03 kN/m²
s_y = 1,04 · 0,174 = 1,04 kN/m²

Presión de viento

Zona H w_{dz} = 1,00 · 0,20 = 0,20 kN/m²
Zona G w_{dz} = 1,00 · 0,46 = 0,46 kN/m²
Zona F w_{dz} = 1,00 · 0,91 = 0,91 kN/m²

Succión del viento

Zona H w_{sz} = 1,00 · -0,33 = -0,33 kN/m²
Zona G w_{sz} = 1,00 · -0,45 = -0,45 kN/m²
Zona F w_{sz} = 1,00 · -0,63 = -0,63 kN/m²

Disposición de carga por Metro cuadrado Superficie del tejado
Fuerzas internas - variables para vigas de uno, dos y tres vanos

	Factores de fuerza			
n	A_{total}	$A_{partial}$	B_{total}	$B_{partial}$
1	0,500	0,500	0,000	0,000
2	0,375	0,438	1,250	1,250
3	0,400	0,450	1,100	1,200

Combinaciones de carga

Factor de fiabilidad: K_{FI} = 0,90 (RC1)
Combinación de carga 1: 1,35 · g + 1,35 · s + 0,6 · 1,35 · w
Combinación de carga 2: 1,35 · g + 0,5 · 1,35 · s + 1,35 · w
Combinación de carga 3: 0,9 · g + 1,35 · w

	Combinación de carga 1				Combinación de carga 2				Combinación de carga 3							
	Vertical		Horizontal		Vertical		Horizontal		Vertical H		Vertical G		Vertical F		Horizontal	
n	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	1,64	1,64	0,26	0,26	1,07	1,07	0,14	0,14	-0,34	-0,34	-0,49	-0,49	-0,73	-0,73	0,02	0,02
2	1,49	2,66	0,24	0,42	0,97	1,74	0,13	0,23	-0,32	-0,55	-0,46	-0,80	-0,68	-1,18	0,01	0,03
3	1,52	2,54	0,24	0,40	0,99	1,65	0,13	0,22	-0,32	-0,54	-0,47	-0,78	-0,69	-1,15	0,01	0,02

Lista de las combinaciones determinantes (Viga continua para 3 campos)

	LC1	LC2	LC3			
			H	G	F	
AV	1,52	0,99	-0,32	-0,47	-0,69	kN
AH	0,24	0,13	0,01	0,01	0,01	kN
BV	2,54	1,65	-0,54	-0,78	-1,15	kN
BH	0,40	0,22	0,02	0,02	0,02	kN

		Centro	Borde	Distribución de carga
Fuerza de compresión	N_D =	2,54 kN	N_D = 1,52 kN	P = 2,54 kN
Fuerza transversal admisible H	N_H =	0,40 kN	N_H = 0,24 kN	H = 0,40 kN
Fuerza de tracción H	N_Z =	-0,54 kN	N_Z = -0,32 kN	P = 1,52 kN
Fuerza transversal admisible H	N_H =	0,02 kN	N_H = 0,01 kN	H = 0,24 kN
Fuerza de tracción G	N_Z =	-0,78 kN	N_Z = -0,47 kN	P = 1,71 kN
Fuerza transversal admisible G	N_H =	0,02 kN	N_H = 0,01 kN	H = 0,24 kN
Fuerza de tracción F	N_Z =	-1,15 kN	N_Z = -0,69 kN	P = 2,04 kN
Fuerza transversal admisible F	N_H =	0,02 kN	N_H = 0,01 kN	H = 0,24 kN

Calculador FS 6.9.8478.22071

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya i emès data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi CFD8E0CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Verificación Universal-Adapter M10/M12

Tipo de fijación		Universal-Adapter M10/M12	
Cubierta del tejado		Fibrocemento	
Tipo de tornillo		Stockschraube M10	
Trama	b	330,0	mm
Altura de la greca	L_1	18,0	mm
Saliente	L_2	31,0	mm

f_{yb}	360	N/mm²
γ_{M1}	1,33	Tornillos

		LK1	LK2	LK3				Formula
				H	G	F		
Cargas	$N_{d;Presión}$	2,54	1,65	0,00	2,85	3,40	kN	
	$N_{d;Tracción}$	0,00	0,00	0,54	0,78	1,15	kN	
	V_d	0,40	0,22	0,02	0,40	0,40	kN	
Adaptación	$F_{R,k}$	12,18		5,53			kN	
	γ_M	1,25						
	$V_{R,k}$	1,58					kN	
	γ_{M1}	1,25						
Verificación		0,58	0,34	0,14	0,61	0,67	< 1	$N_d \cdot \gamma_M / N_{R,k} + V_d \cdot \gamma_M / V_{R,k} \leq 1$
Tornillos	n	1,00					Uds.	
	e_i	1,00					-	
	f_i	1,00					-	
	$N_{d,s}$	2,54	1,65	0,54	2,85	3,40	kN	
	$V_{d,s}$	0,40	0,22	0,02	0,40	0,40	kN	
	α	1,04	1,02	1,00	1,04	1,05	-	
	$M_{d,s}$	12,52	6,80	0,72	12,52	12,52	Nm	
Verificación Tornillos		0,52	0,30	0,06	0,55	0,60	< 1	
Verificación Madera		0,36	0,24	0,08	0,41	0,49	< 1	



Calculador FS 6.9.8478.22071

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Verificación de las uniones

Inclinación del elemento	α	10	°
Carga de nieve	s	1,06	kN/m²
Altura sobre rasante	z	6,00	m
Altura del módulo	h	2,09	
Peso del módulo	g	0,11	kN/m²

sin = 0,174	cos = 0,985	
Presión dinámica del viento	1,00 kN/m²	
Zona F	$c_{p,1}$ = -0,63	Coeficientes de presión c_{pe}
Zona G	$c_{p,1}$ = -0,45	
Zona H	$c_{p,1}$ = -0,33	

Disposición de carga

Peso propio Módulos

$g_v = 0,11 \cdot 1,00 \cdot 1,000 = 0,11$ kN/m²
$g_z = 0,11 \cdot 0,985 = 0,11$ kN/m²
$g_y = 0,11 \cdot 0,174 = 0,02$ kN/m²

Carga de nieve

$s_v = 1,06 \cdot 1,00 \cdot 0,985 = 1,04$ kN/m²
$s_z = 1,04 \cdot 0,985 = 1,03$ kN/m²
$s_y = 1,04 \cdot 0,174 = 0,18$ kN/m²

Succión del viento

$w_{dz} = 1,00 \cdot 0,20 = 0,20$ kN/m²
$w_{sz} = 1,00 \cdot c_{p,1}$

Pinzas para módulos según autorización de la autoridad inspectora de obras Z-14.4-631

Pinzas intermedias		Pinzas de borde	
$F_{R,d}$ kN	$V_{R,d}$ kN	$F_{R,d}$ kN	$V_{R,d}$ kN
4,65	0,67	1,63	0,45

Superficie de módulo A = 2,17 m²
Unión por fricción A = 0,55 kN ($F_{S,d} \cdot \mu$)

Fuerzas de intersección en las pinzas para módulos

Pinza intermedia $|F_{S,d}| = 0,50 \cdot (0,9 \cdot g_v + 1,35 \cdot 1,00 \cdot c_p) \cdot 2,17$
Pinza lateral $|F_{S,d}| = 0,25 \cdot (0,9 \cdot g_v + 1,35 \cdot 1,00 \cdot c_p) \cdot 2,17$

	$V_{S,d}$ kN	$F_{S,d}$ kN		
		Zona F	Zona G	Zona H
Pinzas intermedias	-0,26	0,82	0,56	0,38
Pinzas de borde	-0,13	0,41	0,28	0,19

$V_{S,d} = V_{S,dy} - F_{S,dz} \cdot \mu$ ($\mu = 0,50$)

Grado de utilización 17,6 %
Grado de utilización 25,1 %

Uniones roscadas según autorización de la autoridad inspectora de obras Z-14.4-639

Instalación 7

Z_{Rd} = 5,10 kN
V_{Rd} = 2,00 kN

Valor de cálculo de las fuerzas ejercidas

	kN	LC1	LC2	LC3			η
				Zona H	Zona G	Zona F	%
Fuerzas verticales	N_{Sd}			0,27	0,39	0,57	11,9
Fuerzas cortantes	V_{Sd}	0,20	0,11	0,01	0,01	0,01	10,1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8E6:1CC7BE70F1

Calculador FS 6.9.8478.22071

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

3.2.4- Monitorització.

L'ondulador utilitzat està equipat amb un sistema de monitorització que permet una comunicació i control en temps real de la instal·lació.

L'ondulador emmagatzema dades històriques de potència produïda, intensitat de treball i tensió. Es pot visualitzar en tot moment dades significatives com les gràfiques de producció, estalvi d'emissió de gasos a l'atmosfera, etc...

El sistema de comunicació escollit en aquest projecte correspon a la transmissió de dades via mòdem. Aquest mòdem proporciona accés remot a l'usuari a través internet, a tota la informació sobre els paràmetres de funcionament de la instal·lació. Inclou també la funció d'avisar a l'usuari en cas d'averia.

3.2.5- Quadres elèctrics i proteccions.

Per proporcionar la seguretat tant als equips que formen la instal·lació com al personal encarregat del seu manteniment, és necessari proporcionar una sèrie d'elements de protecció que assegurin una explotació correcta de la instal·lació. Tota la instal·lació complirà el que estableix el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i el RD 1.663/2000.

Els quadres de control i protecció solar se situaran a un alçada mínima d'1 m des del nivell del sòl per a la seva col·locació. L'envolvent del quadre serà de polièster reforçat amb fibra de vidre, amb porta incorporada, i contindrà les proteccions de cada un dels circuits que conformen la instal·lació. S'ajustarà a les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60.439 -3, amb un grau de protecció mínim IP 30 segons UNE 20.324 i IK07 segons UNE-EN 50.102.

L'instal·lador fixarà de forma permanent sobre el quadre de distribució una placa, impresa amb caràcters indelebles, en la qual consti el seu nom o marca comercial, data en què es va realitzar la instal·lació, així com la intensitat assignada de l'interruptor general automàtic. A més ha de nomenar i designar la sortida dels diferents circuits del quadre de comandament i protecció.

Les proteccions formades pels interruptors automàtics magnetotèrmics protegiran contra sobrecàrregues i curtcircuits segons estableix la ITC-BT-22. Els interruptors diferencials protegiran contra contactes indirectes segons estableix la ITC-BT-24. Per a la protecció contra sobretensions es preveu un risc baix a causa que està alimentada per una xarxa de distribució subterrània i es considera suficient la resistència a les sobretensions dels equips en funció de la seva categoria i no es requereix cap protecció suplementària contra les sobretensions transitòries. Si fos necessari es realitzarà segons estableix la ITC-BT-23.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

L'armari disposarà d'un born-regleta per a la posada a terra. Aquest estarà format pels elements que es detallen en l'esquema unifilar que apareix en els plànols, les característiques de cada un d'aquests elements i la seva elecció queden reflectits en el apartat de Càlculs Justificatius.

Proteccions contra sobreintensitats:

Les sobreintensitats es deuen a sobrecarregues degudes als aparells d'utilització, defectes de gran impedància o curtcircuits. Per tant, excepte el conductor de protecció, tots els conductors de cada circuit aniran protegits i s'equiparan amb interruptors magnetotèrmics d'intensitat a suportar i reflectats en l'esquema elèctric unifilar de la instal·lació.

Contra contactes indirectes:

S'instal·larà a aquest fi un interruptor diferencial magnetotèrmic de sensibilitat 300 mA, el qual deixés fora el servei si es produís el mínim desequilibri en les fases per fuga de corrent a causa de contacte directe. La protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (segons ITC-BT-24). Es complirà la següent condició:

$$Ra \times Ia \leq U$$

on:

"Ra" és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.

"Ia" és el corrent que assegura el funcionament del dispositiu de protecció (corrent diferencial-residual assignada).

"U" és la tensió de contacte límit convencional (50 V en locals secs i 24 V en locals humits).

Si pel tipus o caràcter de la instal·lació s'instal·lés un interruptor diferencial per cada circuit o grup de circuits, es podria prescindir de l'interruptor diferencial general, sempre que quedin protegits tots els circuits. En el cas que s'instal·li més d'un interruptor diferencial en sèrie, existirà una selectivitat entre ells.

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

- Dispositius de tall omnipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors (segons ITC-BT-22).
- Dispositiu de protecció contra sobretensions, segons ITC-BT-23, si fos necessari. A continuació s'indiquen les proteccions a utilitzar.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

3.2.5.1 Proteccions en CC i Caixa de connexions-proteccions

El quadre de proteccions en corrent continu les formen fusibles que tenen la funció de tallar el pas de corrent en el cas que la corrent de circulació entre ell sigui massa elevada. Han de servir per poder aïllar i comprovar el correcte funcionament de cada una de les sèries. S'instal·laran fusibles de 15 A i 1000 V per protegir les sèries tant per banda positiva com banda negativa en el quadre de de protecció de corrent continu.

3.2.5.2 Interruptors automàtics i diferencials

Interruptor magnetotèrmic

És un dispositiu electromecànic de protecció davant circuits de corrent alterna i que té el fi de protegir la instal·lació elèctrica davant intensitats excessives, produïdes com a conseqüència de curtcircuits o per excessiu número d'elements connectats a ella.

Per al seu funcionament aprofita dos dels efectes produïts per la circulació de corrent elèctrica, el magnètic i el tèrmic.

Interruptor diferencial

És un dispositiu de protecció electromecànic que es col·locarà en la instal·lació elèctrica amb la fi de protegir les persones de les derivacions causades falta d'aïllament entre els conductors actius i terra dels aparells de la instal·lació.

Aquest conjunt de proteccions estaran situades en el Quadre de Maniobra i Protecció FV (Q.M.P.FV) segons plànols adjunts i es disposarà:

Les proteccions garanteixen que no se superaran les intensitats màximes admissibles en els conductors, i també una ràpida desconnexió en cas de curtcircuit.

3.2.5.3 Mesura

Es complirà amb l'establert al RD 244/2019.

3.2.5.4 Proteccions d'interconnexió

El sistema fotovoltaic incorpora integrat en l'inversor proteccions específiques per la interconnexió de màxima i mínima freqüència (50 i 60 Hz) i de màxima i mínima tensió.

3.2.5.5 Protecció contra contactes directes

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

La protecció contra contactes directes va incorporada en l'aïllament dels equips elèctrics emprats i en l'execució de la pròpia instal·lació, per la no accessibilitat de les parts en tensió, per la interposició d'obstacles o per l'aïllament adient.

3.2.5.6 Protecció contra contactes indirectes

S'ha previst el sistema combinat de posta a terra de les masses metàl·liques i la acció de dispositius de tall per intensitat de defecte, que en la part de continua es corresponen amb un sistema vigilant d'aïllament que incorporen els inversors.

La instal·lació disposarà d'un interruptor diferencial de tall omnipolar que interromprà la alimentació en el cas que la circulació de corrent a terra sigui de valor superior a la seva sensibilitat.

Totes les masses s'uniran al conductor de protecció. En la línia de terra s'uniran també totes les estructures, suports i altres elements metàl·lics. Aquestes unions de equipotencialitat es realitzaran amb conductor de coure de secció mínima de 2,5 mm^2 si disposen d'una protecció mecànica i de 6 mm^2 si els conductors de protecció no disposen d'aquesta.

3.2.5.7 Protecció contra sobreintensitats

Tots els circuits estaran protegits en origen contra els defectes de les sobreintensitats, mitjançant interruptors automàtics en la part d'alterna i fusibles en la part continua. Les proteccions garanteixen que no se superaran les intensitats màximes admissibles en els conductors, i també una ràpida desconnexió en cas de curtcircuit.

3.2.5.8. Protecció contra sobretensions

No s'han previst proteccions contra sobretensions permanents ni transitòries al no ser obligatòries per la tipologia de la instal·lació elèctrica.

3.2.6 Execució del cablejat i canalitzacions

Les línies elèctriques de la instal·lació fotovoltaica s'executarà íntegrament en conductors d'aïllament 0,6/1kV i amb la protecció mecànica adequada a la ubicació de cada línia, amb la secció necessària en cada cas per admetre les intensitats previstes i no superar les caigudes de tensió màximes.

Els conductors utilitzats per la interconnexió de mòduls i connexió amb l'ondulador i quadre de protecció, es realitzarà amb conductors unipolars de coure d'aïllament nominal 0,6/1kV, tipus RZ1-K-Cca que compleixen amb la normativa CPR.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
Pàgina 37

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Les canalitzacions de connexió dels quadres de protecció de CC i CA i l'ondulador, i el quadre de protecció de CA amb el quadre de mesura i protecció, es realitzarà amb tub de dimensió adequada segons el REBT 2002 amb muntatge embegut o en superfície.

Les seccions dels tubs protectors, s'han calculat d'acord amb ITC-BT-21. Les derivacions es realitzaran en caixes de derivació adequades al tub i al sistema d'instal·lació.

TRAM	CANALITZACIÓ
Entre mòduls	A l'aire/canal safata
Mòduls-Caixa CC	Canal safata
Caixa CC-Inversors	Canal safata
Caixa CC-Inversors	Canal safata i/o sota tub superfície
Inversors-QGCP FV	Canal safata i/o sota tub superfície
QGCP FV-QGCP interior	Canal safata i/o sota tub superfície

El cablejat s'ha dissenyat tenint en compte els següents requisits:

Els positius i negatius de cada sèrie de mòduls es conduiran per separat i protegits d'acord amb la normativa vigent.

Es limita la caiguda de tensió, per a qualsevol condició de treball, per als conductors de CC i de CA en una caiguda de tensió màxima de 1,5%.

Tot el cablejat serà de doble aïllament amb tensió mínima d'aïllament 0,6/1kV i adequat per a l'ús a l' intempèrie.

El codi de colors utilitzats per a cada circuit serà el següent:

Colors utilitzats per als circuits de CC	
Protecció	Groc-verd
Negatiu	Negre
Positiu	Diferent de negre i groc-verd
Colors utilitzats per als circuits de CA	
Protecció	Groc-verd
Neutre	Blau
Fase	Negre, gris, marró

El cablejat es dividirà en diferents trams:

- Cablejat entre mòduls.
- Cablejat entre mòduls i caixa de protecció CC.
- Cablejat entre caixa de protecció CC i ondulador.
- Cablejat entre ondulador i Quadre de Maniobra i Protecció Fotovoltaica (QMPFV).
- Cable entre QMPFV i instal·lació interior.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

- Cablejat entre pletinas i inversor-carregador VICTRON
- Cablejat entre inversor-carregador i bateries PYLONTECH.
-

Les seccions utilitzades per cada tram seran les indicades en el capítol de càlculs elèctrics. En els plànols adjunts es pot veure els detalls dels traçats dels cables i les canalitzacions per mitjà de safates tipus "REJIBAND", principalment.

3.2.7 Compliment de ITC-BT 30: Locals mullats

Es complirà amb les prescripcions de locals mullats (ITC-BT-30) amb els aspectes que s'esmenten a continuació:

- Tots els conductors tindran una tensió assignada de 0,6/1 kV i s'instal·laran utilitzant safates conductores a la superfície tant interior com exterior de la nau.
- Totes les connexions i derivacions es faran a l'interior de caixes i/o quadres elèctrics.
- Els equips de comandament i protecció s'instal·laran en caixes i/o quadres elèctrics fora dels considerats locals humits i/o mullats. Aquests tindran el grau de protecció adequat contra les projeccions d'aigua.

D'acord amb l'establert a la ITC-BT-22, s'instal·larà un dispositiu de protecció a l'origen de cada circuit. Concretament, el traçat de les sèries fotovoltaiques es protegirà amb un fusible tant per la part positiva com negativa; a la sortida de l'inversor s'instal·larà una protecció tèrmica, diferencial i un sobretensions.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

3.2.8 Xarxa de terra

Es defineix posada a terra com la unió directe de determinades parts d'una instal·lació elèctrica amb la presa de terra, permetent el pas a terra de les corrents de defecte o descàrregues atmosfèriques Es defineix com a presa de terra, la unió elèctrica entre un conductor i la massa terrestre.

Aquesta unió es realitza mitjançant elèctrodes soterrats obtenint d'aquesta manera una presa de terra amb una resistència que depèn de diversos factors, com la superfície dels elèctrodes soterrats, la profunditat de soterrament, la classe del terreny, la humitat i temperatura del terreny, etc.

La posada a terra de la instal·lació es farà de forma que no es vegi alterada les condicions de posada a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora, i serà independent al neutre del transformador.

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la part de CC, com els inversors, com de la part de CA estaran connectats a la presa terra de la instal·lació existent .

La secció dels conductors de protecció es dimensionaran segons les especificacions de l'ITC-BT-18. Podem considerar la instal·lació com a local humit, ja que part de la instal·lació fotovoltaica és exterior i pot veure's afectada per la pluja o la humitat. La tensió de contacte màxima permesa per la Instrucció Tècnica Complementària corresponent és de 24 V. Tenint en compte que s'utilitzaran diferencials de sensibilitat de 300mA, la resistència a terra ha de tenir un valor màxim de:

Enginyers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Pàgina 40

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

$$R_a * I_a < U \qquad R_a < 24V/0{,}3A \qquad R < 80\Omega$$

Considerem que el terreny té una resistivitat de 150Ωm i la terra s'executarà amb dos piques de 1,5m de longitud. Segons ITC-BT-18:

$$R = \rho/L = 150/(2x1{,}5) = 50\Omega$$

En cas de que la presa a terra de la instal·lació existent complís amb els requeriments del present projecte, es pot utilitzar i aconseguir una equipotencialitat entre tots els elements metàl·lics de l'edifici i les pròpies masses de la instal·lació fotovoltaica (panells, estructura, inversors, quadres elèctrics...)

Els conductors de coure utilitzats seran de Classe II, segons norma UNE 21.022.

En la taula següent, podem veure les seccions mínimes dels conductor neutres en funció de les seccions dels conductor de fase en instal·lacions no soterrades tal i com es contempla alhora d'instal·lar el cable de terres a la nostra instal·lació

Seccions dels conductors de fase o polars de la instal·lació (mm^2)	Seccions mínimes dels conductors de protecció (mm^2)
$S \leq 16$	S (*)
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

(*) Amb un mínim de:

2,5 mm^2 si els conductors de protecció no formen part de la canalització d'alimentació i tenen una protecció mecànica

4 mm^2 si els conductors de protecció no formen part de la canalització de alimentació i no tenen una protecció mecànica

Podem dividir la nostra xarxa de terres en tres trams:

Panells i estructura – Caixa registre de terres

S'utilitzaran cables de 6 mm^2 de Cu per a cada agrupació de panells que alhora es connectaran en un cable general de 10 mm2 RZ1-K. La posta a terres de panells i estructura es farà en el símbol del marc del panell solar.

Inversors – Caixa registre de terres.

S'utilitzarà un dels conductors del cable pentapolar (connexió 3F+N+T) RZ1-K(as) 0,6/1 kV de Cu i secció 16 mm^2 aïllat de polietilè reticulat (XLPE) per l'inversor.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Caixa registre de terres – Connexió a terres a la instal·lació interior.

S'utilitzarà un cable RZ1-K(as) 0,6/1 kV de Cu i secció 16 mm^2 aïllat de polietilè reticulat (XLPE) per la posta a terra.

3.2.9 Compliment de l'ITC BT-40

3.2.9.1 Compliment del capítol 4: condicions de connexió

- Es complirà amb l'indicat en el punts 4.3.3 de l'ITC BT-40 referent als equips de maniobra i mesura en punt de connexió .Les proteccions i les connexions de l'interruptor serà precintable, i el dispositiu de maniobra serà accessible al generador.
- Es complirà amb l'indicat en punt 4.3.4 respecte al control de l'energia reactiva. El factor potència serà superior al 98%.

3.2.9.2 Compliment del capítol 5: cables de connexió

Els cables de connexió estan dimensionats per una intensitat no inferior al 125% de màxima intensitat del generador i la cdt entre el generador i el punt de connexió a la instal·lació interior, no serà superior al 1,5% per la intensitat nominal.

3.2.9.3 Compliment del capítol 6: forma de l'ona

La tensió generada sinoidal complirà amb el punt 6 de ITC BT 40. A més, també complirà amb la Directiva Europea de Compatibilitat Electromagnètica, segons les normes:

- UNE-EN 61000-3-2
- UNE-EN 61000-3-12
- UNE-EN 61000-6-3
- UNE-EN 61000-6-4

S'adjunta fitxa tècnica i certificat del inversor i dels inversors-carregadors (VICTRON).

3.2.9.4 Compliment del capítol 7: proteccions

Es disposarà d'un conjunt de proteccions que actuïn sobre l'interruptor de connexió, situades en l'origen de la instal·lació interior. Aquestes correspondran a un model homologat i hauran d'estar degudament verificades i precintades.

Les proteccions mínimes a disposar seran les següents:

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

- De sobreintensitat, a través de magnetotèrmics.
- De mínima tensió instantanis, connectats entre les tres fases i neutre i que actuïn en un temps inferior a 0,5 s, a partir de que la tensió arribi al 85% del seu valor assignat.
- De sobretensió, connectat entre fase i neutre, i la seva actuació ha de produir-se en un temps inferior a 0,5 s, a partir de que la tensió arribi al 110 % del seu valor assignat.
- De màxima i mínima freqüència, connectats entre fases i la seva actuació ha de produir-se quan la freqüència sigui inferior a 49 Hz o superior a 51 Hz durant més de 5 períodes.

Les normes aplicables als dispositius de protecció convencionals són:

Producto	*Norma de aplicación*
Interruptores automáticos con capacidad de seccionamiento (A estos dispositivos se les puede añadir funciones adicionales como relés de disparo)	*UNE-EN 60947-2*
Interruptores automáticos (uso doméstico y análogo)	*UNE-EN 60898*
Fusibles	*UNE-EN 60269-2* *UNE-EN 60269-3*
Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias	*UNE-EN 61643-11*
Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias para uso en aplicaciones fotovoltaicas	*EN 50539-11*
Dispositivos de protección contra sobretensiones temporales (uso doméstico y análogo)	*UNE-EN 50550*
Interruptores diferenciales	*UNE-EN 60947-2*
Interruptores diferenciales (uso doméstico y análogo)	*UNE-EN 61008*
Interruptores diferenciales con dispositivo de protección contra sobreintensidades incorporado (uso doméstico y análogo)	*UNE-EN 61009*
Interruptores seccionadores y combinados fusibles	*UNE-EN 60947-3*
Dispositivos de detección del aislamiento	*UNE-EN 61557-8*
Dispositivos de rearme automático para interruptores automáticos, AD e ID de uso doméstico y análogo	*UNE-EN 50557*

3.2.9.5 Compliment del capítol 8: instal·lacions de terres

Amb la finalitat de proporcionar seguretat personal la instal·lació complirà amb el que estableix ITC-BT-18.

3.2.9.6 Altres disposicions

- El tècnic director de l'execució de la instal·lació haurà de verificar el funcionament correcte del sistema de control i així ho haurà de certificar.
- El sistema de control haurà de ser precintable per l'empresa distribuïdora per garantir que no es puguin alterar les seves condicions de funcionament.
- El projecte ha de contenir la justificació de la capacitat mecànica per suportar la càrrega dels panells fotovoltaics.

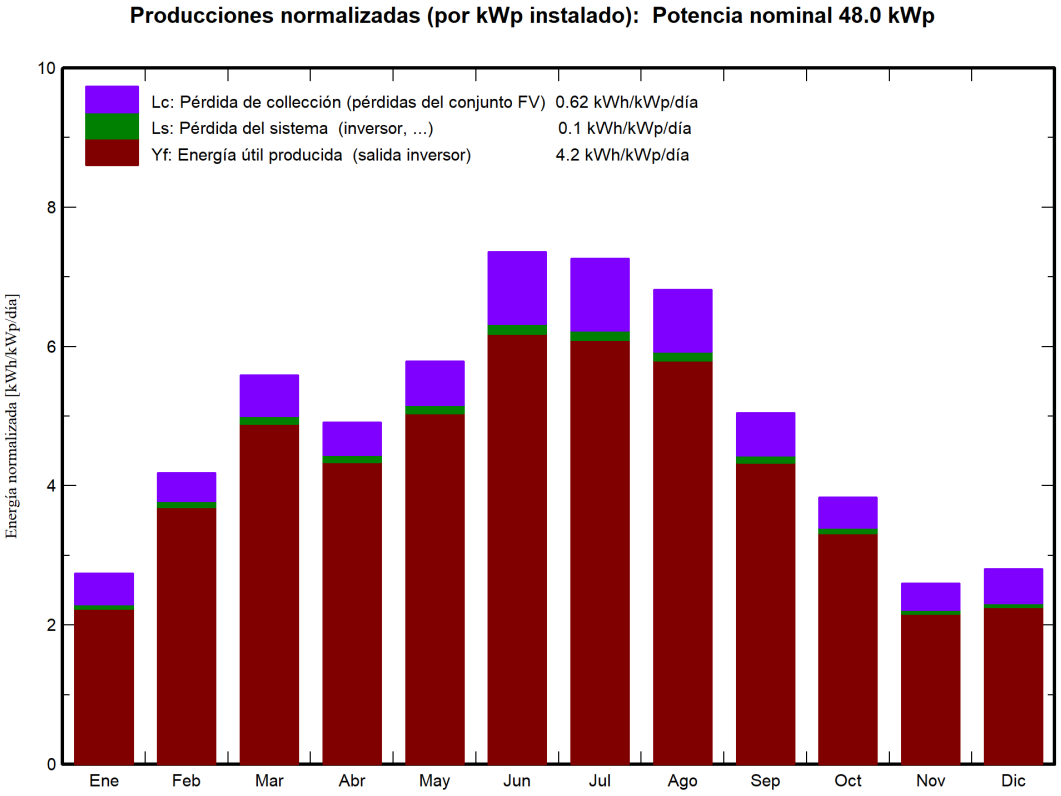
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
Pàgina 43

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

3.3- PRODUCCIÓ DE LA INSTA·LACIÓ.

S'han adquirit les dades a través del programa PVsyst ja que són reconegudes internacionalment, contrastades i fiables.

És necessària una justificació dels rendiments i les prestacions dels diferents elements, tenint en compte les pèrdues considerades. El rendiment de la instal·lació s'ha estimat en un 85,32%, segons la simulació emprada. En el càlcul no es consta de les pèrdues derivades de la xarxa de distribució.



Imatge 13: Produccions mensuals de la instal·lació

Els resultats del PVSyst es troben en base a les següents equacions:

$$Ea = (\eta/100) \times Ra \times Pi \text{ (kWh/any)}$$
$$e = Ea/Pi \text{ (kWh/kWp)}$$

On:

- Ra és la radiació anual (kWh/m2).
- Pi és la potència instal·lada, considerada com la suma de potències nominals dels mòduls FV (kWp).
- η és el rendiment (%).
- Ea és la producció neta anual (kWh).

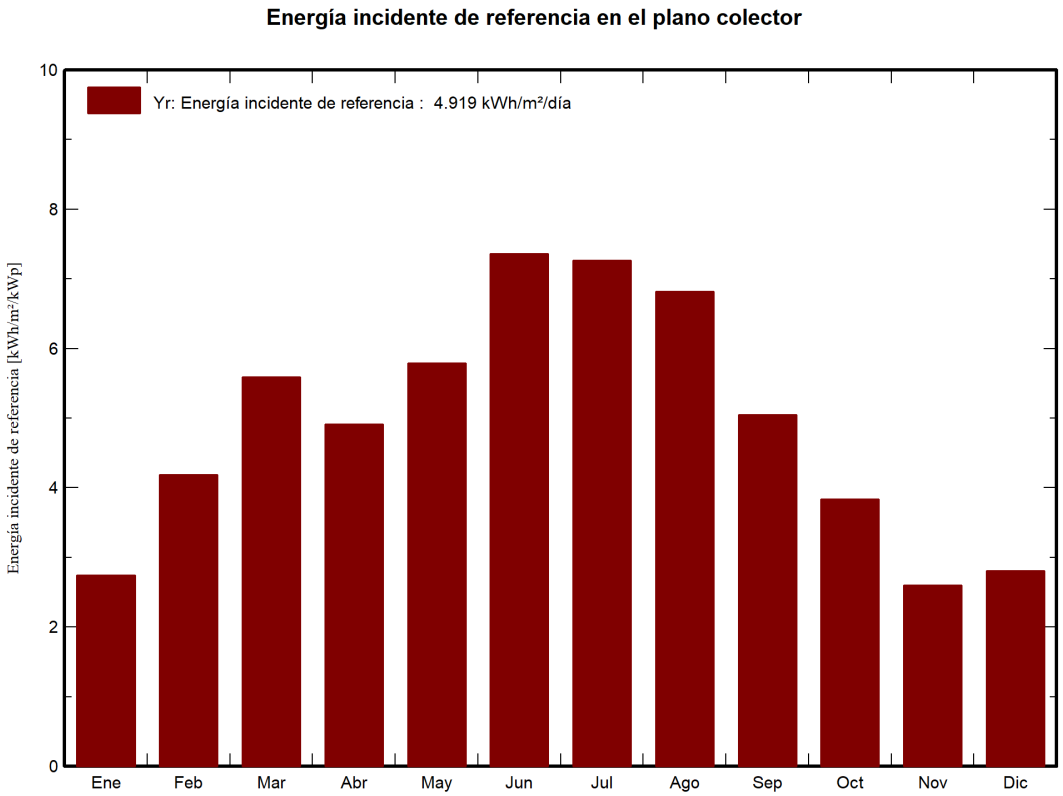
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

• E és la relació entre la producció neta anual i la potència pic instal·lada (kWh/kWp).

Els resultats són els següents:

- Rendiment anual específic: 1.532 kWh/kWp/any
- Coeficient de rendiment de la instal·lació: 85,32 %
- Energia del generador fotovoltaic 73.528 kWh/any
- Irradiació anual 1.651,4 kWh/any



Imatge 14: Energia incident mensual de la instal·lació

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR proporción
Enero	67.7	21.84	2.88	85.1	72.6	3413	3322	0.813
Febrero	97.5	26.79	-0.03	117.2	108.0	5077	4958	0.882
Marzo	154.0	40.27	6.81	173.3	164.2	7440	7273	0.874
Abril	138.6	66.64	7.50	147.5	140.7	6397	6246	0.882
Mayo	174.3	77.63	9.42	179.4	171.3	7682	7501	0.871
Junio	219.7	66.35	17.48	220.8	212.6	9100	8898	0.840
Julio	226.3	64.31	19.27	225.3	217.7	9271	9063	0.838
Agosto	200.2	63.87	16.84	211.4	203.8	8822	8627	0.850
Septiembre	138.7	56.65	13.75	151.5	143.3	6386	6240	0.858
Octubre	104.6	43.31	10.64	119.0	110.8	5052	4933	0.864
Noviembre	63.9	29.14	7.41	78.0	68.5	3194	3108	0.830
Diciembre	66.0	21.32	4.79	87.1	73.2	3443	3359	0.803
Año	1651.4	578.12	9.79	1795.4	1686.7	75278	73528	0.853

Imatge 15: Taula de resultats del PVsyst

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

L'ENERGIA TOTAL GENERADA ANUAL SERÀ DE 73.528 kWh

Per al que fa a l'estalvi equivalent d' emissions de diòxid de carboni:
Contingut de carboni: 0,25 Kg per 1Kwh.

ELECTRICITAT PRODUIDA PER LA INSTAL·LACIÓ (KWH)	KG DE CO2
73.528	18382

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

DIBA Berga

Potencia del sistema: 48.0 kWp

Berga - España

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

PVsyst V7.3.2
VC0, Fecha de simulación:
21/03/23 09:54
con v7.3.2

Resumen del proyecto

Sitio geográfico
Berga
España

Situación

Latitud	42.12 °N
Longitud	1.85 °E
Altitud	725 m
Zona horaria	UTC+1

Configuración del proyecto
Albedo 0.20

Datos meteo
Berga
PVGIS api TMY

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Orientación campo FV
Plano fijo
Inclinación/Azimut 16 / -52 °

Sombreados cercanos
Sin sombreados

Necesidades del usuario
Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Generador FV		Inversores	
Núm. de módulos	100 unidades	Núm. de unidades	2.5 unidades
Pnom total	48.0 kWp	Pnom total	62.5 kWca
		Proporción Pnom	0.768

Resumen de resultados

Energía producida	73528 kWh/año	Producción específica	1532 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	85.32 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados 2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema. 3
Definición del horizonte 5
Resultados principales 6
Diagrama de pérdida 7
Gráficos predefinidos 8

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8E7CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8E4CC7BE70F1

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Horizonte
Altura promedio 11.8 °

Orientación campo FV

Orientación
Plano fijo
Inclinación/Azimut 16 / -52 °

Configuración de cobertizos
Sin escena 3D definida

Modelos usados
Transposición Perez
Difuso Importado
Circunsolar separado

Sombreados cercanos
Sin sombreados

Necesidades del usuario
Carga ilimitada (red)

Características del generador FV

Módulo FV

Fabricante	Hestia Solar
Modelo	HTS-144M6H480
(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	480 Wp
Número de módulos FV	100 unidades
Nominal (STC)	48.0 kWp

Inversor

Fabricante	SMA
Modelo	Sunny Tripower 25000TL-30
(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	25.0 kWca
Número de inversores	2.5 unidades
Potencia total	62.5 kWca

Conjunto #1 - Inversor 1, String 1-3

Número de módulos FV	54 unidades	Número de inversores	1 unidad
Nominal (STC)	25.92 kWp	Potencia total	25.0 kWca
Módulos	3 Cadenas x 18 En series		
En cond. de funcionam. (50°C)		Voltaje de funcionamiento	390-800 V
Pmpp	23.57 kWp	Proporción Pnom (CC:CA)	1.04
U mpp	692 V	Reparto de potencia en este inversor	
I mpp	34 A		

Conjunto #2 - Inversor 2, Strings 1-2

Número de módulos FV	32 unidades	Número de inversores	2 * MPPT 50% 1 unidad
Nominal (STC)	15.36 kWp	Potencia total	25.0 kWca
Módulos	2 Cadenas x 16 En series		
En cond. de funcionam. (50°C)		Voltaje de funcionamiento	390-800 V
Pmpp	13.97 kWp	Proporción Pnom (CC:CA)	0.61
U mpp	615 V	No hay reparto de potencia entre MPPTs	
I mpp	23 A		

Conjunto #3 - Inversor 2, String 3

Número de módulos FV	14 unidades	Número de inversores	1 * MPPT 50% 0.5 unidad
Nominal (STC)	6.72 kWp	Potencia total	12.5 kWca
Módulos	1 Cadena x 14 En series		
En cond. de funcionam. (50°C)		Voltaje de funcionamiento	390-800 V
Pmpp	6.11 kWp	Proporción Pnom (CC:CA)	0.54
U mpp	538 V		
I mpp	11 A		

Potencia FV total

Nominal (STC)	48 kWp
Total	100 módulos
Área del módulo	217 m²

Potencia total del inversor

Potencia total	62.5 kWca
Núm. de inversores	3 unidades
	0.5 No utilizado
Proporción Pnom	0.77
Sin reparto de potencia	

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Pérdidas del conjunto

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

Pérdida de calidad módulo
Frac. de pérdida -1.3 %

Pérdidas de desajuste de módulo
Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas
Frac. de pérdida 0.1 %

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

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

Pérdidas de cableado CC

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

Conjunto #1 - Inversor 1, String 1-3
Res. conjunto global 337 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #2 - Inversor 2, Strings 1-2
Res. conjunto global 449 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #3 - Inversor 2, String 3
Res. conjunto global 786 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8E0CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Definición del horizonte

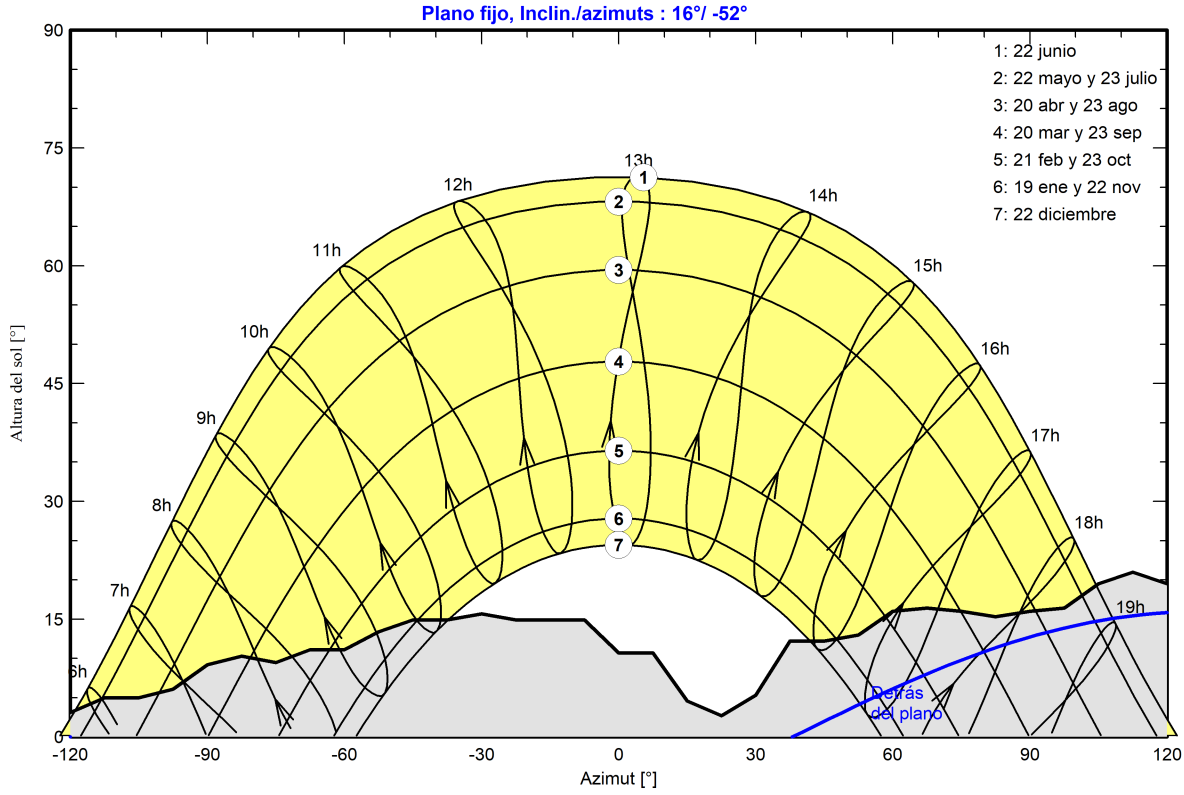
Horizon from PVGIS website API, Lat=42°6'55', Long=1°51'12', Alt=725m

Altura promedio	11.8 °	Factor Albedo	0.41
Factor difuso	0.95	Fracción de albedo	100 %

Perfil del horizonte

Azimut [°]	-180	-173	-165	-158	-150	-143	-135	-128	-120	-113	-105	-98
Altura [°]	10.7	8.8	8.4	10.3	8.8	6.5	5.3	5.0	3.1	5.0	5.0	6.1
Azimut [°]	-90	-83	-75	-68	-60	-53	-45	-38	-30	-23	-8	0
Altura [°]	9.2	10.3	9.5	11.1	11.1	13.4	14.9	14.9	15.7	14.9	14.9	10.7
Azimut [°]	8	15	23	30	38	45	53	60	68	75	83	90
Altura [°]	10.7	4.6	2.7	5.3	12.2	12.2	13.0	16.0	16.4	16.0	15.3	16.0
Azimut [°]	98	105	113	120	128	135	150	158	165	173	180	
Altura [°]	16.4	19.5	21.0	19.5	15.3	15.7	15.7	13.0	13.8	12.6	10.7	

Recorridos solares (diagrama de altura / azimut)



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

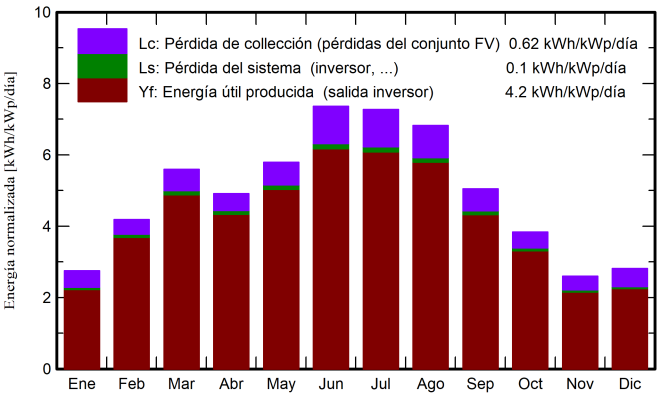
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8E0CC7BE70F1

Resultados principales

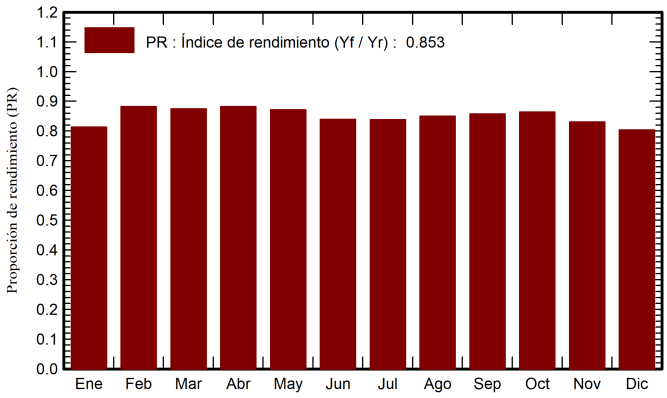
Producción del sistema

Energía producida	73528 kWh/año	Producción específica	1532 kWh/kWp/año
		Proporción de rendimiento (PR)	85.32 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

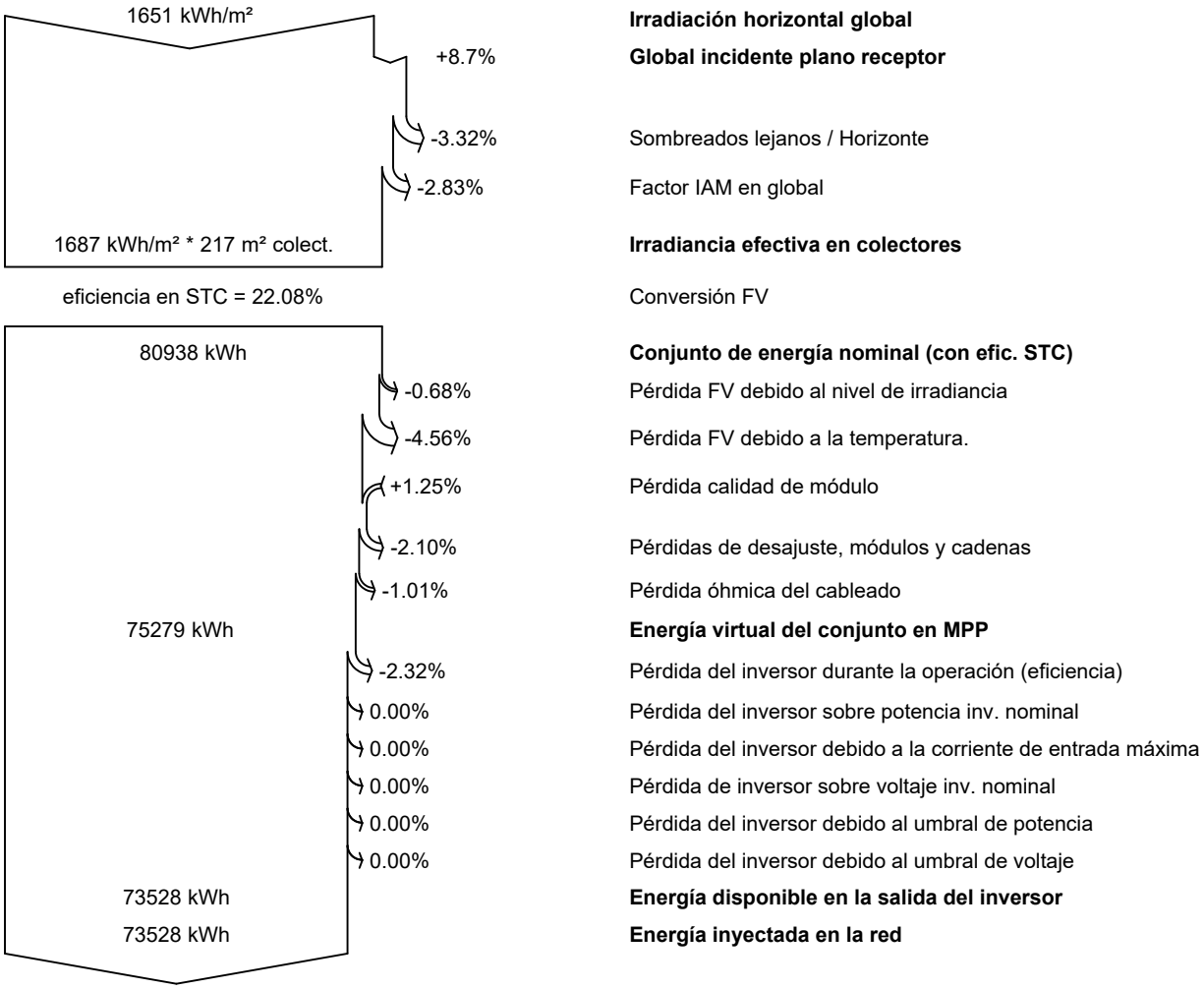
	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR proporción
Enero	67.7	21.84	2.88	85.1	72.6	3413	3322	0.813
Febrero	97.5	26.79	-0.03	117.2	108.0	5077	4958	0.882
Marzo	154.0	40.27	6.81	173.3	164.2	7440	7273	0.874
Abril	138.6	66.64	7.50	147.5	140.7	6397	6246	0.882
Mayo	174.3	77.63	9.42	179.4	171.3	7682	7501	0.871
Junio	219.7	66.35	17.48	220.8	212.6	9100	8898	0.840
Julio	226.3	64.31	19.27	225.3	217.7	9271	9063	0.838
Agosto	200.2	63.87	16.84	211.4	203.8	8822	8627	0.850
Septiembre	138.7	56.65	13.75	151.5	143.3	6386	6240	0.858
Octubre	104.6	43.31	10.64	119.0	110.8	5052	4933	0.864
Noviembre	63.9	29.14	7.41	78.0	68.5	3194	3108	0.830
Diciembre	66.0	21.32	4.79	87.1	73.2	3443	3359	0.803
Año	1651.4	578.12	9.79	1795.4	1686.7	75278	73528	0.853

Leyendas

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

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Diagrama de pérdida

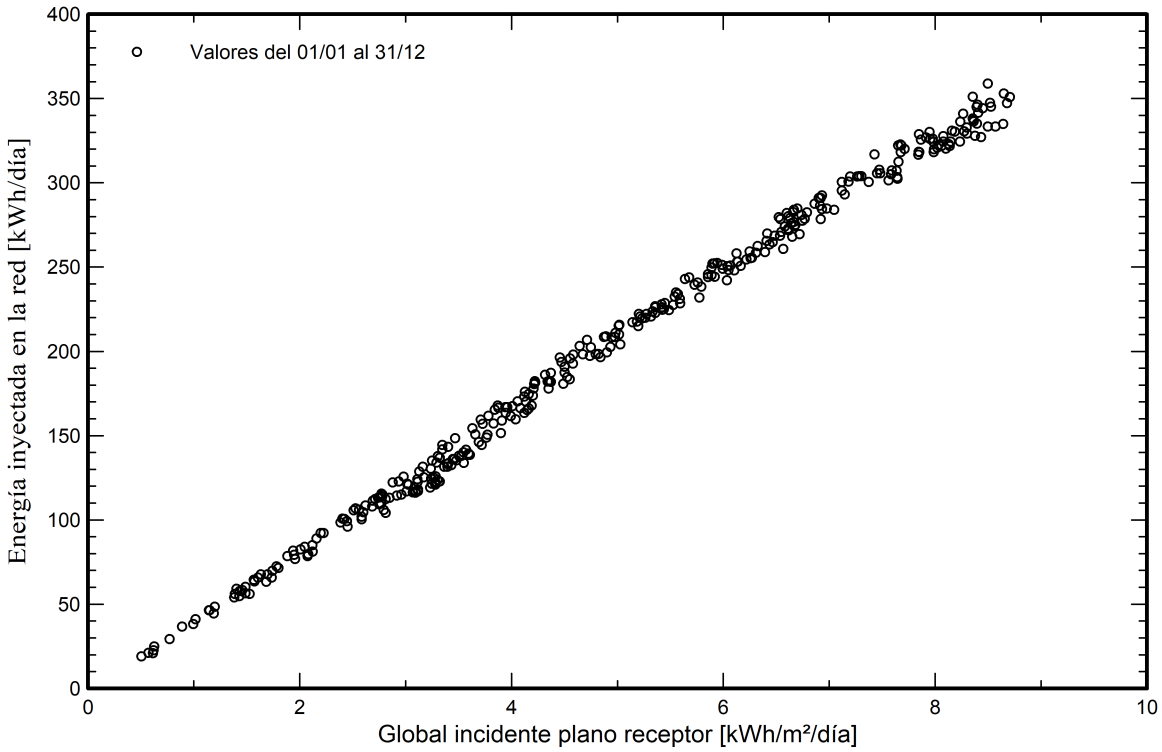


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8E7CC7BE70F1

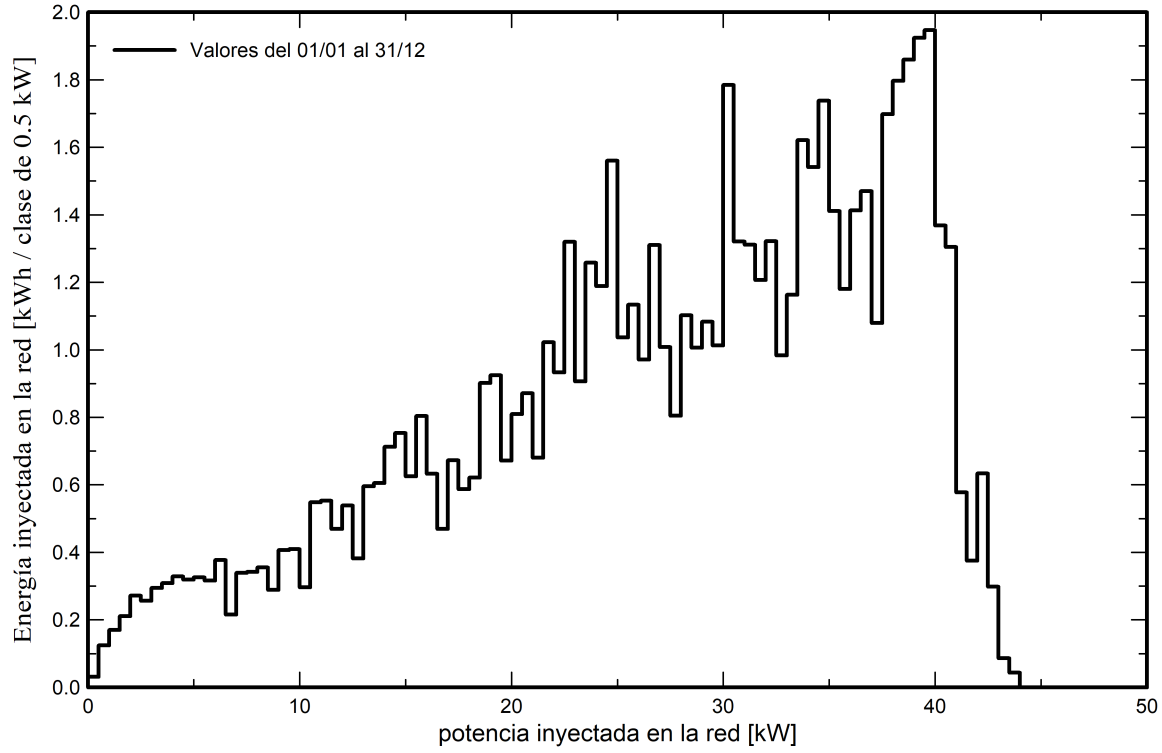
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

3.4- PLA D'EXECUCIÓ DE L'OBRA.

El pla d'execució previst des del inici fins l'acabament de la instal·lació és de 4 mesos. En el següent quadre podem veure amb més detall el pla d'execució de l'obra amb les tasques a realitzar:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Enginvers Industrials de Catalunya
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

TASQUES	SETMANA 1					SETMANA 2					SETMANA 3					SETMANA 4					SETMANA 5					SETMANA 6					SETMANA 7					SETMANA 8					SETMANA 9					SETMANA 10					SETMANA 11				
REPLANTEIG																																																						
ACOPI DEL MATERIAL																																																							
MOVIMENT DE TERRES -CIMENTACIONS																																																						
MUNTATGE																																																						
ESTRUCTURA																																																						
MÒDULS FOTOVOLTAICS																																																						
CABLEJAT i CANALITZACIONS																																																						
INVERSORS																																																						
QUADRES DE PROTECCIÓ CC I CA																																																						
CONSTRUCCIÓ ESCALES ACCÉS																																																						
LINIA DE VIDA																																																						
PROVES																																																						
CONNEXIÓ PROVISIONAL																																																						
CONNEXIÓ DEFINITIVA *																																																						
***Dependrà de l'evacuació de l'energia per part de l'empresa distribuïdora de l'energia**																																																						

TASQUES	SETMANA 12					SETMANA 13					SETMANA 14					SETMANA 15					SETMANA 16				
REPLANTEIG																									
ACOPI DEL MATERIAL																									
MOVIMENT DE TERRES I RASES																									
MUNTATGE																									
ESTRUCTURA																									
MÒDULS FOTOVOLTAICS																									
CABLEJAT																									
INVERSORS																									
QUADRES DE PROTECCIÓ CC I CA																									
CONSTRUCCIÓ ESCALES ACCÉS																									
LINIA DE VIDA																									
PROVES																									
CONNEXIÓ PROVISIONAL																									
CONNEXIÓ DEFINITIVA I POSTA EN MARXA *																									
***Dependrà de l'evacuació de l'energia per part de l'empresa distribuïdora de l'energia**																									

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

4.- MEMÒRIA TÈCNICA

4.1 CÀLCULS ENERGÈTICS.

4.1.1 Introducció

En aquest apartat s'estudiarà el disseny de la instal·lació, comprovant com els principals paràmetres energètics de l'emplaçament escollit influeixen sobre el rendiment, la rendibilitat i el medi ambient.

El càlcul de l'energia produïda pel sistema fotovoltaic s'ha efectuat seguint les indicacions del Plec de Condicions Tècniques de Instal·lacions Connectades a la Xarxa de l'IDAE i el programa PVSYST.

4.1.2 Simulació de la producció

El càlcul de la energia produïda pel sistema fotovoltaic s'ha fet amb el PROGRAMA PVSYST, concretament amb la versió 7.3.2.

4.1.3 Pèrdues energètiques

4.1.3.1 Pèrdues per dispersió de potència (A)
Donada facilitada pel fabricant, aquest garanteix una potència nominal per al panell fotovoltaic que oscil·la dins d'un rang P±3%

4.1.3.2 Pèrdues per temperatura (B)

Les pèrdues de temperatura s'han calculat amb les dades de temperatura mitjana mensual obtinguda de

Tc= Tamb+ (Tonc-20ºC)
Ltem= g x (Tc-25)

On:

g= Coeficient de temperatura de la potència, en. Aquest valor ve donat pel fabricant de la placa

Tc= Temperatura de treball mensual de les plaques fotovoltaiques, en ºC.

Tamb= Temperatura ambient mitjana mensual de l'emplaçament on es situa la planta solar fotovoltaica, en ºC.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

TONC= Temperatura d'operació nominal del mòdul. Temperatura present en les cèl·lules solars quan es sotmet la placa a una irradiació de, amb un espectre AM 1.5, una temperatura ambient de 20 ºC i una velocitat del vent d'1 m/s. Aquesta dada serà subministrada pel fabricant, sent el valor de TONC= 45 ºC.

E= Irradiància solar, en. W/m2

4.1.3.3 Pèrdues per brutícia dels mòduls fotovoltaics (C)

Les pèrdues per brutícia o degradació dels mòduls tenen el seu origen per la disminució de potència rebuda en el generador fotovoltaic degut a l'acumulació de partícules de pols a sobre d'aquest. En aquest cas les pèrdues estimades seran d'un 3%.

4.1.3.4 Pèrdues a l'inversor (D)

Segons les dades del fabricant el rendiment de l'inversor és del 98,1%, per tant es consideraran unes pèrdues a l'inversor del 1,9%.

4.1.3.5 Pèrdues per ombres (E)

Per al càlcul de les ombres que es produeixen sobre el generador fotovoltaic, s'utilitzarà un mètode càlcul que consisteix en la comparació del perfil d'obstacles que afecta a la superfície d'estudi amb el diagrama de trajectòries del sol indicat en el Plec de Condicions Tècniques.

Per obtenir el perfil d'obstacles s'han de localitzar els principals obstacles que afecten a la superfície (les seves coordenades de posició azimut i d'elevació).

Es dissenya la instal·lació de manera que les cap ombra d'una fila de mòduls afecti a la fila posterior, al tractar-se d'una disposició COPLANAR i no tenir objectes que puguin exercir OMBRES sobre la instal·lació executada.

Cal remarcar, que el Plec de Condicions Tècniques d'Instal·lacions solars fotovoltaiques Connectades a Xarxa de l'IDAE diu que el rang de valors d'aquest factor pot anar del mínim, estipulat en el 0 %, fins al màxim, que correspon al 10 % (segons el tipus d'instal·lació que pertoca):

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

	Orientación e inclinación (OI)	*Sombras* (S)	*Total* (OI+S)
General	10%	10%	15%
Superposición	20%	15%	30%
Integración arquitectónica	40%	20%	50%

Segons la distribució de mòduls (veure plànols adjunts), podem assegurar que cap fila de mòduls crearà ombres a sobre de la posterior, per tant les pèrdues per ombres serà 0 %.

4.1.3.6 Pèrdues per degradació fotònica (F)

Es poden considerar les pèrdues per degradació fotònica d'un 1%.

4.1.3.7 Pèrdues per cablejat (G)

Segons el Plec de Condicions Tècniques de l'IDAE, les pèrdues en el cablejat de CA, serà com a màxim del 1,5%, mentre que en CC serà com a màxim de l'1,5%. Per realitzar l'estudi, agafem el cas més desfavorable, per tant, podem considerar unes pèrdues per cablejat de l'1%.

4.1.3.8 Pèrdues per reflectància (H)

Es consideren unes pèrdues per reflectància angular i espectral del 2,20%.

4.1.3.9 Concepte de Perfomance Ratio

El factor de rendiment total o Performance Ratio(PR), és l'eficiència de la instal·lació solar en condicions reals de treball, que té en compte els diferents tipus de pèrdues enumerades anteriorment.

$$PR=(1-A)x(1-B)x(1-C)x(1-D)x(1-E)x(1-F)x(1-G)x(1-H)$$

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

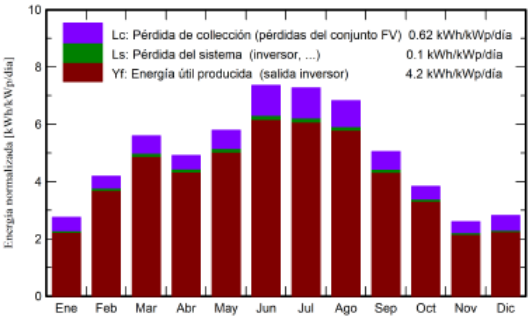
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

4.1.4 Producció anual estimada

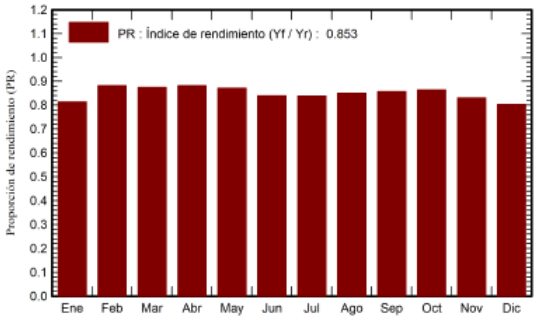
Producción del sistema

Energía producida	73528 kWh/año	Producción específica	1532 kWh/kWp/año
		Proporción de rendimiento (PR)	85.32 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR proporción
Enero	67.7	21.84	2.88	85.1	72.6	3413	3322	0.813
Febrero	97.5	26.79	-0.03	117.2	108.0	5077	4958	0.882
Marzo	154.0	40.27	6.81	173.3	164.2	7440	7273	0.874
Abril	138.6	66.64	7.50	147.5	140.7	6397	6246	0.882
Mayo	174.3	77.63	9.42	179.4	171.3	7682	7501	0.871
Junio	219.7	66.35	17.48	220.8	212.6	9100	8898	0.840
Julio	226.3	64.31	19.27	225.3	217.7	9271	9063	0.838
Agosto	200.2	63.87	16.84	211.4	203.8	8822	8627	0.850
Septiembre	138.7	56.65	13.75	151.5	143.3	6386	6240	0.858
Octubre	104.6	43.31	10.64	119.0	110.8	5052	4933	0.864
Noviembre	63.9	29.14	7.41	78.0	68.5	3194	3108	0.830
Diciembre	66.0	21.32	4.79	87.1	73.2	3443	3359	0.803
Año	1651.4	578.12	9.79	1795.4	1686.7	75278	73528	0.853

Leyendas

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

Imatge 16: Resum de resultats del PVsyst

L'ENERGIA TOTAL GENERADA ANUAL SERÀ DE 73.528 kWh

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

4.2 CÀLCULS ELÈCTRICS

4.2.1 Disseny de les línies de distribució

En el present apartat es realitza la descripció dels elements que componen la instal·lació elèctrica en B.T., la justificació dels càlculs realitzats i seccions mínimes donades als components de tota la instal·lació per sol·licitar dels organismes corresponents la seva inspecció i posterior posta en marxa.

En un projecte com aquest, el correcte dimensionat del cablejat és un factor clau en el disseny de la instal·lació. Per una banda influeix en el pressupost i per l'altre es maximitza la seva eficiència.

El REBT limita les pèrdues entre els diferents trams de la instal·lació. En funció d'aquests valors màxims i de les característiques específiques de la instal·lació, es determinarà la secció òptima de cadascun dels trams dels conductors.

Els diferents trams de cablejat en que dividirem la instal·lació serà:

- CC-Cablejat entre mòduls.
- CC-Cablejat entre mòduls i caixa de protecció CC.
- CC-Cablejat entre caixa de protecció CC i onduladors.
- CA-Cablejat entre onduladors i caixa de protecció CA.(QMPFV)

La instal·lació està formada per un total de 100 panells solars fotovoltaics de 480 W pic distribuïts en la coberta de l'edifici en disposició segons plànol de planta en 8 strings.
El repartiment òptim del total del generador solar, format per 2 inversors de 25 kW nominals està situat al costat del quadre de maniobra i protecció fotovoltaica segons plànols, essent la potència total de la instal·lació de 50 kW nominals i la potència pic de 48 kWp.

Entre els panells i el inversor, s'interposa una caixa de protecció de CC, així com també s'interposa la caixa de protecció de CA. Aquestes proteccions se situaran segons plànols i esquemes que formen part de la documentació gràfica annexa al present projecte tècnic de legalització.

L'elecció del cable es basarà en dos criteris: el criteri de caiguda de tensió, i el criteri tèrmic.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Enginyers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

4.2.1.1 Caiguda de Tensió

Les pèrdues que es donen en els conductors depenen de la seva longitud, la seva secció, de la potència que circula a través d'ells i de la tensió a la que estan sotmesos.

La intensitat que circula pels conductors és el factor determinant per al seu correcte dimensionat seguint el criteri tèrmic.

- **Corrent continu:**

La caiguda de tensió ΔU que es produeix en una línia amb corrent continu menystenint la inducció de la línia i essent coneguda la potència, ve donada per la següent expressió:

$$\Delta U = \frac{2 \times P \times L}{C \times S \times U}$$

$$I = \frac{P}{U}$$

On:

P=Potència nominal (W)

U=Tensió nominal en el camp fotovoltaic (V) I=Intensitat de curtcircuit dels panells(A) L=Longitud de la línia (m)

S=Secció del conductor (mm^2)

C=conductivitat de l'element que forma el conductor, en aquest cas serà coure i la seva conductivitat depèn de la temperatura: -(0,0006*T2) - (0,1086*T) + 58,4 G/mm^2

Sabent que la caiguda de tensió màxima no pot ser superior a 1,5% (les cdt poden ser variables, però la suma de tots els trams de continua no pot superar aquest valor de 1,5%), agafant com a conductivitat del coure 56 G/mm^2 a Tª ambient, s'obtenen les diferents seccions dels cablejats per cada tram.

Donat que amb aquesta expressió obtenim la secció mínima del cable per evitar que les pèrdues superin els límits permesos, sempre sobredimensionarem la secció fins la primera mida normalitzada superior, adaptant-nos d'aquesta manera a les recomanades pels fabricants.

- **Corrent altern:**

La caiguda de tensió ΔU que es produeix en una línia amb corrent altern menystenint la inducció de la línia i essent coneguda la potència, ve donada per la següent expressió:

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Per trifàsic:

$$\Delta U = \frac{P \times L}{C \times S \times U}$$

$$I = \frac{P}{\cos \times \sqrt{3} \times U}$$

Per monofàsic:

$$\Delta U = \frac{2 \times P \times L}{C \times S \times U}$$

$$I = \frac{P}{\cos \times U}$$

On:

P=Potència nominal (W)

U=Tensió nominal en xarxa (230/400V) I= Intensitat (A)

L=Longitud de la línia (m) S=Secció del conductor (mm^2) cos ϕ= Factor potència 1

C=conductivitat de l'element que forma el conductor, en aquest cas serà coure i la conductivitat depèn de temperatura: -(0,0006*T2)-(0,1086*T)+58,4 G/mm^2

Sabent que la caiguda de tensió màxima no pot ser superior a 1,5% i agafant com a conductivitat del coure 56 G/mm^2 a Tª ambient, s'obtenen les diferents seccions dels cablejats per cada tram.

Sabent que la caiguda de tensió màxima no pot ser superior a 1,5% i agafant com a conductivitat del coure 56 G/mm^2 a Tª ambient, s'obtenen les diferents seccions dels cablejats per cada tram.

4.2.1.2 Comprovació tèrmica

La secció dels conductors complirà, a més del criteri de caigudes de tensió exposat anteriorment, amb el criteri tèrmic. Aquest criteri prové de l'efecte Joule, doncs l'emissió de calor ha de ser inferior a la suportada pel cable.

Tal i com es mostra a continuació, tots els trams compleixen les condicions del Reglament

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Electrotècnic de Baixa Tensió, ja que la intensitat que circula pels cables, majorada un 25% (segons ITC 40 del REBT) no supera les màximes admissibles, un cop aplicats els coeficients de reducció indicats en el reglament.

Les intensitats màximes admissibles dels conductors en les instal·lacions interiors o receptores, queden definides en la taula 1 ITC-BT19 del REBT per a una temperatura ambient de l'aire de 40 ºC:

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos[2]en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2		Cables multiconductores en tubos[2]en montaje superficial o emprotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR			
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared[3]					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E		Cables multiconductores al aire libre[4] Distancia a la pared no inferior a 0.3D[5]						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
F		Cables unipolares en contacto mutuo[4] Distancia a la pared no inferior a D[5]							3x PVC			3x XLPE o EPR[1]	
G		Cables unipolares separados mínimo D[5]									3x PVC[1]		3x XLPE o EPR
Cobre		mm²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
		150				236	260	278	310	338	363	404	525
		185				268	297	317	354	386	415	464	601
		240				315	350	374	419	455	490	552	711
		300				360	404	423	484	524	565	640	821

1) A partir de 25 mm² de sección.
2) Incluyendo canales para instalaciones -canaletas- y conductos de sección no circular.
3) O en bandeja no perforada.
4) O en bandeja perforada.
5) D es el diámetro del cable.

Existeixen uns valors de correcció que depenen de la Tª ambient, l'agrupació de cables, resistivitat tèrmica del terreny, profunditat de soterrament, etc.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

4.2.1.3 Càlcul i dimensionat dels conductors

A partir de les fórmules i consideracions aplicades anteriorment es defineixen les següents taules, on s'especifiquen tots els valors de les seccions i caigudes de tensió de cada tram, i les comprovacions per criteri tèrmic. Respecte al sistema de canalitzacions, es complirà amb l'ITC- BT-21.

MODUL SOLAR								
P_{MPP} [W]	480							
V_{MPP} [V]	42,39							
Nº moduls serie	8	12	15	12	8	15	15	15
	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	ST7	ST8

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC

	P_{MPP} [W]	V_{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm^2]	cdt_{linia} [V]	cdt_{linia} [%]	Intensitat [A]	Intensitat admissible (A)	Intensitat majorada 125% A	Factor correcció REBT	Intensitat admissible corregida (A)	Resultat
string 1	3840	339,12	10	6,00	0,67	0,20	11,32	30,00	14,15	0,81	24,30	COMPLEIX
string 2	5760	508,68	15	6,00	1,01	0,20	11,32	30,00	14,15	0,81	24,30	COMPLEIX
string 3	7200	635,85	17	6,00	1,15	0,18	11,32	30,00	14,15	0,81	24,30	COMPLEIX
string 4	5760	508,68	15	6,00	1,01	0,20	11,32	30,00	14,15	0,81	24,30	COMPLEIX
string 5	3840	339,12	10	6,00	0,67	0,20	11,32	30,00	14,15	0,81	24,30	COMPLEIX
string 6	7200	635,85	17	6,00	1,15	0,18	11,32	30,00	14,15	0,81	24,30	COMPLEIX
string 7	7200	635,85	17	6,00	1,15	0,18	11,32	30,00	14,15	0,81	24,30	COMPLEIX
string 8	7200	635,85	17	6,00	1,15	0,18	11,32	30,00	14,15	0,81	24,30	COMPLEIX

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC A L'INVERSOR

P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm^2]	cdt_{linia} [V]	cdt_{linia} [%]	Intensitat [A]	Intensitat admissible (A)	Intensitat majorada 125% A	Factor correcció REBT	Intensitat admissible corregida (A)	Resultat
22560	508,68	5	10,00	0,79	0,16	44,35	50,00	55,44	0,81	40,50	COMPLEIX
25440	635,85	5	10,00	0,71	0,11	40,01	50,00	50,01	0,81	40,50	COMPLEIX

cdt total de la part DC (%)	0,35	0,31
	Inversor 1	Inversor 2

No passar el 1,5% de cdt en la part DC

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA SORTIDA AC DE L'INVERSOR

P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm^2]	cdt_{linia} [V]	cdt_{linia} [%]	Intensitat [A]	Intensitat admissible (A)	Intensitat majorada 125% A	Factor correcció REBT	Intensitat admissible corregida (A)	Resultat
25000	400	2	16,00	0,14	0,03	36,08	66,00	45,11	0,90	59,40	COMPLEIX
25000	400	2	16,00	0,14	0,03	36,08	66,00	45,11	0,90	59,40	COMPLEIX

CÀLCUL DEL CIRCUIT DEL QUADRE DE MANIOBRA AL COMPTADOR DE GENERACIÓ

P_{total} [W]	V_{total} [V]	Longitud [m]	S [mm^2]	cdt_{linia} [V]	cdt_{linia} [%]	Intensitat [A]	Intensitat admissible (A)	Intensitat majorada 125% A	Factor correcció REBT	Intensitat admissible corregida (A)	Resultat
50000	400	85	35,00	5,42	1,36	72,17	104,00	90,21	0,90	93,60	COMPLEIX

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

El cablejat de la instal·lació es conduirà a través de safates de plàstic llises lliures d'halògens. La canalització UNEX instal·lada sobre paret disposa de protecció IP4X permetent conductors aïllats de tensió assignada 450/750 V. L'espai lliure de les safates serà superior a l'espai ocupat pels cables elèctrics. Tots els circuits que es trobin en contacte han d'estar aïllats per la tensió assignada més alta, és a dir, els cables solars amb tensió d'aïllament 0,6/1 kV no poden conduir-se amb cables 450/750 V ja que la tensió màxima assignada és de 1.000 V.

Per a calcular el factor de correcció sobre la intensitat admissible dels cables solars que es troben a la coberta s'haurà de tenir en compte l'escalfament de la superfície dels cables amb relació a la temperatura ambient. En aquests casos s'aplica el factor de correcció de 0,9 o inferior tal i com recomana la norma UNE 211.435.

Cal diferenciar els cables termoplàstics dels termostables. La diferència recau en la temperatura que pot suportar el seu aïllament i no en funció de la composició. D'aquesta manera si un cable suporta 70ºC serà termoplàstic i es buscarà la seva intensitat màxima admissible com a PVC tot i que el seu aïllament no en contingui. No obstant, s'utilitzaran sempre cables termostables.

Els cables no actius com el neutre i el terres no es tenen en compte a l'hora d'aplicar els factors de correcció per agrupament de circuits.

Els trams a tenir en compte i que s'han procedit a calcular segons allò que disposa la ITC-19 del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió són els següents:

Cables que uneixen els panells per formar les sèries; **de 6 mm^2**:

Consisteixen en cables aeris de 6 mm2 classificats amb el tipus d'instal·lació E 2xXLPE:

Iadm = 49 A

En aquest cas, cal aplicar el factor de correcció de 0,9 per exposició directa a la radiació solar.

Amb una temperatura ambient de 50 ºC i aïllament XLPE el factor per temperatura per cables no enterrats és de 0,9.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

No hi ha presència de circuits que puguin provocar agrupacions de cables.

Factor de correcció: 0,9x0,9=0,81

La intensitat admissible corregida serà, doncs, de 11,32 A sent inferior als 14,15 A d'intensitat de càlcul majorada.

Tram de cables solars des de coberta fins a interior de la nau a Quadre de corrent continu; de **6 mm^2**:

Cables solars en safata llisa sense perforar amb tapa a coberta fins a quadre de protecció fotovoltaica equipat amb fusibles al llarg de paret lateral. La temperatura màxima del conductor correspon a 120 ºC.

Tipus d'instal·lació: B1 2xXLPE (cables unipolars de coure no enterrats de 6 mm^2).

Iadm = 49 A

Aplicació del factor de correcció de 0,9 per exposició directa a la desfavorable, és a dir, a la coberta.

Amb una temperatura ambient de 50 ºC i aïllament XLPE el factor per temperatura per cables no enterrats és de 0,9.

Tenint en compte una safata de 150x60 mm es considera que els cables es disposaran en una capa única sobre superfície sense perforar amb dues capes formades per cinc circuits cadascuna. D'aquesta manera el factor de reducció per agrupament de circuits és el següent:

Fc: 0,7x0,8=0,56

El factor F final serà:

Factor de correcció: 0,9x0,9x0,56=0,45

La intensitat admissible corregida serà, doncs, de 22,05 A sent superior als 11,44 A d'intensitat de càlcul majorada de les sèries solars.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Tram de cables solars des Quadre de corrent continu fins a inversors; de **10 mm²**:

Cables solars en safata llisa sense perforar amb tapa de 200x60 mm des de quadre de protecció de corrent continu format per fusibles fins a inversors.

Tipus d'instal·lació: B1 2xXLPE (cables unipolars de coure no enterrats de 10 mm²).

Iadm = 80 A

Amb una temperatura ambient de 50 ºC i aïllament XLPE el factor de temperatura per cables no enterrats és de 0,9.
Tenint en compte una safata de 200x60 mm es considera que els cables es disposaran en una capa única sobre superfície sense perforar amb dues capes formades per cinc circuits cadascuna. D'aquesta manera el factor de reducció per agrupament de circuits continua sent de 0,56.

Factor de correcció:

0,9

La intensitat admissible corregida serà, doncs, de 40,01 A **sent inferior als 40,50 A d'intensitat de càlcul majorada de les sèries solars.** En la taula del càlcul elèctric es pren el factor de reducció més baix, és a dir, el de 0,45 pel dimensionat de la secció dels cables solars.

S'hi els cables de corrent continu i corrent altern coincideixen en algun punt, la distància simultània serà sempre inferior a 2 m evitant la reducció d'intensitat admissible per agrupació de circuits.

Tram de cables de corrent altern de la sortida dels inversors fins a quadre de maniobra i protecció fotovoltaica; **de 5x16 mm²**:

Safata perforada de 200x60 mm en la qual s'hi ubiquen un cable tetrapolars de 16 mm2 que corresponen a la sortida de l'inversor cap a quadre de maniobra i protecció fotovoltaica. Ja que la distància que recorren junts els cables de corrent altern és superior a 2 m s'han de tenir en compte els factors de reducció per agrupament de circuits.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Addicionalment, la tensió d'aïllament tant dels cables de corrent continu com la dels cables de corrent altern és de 0,6/1 kV assegurant que tots els circuits estan aïllats per la tensió assignada més alta.

Tipus d'instal·lació: C 3xPVC (cable tetrapolar de coure no enterrat de 16 mm2)

Iadm = 84 A

Amb una temperatura ambient de 50 ºC i aïllament XLPE el factor per temperatura per cables no enterrats és de 0,9.

Agrupament de circuits: Capa única sobre superfície sense perforar amb dos circuits: 0,85

Els dos circuits a tenir en compte són els dos cables tetrapolars de 16 mm2 que connectaran els inversors amb el quadre elèctric.

Factor de correcció:
0,9

La intensitat admissible corregida serà, doncs, per a tots dos inversors, de 36,08 A sent superior als **59,04 A d'intensitat de càlcul majorada.**

Tram de cables de corrent altern de la sortida del quadre de maniobra i protecció al comptador de generació; **de 4x35 mm^2**

4.2.2 Proteccions

4.2.2.1 Generalitats

Curtcircuits i sobrecàrregues (ITC-BT-22): el curtcircuit és un punt de treball no perillós per al generador fotovoltaic, ja que la corrent està limitada a un valor molt proper a la màxima d'operació normal del mateix. El curtcircuit pot, no obstant, ésser perjudicial per a l'ondulador. Com a mitjà de protecció s'inclouen fusibles de tipus gG normalitzats segons EN 60269 en cada pol, que actuen també de protecció contra sobrecàrregues, com es comenta a continuació.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Per a les persones és perillosa la realització o eliminació d'un curtcircuit franc en el camp generador, pot passar ràpidament del circuit obert al curtcircuit, el que produeix un elevat arc elèctric, per la variació brusca de la corrent. Com a mesura de protecció per a les persones en front aquest cas es realitzarà la conducció separada del positiu i del negatiu. Així s'evita la realització o eliminació accidental d'un curtcircuit produït per danys en l'aïllament del cable.

Tot i que l'ondulador obliga a treballar al generador fotovoltaic fora del seu punt de màxima potència quan la potència d'entrada és excessiva, el fusible introduït en el sistema en cada pol serveix de protecció contra sobrecàrregues i, addicionalment, facilita les tasques de manteniment. Per a que acompleixi aquesta funció, cal acomplir la següent condició, general per a qualsevol dispositiu:

Curtcircuits

Perquè la línia quedi protegida d'un curtcircuit, el poder de tall de la protecció ha de ser major que la intensitat màxima de curtcircuit.:

$$Icu >= Icc\ màx$$

A més, la protecció ha de ser capaç de disparar en un temps menor al temps que tarden els aïllaments del conductor en fer-se malbé per la elevada temperatura. Això ha de succeir tant en cas de curtcircuits màxim, com en el cas de curtcircuit mínim:

$$Per\ Icc\ màx: Tp\ CC\ màx < Tcable\ CC\ màx$$

$$Per\ Icc\ min: Tp\ CC\ mín < Tcable\ CC\ mín$$

Estant presentades en la taula de comprovacions de la següent manera:

- Icu = Intensitat de tall últim del dispositiu
- Ics = Intensitat de tall en servei. Es recomana que superi la Icc en proteccions instal·lades en escomesa del circuit.
- Tp = Temps de dispar del dispositiu a la intensitat de curtcircuit.
- Tcable = Valor de temps admissible pels aïllaments del cable a la intensitat de curtcircuit.

Sobrecàrrega

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Perquè la línia quedi protegida de sobrecarregues, la protecció ha de complir simultàniament les següents condicions:

$$Ius <= In <= Iz \text{ cable}$$

$$Itc <= 1.45 \cdot Iz \text{ cable}$$

Estant presentades en la taula de comprovacions de la següent manera:

- Ius = Intensitat d'ús prevista en el circuit.
- In = Intensitat nominal del fusible o magnetotèrmic.
- Iz = Intensitat admissible del conductor o del cable.
- Itc = Intensitat de dispar del dispositiu a temps convencional. Prenent com a valors pràctics:

  -A la intensitat de funcionament en el temps convencional, per als interruptors automàtics (1,45 In com a màxim).

  -A la intensitat de fusió en el temps convencional, per als fusibles gG (1,6 In).

Contactes directes i indirectes (ITC-BT-24): El generador fotovoltaic es connectarà en mode flotant, proporcionant nivells de protecció adequats enfront de contacte directe i indirecte, sempre que la resistència d'aïllament de la part de contínua es mantingui per damunt d'uns nivells de seguretat i no succeeixi un primer defecte a masses o a terra. En aquest últim cas, es genera una situació de risc, que es soluciona per mitjà de:

- L'aïllament classe II dels mòduls fotovoltaics, cables i caixes de connexió. Aquestes últimes, comptaran a més amb clau i estaran dotades de senyals de perill elèctric.
- Controlador permanent d'aïllament, integrat en l'ondulador, que detecti l'aparició d'una primera fallada, quan la resistència d'aïllament sigui inferior al valor següent:

$$R_{ISO,MIN}(\Omega) = 40 x V_{G,MAX}(V) - 1000$$

on $V_{G,MAX}$ és la tensió corresponent al generador en circuit obert operant a baixa temperatura, que correspon al 125 % de la tensió de circuit obert en condicions estàndard. Aquesta tensió és la major que pot arribar al generador fotovoltaic, de manera que

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
Pàgina 71

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

constitueix la condició de major perill elèctric.

Amb aquesta condició es garanteix que la corrent de defecte sigui inferior a 30 mA, que marca el llindar de risc elèctric per a les persones.

L'ondulador detindrà el seu funcionament i s'activarà una alarma visual en l'equip.

Totes les parts actives de la instal·lació tindran recobriment aïllant adequat, de característiques perdurables en el temps, i capaç de limitar la corrent de contacte a valors inferior a 1 mil·liamper.

Les connexions es faran a l'interior de caixes de material aïllant amb tapa aïllant, que compliran la mateixa limitació. Els conductors s'uniran sempre amb regletes de cargol de pressió, de forma que s'asseguri la immobilitat i subjecció de la connexió.

Els quadres es formaran amb mòdul de doble aïllament.

Les presses de corrent seran de tipus homologat i compliran les normes tècniques de seguretat aplicables.

Totes les línies es troben protegides al seu origen per un interruptor diferencial de disparo per intensitat de defecte, que serà propi de cada línia o compartit amb d'altres.

La sensibilitat dels interruptors diferencials serà la que s'indica a l'esquema unifilar, de forma que, en cas de contacte entre masses actives i masses de la instal·lació, aquesta es desconnecti si la tensió de la massa consumida supera els valors d'umbral perillós, segons la ITC-BT-24 (24 V en locals humits i 50V en locals normals)

Aquests interruptors provocaran l'obertura automàtica de la instal·lació interior quan la suma vectorial de les intensitats que travessen els extrems de l'aparell aconsegueixi un valor determinat (sensibilitat).

Per una sensibilitat de 0,3 A. la resistència màxima serà de:

$$R = \frac{24\ V}{Is} = \frac{24\ V}{0{,}3} = 80\ Ohms$$

Essent:

Is= Valor de la sensibilitat de l'interruptor en ampers.

Com que s'exigeix que la resistència a terra no sigui superior a 35 Ohms, els diferencials han de garantir una protecció superior a la que s'exigeix.

R = Resistència de terra en Ohms.

Is = Sensibilitat en ampers.

V = Tensió de servei en volts.

50 V = Tensió màxima de defecte en locals no conductors, i 24 V. en local o emplaçament conductor (ITC-BT-18).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

El valor de la resistència a terra es comprovarà posteriorment, al finalitzar la instal·lació, augmentant-ne el nombre de piques en cas necessari.

Fallides a terra: la instal·lació comptarà amb protecció diferencial de 300 mA de sensibilitat en la part CA, per tal de protegir de derivacions aquest circuit. Amb l'objectiu que només actuï per fallides a terra, serà d'una corrent assignada superior a la del magnetotèrmic de protecció.

4.2.2.2. Proteccions de CC

En la protecció del fusible gG, es compleix que Itc=1,6.In

Ib1=I màxima mòduls= 8,20A

Iz=Intensitat admissible del cablejat aplicant el factor de correcció=32,23 A

Itc=1,6.In

Per tant s'ha de complir que

Strings

11,44 A ≤In≤33,18 A → S'instal·laran 8 fusibles de 30 A i 1.000 V.

Un fusible pel positiu i negatiu de cada sèrie

Es comprova Itc≤1,45. Iz

Itc=1,6 x In= 12,12 A

11,55 A≤1,45. Iz → Correcte

33,18 A ≤In≤32,23 A → S'instal·laran 8 fusibles de 30 A i 1.000 V.

Un fusible pel positiu i negatiu de cada sèrie

Es comprova Itc≤1,45. Iz

Itc=1,6 x In= 29,50

33,18 A≤1,45. Iz → Correcte

4.2.2.3. Proteccions CA

DEMANDA DE POTÈNCIES

Potència inversors: 2x25.000 W, per a un total de 50.000 W

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

PROTECCIONS LÍNIA

- Conductor: 4x1x16+16 mm2 Cu RZ1-K(AS) 0,6/1kV XLPE. **Iadm= 66 A**
- **Iz= 59,40 A (factor de correcció 0,90)**
- Ib= 20.000/1,732x400x1 = 28,90A
- S'ha de complir que: Ib≤In≤Iz: **S'instal·larà un Int Aut. amb In = 40 A**
- Protecció tèrmica: I mag In = 40 A Icc= 10 kA

PROTECCIONS LÍNIA PER A INVERSOR

- Conductor: 4x16 mm2Cu RZ1-K(AS) 0,6/1kV XLPE. Iadm = 66A
- Iz= 50,82 A (factor de correcció 0,77)
- Ib= 20000/1,732x400x1 = 28,90 A
- S'ha de complir que: Ib≤In≤Iz: **S'instal·larà un int automàtic. amb In = 40 A**

Protecció tèrmica: I magnetotèrmic In=32 Icc= 6 kA

Protecció diferencial: I dif. In= 40 A/ sens 30mA tipus A

4.2.2.4. Caixa de mesura i protecció

S'instal·larà un sistema de comptatge, mesura i monitorització de SMA. S'ha especificat i detallat en l'apartat de memòria descriptiva.

4.2.2.5. Xarxa de terres

El càlcul de la resistència posada a terra de la instal·lació es realitza segons la Instrucció 18 de Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Totes les línies de la instal·lació, tindran conductors de protecció (terra), al que es connectaran les masses metàl·liques accessibles de la mateixa, xassís de lluminàries, equips, etc. La línia general de terra es connectarà a la xarxa de terres existent de la instal·lació de consum i s'assegurarà una resistència no superior a 35 Ohms.

4.2.3 Connexió de la instal·lació

L'evacuació d'energia es farà a través de la xarxa interior de consum i protecció segons l'esquema unifilar. Tal i com es descriu en capítols anteriors.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

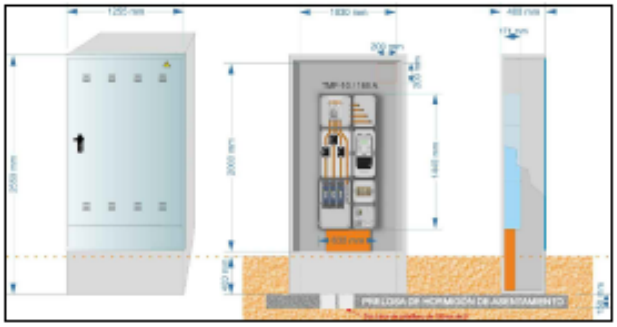
4.2.4. Comprovacions

Complirà amb REBT vigent.

4.2.5.- Instal·lacions d'enllaç a la xarxa de distribució per ubicació del comptador de generació

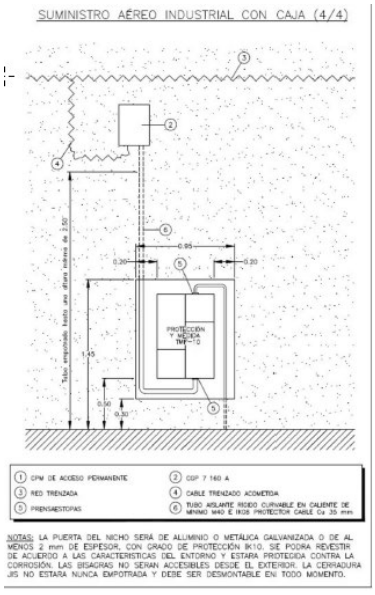
En aquest cas, es preveu la col·locació d'un nou armari prefabricat per encabir-hi TMF-10 per mitjà d'una CGP-9-160A BUC col·locada a la façana de l'edifici i per l'accés de l'escomesa. La TMF10 preparada per una potència de 55kW, tot i que la potència nominal serà de 50kW. Aquest armari estarà situat on s'indica en la documentació gràfica annexa al present projecte. Es preveu que s'hi ubicarà el comptador de generació de la fotovoltaica.

Per tal de poder evacuar l'energia generada, es va a donar tràmit a la sol·licitud de permís d'accés i connexió amb l'avantprojecte previ al present projecte executiu.



Subministrament i col·locació d'armari prefabricat GET PREFABRICADOS, Model NA05069 Armari GRA 2550/1030. TANCA TRES PUNTS JIS, o similar. EQUIPAT (TMF-10 de hasta 111Kw).

Imatge 17: de l'armari que hi ha projectat per l'evacuació de l'energia generada i on s'ubicaria el comptador de generació



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

5.- PRESSUPOST.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Enginvers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 31/03/23

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	C0Z-EC09	PA	Legalització i inspecció inicial per part d'Organiem de Control Autoritzat (OCA) (CINC-CENTS EUROS)	500,00 €
P- 2	P0Z-EC10	PA	Verificació i posta en marxa (CINC-CENTS EUROS)	500,00 €
P- 3	P0Z-EIMX	PA	Partida alçada corresponent a imprevistos a justificar en obra. 2 (DOS MIL TRES-CENTS EUROS)	2.300,00 €
P- 4	P2R2-EU9R	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (VINT-I-TRES EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	23,73 €
P- 5	P2R6-4I5Z	m3	Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 12 m3 de capacitat (TRENTA-TRES EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	33,97 €
P- 6	P931-3G74	m3	Base de formigó (CE, EHE) formigó HM-20/B / 20 / I de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat (NORANTA-SET EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)	97,34 €
P- 7	PB13-ECOL	PA	Fabricació i muntatge de 2 trams d'escala d'accés a la passera de teulada amb tub rectangular de 120x60x3 per l'estructura de l'escala , tub quadrat de 120x120x3 pilars escala, tub quadrat de 40x2 per passamà superior i tub rectangular de 40x20x2 per travesser inferior.La base dels graons seran amb entremat de 30 i quadrat de 30.Tot el material estarà galvanitzat després de manipular-lo. S'inclou també la partida de cimentació i anclatge en parament vertical de les noves escales projectades segons plànols. També es contempla la previsió de repassos de pintura i soldadures que siguin necessàries per a la realització dels treballs descrits anteriorment. (TRETZE MIL TRES-CENTS VINT-I-TRES EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	13.323,73 €
P- 8	PB13-ECOM	ml	Subministrament i col·locació de linia de vida inoxidable instal·lada sobre coberta de xapa, incloent anclatges i la posterior certificació tècnica. (CINQUANTA EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	50,47 €
P- 9	PB13-ECOI	pa	Subministrament i fabricació de passera horitzontal formada per perfils quadres de tub de 40x40 i i part superior de religa de tramex amb planxes de 2.000mm de longitud i 800mm d'amplada. Totalment instal·lat incloent accessoris de fixació. (DEU MIL VUIT-CENTS QUINZE EUROS)	10.815,00 €
P- 10	PB13-ECON	pa	Subministrament i fabricació i muntatge de 2 trams de passera per teulada amb estructura d'UPN-100, suports per els graons amb passamà de 80x10, i els graons seran d'entramat de religa de 30. Tot el material previst acabat galvanitzat. La passera anirà enclada amb tacos de formigó. (DEU MIL DOS-CENTS VUITANTA-DOS EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	10.282,70 €
P- 11	PFB3-ECOF	PA	Partida alçada corresponent a la possible afectació de la instal·lació d'aigua enterrada a la zona on anirà situada l'escala d'accés a la coberta. (CINC-CENTS EUROS)	500,00 €
P- 12	PFC0-4HYC	m	Tub de Polipropilè-copolímer PP-R a pressió de diàmetre 16x2,2 mm, sèrie S 3.2 segons UNE-EN ISO 15874-2, soldat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment (QUATRE EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS)	4,78 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 13	PFQ0-H025	m	Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 18 mm, de 25 mm de gruix, classe de reacció al foc BL-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua >= 7000, col·locat superficialment amb grau de dificultat alt Criteri d'amidament: m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar. Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls. (SETZE EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS)	16,81 €
P- 14	PG10-ECOX	UT	Subministrament i col·locació d'armari prefabricat de Get Prefabricados, Model NA05069 Armari GRA 2550/1030. TANCA TRES PUNTS JIS, o similar. EQUIPAT per (TMF-10 de hasta 111Kw). Les seves dimensions estimades són de 1.000mm d'amplada i de 2.000mm d'alçada. Profunditat de 480mm. (MIL CENT EUROS)	1.100,00 €
P- 15	PG19-DGI1	u	Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 160 A, segons esquema Unesa número 7, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment (DOS-CENTS SET EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS)	207,18 €
P- 16	PG1A-H83U	u	Caixa per a quadres de comandament i protecció de material autoextingible, amb porta, per a 36 mòduls i muntatge superficial de la marca SCHNEIDER o similar equivalent. (QUARANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	48,93 €
P- 17	PG1D-H9VR	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment (CINC-CENTS TRENTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS)	533,53 €
P- 18	PG29-DWGD	m	Canal metàl·lica de planxa d'acer amb obertures (finestretes), de 100x200 mm, muntada superficialment (CINQUANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS)	59,77 €
P- 19	PG2N-EUFR	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada (SIS EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	6,73 €
P- 20	PG2N-EUHS	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 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 encastat (UN EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	1,84 €
P- 21	PG2P-6T02	m	Tub rígid de PVC, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (SIS EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	6,03 €
P- 22	PG33-E409	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RV-K, construcció segons norma UNE 21123-2, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata. cable solar VERMELL I NEGRE. (DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	2,80 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 23	PG33-E437	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (VUIT EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)	8,49 €
P- 24	PG33-E450	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (CATORZE EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	14,91 €
P- 25	PG33-ECOA	PA	Partida alçada corresponent a les connexions del quadre de continua i alterna incloent cablejat necessari, connexions i petit material auxiliar. (MIL TRENTA EUROS)	1.030,00 €
P- 26	PG47-ELUU	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, de la marca SCHNEIDER o similar equivalent. (DOS-CENTS SEIXANTA EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	260,02 €
P- 27	PG47-EMCF	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. de la marca SCHENEIDER o similar equivalent. (CENT TRES EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	103,42 €
P- 28	PG4B-DWYN	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, de la marca SCHNEIDER o similar equivalent. (DOS-CENTS TRES EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	203,50 €
P- 29	PG4H-AJR2	u	Subministrament i col·locació de Descargador de sobretensión de CC tipo II SMA ref. DCSPD KIT3-10 o similar equivalent. (CENT VUIT EUROS AMB VUIT CÈNTIMS)	108,08 €
P- 30	PG4N-DQO6	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 32 A, unipolar, amb portafusible separable de 22x58 mm i muntat superficialment (DOTZE EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS)	12,32 €
P- 31	PG52-ECO1	UT	Subministrament i col·locació de mesurador Schneider Ref. A9MEM3255, 3 unitats de transformador d'intensitat 150/5 Schneider Ref. METSECT5CC9915 I 1,00 ut de passarel·la Schneider Ref. PAS600. També es contempla la partida per la integració al sistema Power Monitoring Expert (1 llicència DL-E) al servidor SW0295 de la DIBA. (MIL SIS-CENTS EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS)	1.600,58 €
P- 32	PGE2-8G9M	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, SMA, model SUNNY TRIPOWER o simular equivalent, de 25kW potència, de dimensions de 661 / 682 / 264 mm, rendiment màxim de 95.5 a 96%, grau de protecció IP-20, penjat a parament vertical i col·locat (TRES MIL SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS)	3.064,89 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Girió Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 33	PGE5-8G6X	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 480 Wp, de la marca HESTIA SOLAR, model HTS-144M6H480, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima d'acord amb la fitxa, amb marc d'alumini anoditzat, protecció de vidre templat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntat en coberta incloent mitjans auxiliars d'elevació i connectat. (DOS-CENTS SETZE EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	216,30 €
P- 34	PHZ0-H9H8	m2	Subministrament i col·locació d'estructura per a panells fotovoltaics de la marca SCHELETTER o similar equivalent per a instal·lascions coplanars amb coberta inclinada de teula. La instal·lació està formada per: - Suport de mòduls Solo - 4400mm - Tapa de plàstic Solo - Empalme d'inserció Solo. - Self-tapping screw 5,5x25A2 w.seal.wash - Universal-Adapter M10/M12 - KIT esparrecs doble rosca 10x200 montat - Cargol tap de bloqueo M10 DIN6923 - Pinces laterals Rapid16 V 30-40 i pinces intermitges Rapid167 30-40 Col·locada en coberta incloent descàrrega de material. (TRENTA EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)	30,37 €
P- 35	PJM3-00I0	u	Connexions a les instal·lacions existents de fontaneria, realitzant el seu picatge, valvularia i treballs d'adequació i ordenació. (CINC-CENTS QUATRE EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS)	504,78 €
P- 36	PN33-ANFL	u	Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 15 (per a tub de 20 mm), de 10 bar de pressió nominal, cos i bola de polipropilè homopolímer (PP-H), portajunts roscat i sistema de bloqueig, tancament de tefló PTFE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè dièn (EPDM), accionament per maneta, muntada superficialment (TRENTA-SET EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS)	37,13 €
P- 37	PY30-I002	PA	Mitjans auxiliars per al muntatge dels equips i instal·lació, com grues, carretons articulats, etc. Tot inclòs. completament instal·lat. (NOU-CENTS VINT EUROS AMB SETZE CÈNTIMS)	920,16 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/23

MÀ D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	24,10 €
A01-FEPE	h	Ajudant lampista	28,28 €
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	26,55 €
A0D-0007	h	Manobre	22,70 €
A0E000G	h.	Gruista	25,72 €
A0E-000A	h	Manobre especialista	23,47 €
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	28,10 €
A0F-000N	h	Oficial 1a lampista	32,98 €
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	30,91 €
A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	27,19 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8ECICC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/23

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
C15E-0062	h	Dúmper d'1,5 t de càrrega útil, amb mecanisme hidràulic	25,58 €
C1R1-00D2	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 12 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	15,79 €
C20K-00DP	h	Regle vibratori	4,51 €
CL40I001	h	Medis auxiliars d'elevació	46,19 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B06E-12D9	m3	Formigó HM-20/B / 20 / I de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	67,05 €
B0A1-07KM	u	Abraçadora plàstica, de 16 mm de diàmetre interior	0,35 €
BFC0OAFG	m	Tub de Polipropilè-copolímer PP-R a pressió de diàmetre 16x2,2 mm, sèrie S 3.2 segons UNE-EN ISO 15874-2	0,98 €
BFWA-0AP3	u	Accessori per a tubs de polipropilè a pressió, de 16 mm de diàmetre, per a soldar	0,77 €
BFY3-065M	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica, de 25 mm de gruix	0,17 €
BFYF-0APY	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tubs de polipropilè a pressió, de 16 mm de diàmetre, soldat	0,06 €
BG16-0BW8	u	Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 160 A, segons esquema Unesa número 7, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09	136,16 €
BG18-H4NY	u	Caixa de comandament i protecció amb porta, material autoextingible de 36 mòduls muntat superficialment	40,78 €
BG1B-H64M	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW (entre 80 A i 160 A), tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, sense IGA, sense protecció diferencial	438,52 €
BG27-0B6J	m	Canal metàl·lica de planxa d'acer amb obertures (finestretes), de 100x200 mm	52,94 €
BG2P-1KUG	m	Tub rígid de PVC, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	3,02 €
BG2Q-1KT4	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 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	0,82 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG2Q-1KTG	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	4,75 €
BG33-G2SJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	5,38 €
BG33-G2TA	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RV-K, construcció segons norma UNE 21123-2, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	1,00 €
BG33-G2WW	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	12,11 €
BG49-18E5	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	237,69 €
BG49-18VQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	88,51 €
BG4F-2ITT	u	Subministrament i col·locació de Descargador de sobretensión de CC tipo II SMA ref. DCSPD KIT3-10 o similar equivalent.	91,03 €
BG4J-0A9V	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 32 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 22x58 mm	5,90 €
BG4L-09X2	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	178,01 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/23

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BGE2-20MS	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, de SMA model SUNNYTRIPOWER, o similar equivalent de potència nominal de sortida 25.000W, tensió nominal d'entrada 230 V, rendiment màxim de 95.5 a 96%, grau de protecció IP-20	2.754,59 €
BGE4-20LT	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 480 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 14,1%	186,07 €
BGE6-20N5	m2	Estructura de suport per a 1 mòdul fotovoltaic en posició horitzontal o vertical, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60º, per a col·locar sobre teulada inclinada	27,23 €
BGW2-093I	u	Part proporcional d'accessoris de caixa general de protecció	12,00 €
BGW2-093K	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de comandament i protecció	1,43 €
BGW3-0AH6	u	Part proporcional d'accessoris per a canals de planxa d'acer	0,53 €
BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	9,10 €
BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,10 €
BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,15 €
BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45 €
BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,41 €
BGWD-0AS5	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,31 €
BGWD-0AS8	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,45 €
BN33-2K01	u	Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 15 (per a tub de 20 mm), de 10 bar de pressió nominal, cos i bola de polipropilè homopolímer (PP-H), portajunts roscat i sistema de bloqueig, tancament de tefló PTFE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè dièn (EPDM), accionament per maneta	21,47 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/23

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P- 1	C0Z-EC09	PA	Legalització i inspecció inicial per part d'Organiem de Control Autoritzat (OCA)	**Rend.: 1,000**	500,00 €
P- 2	P0Z-EC10	PA	Verificació i posta en marxa	**Rend.: 1,000**	500,00 €
P- 3	P0Z-EIMX	PA	Partida alçada corresponent a imprevistos a justificar en obra. 2	**Rend.: 1,000**	2.300,00 €
P- 4	P2R2-EU9R	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	**Rend.: 1,000**	23,73 €

				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0D-0007	h	Manobre	1,000	/R x	22,70000 =	22,70000	
						Subtotal...	22,70000	22,70000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,34050
						COST DIRECTE		23,04050
						DESPESES INDIRECTES 3,00%		0,69122
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**23,73172**

P- 5	P2R6-4I5Z	m3	Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 12 m3 de capacitat	**Rend.: 1,000**				33,97 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0D-0007	h	Manobre	0,750	/R x	22,70000 =	17,02500	
						Subtotal...	17,02500	17,02500
	Maquinària:							
	C1R1-00D2	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 12 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	1,000	/R x	15,79000 =	15,79000	
						Subtotal...	15,79000	15,79000
						DESPESES AUXILIARS 1,00%		0,17025
						COST DIRECTE		32,98525
						DESPESES INDIRECTES 3,00%		0,98956
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**33,97481**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/23

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 6	P931-3G74	m3	Base de formigó (CE, EHE) formigó HM-20/B / 20 / I de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat	**Rend.: 1,000**				97,34 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0D-0007	h	Manobre	0,480	/R x	22,70000 =	10,89600	
	A0E-000A	h	Manobre especialista	0,160	/R x	23,47000 =	3,75520	
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,160	/R x	27,19000 =	4,35040	
						Subtotal...	19,00160	19,00160
	Maquinària:							
	C15E-0062	h	Dúmper d'1,5 t de càrrega útil, amb mecanisme hidràulic	0,160	/R x	25,58000 =	4,09280	
	C20K-00DP	h	Regle vibratori	0,160	/R x	4,51000 =	0,72160	
						Subtotal...	4,81440	4,81440
	Materials:							
	B06E-12D9	m3	Formigó HM-20/B / 20 / I de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	1,050	x	67,05000 =	70,40250	
						Subtotal...	70,40250	70,40250
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,28502
						COST DIRECTE		94,50352
						DESPESES INDIRECTES 3,00%		2,83511
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**97,33863**
P- 7	PB13-ECOL	PA	Fabricació i muntatge de 2 trams d'escala d'accés a la passera de teulada amb tub rectangular de 120x60x3 per l'estructura de l'escala , tub quadrat de 120x120x3 pilars escala, tub quadrat de 40x2 per passamà superior i tub rectangular de 40x20x2 per travesser inferior.La base dels graons seran amb entremat de 30 i quadrat de 30.Tot el material estarà galvanitzat després de manipular-lo. S'inclou també la partida de cimentació i anclatge en parament vertical de les noves escales projectades segons plànols. També es contempla la previsió de repassos de pintura i soldadures que siguin necessàries per a la realització dels treballs descrits anteriorment.	**Rend.: 1,000**				13.323,73 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/23

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P- 8	PB13-ECOM	ml	Subministrament i col·locació de linia de vida inoxidable instal·lada sobre coberta de xapa, incloent anclatges i la posterior certificació tècnica.	**Rend.: 1,000**	**50,47 €**
P- 9	PB13-ECOI	pa	Subministrament i fabricació de passera horitzontal formada per perfils quadres de tub de 40x40 i i part superior de religa de tramex amb planxes de 2.000mm de longitud i 800mm d'amplada. Totalment instal·lat incloent accessoris de fixació.	**Rend.: 1,000**	**10.815,00 €**
P- 10	PB13-ECON	pa	Subministrament i fabricació i muntatge de 2 trams de passera per teulada amb estructura d'UPN-100, suports per els graons amb passamà de 80x10, i els graons seran d'entramat de religa de 30. Tot el material previst acabat galvanitzat. La passera anirà enclada amb tacos de formigó.	**Rend.: 1,000**	**10.282,70 €**
P- 11	PFB3-ECOF	PA	Partida alçada corresponent a la possible afectació de la instal·lació d'aigua enterrada a la zona on anirà situada l'escala d'accés a la coberta.	**Rend.: 1,000**	**500,00 €**
P- 12	PFC0-4HYC	m	Tub de Polipropilè-copolímer PP-R a pressió de diàmetre 16x2,2 mm, sèrie S 3.2 segons UNE-EN ISO 15874-2, soldat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	**Rend.: 1,000**	**4,78 €**

				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,050	/R x	26,55000 =	1,32750	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,050	/R x	30,91000 =	1,54550	
						Subtotal...	2,87300	2,87300
	Materials:							
	B0A1-07KM	u	Abraçadora plàstica, de 16 mm de diàmetre interior	1,250	x	0,35000 =	0,43750	
	BFC0OAFG	m	Tub de Polipropilè-copolímer PP-R a pressió de diàmetre 16x2,2 mm, sèrie S 3.2 segons UNE-EN ISO 15874-2	1,020	x	0,98000 =	0,99960	
	BFWA-0AP3	u	Accessori per a tubs de polipropilè a pressió, de 16 mm de diàmetre, per a soldar	0,300	x	0,77000 =	0,23100	
	BFYF-0APY	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tubs de polipropilè a pressió, de 16 mm de diàmetre, soldat	1,000	x	0,06000 =	0,06000	
						Subtotal...	1,72810	1,72810
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,04310
						COST DIRECTE		4,64420
						DESPESES INDIRECTES 3,00%		0,13933

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/23

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**4,78352**
P- 13	PFQ0-H025	m	Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 18 mm, de 25 mm de gruix, classe de reacció al foc BL-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua >= 7000, col·locat superficialment amb grau de dificultat alt Criteri d'amidament: m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar. Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.	**Rend.: 1,000**				**16,81 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,125	/R x	26,55000 =	3,31875	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,125	/R x	30,91000 =	3,86375	
						Subtotal...	7,18250	7,18250
	Materials:							
	BFY3-065M	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica, de 25 mm de gruix	1,500	x	0,17000 =	0,25500	
						Subtotal...	0,25500	0,25500
	Altres:							
	BFQ0-HO26	m	Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 18 mm, de 25 mm de gruix, classe de reacció al foc BL-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua >= 7000 Criteri d'amidament: Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra	1,020	x	8,71000 =	8,88420	
						Subtotal...	8,88420	8,88420
				COST DIRECTE				16,32170
				DESPESES INDIRECTES 3,00%				0,48965
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**16,81135**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 14	PG10-ECOX	UT	Subministrament i col·locació d'armari prefabricat de Get Prefabricados, Model NA05069 Armari GRA 2550/1030. TANCA TRES PUNTS JIS, o similar. EQUIPAT per (TMF-10 de hasta 111Kw). Les seves dimensions estimades són de 1.000mm d'amplada i de 2.000mm d'alçada. Profunditat de 480mm.	**Rend.: 1,000**				**1.100,00 €**
P- 15	PG19-DGI1	u	Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 160 A, segons esquema Unesa número 7, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment	**Rend.: 1,000**				**207,18 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	1,000	/R x	24,10000 =	24,10000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	1,000	/R x	28,10000 =	28,10000	
						Subtotal...	52,20000	52,20000
	Materials:							
	BG16-0BW8	u	Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 160 A, segons esquema Unesa número 7, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09	1,000	x	136,16000 =	136,16000	
	BGW2-093I	u	Part proporcional d'accessoris de caixa general de protecció	1,000	x	12,00000 =	12,00000	
						Subtotal...	148,16000	148,16000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,78300
						COST DIRECTE		201,14300
						DESPESES INDIRECTES 3,00%		6,03429
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**207,17729**
P- 16	PG1A-H83U	u	Caixa per a quadres de comandament i protecció de material autoextingible, amb porta, per a 36 mòduls i muntatge superficial de la marca SCHNEIDER o similar equivalent.	**Rend.: 1,000**				**48,93 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,100	/R x	24,10000 =	2,41000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,100	/R x	28,10000 =	2,81000	
						Subtotal...	5,22000	5,22000
	Materials:							

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/23

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG18-H4NY	u	Caixa de comandament i protecció amb porta, material autoextingible de 36 mòduls muntat superficialment	1,000	x	40,78000 =	40,78000	
	BGW2-093K	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de comandament i protecció	1,000	x	1,43000 =	1,43000	
						Subtotal...	42,21000	42,21000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,07830
						COST DIRECTE		47,50830
						DESPESES INDIRECTES 3,00%		1,42525
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**48,93355**
P- 17	PG1D-H9VR	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment	**Rend.: 1,000**				**533,53 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	1,500	/R x	24,10000 =	36,15000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	1,500	/R x	28,10000 =	42,15000	
						Subtotal...	78,30000	78,30000
	Materials:							
	BG1B-H64M	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW (entre 80 A i 160 A), tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, sense IGA, sense protecció diferencial	1,000	x	438,52000 =	438,52000	
						Subtotal...	438,52000	438,52000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		1,17450
						COST DIRECTE		517,99450
						DESPESES INDIRECTES 3,00%		15,53984
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**533,53433**
P- 18	PG29-DWGD	m	Canal metàl·lica de planxa d'acer amb obertures (finestretes), de 100x200 mm, muntada superficialment	**Rend.: 1,000**				**59,77 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,066 /R	x	24,10000 =	1,59060	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,066 /R	x	28,10000 =	1,85460	
						Subtotal...	3,44520	3,44520
	Materials:							
	BG27-0B6J	m	Canal metàl·lica de planxa d'acer amb obertures (finestretes), de 100x200 mm	1,020	x	52,94000 =	53,99880	
	BGW3-0AH6	u	Part proporcional d'accessoris per a canals de planxa d'acer	1,000	x	0,53000 =	0,53000	
						Subtotal...	54,52880	54,52880
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,05168
						COST DIRECTE		58,02568
						DESPESES INDIRECTES 3,00%		1,74077
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**59,76645**
P- 19	PG2N-EUFR	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada	**Rend.: 1,000**				**6,73 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,020 /R	x	24,10000 =	0,48200	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,042 /R	x	28,10000 =	1,18020	
						Subtotal...	1,66220	1,66220
	Materials:							
	BG2Q-1KTG	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	1,020	x	4,75000 =	4,84500	
						Subtotal...	4,84500	4,84500
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,02493
						COST DIRECTE		6,53213
						DESPESES INDIRECTES 3,00%		0,19596
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**6,72810**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8ECCC7BE70F1

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 20	PG2N-EUHS	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 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 encastat	**Rend.: 1,000**				**1,84 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,020	/R x	24,10000 =	0,48200	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,016	/R x	28,10000 =	0,44960	
						Subtotal...	0,93160	0,93160
	Materials:							
	BG2Q-1KT4	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 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	1,020	x	0,82000 =	0,83640	
						Subtotal...	0,83640	0,83640
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,01397
						COST DIRECTE		1,78197
						DESPESES INDIRECTES 3,00%		0,05346
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1,83543**
P- 21	PG2P-6T02	m	Tub rígid de PVC, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	**Rend.: 1,000**				**6,03 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,050	/R x	24,10000 =	1,20500	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,049	/R x	28,10000 =	1,37690	
						Subtotal...	2,58190	2,58190
	Materials:							
	BG2P-1KUG	m	Tub rígid de PVC, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,020	x	3,02000 =	3,08040	
	BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	1,000	x	0,15000 =	0,15000	
						Subtotal...	3,23040	3,23040

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8ECCC7BE70F1

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,03873	
				COST DIRECTE			5,85103	
				DESPESES INDIRECTES 3,00%			0,17553	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**6,02656**	
P- 22	PG33-E409	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RV-K, construcció segons norma UNE 21123-2, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata. cable solar VERMELL I NEGRE.	**Rend.: 1,000**				**2,80 €**
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032 /R x	24,10000 =	0,77120		
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032 /R x	28,10000 =	0,89920		
					Subtotal...	1,67040	1,67040	
	Materials:							
	BG33-G2TA	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RV-K, construcció segons norma UNE 21123-2, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575	1,020 x	1,00000 =	1,02000		
					Subtotal...	1,02000	1,02000	
				DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,02506	
				COST DIRECTE			2,71546	
				DESPESES INDIRECTES 3,00%			0,08146	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**2,79692**	
P- 23	PG33-E437	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**Rend.: 1,000**				**8,49 €**
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,052 /R x	24,10000 =	1,25320		
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,052 /R x	28,10000 =	1,46120		
					Subtotal...	2,71440	2,71440	
	Materials:							

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8ECCC7BE70F1

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG33-G2SJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x 5,38000 =	5,48760		
					Subtotal...	5,48760		5,48760
					DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,04072
					COST DIRECTE			8,24272
					DESPESES INDIRECTES 3,00%			0,24728
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**8,49000**
P- 24	PG33-E450	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**Rend.: 1,000**				**14,91 €**
				Unitats	Preu €	Parcial		Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,040 /R	x 24,10000 =	0,96400		
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,040 /R	x 28,10000 =	1,12400		
					Subtotal...	2,08800		2,08800
	Materials:							
	BG33-G2WW	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x 12,11000 =	12,35220		
					Subtotal...	12,35220		12,35220
					DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,03132
					COST DIRECTE			14,47152
					DESPESES INDIRECTES 3,00%			0,43415
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**14,90567**
P- 25	PG33-ECOA	PA	Partida alçada corresponent a les connexions del quadre de continua i alterna incloent cablejat necessari, connexions i petit material auxiliar.	**Rend.: 1,000**				**1.030,00 €**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 26	PG47-ELUU	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, de la marca SCHNEIDER o similar equivalent.	**Rend.: 1,000**				**260,02 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,10000 =	4,82000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,330	/R x	28,10000 =	9,27300	
						Subtotal...	14,09300	14,09300
	Materials:							
	BG49-18E5	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	237,69000 =	237,69000	
	BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,45000 =	0,45000	
						Subtotal...	238,14000	238,14000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,21140
						COST DIRECTE		252,44440
						DESPESES INDIRECTES 3,00%		7,57333
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**260,01773**
P- 27	PG47-EMCF	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. de la marca SCHENEIDER o similar equivalent.	**Rend.: 1,000**				**103,42 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,10000 =	4,82000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,230	/R x	28,10000 =	6,46300	
						Subtotal...	11,28300	11,28300
	Materials:							
	BG49-18VQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	88,51000 =	88,51000	

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8ECCC7BE70F1

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,45000 =	0,45000	
						Subtotal...	88,96000	88,96000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,16925
						COST DIRECTE		100,41224
						DESPESES INDIRECTES 3,00%		3,01237
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**103,42461**
P- 28	PG4B-DWYN	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, de la marca SCHNEIDER o similar equivalent.	**Rend.: 1,000**				**203,50 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,10000 =	4,82000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	28,10000 =	14,05000	
						Subtotal...	18,87000	18,87000
	Materials:							
	BG4L-09X2	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	178,01000 =	178,01000	
	BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000	x	0,41000 =	0,41000	
						Subtotal...	178,42000	178,42000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,28305
						COST DIRECTE		197,57305
						DESPESES INDIRECTES 3,00%		5,92719
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**203,50024**
P- 29	PG4H-AJR2	u	Subministrament i col·locació de Descargador de sobretensión de CC tipo II SMA ref. DCSPD KIT3-10 o similar equivalent.	**Rend.: 1,000**				**108,08 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,10000 =	4,82000	

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,300 /R	x	28,10000 =	8,43000	
						Subtotal...	13,25000	13,25000
	Materials:							
	BG4F-2ITT	u	Subministrament i col·locació de Descargador de sobretensión de CC tipo II SMA ref. DCSPD KIT3-10 o similar equivalent.	1,000	x	91,03000 =	91,03000	
	BGWD-0AS8	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	1,000	x	0,45000 =	0,45000	
						Subtotal...	91,48000	91,48000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,19875
						COST DIRECTE		104,92875
						DESPESES INDIRECTES 3,00%		3,14786
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**108,07661**
P- 30	PG4N-DQO6	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 32 A, unipolar, amb portafusible separable de 22x58 mm i muntat superficialment	**Rend.: 1,000**				**12,32 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,100 /R	x	24,10000 =	2,41000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,116 /R	x	28,10000 =	3,25960	
						Subtotal...	5,66960	5,66960
	Materials:							
	BG4J-0A9V	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 32 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 22x58 mm	1,000	x	5,90000 =	5,90000	
	BGWD-0AS5	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	1,000	x	0,31000 =	0,31000	
						Subtotal...	6,21000	6,21000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,08504
						COST DIRECTE		11,96464
						DESPESES INDIRECTES 3,00%		0,35894
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**12,32358**
P- 31	PG52-ECO1	UT	Subministrament i col·locació de mesurador Schneider Ref. A9MEM3255, 3 unitats de transformador d'intensitat 150/5 Schneider Ref. METSECT5CC9915 I 1,00 ut de passarel·la Schneider Ref. PAS600. També es contempla la partida per la integració al sistema Power Monitoring Expert (1 llicència DL-E) al servidor SW0295 de la DIBA.	**Rend.: 1,000**				**1.600,58 €**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8ECICC7BE70F1

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 32	PGE2-8G9M	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, SMA, model SUNNY TRIPOWER o simular equivalent, de 25kW potència, de dimensions de 661 / 682 / 264 mm, rendiment màxim de 95.5 a 96%, grau de protecció IP-20, penjat a parament vertical i col·locat	**Rend.: 1,000**				**3.064,89 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	4,000	/R x	24,10000 =	96,40000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	4,000	/R x	28,10000 =	112,40000	
						Subtotal...	208,80000	208,80000
	Materials:							
	BGE2-20MS	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, de SMA model SUNNYTRIPOWER, o similar equivalent de potència nominal de sortida 25.000W, tensió nominal d'entrada 230 V, rendiment màxim de 95.5 a 96%, grau de protecció IP-20	1,000	x	2.754,59000 =	2.754,59000	
	BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	1,000	x	9,10000 =	9,10000	
						Subtotal...	2.763,69000	2.763,69000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		3,13200
						COST DIRECTE		2.975,62200
						DESPESES INDIRECTES 3,00%		89,26866
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**3.064,89066**
P- 33	PGE5-8G6X	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 480 Wp, de la marca HESTIA SOLAR, model HTS-144M6H480, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima d'acord amb la fitxa, amb marc d'alumini anoditzat, protecció de vidre templat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntat en coberta incloent mitjans auxiliars d'elevació i connectat.	**Rend.: 1,786**				**216,30 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,500	/R x	24,10000 =	6,74692	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	28,10000 =	7,86674	
						Subtotal...	14,61366	14,61366
	Materials:							

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8ECICC7BE70F1

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BGE4-20LT	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 480 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 14,1%	1,000	x 186,07000 =	186,07000		
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000	x 9,10000 =	9,10000		
					Subtotal...	195,17000	195,17000	
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,21920	
					COST DIRECTE		210,00286	
					DESPESES INDIRECTES 3,00%		6,30009	
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**216,30295**	
P- 34	PHZ0-H9H8	m2	Subministrament i col·locació d'estructura per a panells fotovoltaics de la marca SCHELETTER o similar equivalent per a instal·lascions coplanars amb coberta inclinada de teula. La instal·lació està formada per: - Suport de mòduls Solo - 4400mm - Tapa de plàstic Solo - Empalme d'inserció Solo. - Self-tapping screw 5,5x25A2 w.seal.wash - Universal-Adapter M10/M12 - KIT esparrecs doble rosca 10x200 montat - Cargol tap de bloqueo M10 DIN6923 - Pinces laterals Rapid16 V 30-40 i pinces intermitges Rapid167 30-40 Col·locada en coberta incloent descàrrega de material.	**Rend.: 1,140**				**30,37 €**
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,400 /R	x 24,10000 =	8,45614		
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,400 /R	x 28,10000 =	9,85965		
					Subtotal...	18,31579	18,31579	
	Materials:							
	BGE6-20N5	m2	Estructura de suport per a 1 mòdul fotovoltaic en posició horitzontal o vertical, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60º, per a col·locar sobre teulada inclinada	0,400	x 27,23000 =	10,89200		
					Subtotal...	10,89200	10,89200	
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,27474	
					COST DIRECTE		29,48253	
					DESPESES INDIRECTES 3,00%		0,88448	
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**30,36700**	

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8ECCC7BE70F1

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 35	PJM3-00I0	u	Connexions a les instal·lacions existents de fontaneria, realitzant el seu picatge, valvularia i treballs d'adequació i ordenació.	**Rend.: 1,000**				**504,78 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPE	h	Ajudant lampista	8,000	/R x	28,28000 =	226,24000	
	A0F-000N	h	Oficial 1a lampista	8,000	/R x	32,98000 =	263,84000	
						Subtotal...	490,08000	490,08000
						COST DIRECTE		490,08000
						DESPESES INDIRECTES 3,00%		14,70240
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**504,78240**
P- 36	PN33-ANFL	u	Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 15 (per a tub de 20 mm), de 10 bar de pressió nominal, cos i bola de polipropilè homopolímer (PP-H), portajunts roscat i sistema de bloqueig, tancament de tefló PTFE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè dièn (EPDM), accionament per maneta, muntada superficialment	**Rend.: 1,000**				**37,13 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,250	/R x	26,55000 =	6,63750	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,250	/R x	30,91000 =	7,72750	
						Subtotal...	14,36500	14,36500
	Materials:							
	BN33-2K01	u	Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 15 (per a tub de 20 mm), de 10 bar de pressió nominal, cos i bola de polipropilè homopolímer (PP-H), portajunts roscat i sistema de bloqueig, tancament de tefló PTFE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè dièn (EPDM), accionament per maneta	1,000	x	21,47000 =	21,47000	
						Subtotal...	21,47000	21,47000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,21548
						COST DIRECTE		36,05048
						DESPESES INDIRECTES 3,00%		1,08151
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**37,13199**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 31/03/23

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 37	PY30-I002	PA	Mitjans auxiliars per al muntatge dels equips i instal·lació, com grues, carretons articulats, etc. Tot inclòs. completament instal·lat.	**Rend.: 1,000**				**920,16 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0E000G	h.	Gruista	6,000	/R x	25,72000 =	154,32000	
						Subtotal...	154,32000	154,32000
	Maquinària:							
	CL40I001	h	Medis auxiliars d'elevació	16,000	/R x	46,19000 =	739,04000	
						Subtotal...	739,04000	739,04000
						COST DIRECTE		893,36000
						DESPESES INDIRECTES 3,00%		26,80080
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**920,16080**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ALTRES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BFQ0-HO26	m	Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 18 mm, de 25 mm de gruix, classe de reacció al foc BL-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua >= 7000 Criteri d'amidament: Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra	8,71 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

AMIDAMENTS

OBRA 01 PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 01 ESTRUCTURA DE SUPORTACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PHZ0-H9H8	m2	Subministrament i col·locació d'estructura per a panells fotovoltaics de la marca SCHELETTER o similar equivalent per a instal·lascions coplanars amb coberta inclinada de teula. La instal·lació està formada per: - Suport de mòduls Solo - 4400mm - Tapa de plàstic Solo - Empalme d'inserció Solo. - Self-tapping screw 5,5x25A2 w.seal.wash - Universal-Adapter M10/M12 - KIT esparrecs doble rosca 10x200 montat - Cargol tap de bloqueo M10 DIN6923 - Pinces laterals Rapid16 V 30-40 i pinces intermitges Rapid167 30-40 Col·locada en coberta incloent descàrrega de material.

AMIDAMENT DIRECTE **200,000**

OBRA 01 PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 02 MODULS FV

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE5-8G6X	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 480 Wp, de la marca HESTIA SOLAR, model HTS-144M6H480, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima d'acord amb la fitxa, amb marc d'alumini anoditzat, protecció de vidre templat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntat en coberta incloent mitjans auxiliars d'elevació i connectat.

AMIDAMENT DIRECTE **100,000**

OBRA 01 PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 03 INVERSORS/ONDULADORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE2-8G9M	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, SMA, model SUNNY TRIPOWER o simular equivalent, de 25kW potència, de dimensions de 661 / 682 / 264 mm, rendiment màxim de 95.5 a 96%, grau de protecció IP-20, penjat a parament vertical i col·locat

AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

OBRA 01 PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 04 CANALITZACIONS I CABLEJAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8ECICC7BE70F1

AMIDAMENTS

1 PG2N-EUHS m

Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 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 encastat

AMIDAMENT DIRECTE **150,000**

2 PG33-E450 m

Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

AMIDAMENT DIRECTE **20,000**

3 PG29-DWGD m

Canal metàl·lica de planxa d'acer amb obertures (finestretes), de 100x200 mm, muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	BAIXADA		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#
2	INTERIOR		5,000				5,000	C#*D#*E#*F#
3			0,000				0,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **11,000**

4 PG33-E437 m

Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			0,000	0,000	0,000		0,000	C#*D#*E#*F#
2			0,000	0,000	0,000		0,000	C#*D#*E#*F#
3	BAIXADA		10,000	1,200	4,000		48,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **48,000**

5 PG2N-EUFR m

Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	ACCES QUADRE EXTERIOR		2,000	1,200	2,000		4,800	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4,800**

6 PG33-E409 m

Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RV-K, construcció segons norma UNE 21123-2, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata.
cable solar VERMELL I NEGRE.

AMIDAMENT DIRECTE **350,000**

EUR

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

AMIDAMENTS

7	PG2P-6T02	m	Tub rígid de PVC, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment

AMIDAMENT DIRECTE **10,000**

OBRA 01 PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 05 QUADRES DE PROTECCIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG1A-H83U	u	Caixa per a quadres de comandament i protecció de material autoextingible, amb porta, per a 36 mòduls i muntatge superficial de la marca SCHNEIDER o similar equivalent.

AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

2	PG4N-DQO6	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 32 A, unipolar, amb portafusible separable de 22x58 mm i muntat superficialment

AMIDAMENT DIRECTE **16,000**

3	PG47-EMCF	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. de la marca SCHENEIDER o similar equivalent.

AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

4	PG4B-DWYN	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, de la marca SCHNEIDER o similar equivalent.

AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

5	PG47-ELUU	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, de la marca SCHNEIDER o similar equivalent.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

6	PG33-ECOA	PA	Partida alçada corresponent a les connexions del quadre de continua i alterna incloent cablejat necessari, connexions i petit material auxiliar.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

7	PG4H-AJR2	u	Subministrament i col·locació de Descargador de sobretensión de CC tipo II SMA ref. DCSPD KIT3-10 o similar equivalent.

AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

EUR

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8ECICC7BE70F1

AMIDAMENTS

OBRA 01 PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 06 OBRA CIVIL I ARMARIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P931-3G74	m3	Base de formigó (CE, EHE) formigó HM-20/B / 20 / I de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Omplir base TMF10		0,400	1,700	0,500		0,340	C#*D#*E#*F#
2	ALTRE		0,600	0,400	10,000		2,400	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,740**

2	PG10-ECOX	UT	Subministrament i col·locació d'armari prefabricat de Get Prefabricados, Model NA05069 Armari GRA 2550/1030. TANCA TRES PUNTS JIS, o similar. EQUIPAT per (TMF-10 de hasta 111Kw). Les seves dimensions estimades són de 1.000mm d'amplada i de 2.000mm d'alçada. Profunditat de 480mm.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

3	PG19-DGI1	u	Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 160 A, segons esquema Unesa número 7, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

4	PG1D-H9VR	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

OBRA 01 PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 07 MONITORITZACIÓ I CONJUNT MESURADOR PER SUPERVISIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG52-ECO1	UT	Subministrament i col·locació de mesurador Schneider Ref. A9MEM3255, 3 unitats de transformador d'intensitat 150/5 Schneider Ref. METSECT5CC9915 I 1,00 ut de passarel·la Schneider Ref. PAS600. També es contempla la partida per la integració al sistema Power Monitoring Expert (1 llicència DL-E) al servidor SW0295 de la DIBA.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

OBRA 01 PRESSUPOST 01

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

AMIDAMENTS

CAPÍTOL 08 NOVES ESCALA ACCES I ELEMENTS DE SEGURETAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	PB13-ECOL	PA	Fabricació i muntatge de 2 trams d'escala d'accés a la passera de teulada amb tub rectangular de 120x60x3 per l'estructura de l'escala , tub quadrat de 120x120x3 pilars escala, tub quadrat de 40x2 per passamà superior i tub rectangular de 40x20x2 per travesser inferior.La base dels graons seran amb entremat de 30 i quadrat de 30.Tot el material estarà galvanitzat després de manipular-lo. S'inclou també la partida de cimentació i anclatge en parament vertical de les noves escales projectades segons plànols. També es contempla la previsió de repassos de pintura i soldadures que siguin necessàries per a la realització dels treballs descrits anteriorment.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
2	PB13-ECOM	ml	Subministrament i col·locació de linia de vida inoxidable instal·lada sobre coberta de xapa, incloent anclatges i la posterior certificació tècnica.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**60,000**
3	P0Z-EIMX	PA	Partida alçada corresponent a imprevistos a justificar en obra. 2	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
4	PFB3-ECOF	PA	Partida alçada corresponent a la possible afectació de la instal·lació d'aigua enterrada a la zona on anirà situada l'escala d'accés a la coberta.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
5	PB13-ECON	pa	Subministrament i fabricació i muntatge de 2 trams de passera per teulada amb estructura d'UPN-100, suports per els graons amb passamà de 80x10, i els graons seran d'entramat de religa de 30. Tot el material previst acabat galvanitzat. La passera anirà enclada amb tacos de formigó.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
6	PB13-ECOI	pa	Subministrament i fabricació de passera horitzontal formada per perfils quadres de tub de 40x40 i i part superior de religa de tramex amb planxes de 2.000mm de longitud i 800mm d'amplada. Totalment instal·lat incloent accessoris de fixació.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

OBRA 01 PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 09 VERIFICACIÓ, INSPECCIÓ I POSTA EN MARXA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P0Z-EC10	PA	Verificació i posta en marxa

EUR

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
2	C0Z-EC09	PA	Legalització i inspecció inicial per part d'Organiem de Control Autoritzat (OCA)	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

OBRA 01 PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 10 MAQUINÀRIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	PY30-I002	PA	Mitjans auxiliars per al muntatge dels equips i instal·lació, com grues, carretons articulats, etc. Tot inclòs. completament instal·lat.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

OBRA 01 PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 11 VARIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	PFQ0-H025	m	Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 18 mm, de 25 mm de gruix, classe de reacció al foc BL-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua >= 7000, col·locat superficialment amb grau de dificultat alt Criteri d'amidament: m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar. Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**10,000**
2	PFC0-4HYC	m	Tub de Polipropilè-copolímer PP-R a pressió de diàmetre 16x2,2 mm, sèrie S 3.2 segons UNE-EN ISO 15874-2, soldat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	**10,000**
3	PJM3-00I0	u	Connexions a les instal·lacions existents de fontaneria, realitzant el seu picatge, valvularia i treballs d'adequació i ordenació.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
4	PN33-ANFL	u	Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 15 (per a tub de 20 mm), de 10 bar de pressió nominal, cos i bola de polipropilè homopolímer (PP-H), portajunts roscat i sistema de bloqueig, tancament de tefló PTFE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

EUR

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8ECCC7BE70F1

AMIDAMENTS

OBRA 01 PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 12 GESTIÓ RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	P2R2-EU9R	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,500**
2	P2R6-4I5Z	m3	Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 12 m3 de capacitat	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,500**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8ECICC7BE70F1

PRESSUPOST

Obra 01 Pressupost 01
Capítol 01 ESTRUCTURA DE SUPORTACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	PHZ0-H9H8	m2	Subministrament i col·locació d'estructura per a panells fotovoltaics de la marca SCHELETTER o similar equivalent per a instal·lascions coplanars amb coberta inclinada de teula. La instal·lació està formada per: - Suport de mòduls Solo - 4400mm - Tapa de plàstic Solo - Empalme d'inserció Solo. - Self-tapping screw 5,5x25A2 w.seal.wash - Universal-Adapter M10/M12 - KIT esparrecs doble rosca 10x200 montat - Cargol tap de bloqueo M10 DIN6923 - Pinces laterals Rapid16 V 30-40 i pinces intermitges Rapid167 30-40 Col·locada en coberta incloent descàrrega de material. (P - 34)	200,000	30,37	6.074,00

TOTAL Capítol 01.01 6.074,00

Obra 01 Pressupost 01
Capítol 02 MODULS FV

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	PGE5-8G6X	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 480 Wp, de la marca HESTIA SOLAR, model HTS-144M6H480, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima d'acord amb la fitxa, amb marc d'alumini anoditzat, protecció de vidre templat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntat en coberta incloent mitjans auxiliars d'elevació i connectat. (P - 33)	100,000	216,30	21.630,00

TOTAL Capítol 01.02 21.630,00

Obra 01 Pressupost 01
Capítol 03 INVERSORS/ONDULADORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	PGE2-8G9M	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, SMA, model SUNNY TRIPOWER o simular equivalent, de 25kW potència, de dimensions de 661 / 682 / 264 mm, rendiment màxim de 95.5 a 96%, grau de protecció IP-20, penjat a parament vertical i col·locat (P - 32)	2,000	3.064,89	6.129,78

TOTAL Capítol 01.03 6.129,78

Obra 01 Pressupost 01

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8ECICC7BE70F1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

PRESSUPOST

Capítol 04 CANALITZACIONS I CABLEJAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	PG2N-EUHS	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 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 encastat (P - 20)	150,000	1,84	276,00
2	PG33-E450	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 24)	20,000	14,91	298,20
3	PG29-DWGD	m	Canal metàl·lica de planxa d'acer amb obertures (finestretes), de 100x200 mm, muntada superficialment (P - 18)	11,000	59,77	657,47
4	PG33-E437	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 23)	48,000	8,49	407,52
5	PG2N-EUFR	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, muntat com a canalització soterrada (P - 19)	4,800	6,73	32,30
6	PG33-E409	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RV-K, construcció segons norma UNE 21123-2, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata. cable solar VERMELL I NEGRE. (P - 22)	350,000	2,80	980,00
7	PG2P-6T02	m	Tub rígid de PVC, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 21)	10,000	6,03	60,30

TOTAL Capítol 01.04 2.711,79

Obra 01 Pressupost 01

Capítol 05 QUADRES DE PROTECCIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	PG1A-H83U	u	Caixa per a quadres de comandament i protecció de material autoextingible, amb porta, per a 36 mòduls i muntatge superficial de la marca SCHNEIDER o similar equivalent. (P - 16)	2,000	48,93	97,86
2	PG4N-DQO6	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 32 A, unipolar, amb portafusible separable de 22x58 mm i muntat superficialment (P - 30)	16,000	12,32	197,12
3	PG47-EMCF	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. de la marca SCHENEIDER o similar equivalent. (P - 27)	2,000	103,42	206,84

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

4	PG4B-DWYN	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, de la marca SCHNEIDER o similar equivalent. (P - 28)	2,000	203,50	407,00
5	PG47-ELUU	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, de la marca SCHNEIDER o similar equivalent. (P - 26)	1,000	260,02	260,02
6	PG33-ECOA	PA	Partida alçada corresponent a les connexions del quadre de continua i alterna incloent cablejat necessari, connexions i petit material auxiliar. (P - 25)	1,000	1.030,00	1.030,00
7	PG4H-AJR2	u	Subministrament i col·locació de Descargador de sobretensión de CC tipo II SMA ref. DCSPD KIT3-10 o similar equivalent. (P - 29)	2,000	108,08	216,16

TOTAL Capítol 01.05 **2.415,00**

Obra 01 Pressupost 01
Capítol 06 OBRA CIVIL I ARMARIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	P931-3G74	m3	Base de formigó (CE, EHE) formigó HM-20/B / 20 / I de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat (P - 6)	2,740	97,34	266,71
2	PG10-ECOX	UT	Subministrament i col·locació d'armari prefabricat de Get Prefabricados, Model NA05069 Armari GRA 2550/1030. TANCA TRES PUNTS JIS, o similar. EQUIPAT per (TMF-10 de hasta 111Kw). Les seves dimensions estimades són de 1.000mm d'amplada i de 2.000mm d'alçada. Profunditat de 480mm. (P - 14)	1,000	1.100,00	1.100,00
3	PG19-DGI1	u	Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 160 A, segons esquema Unesa número 7, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment (P - 15)	1,000	207,18	207,18
4	PG1D-H9VR	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment (P - 17)	1,000	533,53	533,53

TOTAL Capítol 01.06 **2.107,42**

Obra 01 Pressupost 01
Capítol 07 MONITORITZACIÓ I CONJUNT MESURADOR PER SUPERVISIÓ

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	PG52-ECO1	UT	Subministrament i col·locació de mesurador Schneider Ref. A9MEM3255, 3 unitats de transformador d'intensitat 150/5 Schneider Ref. METSECT5CC9915 I 1,00 ut de passarel·la Schneider Ref. PAS600. També es contempla la partida per la integració al sistema Power Monitoring Expert (1 llicència DL-E) al servidor SW0295 de la DIBA. (P - 31)	1,000	1.600,58	1.600,58
TOTAL	**Capítol**		**01.07**			**1.600,58**

Obra 01 Pressupost 01
Capítol 08 NOVES ESCALA ACCES I ELEMENTS DE SEGURETAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	PB13-ECOL	PA	Fabricació i muntatge de 2 trams d'escala d'accés a la passera de teulada amb tub rectangular de 120x60x3 per l'estructura de l'escala , tub quadrat de 120x120x3 pilars escala, tub quadrat de 40x2 per passamà superior i tub rectangular de 40x20x2 per travesser inferior.La base dels graons seran amb entremat de 30 i quadrat de 30.Tot el material estarà galvanitzat després de manipular-lo. S'inclou també la partida de cimentació i anclatge en parament vertical de les noves escales projectades segons plànols. També es contempla la previsió de repassos de pintura i soldadures que siguin necessàries per a la realització dels treballs descrits anteriorment. (P - 7)	1,000	13.323,73	13.323,73
2	PB13-ECOM	ml	Subministrament i col·locació de linia de vida inoxidable instal·lada sobre coberta de xapa, incloent anclatges i la posterior certificació tècnica. (P - 8)	60,000	50,47	3.028,20
3	P0Z-EIMX	PA	Partida alçada corresponent a imprevistos a justificar en obra. 2 (P - 3)	1,000	2.300,00	2.300,00
4	PFB3-ECOF	PA	Partida alçada corresponent a la possible afectació de la instal·lació d'aigua enterrada a la zona on anirà situada l'escala d'accés a la coberta. (P - 11)	1,000	500,00	500,00
5	PB13-ECON	pa	Subministrament i fabricació i muntatge de 2 trams de passera per teulada amb estructura d'UPN-100, suports per els graons amb passamà de 80x10, i els graons seran d'entramat de religa de 30. Tot el material previst acabat galvanitzat. La passera anirà enclada amb tacos de formigó. (P - 10)	1,000	10.282,70	10.282,70
6	PB13-ECOI	pa	Subministrament i fabricació de passera horitzontal formada per perfils quadres de tub de 40x40 i i part superior de religa de tramex amb planxes de 2.000mm de longitud i 800mm d'amplada. Totalment instal·lat incloent accessoris de fixació. (P - 9)	1,000	10.815,00	10.815,00
TOTAL	**Capítol**		**01.08**			**40.249,63**

Obra 01 Pressupost 01
Capítol 09 VERIFICACIÓ, INSPECCIÓ I POSTA EN MARXA

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	P0Z-EC10	PA	Verificació i posta en marxa (P - 2)	1,000	500,00	500,00
2	C0Z-EC09	PA	Legalització i inspecció inicial per part d'Organiem de Control Autoritzat (OCA) (P - 1)	1,000	500,00	500,00
TOTAL	**Capítol**		**01.09**			**1.000,00**

Obra 01 Pressupost 01
Capítol 10 MAQUINÀRIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	PY30-I002	PA	Mitjans auxiliars per al muntatge dels equips i instal·lació, com grues, carretons articulats, etc. Tot inclòs. completament instal·lat. (P - 37)	1,000	920,16	920,16
TOTAL	**Capítol**		**01.10**			**920,16**

Obra 01 Pressupost 01
Capítol 11 VARIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	PFQ0-H025	m	Aïllament tèrmic d'escuma elastomèrica per a canonades que transporten fluids a temperatura entre -50°C i 105°C, per a tub de diàmetre exterior 18 mm, de 25 mm de gruix, classe de reacció al foc BL-s1, d0 segons norma UNE-EN 13501-1, amb un factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua >= 7000, col·locat superficialment amb grau de dificultat alt Criteri d'amidament: m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar. Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls. (P - 13)	10,000	16,81	168,10
2	PFC0-4HYC	m	Tub de Polipropilè-copolímer PP-R a pressió de diàmetre 16x2,2 mm, sèrie S 3.2 segons UNE-EN ISO 15874-2, soldat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment (P - 12)	10,000	4,78	47,80
3	PJM3-00I0	u	Connexions a les instal·lacions existents de fontaneria, realitzant el seu picatge, valvularia i treballs d'adequació i ordenació. (P - 35)	1,000	504,78	504,78
4	PN33-ANFL	u	Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a encolar, de 2 vies, DN 15 (per a tub de 20 mm), de 10 bar de pressió nominal, cos i bola de polipropilè homopolímer (PP-H), portajunts roscat i sistema de bloqueig, tancament de tefló PTFE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè dièn (EPDM), accionament per maneta, muntada superficialment (P - 36)	1,000	37,13	37,13
TOTAL	**Capítol**		**01.11**			**757,81**

Obra 01 Pressupost 01
Capítol 12 GESTIÓ RESIDUS

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	P2R2-EU9R	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 4)	2,500	23,73	59,33
2	P2R6-4I5Z	m3	Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 12 m3 de capacitat (P - 5)	2,500	33,97	84,93
TOTAL	**Capítol**		**01.12**			**144,26**

TOTAL PRESSUPOST **85.740,43**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 31/03/23 Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	ESTRUCTURA DE SUPORTACIÓ	6.074,00
Capítol	01.02	MODULS FV	21.630,00
Capítol	01.03	INVERSORS/ONDULADORS	6.129,78
Capítol	01.04	CANALITZACIONS I CABLEJAT	2.711,79
Capítol	01.05	QUADRES DE PROTECCIONS	2.415,00
Capítol	01.06	OBRA CIVIL I ARMARIS	2.107,42
Capítol	01.07	MONITORITZACIÓ I CONJUNT MESURADOR PER SUPERVISI	1.600,58
Capítol	01.08	NOVES ESCALA ACCES I ELEMENTS DE SEGURETAT	40.249,63
Capítol	01.09	VERIFICACIÓ, INSPECCIÓ I POSTA EN MARXA	1.000,00
Capítol	01.10	MAQUINÀRIA	920,16
Capítol	01.11	VARIS	757,81
Capítol	01.12	GESTIÓ RESIDUS	144,26
Obra	**01**	**Pressupost 01**	**85.740,43**
		85.740,43	

NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost 01	85.740,43
			85.740,43

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

euros

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8ECICC7BE70F1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		85.740,43
13 % DESPESES GENERALS SOBRE 85.740,43.....		11.146,26
6 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE 85.740,43.....		5.144,43
Subtotal		102.031,12
21 % IVA SOBRE 102.031,12.....		21.426,54
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	123.457,66

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

(CENT VINT-I-TRES MIL QUATRE-CENTS CINQUANTA-SET EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8ECICC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

6.- DOCUMENTACIÓ GRÀFICA.

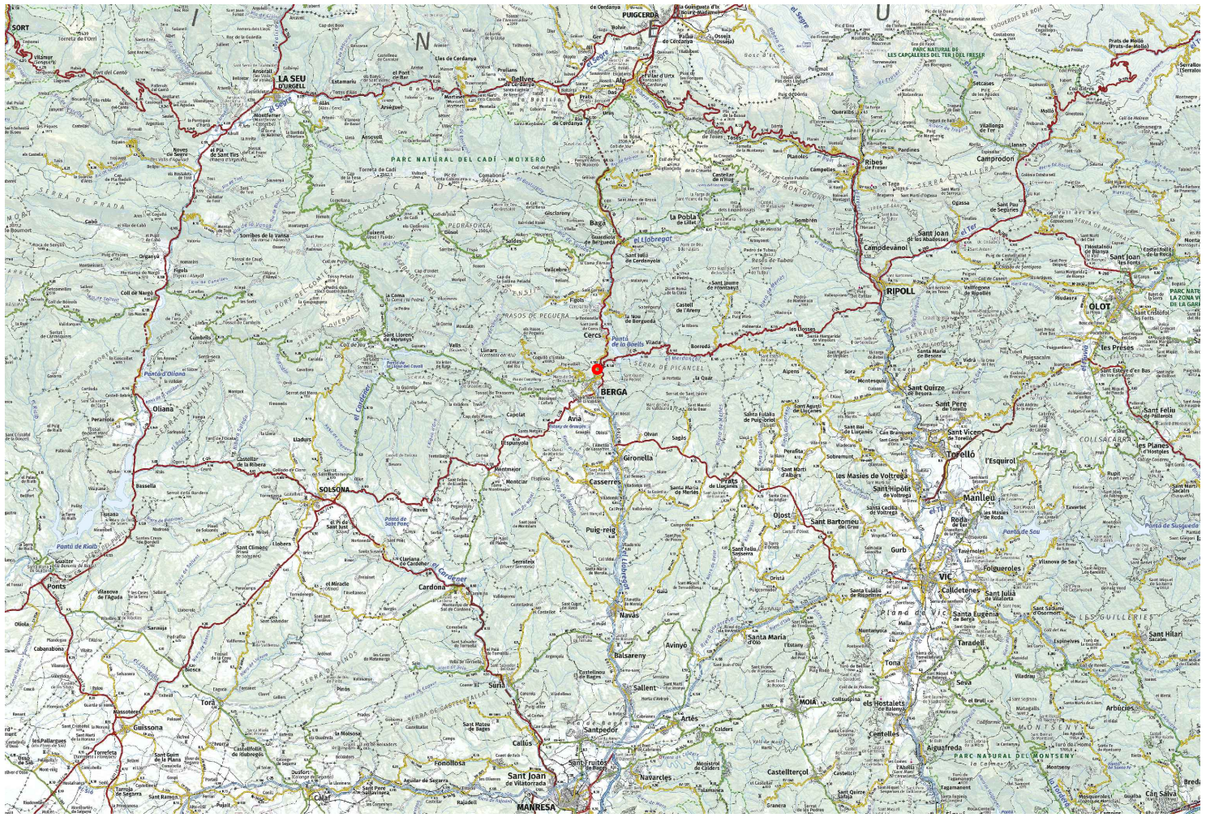
1. **SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT**
2. **EMPLAÇAMENT I MATERIAL**
3. **PLANTA COBERTA I SECCIÓ**
4. **ESQUEMA UNIFILAR**
5. **EVAQUACIÓ D'ENERGIA**
6. **ESCALES D'ACCÉS D'ÚS RESTRINGIT**
7. **DETALL ESCALES D'ACCÉS D'ÚS RESTRINGIT**
8. **DETALL ESCALES D'ACCÉS D'ÚS RESTRINGIT**
9. **DETALLS PASSAREL·LA**
10. **LÍNES DE VIDA**

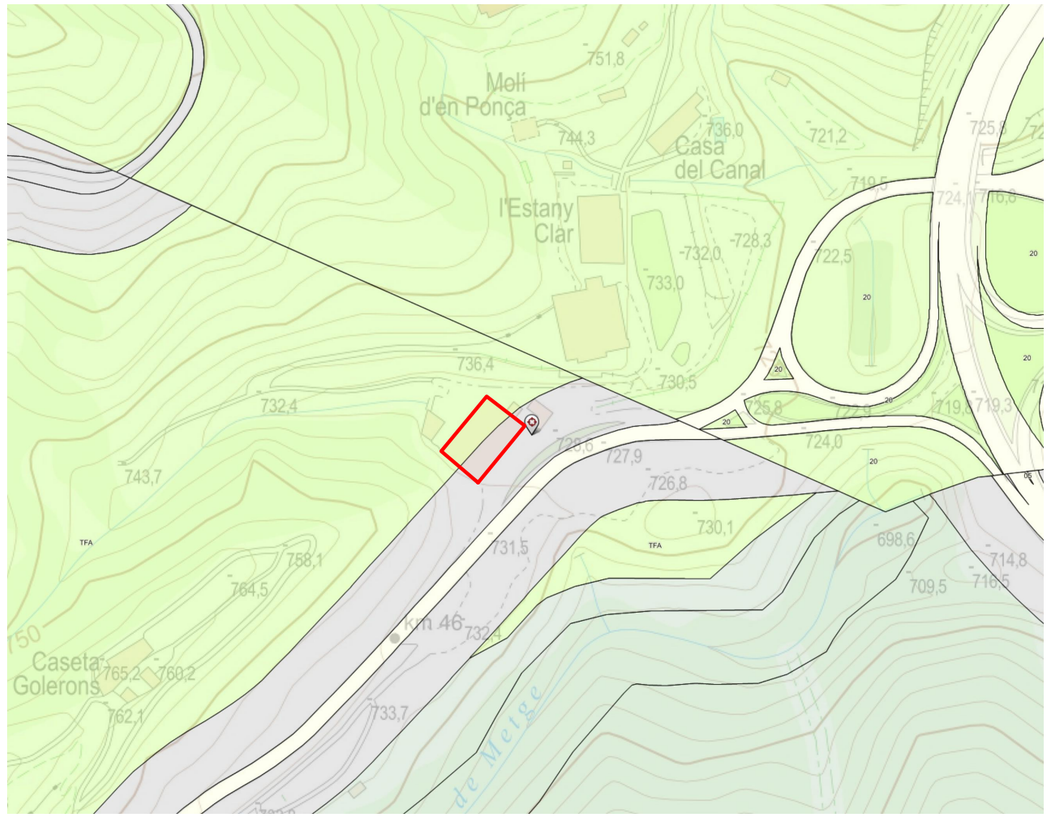
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

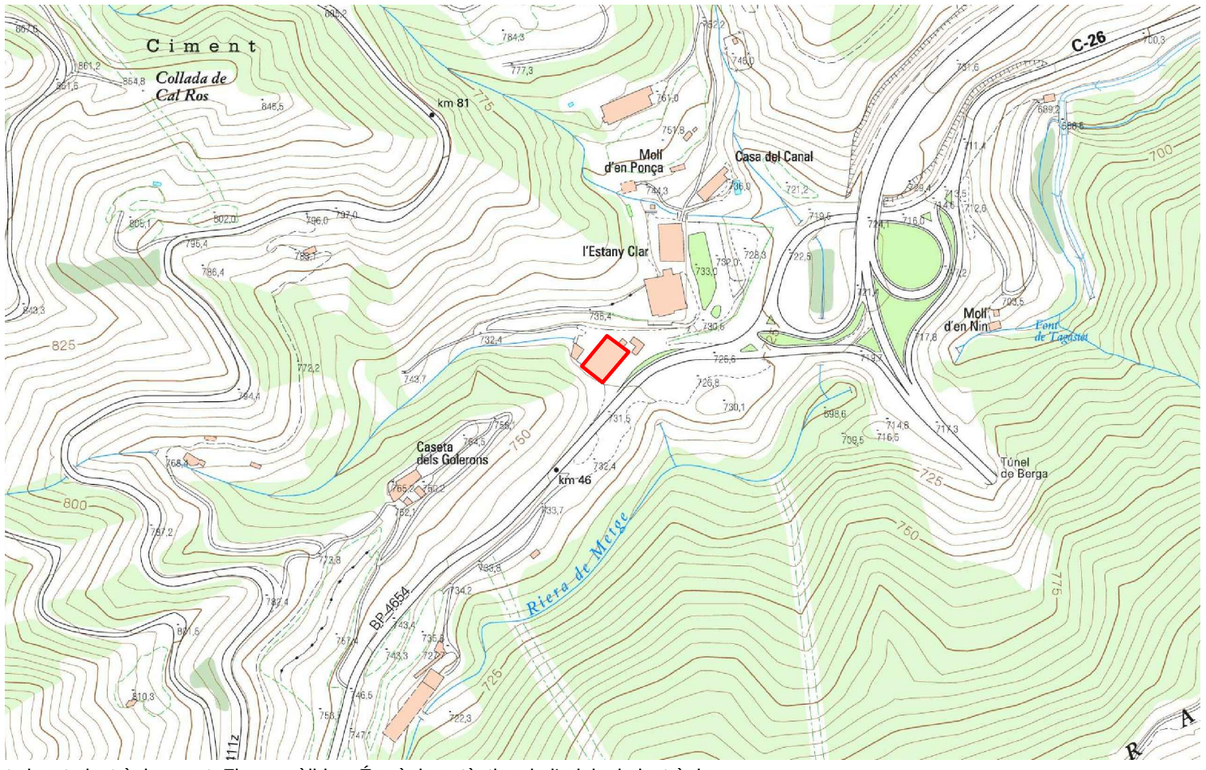
Enginyers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat









DOCUMENT
PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE GENERACIÓ

EMPLAÇAMENT
Carretera C-16 km 99,4,
Pj Tagastet
08600 BERGA
(BERGUEDÀ - BARCELONA)

PLÀNOL 01

SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT

ESCALA DIN A3

DIN A3 VARIES

PROMOTOR
DIPUTACIÓ DE BARCELONA

REDACTOR
DANIEL GIRÓ PÉREZ

DATA MARÇ 2023

REFERÈNCIA 221668

Enginyers Industrials de Catalunya
C/ Holanda, nº 19
08770 Sant Sadurní d'Anoia
Tel. 938912053
daniel.giro@enginyers.net

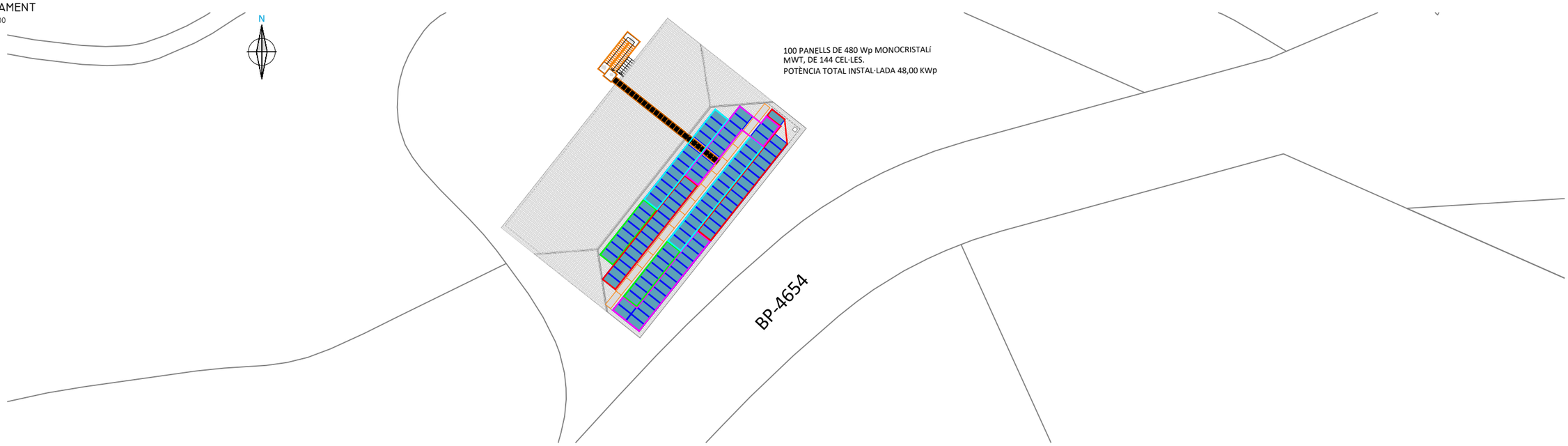
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 115222). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

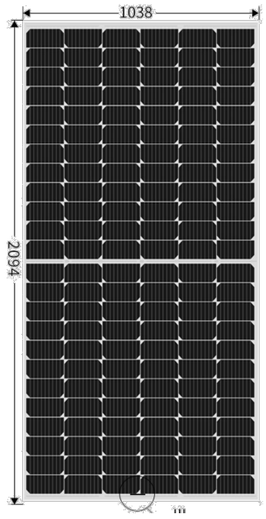
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

EMPLAÇAMENT

ESCALA 1.500



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522), i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



Module Type		HTS-144M6H460		HTS-144M6H465		HTS-144M6H470		HTS-144M6H475		HTS-144M6H480	
Test Environment		STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power	P_{MAX}(W)	460	340.4	465	344.1	470	347.8	475	351.5	480	355.2
Maximum Power Voltage	V_{MPP}(V)	41.59	38.39	41.79	38.57	41.99	38.76	42.19	38.94	42.39	39.12
Maximum Power Current	I_{MPP}(A)	11.06	8.86	11.13	8.92	11.19	8.97	11.26	9.03	11.32	9.07
Open Circuit Voltage	V_{OC}(V)	50.32	46.8	50.57	47.03	50.81	47.25	51.04	47.47	51.29	47.70
Short Circuit Current	I_{SC}(A)	11.67	9.35	11.74	9.41	11.81	9.46	11.88	9.53	11.94	9.57
Tolerance	(W)	0 ~ +5		0 ~ +5		0 ~ +5		0 ~ +5		0 ~ +5	
Module Efficiency	(%)	21.2		21.4		21.6		21.9		22.1	

STC:Irradiance 1000 W/m²,Cell Temperature 25°C,Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.
Average efficiency reduction of 4.5% at 200W/m² according to EN 60904-1
NOCT: Irradiance at 800 W/m²,Ambient Temperature 20°C,Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA	
Solar Cells	MBB Mono N-Type 166 x 83mm
Cell Orientation	144 Cells (6 x 24)
Module Dimensions	2094 x 1038 x 35mm
Weight	23.5kg
Glass	High Transparency,Anti-Reflective,AR Coated and Heat Tempered Solar Glass -3.2mm
Backsheet	White
Frame	Silver Anodized Aluminium Alloy(Black Available)
J-Box	IP 68 Rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm²,350mm
Connector	MC4 Compatible

MÒDUL HESTIA SOLAR

MÒDUL MONOCRISTALÍ 144 C

MODEL HTS-144M6H480 480Wp

INVERSOR SMA

MODEL SUNNY TRIPOWER 25000TL



Technical Data	Sunny Tripower 20000TL	Sunny Tripower 25000TL
Input (DC)		
Max. generator power	36000 Wp	45000 Wp
DC rated power	20440 W	25550 W
Max. input voltage	1000 V	1000 V
MPP voltage range / rated input voltage	320 V to 800 V / 600 V	390 V to 800 V / 600 V
Min. input voltage / start input voltage	150 V / 188 V	150 V / 188 V
Max. input current input A / input B	33 A / 33 A	33 A / 33 A
Number of independent MPP inputs / strings per MPP input	2 / A:3; B:3	2 / A:3; B:3
Output (AC)		
Rated power (at 230 V, 50 Hz)	20000 W	25000 W
Max. AC apparent power	20000 VA	25000 VA
AC nominal voltage	3 / N / PE; 220 V / 380 V 3 / N / PE; 230 V / 400 V 3 / N / PE; 240 V / 415 V	
AC voltage range	180 V to 280 V	
AC grid frequency / range	50 Hz / 44 Hz to 55 Hz 60 Hz / 54 Hz to 65 Hz	
Rated power frequency / rated grid voltage	50 Hz / 230 V	
Max. output current / Rated output current	29 A / 29 A	36.2 A / 36.2 A
Power factor at rated power / Adjustable displacement power factor	1 / 0 overexcited to 0 underexcited	
THD	≤ 3%	
Feed-in phases / connection phases	3 / 3	
Efficiency		
Max. efficiency / European Efficiency	98.4% / 98.0%	98.3% / 98.1%

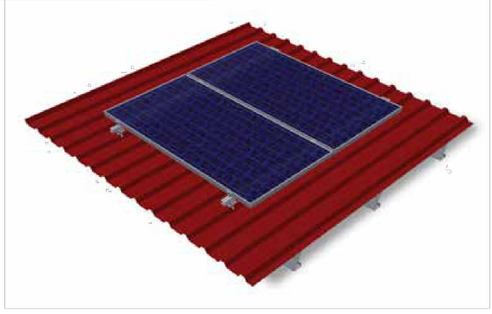
ESTRUCTURA COPLANAR CONTINUA

SCHLETTER UNIVERSAL ADAPTER

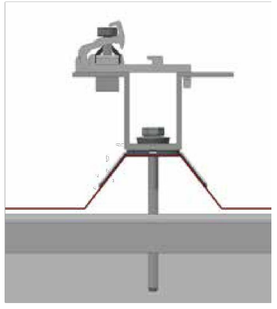
SCHLETTER

UNIVERSAL ADAPTER

- Diverse areas of application
- Quick and simple assembly
- High load capacity
- Universal adaptation options
- Improved suitability for storage
- Designed according to a tried and tested modular design
- 25-year warranty*



Roof: Trapezoidal sheet metal with steel purlins.
System: Universal adapter Uno M8 with Universal storm washer and self-grooving threaded screws.



DOCUMENT

PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE GENERACIÓ

EMPLAÇAMENT

Carretera C-16 km 99,4,
Pj Tagastet
08600 BERGA
(BERGUEDÀ - BARCELONA)

PLÀNOL 02

EMPLAÇAMENT I MATERIAL

ESCALA DIN A3

LES INDICADES

PROMOTOR

DIPUTACIÓ DE BARCELONA

REDACTOR

DANIEL GIRÓ PÉREZ

DATA MARÇ 2023

REFERÈNCIA 221668

Enginyers Industrials de Catalunya
C/ Holanda, nº 19
08770 Sant Sadurní d'Anoia
Tel. 938912053
daniel.giro@enginyers.net

Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio

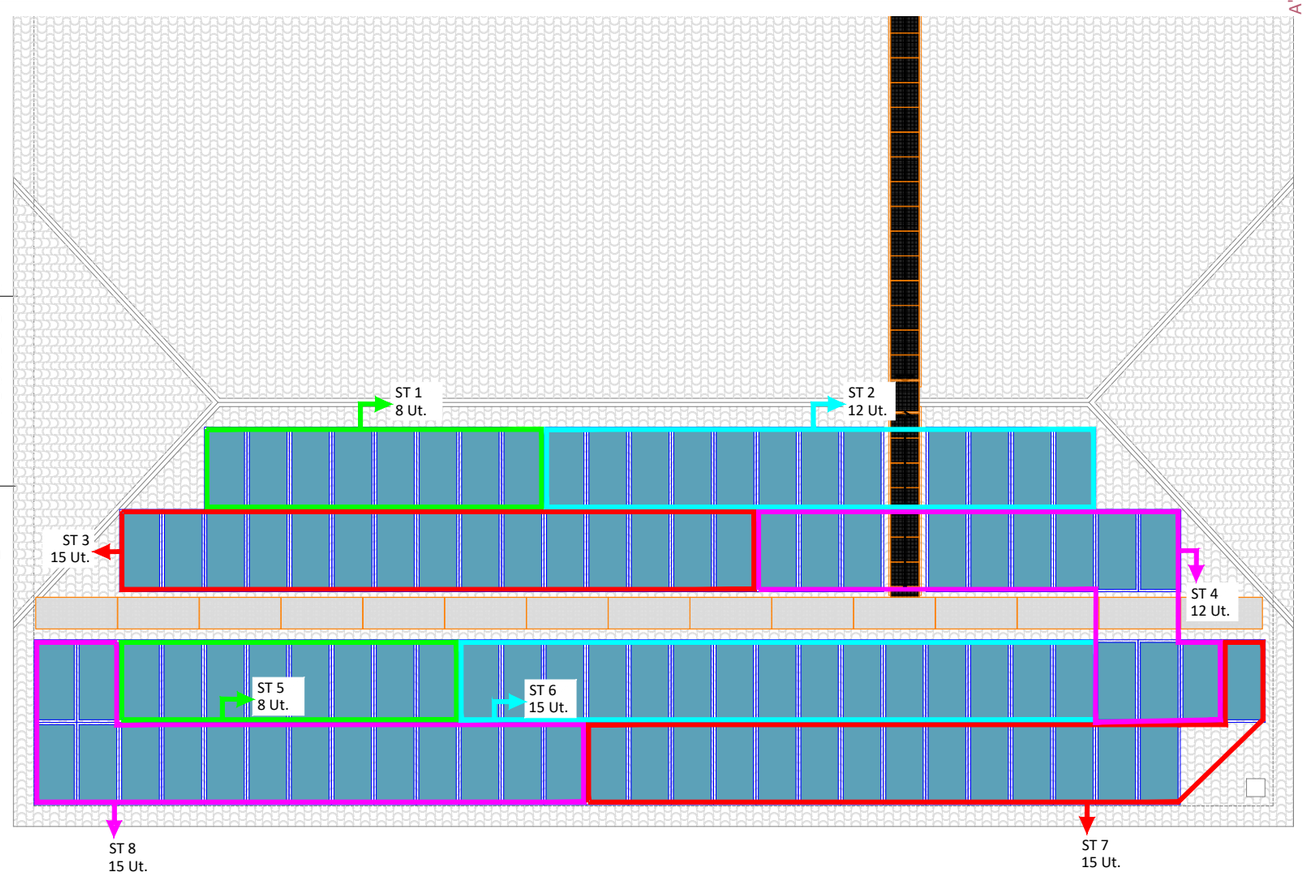
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522) i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

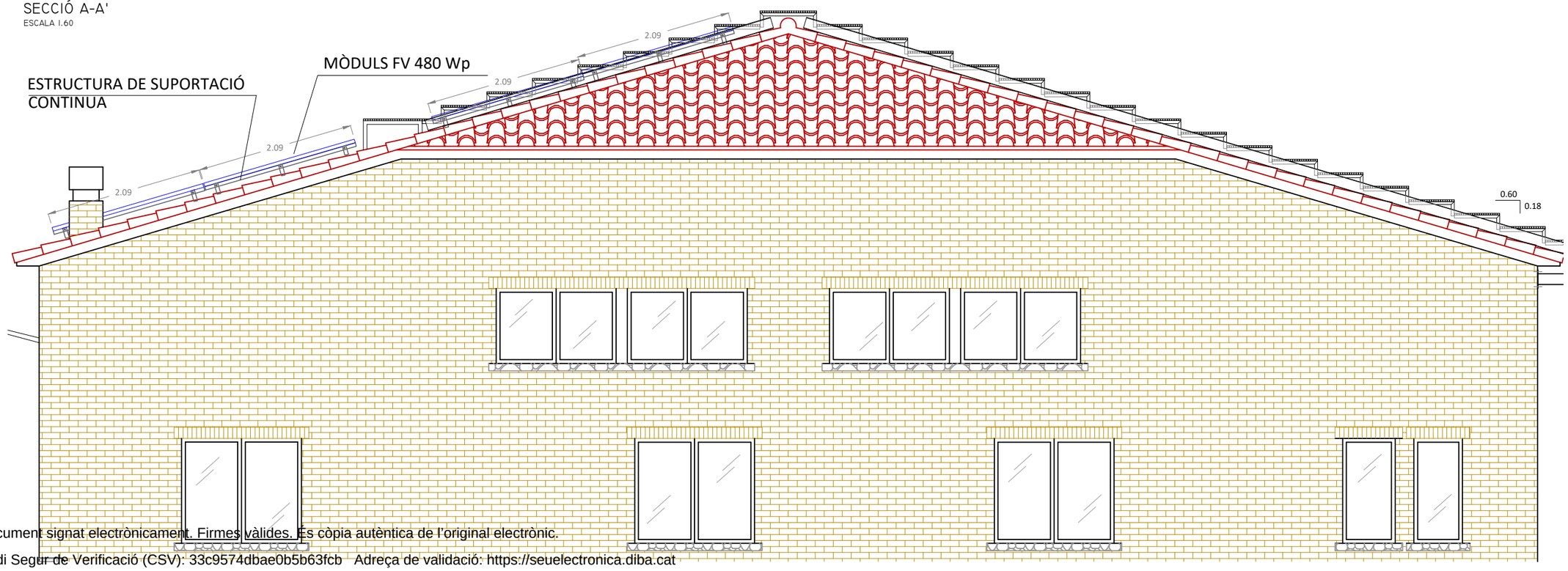
100 MÒDULS FOTOVOLTAICS
HESTIA SOLAR MODEL
HTS-144M6H480
MONOCRISTALÍ 480Wp
Totalment COPLANARS a la coberta de l'edifici, integrades en la coberta del mateix, sense sobresortir, contribuint a la seva integració arquitectònica.

SUPERFICIES:
La superfície total del coberta es de 651,23 m². La superfície que abasta la instal·lació es de 217,29 m². Estem parlant d'un 33,46% del total de la coberta.



PLANTA
ESCALA 1.150

SECCIÓ A-A'
ESCALA 1.60



DOCUMENT
PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE GENERACIÓ

EMPLAÇAMENT
Carretera C-16 km 99,4,
Pj Tagastet
08600 BERGA
(BERGUEDÀ - BARCELONA)

PLÀNOL
03

PLANTA COBERTA I SECCIÓ

ESCALA DIN A3
LES INDICADES

PROMOTOR
DIPUTACIÓ DE BARCELONA

REDACTOR
DANIEL GIRÓ PÉREZ

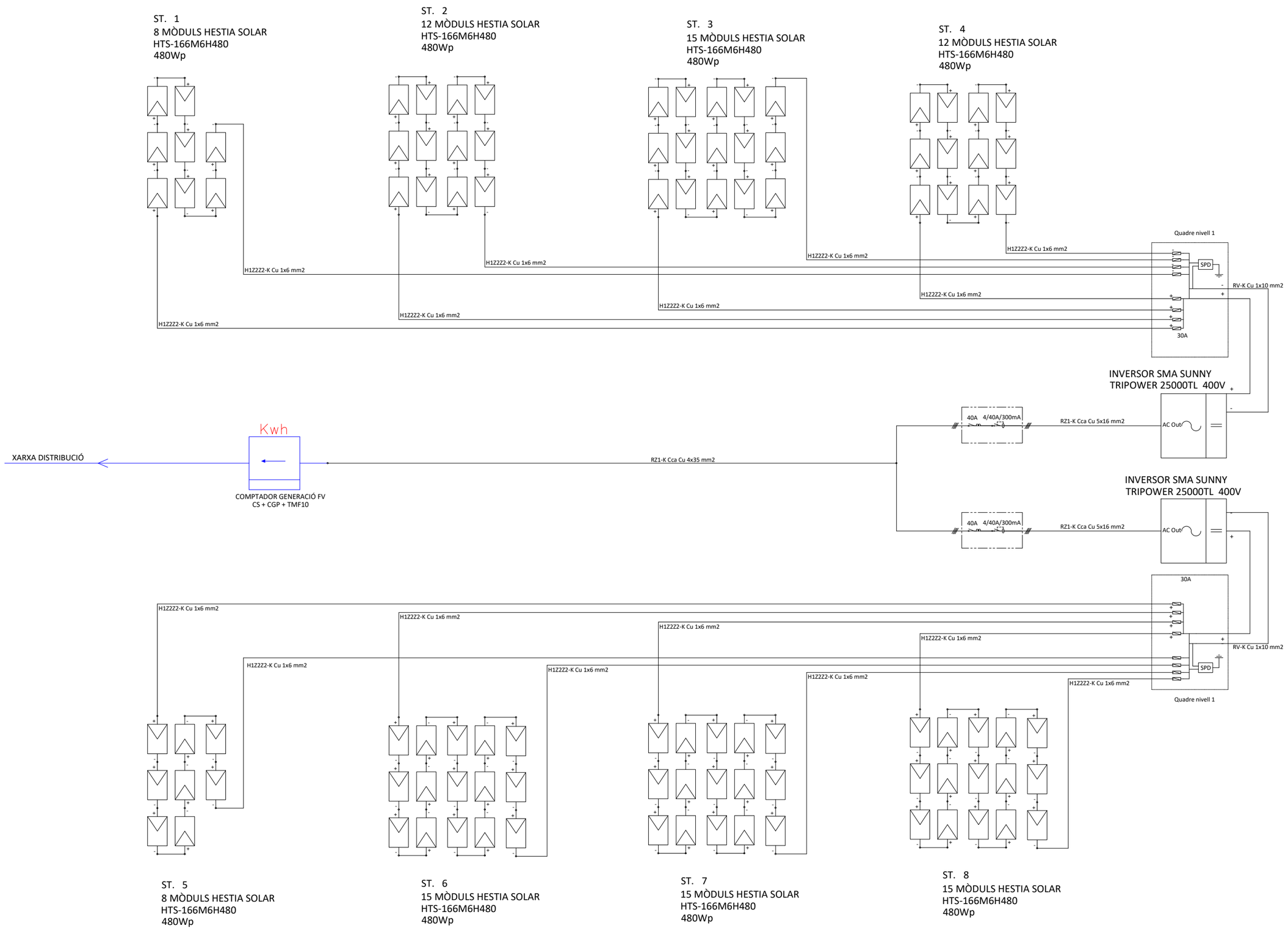
DATA REFERÈNCIA
MARÇ 2023 221668

Enginyers Industrials de Catalunya
C/ Holanda, nº 19
08770 Sant Sadurní d'Anoia
Tel. 938912053
daniel.giro@enginyers.net

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 115222) i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio



DOCUMENT

PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE GENERACIÓ

EMPLAÇAMENT

Carretera C-16 km 99,4,
Pj Tagastet
08600 BERGA
(BERGUEDÀ - BARCELONA)

PLÀNOL 04

ESQUEMA UNIFILAR

ESCALA DIN A3

SENSE ESCALES

PROMOTOR

DIPUTACIÓ DE BARCELONA

REDACTOR

DANIEL GIRÓ PÉREZ

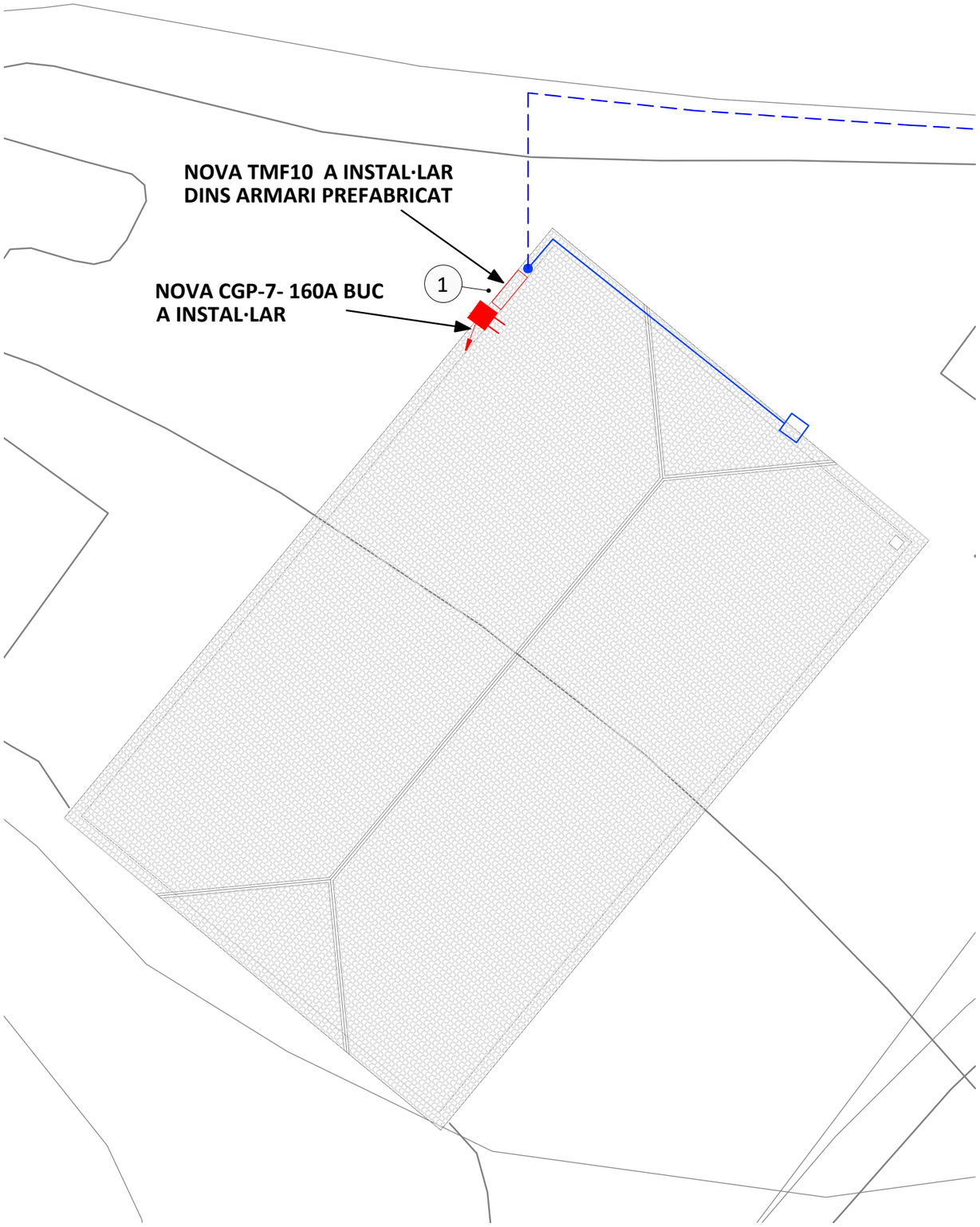
DATA MARÇ 2023

REFERÈNCIA 221668

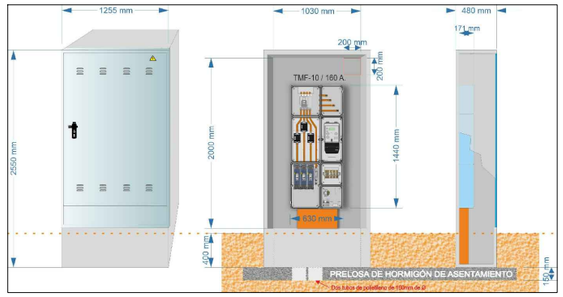
Enginyers Industrials de Catalunya
C/ Holanda, nº 19
08770 Sant Sadurní d'Anoia
Tel. 938912053
daniel.giro@enginyers.net

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat



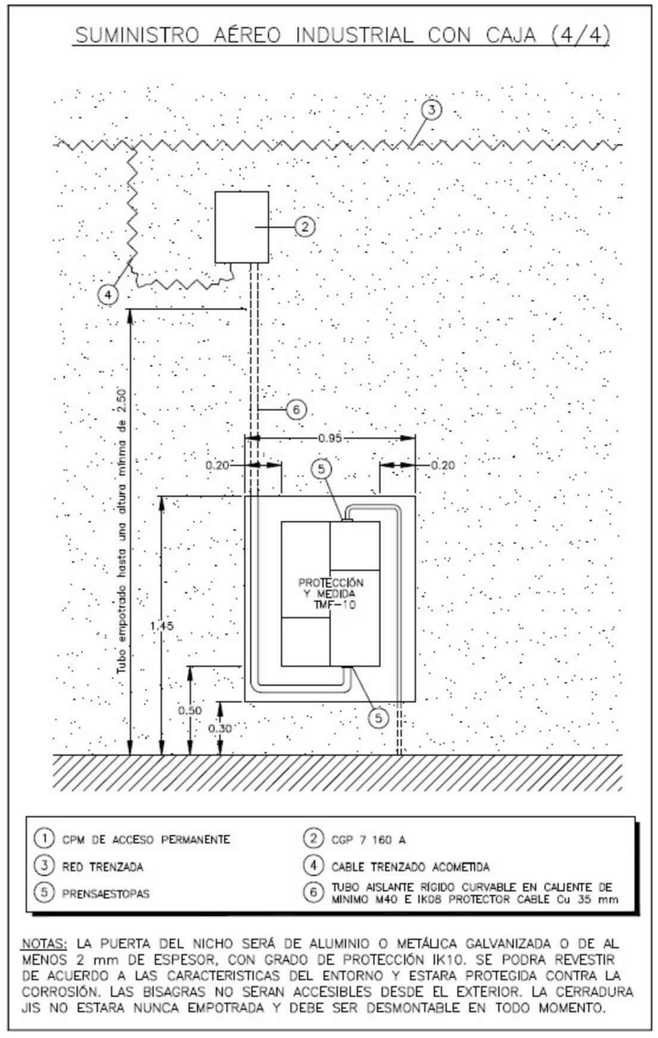
1



Subministrament i col·locació d'armari prefabricat GET PREFABRICADOS, Model NA05069 Armari GRA 2550/1030. TANCA TRES PUNTS JIS, o similar. EQUIPAT (TMF-10 de hasta 111Kw).

LLEGENDA

- LÍNIA SOTERRADA EXISTENT
- LÍNIA AÈRIA EXISTENT
- CS+CGP (CAIXA SECCIONAMENT I CGP)
- CONVERSIÓ AÈRIA/SOTERRADA
- PH (SUPORT DE FORMIGÓ)
- ARMARI NA05069 - GRA-2550 o similar
- ARQUETA



DOCUMENT

PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE GENERACIÓ

EMPLAÇAMENT

Carretera C-16 km 99,4,
Pj Tagastet
08600 BERGA
(BERGUEDÀ - BARCELONA)

PLÀNOL 05

EVACUACIÓ ENERGIA

ESCALA DIN A3

SENSE ESCALES

PROMOTOR

DIPUTACIÓ DE BARCELONA

REDACTOR

DANIEL GIRÓ PÉREZ

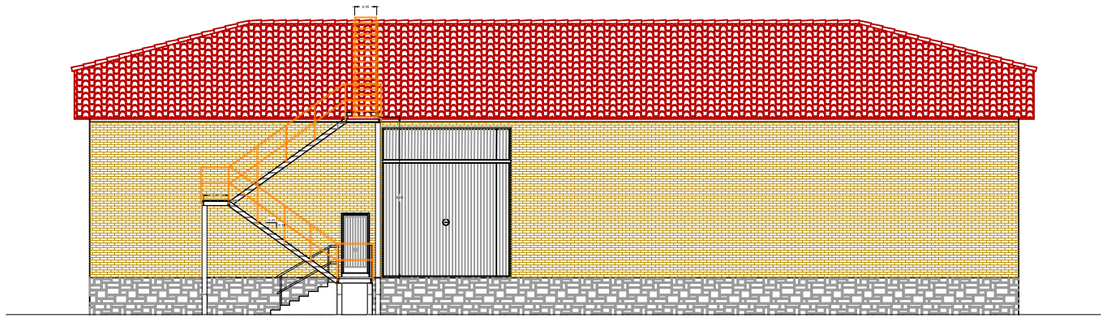
DATA REFERÈNCIA

MARÇ 2023 2216681

Enginyers Industrials de Catalunya
C/ Holanda, nº 19
08770 Sant Sadurní d'Anoia
Tel. 938912053
daniel.giro@enginyers.net

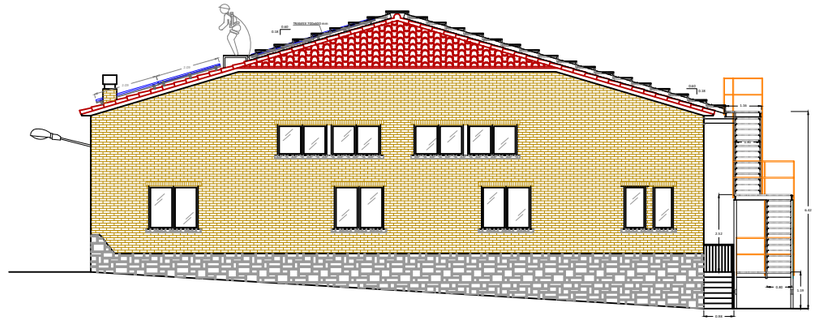
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522) i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1
Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat



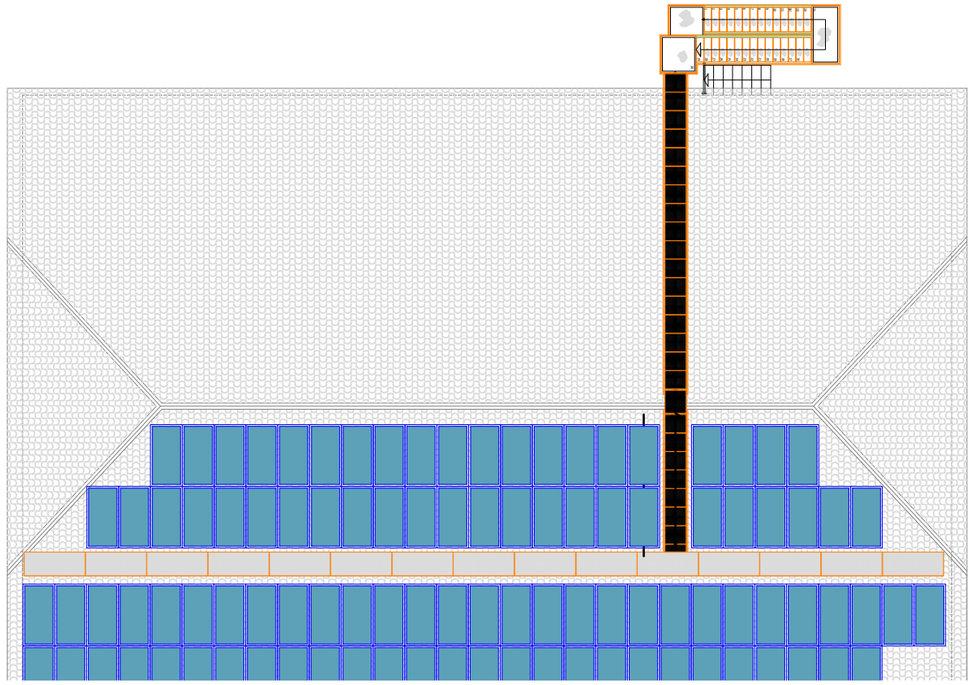
ALÇAT FRONTAL

ESCALA 1:200



ALÇAT FAÇANA EST

ESCALA 1:200



PLANTA

ESCALA 1:200

DOCUMENT

PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE GENERACIÓ

EMPLAÇAMENT

Carretera C-16 km 99,4,
Pj Tagastet
08600 BERGA
(BERGUEDÀ - BARCELONA)

PLÀNOL 06

ESCALES D'ACCÉS D'ÚS RESTRINGIT

ESCALA DIN A3

1/200

PROMOTOR

DIPUTACIÓ DE BARCELONA

REDACTOR

DANIEL GIRÓ PÉREZ

DATA REFERÈNCIA

MARÇ 2023 2216688

Enginyers Industrials de Catalunya
C/ Holanda, nº 19
08770 Sant Sadurní d'Anoia
Tel. 938912053
daniel.giro@enginyers.net

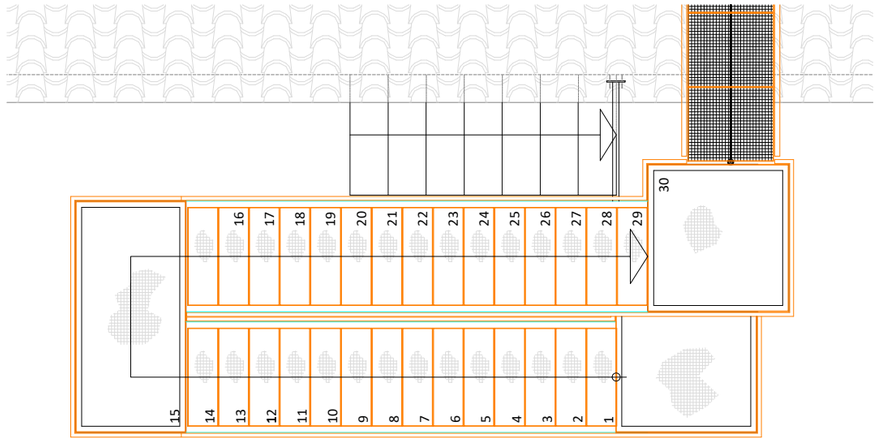
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 115222) i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

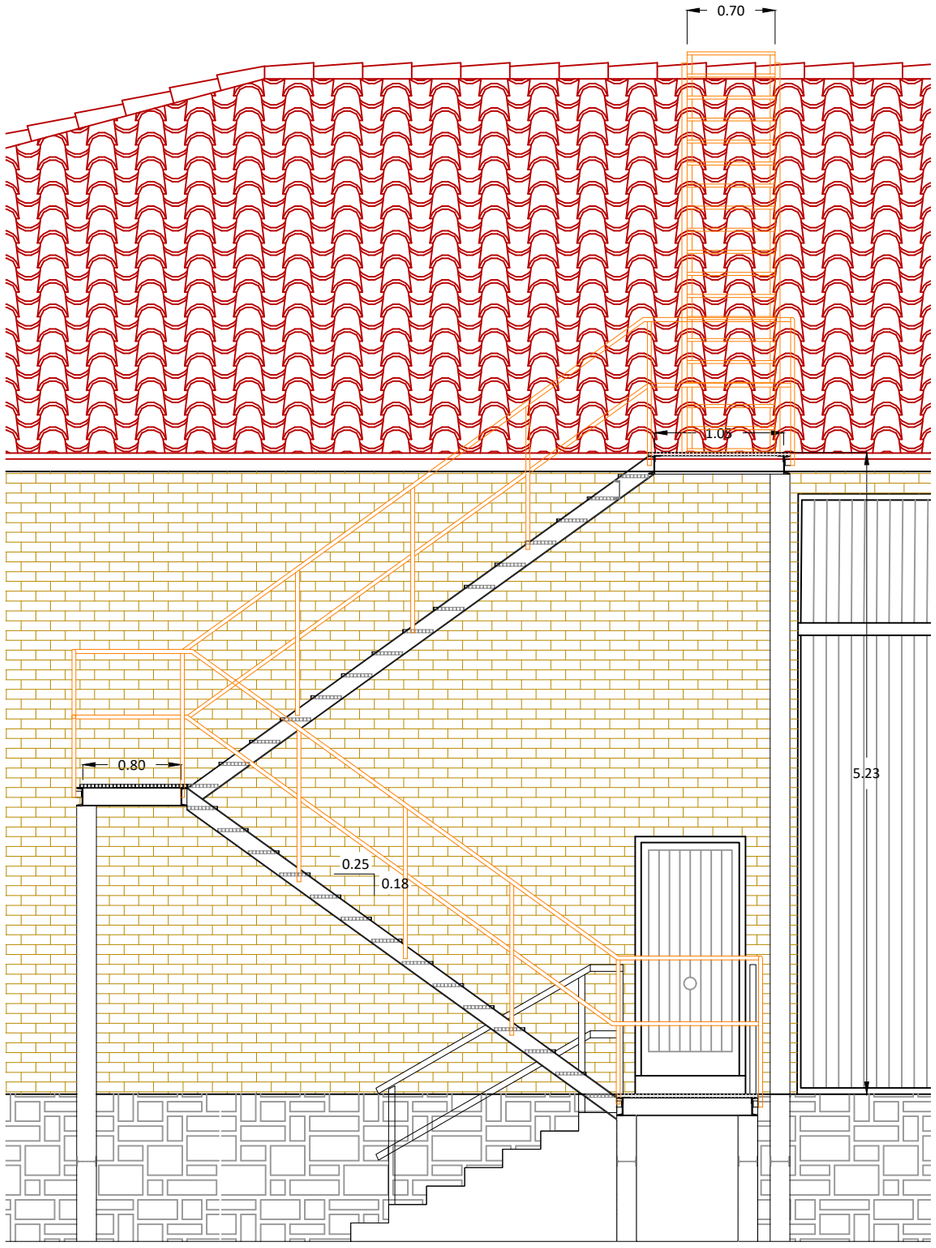
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

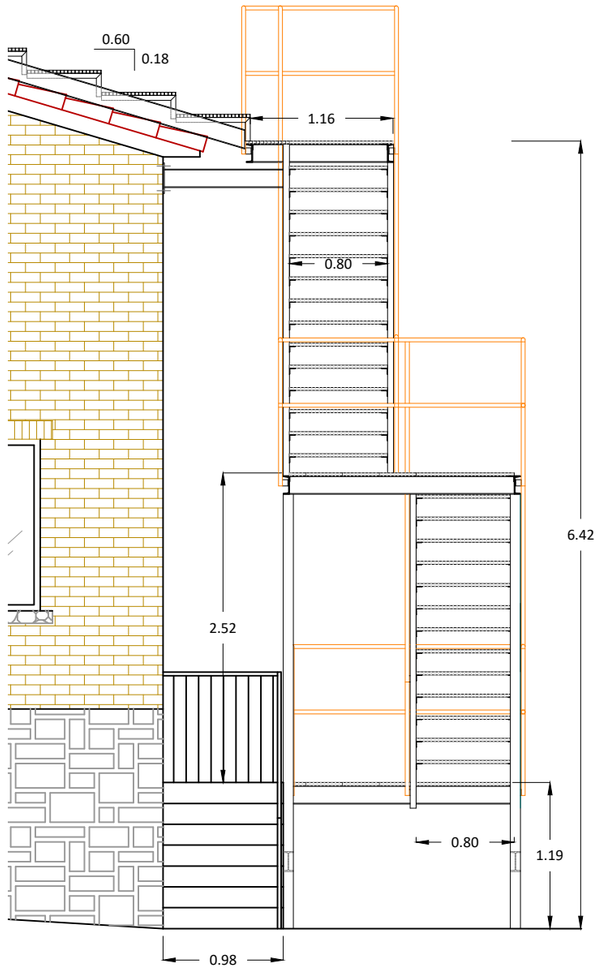
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522) Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



PLANTA
ESCALA 1:50



ALÇAT FRONTAL
ESCALA 1:50



ALÇAT FAÇANA EST
ESCALA 1:50

DOCUMENT
PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE GENERACIÓ

EMPLAÇAMENT
Carretera C-16 km 99,4,
Pj Tagastet
08600 BERGA
(BERGUEDÀ - BARCELONA)

PLÀNOL
07

DETALL ESCALES D'ACCÉS D'ÚS RESTRINGIT

ESCALA DIN A3
1/50

PROMOTOR
DIPUTACIÓ DE BARCELONA

REDACTOR
DANIEL GIRÓ PÉREZ

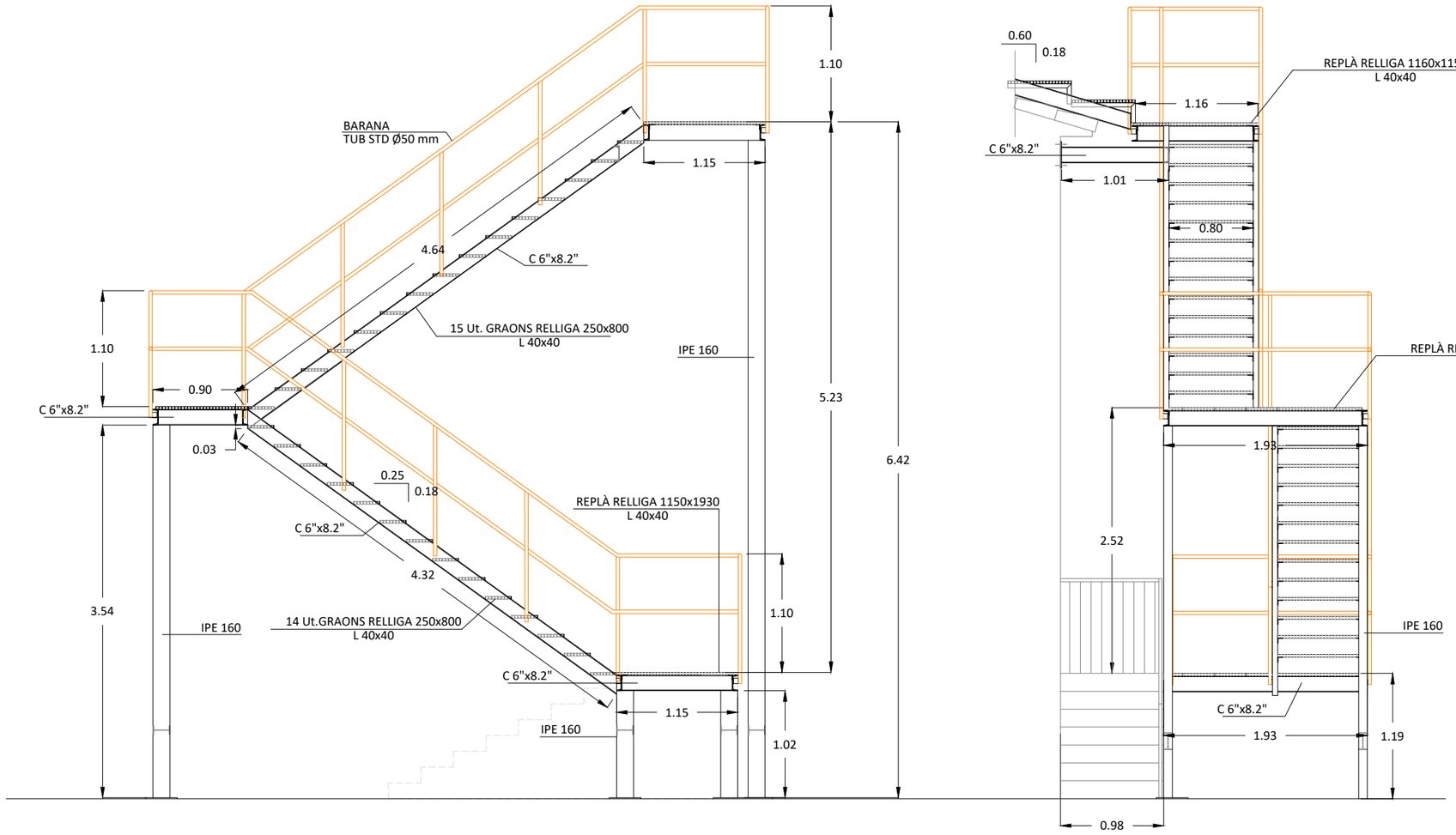
DATA MARÇ 2023

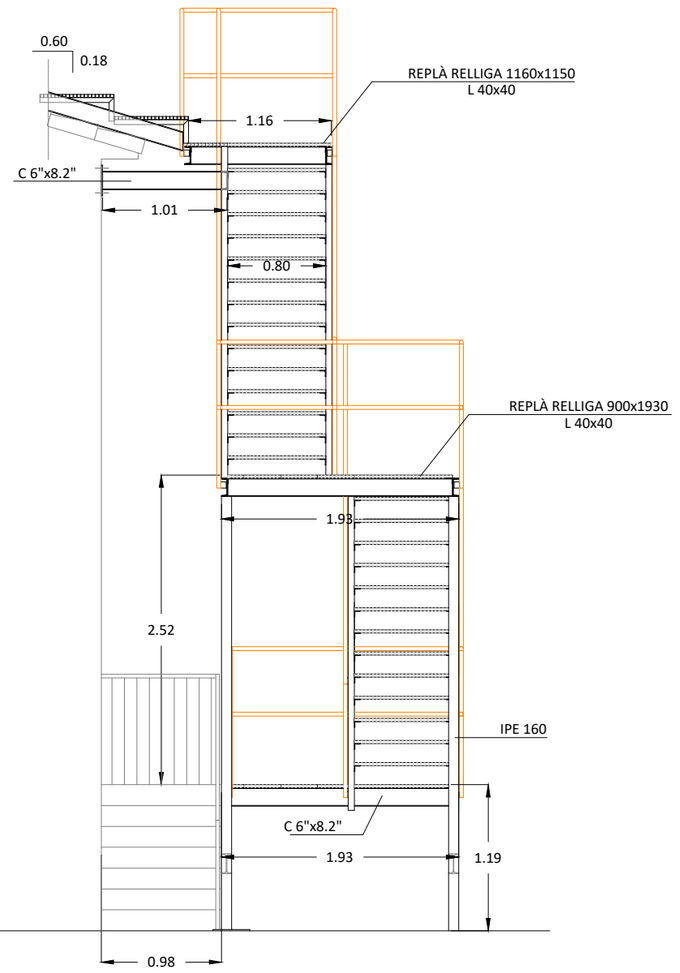
REFERÈNCIA 221668

Enginyers Industrials de Catalunya
C/ Holanda, nº 19
08770 Sant Sadurní d'Anoia
Tel. 938912053
daniel.giro@enginyers.net

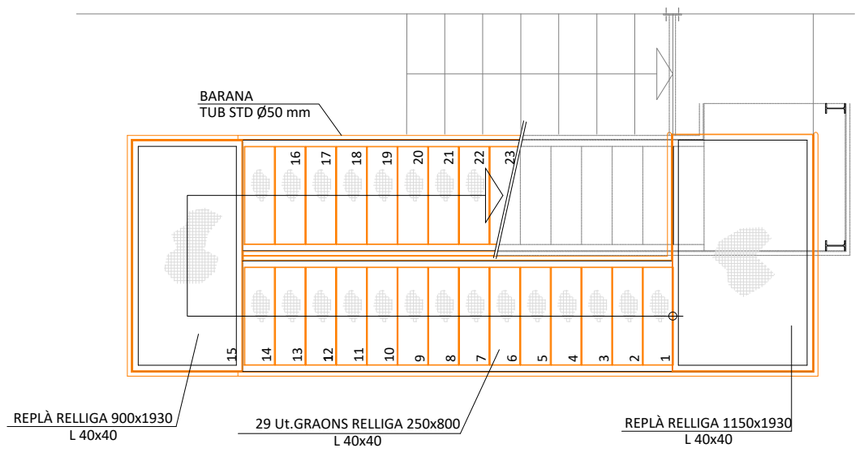
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

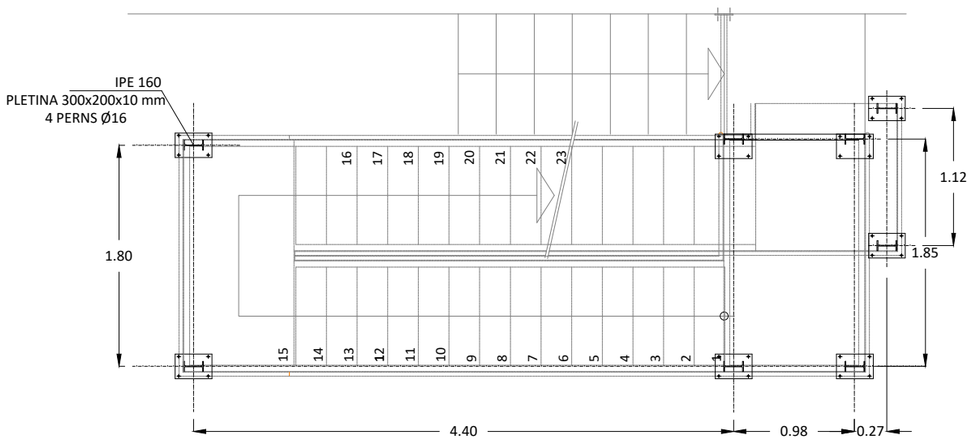
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 115222), per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1





ALÇAT
ESCALA 1:50





PLANTA
ESCALA 1:50

NOTA: LES MESURES S'HAN DE COMPROVAR A L'OBRA

DOCUMENT
PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE GENERACIÓ

EMPLAÇAMENT
Carretera C-16 km 99,4,
Pj Tagastet
08600 BERGA
(BERGUEDÀ - BARCELONA)

PLÀNOL
08
DETALL ESCALES D'ACCÉS D'ÚS RESTRINGIT

ESCALA DIN A3
1/50

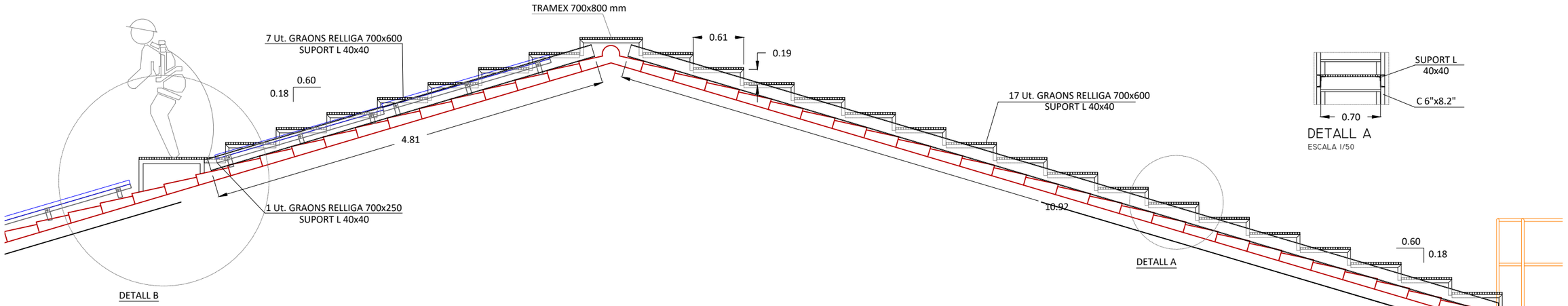
PROMOTOR
DIPUTACIÓ DE BARCELONA

REDACTOR
DANIEL GIRÓ PÉREZ

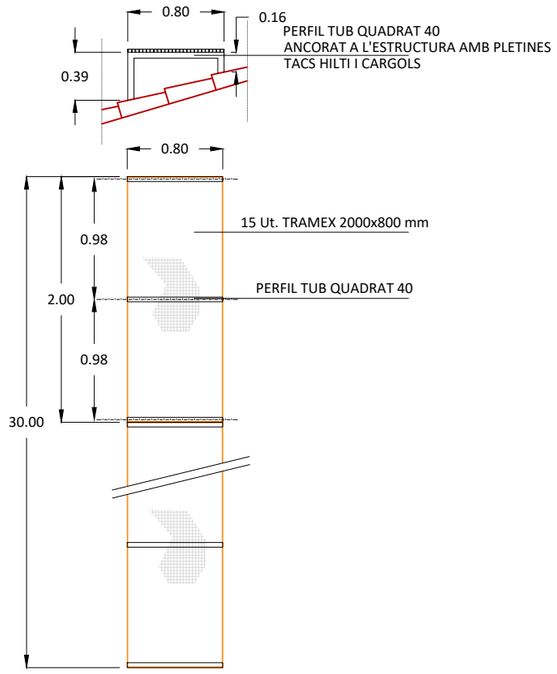
DATA REFERÈNCIA
MARÇ 2023 221668

Enginyers Industrials de Catalunya
C/ Holanda, nº 19
08770 Sant Sadurní d'Anoia
Tel. 938912053
daniel.giro@enginyers.net

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat



DETALL A
ESCALA 1/50



DETALL B
ESCALA 1/50

NOTA: LES MESURES S'HAN DE COMPROVAR A L'OBRA

DOCUMENT
PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE GENERACIÓ

EMPLAÇAMENT
Carretera C-16 km 99,4,
Pj Tagastet
08600 BERGA
(BERGUEDÀ - BARCELONA)

PLÀNOL
09

DETALLS PASSAREL·LA

ESCALA DIN A3
1/50

PROMOTOR
DIPUTACIÓ DE BARCELONA

REDACTOR
DANIEL GIRÓ PÉREZ

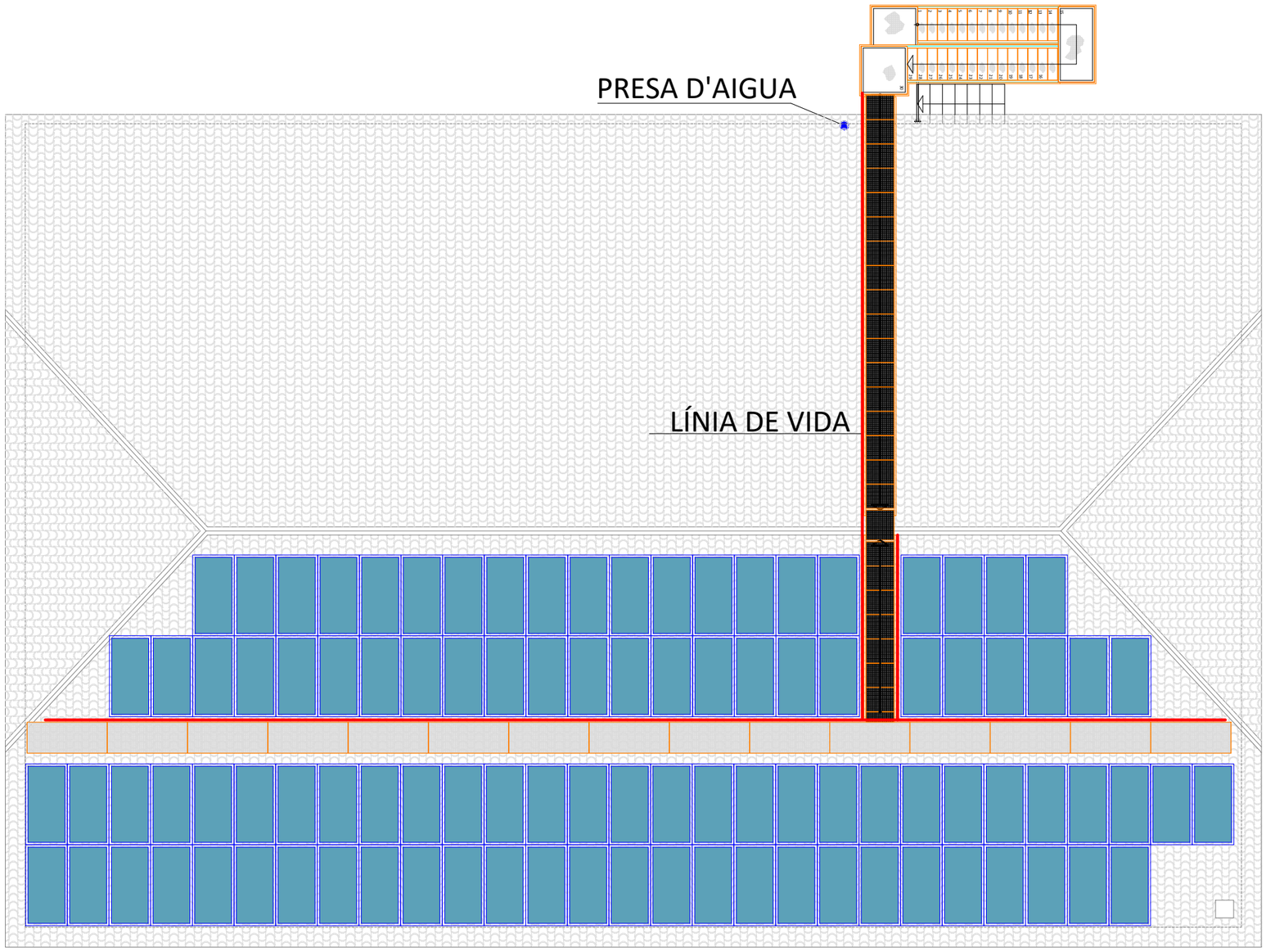
DATA REFERÈNCIA
MARÇ 2023 2216680

Enginyers Industrials de Catalunya
C/ Holanda, nº 19
08770 Sant Sadurní d'Anoia
Tel. 938912053
daniel.giro@enginyers.net

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522) i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1
Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificadio
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522), i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificadio



PLANTA
ESCALA 1:125

DOCUMENT
PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE GENERACIÓ

EMPLAÇAMENT
Carretera C-16 km 99,4,
Pj Tagastet
08600 BERGA
(BERGUEDÀ - BARCELONA)

PLÀNOL
10
LÍNIES DE VIDA

ESCALA DIN A3
1/125

PROMOTOR
DIPUTACIÓ DE BARCELONA

REDACTOR
DANIEL GIRÓ PÉREZ

DATA
MARÇ 2023

REFERÈNCIA
221668

Enginyers Industrials de Catalunya
C/ Holanda, nº 19
08770 Sant Sadurní d'Anoia
Tel. 938912053
daniel.giro@enginyers.net

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

7.- CONCLUSIONS

Amb aquesta documentació el tècnic redactor espera haver aportat la informació suficient per a l'aprovació per part dels òrgans responsables de la instal·lació solar fotovoltaica destinada a generació i connectada a xarxa.
El pressupost de la instal·lació ascendeix a 102.031,12€ abans d'IVA.

Berga, Març de 2023.

EL PETICIONARI, EL TÈCNIC REDACTOR

DIPUTACIÓ DE BARCELONA **Daniel Giró Pérez**
NIF: P0800000B **Col·legiat: 11.522 EIC**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

ANNEX 1. PLEC DE CLAUSULES TÈCNIQUES

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA SOBRE COBERTA DE MAGATZEM DE LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Enginvers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

1. PLEC GENERAL

1.1 Es consideren inclosos en aquest Plec de Condicions Facultatives Generals dels articles del Plec de Condicions vàries de l'edificació, composat i aprovat pel Consell Superior i Col·legis. A més de les Normes que es dicten en el present Plec de Condicions, seran d'obligat compliment aquelles altres dictades pels Reglaments Vigents, tant del Ministeri d'Indústria i Energia, com qualsevol altre que li sigui de la seva competència.

1.2 El Tècnic Director d'Obra, té la facultat plena, d'acord amb la Propietat, de modificar en el curs de l'obra, aquelles parts que consideri convenient podent renunciar a la Direcció cas de no aprovar les anomenades modificacions.

1.3 Al capdavant dels treballs estarà en tot moment un encarregat de l'obra, reconeguda la seva competència professional, a judici de la Direcció Facultativa, que serà la persona que per delegació del Contractista i amb presència constant a l'obra, es relacionarà amb la Direcció Facultativa i recollirà totes les observacions que aquest estimi necessàries, per a la correcta marxa dels treballs.

1.4 La propietat o el seu representant legal, estarà obligat a realitzar els treballs d'acord amb el Projecte redactat, instant al contractista a què compleixi totes i cada una dels amidaments. Qualsevol modificació dels materials i/o la seva col·locació haurà de ser comunicat i aprovat pel Director de l'obra. El Tècnic Director de l'obra declinarà tota responsabilitat si no se li fes l'esmentada comunicació o s'efectuessin canvis sense la seva autorització.

1.5 La realització de la totalitat dels treballs a què es refereix el Projecte correspon al Contractista amb la seva organització. Així mateix, haurà de complimentar, en tot el que es refereix a Seguretat Social, Seguretat en el Treball, etc. disposat en la Legislació Vigent.

1.6 El contractista estarà obligat a comunicar per escrit a la Direcció Facultativa, el començament de les obres, dins de les 48 hores corresponents al seu inici i haver-ho posat prèviament en coneixement de la Propietat.

1.7 Igualment, la propietat o el seu representant legal estarà obligat, a comunicar al Tècnic responsable de la Direcció Facultativa l'inici de les obres, una vegada que tingui en el seu poder les llicències i permisos, de les Administracions Públiques, que legalment han d'atorgar.

1.8 Els amidaments que apareixen en el corresponent capítol, són indicatives. El Contractista, no podrà utilitzar-la en Pressupost, com a amidaments reals d'obra, sense prèvia comprovació.

1.9 Rescissió: Tenint en compte que l'elecció del constructor per part de la Propietat es fonamenta, entre altres en les qualitats personals i de

Enginyers Industrials de Catalunya
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

coneixements, s'estableix que en cas de fallida o mort d'ell, quedarà rescindit l'esmentat contracte, a no ser que la Propietat admeti la continuïtat dels síndics o hereus.

1.10 També quedarà rescindit el contracte quan l'instal·lador incompleixi les obligacions contretes o dugui a terme la instal·lació amb una lentitud exagerada.

1.11 Igualment es considerarà com a cas de rescissió, el que el constructor cedeixi total o parcialment la instal·lació a una tercera persona o entitat, sense permís de la Propietat.

1.12 Proves i anàlisis. El Tècnic Director de l'obra, té ple dret a sotmetre tots els materials a les proves i anàlisis que consideri oportunes, per a assegurar-se de les bones condicions d'aquestes. Es verificaran aquestes proves en la forma que aquest disposi, bé sigui a peu d'obra o a laboratori i en qualsevol època o estat de les obres en construcció. Si el resultat de les proves no es satisfactori, es llançaran les partides senceres o número d'unitats que no reuneixin les degudes condicions, quan l'examen pugui fer-se peça a peça.

1.13 RESPONSABILITAT DEL CONTRACTISTA

1.14 El Contractista, té l'obligació de complir totes les ordres i complir estrictament totes les condicions estipulades i quantes ordres verbals o escrites li arribin de la Direcció Tècnica de l'Obra.

1.15 Si a judici del Director Tècnic, hi hagués alguna part de l'obra defectuosament realitzada, el contractista tindrà l'obligació de tornar-la a executar, tantes vegades com sigui necessari, fins que mereixi l'aprovació de la Direcció Tècnica de l'Obra, no donant-li aquesta augments de treball, dret a exigir indemnització de cap tipologia, encara que les males condicions d'aquestes s'haguessin notat després de la recepció de l'obra.

1.16 En execució de les obres que hagués contractat el Contractista, serà l'únic responsable, no tenint dret a cap indemnització pel major preu que li pogués costar, ni per les maniobres errònies que cometés durant el procés de construcció, sent les conseqüències, per compte i risc seus, i independents de la inspecció del Director Tècnic. Així mateix, serà responsable davant dels Tribunals, dels accidents que per inexperiència o descuit, sobrevinguessin tant en la construcció com en les bastides, atenent en tot a les disposicions de la Policia Urbana i Lleis sobre la matèria.

1.17 Es obligació del Contractista, executar en quant sigui necessari per la bona construcció de les obres, encara que no es trobi expressament determinat en aquest Plec, sempre sense separar-se de l'esperit de recta interpretació, estant en respecte a les ordres de la Direcció Facultativa de l'obra.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

1.18 El Contractista queda obligat a complir totes les ordres de tipus socials dictades o que dictin en el transcurs de les obres i que tingui relació amb les mateixes.

1.19 Si el contractista causés qualsevol desperfecte en les propietats confrontants, haurà de reparar-les per compte seu, deixant-les en l'estat en que les va trobar a l'inici de les obres.

1.20 Totes les qüestions no previstes, que poguessin sorgir en el curs dels treballs, seran resoltes pel Director de l'Obra, ajustant-se a Generals i Oficials que regeixen per a totes les Obres.

1.21 Tenint en compte que l'elecció del contractista és per part de la Propietat es fonamenti, entre altres en les qualitats personals i de coneixements, s'estableix que en cas de fallida o mort d'ell, quedarà rescindit el citat contracte, a no ser que igualment la Propietat admeti la continuïtat dels síndics o hereus.

1.22 També quedarà rescindit el contracte quan l'instal·lador incompleixi les obligacions contretes l porti la instal·lació amb lentitud exagerada.

1.23 Igualment es considerarà com a cas de rescissió, el que l'instal·lador cedeixi total o parcialment la instal·lació a una tercera persona o entitat, sense permís a la Propietat.

1.24 La propietat o el seu representant legal, estarà obligat a realitzar els treballs d'acord amb el Projecte redactat, instant a l'instal·lador a què compleixi tots i cada un dels amidaments. Qualsevol modificació dels materials i/o la seva col·locació haurà de ser comunicada i aprovada pel Director de l'obra. El Tècnic Director de l'obra declinarà tota responsabilitat si no se li comuniqués o s'efectuessin canvis sense la seva autorització.

1.25 La propietat o el seu representant legal estarà obligat, a comunicar al Tècnic responsable de la Direcció Facultativa l'inici de les obres amb 48 hores d'antelació, una vegada que tingui en el seu poder les llicències i permisos, de les Administracions Públiques, que legalment li han d'atorgar.

2. CONDICIONS TÈCNIQUES DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

2.1 OBJECTE

2.1.1 Fixar les condicions tècniques mínimes que han de complir les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a xarxa, que per les seves característiques estiguin compreses en l'apartat segon d'aquest plec. Pretén servir de guia per a instal·ladors i fabricants d'equips, definint les especificacions mínimes que ha de complir una instal·lació per a

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

assegurar la seva qualitat, en benefici de l'usuari i del propi desenvolupament d'aquesta tecnologia.

2.1.2 Es valorarà la qualitat final de la instal·lació en quant al seu rendiment, producció i integració.

2.1.3 L'àmbit d'aplicació d'aquest Plec de condicions tècniques (en el què segueix, PCT) s'estén a tots els sistemes mecànics, elèctrics i electrònics que formen part de les instal·lacions.

2.1.4 En determinats supòsits pels projectes es podran adoptar, per la pròpia naturalesa del mateix o del desenvolupament tecnològic, solucions diferents a les exigides en aquest PCT, sempre que quedi suficientment justificada la seva necessitat i que no impliquin una disminució de les exigències mínimes de qualitat especificades en el mateix.

2.1.5 Aquest PCT es troba associat a les línies d'ajudes per a la Promoció d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica en l'àmbit de Pla de Foment d'Energies Renovables. Determinats apartats fan referència a la seva inclusió en la memòria a presentar amb la sol·licitud de l'ajuda o en la memòria de disseny o projecte a presentar prèviament a la verificació tècnica.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

2.2 GENERALITATS

2.2.1 Aquest plec és d'aplicació en la seva integritat a totes les instal·lacions solars fotovoltaiques destinades a la producció d'electricitat per a ser venuda en la seva totalitat a la xarxa de distribució. Queden excloses expressament les instal·lacions aïllades de la xarxa.

2.2.2 Podran optar a aquesta convocatòria altres aplicacions especials, sempre i quan s'assegurin uns requisits de qualitat, seguretat i durabilitat equivalents. Tant en la memòria de sol·licitud com en la memòria de disseny o projecte s'inclouran les característiques d'aquestes aplicacions.

2.2.3 en tot cas, és d'aplicació tota la normativa que afecti a instal·lacions solars fotovoltaiques

2.3 DEFINICIONS

2.3.1 RADIACIÓ SOLAR

2.3.1.1 Radiació solar: és l'energia procedent del sol en forma d'ones electromagnètiques

Irradiància: la densitat de potència incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps. Es mesura en kW/m^2.

Irradiació: l'energia incident en una superfície per unitat de superfície i al llarg d'un cert període de temps. Es mesura en kW/m^2.

2.3.2 INSTAL·LACIÓ

2.3.2.1 Instal·lacions fotovoltaiques: aquelles que disposen de mòduls fotovoltaics per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica, sense cap pas intermig.

2.3.2.2 Instal·lacions fotovoltaiques interconnectades: aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.

2.3.2.3 Línia i punt de connexió i mesura: la línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaiques amb un punt de xarxa de l'empresa distribuïdora o amb la comesa, denominat punt de connexió i mesura.

2.3.2.4 Interruptor automàtic de la interconnexió: dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.

2.3.2.5 Interruptor general: dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaica de la xarxa de l'empresa

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

distribuïdora.

2.3.2.6 Generador fotovoltaic: associació en paral·lel de branques fotovoltaiques.

2.3.2.7 Branca fotovoltaica: subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie-paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.

2.3.2.8 Inversor: convertidor de tensió i corrent continua en tensió i corrent alterna.

2.3.2.9 Potència nominal del generador: és la suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaics.

2.3.2.10 Potència de la instal·lació o potència nominal: és la suma de la potència nominal dels inversors (l'especificada pel fabricant) que intervenen en les tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

2.3.3 MÒDULS

2.3.3.1 Cèl·lula solar o fotovoltaica: dispositiu que transforma la radiació solar en energia elèctrica.

2.3.3.2 Cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE): és una cèl·lula solar encapsulada de forma independent, la tecnologia de fabricació i encapsulat de la qual és idèntica a la dels mòduls fotovoltaics que forma la instal·lació.

2.3.3.3 Mòdul o panell fotovoltaic: és un conjunt de cèl·lules solars directament interconnectades i encapsulades com un únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.

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

Irradiància solar 1000 W/m^2

Distribució espectral AM 1,5 G

Temperatura de la cèl·lula 25 ºC

2.3.3.5 Potència pic: potència màxima del panell fotovoltaic en CEM

2.3.3.6 Temperatura d'operació nominal de la cèl·lula (TONC): temperatura a que arriben les cèl·lules solars quan es sotmet el mòdul a una irradiància de 800 W/m^2 amb distribució espectral AM 1,5 G, la

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

temperatura ambient és de 20ºC i la velocitat del vent de 1m/s-

2.3.4 INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA

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

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

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

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

2.3.4.5 La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·leles a l'evolvent de l'edifici sense la doble funcionalitat definida 3.4.1. es denominarà superposició i no es considerarà integració arquitectònica. No s'acceptaran, dins del concepte de superposició, mòduls horitzontals.

2.4 DISSENY.

2.4.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC

2.4.1.1 Generalitats

El mòdul fotovoltaic seleccionat complirà les especificacions del apartat 5.2.

Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència negatius en la instal·lació la citada causa.

En aquells casos excepcionals en que s'utilitzin mòduls no qualificats haurà de justificar- se degudament i aportar documentació sobre les proves i assajos als que s'hagin sotmès. En qualsevol cas, qualsevol producte que no compleixi alguna de les especificacions anteriors haurà de comptar amb aprovació expressa. En tots els casos han de complir-se les normes vigents d'obligat compliment

2.4.1.2 Orientació, inclinació i ombres

L'orientació i inclinació del generador fotovoltaic i les possibles

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

ombres sobre el mateix seran tals que les pèrdues siguin inferiors als límits de la taula I. Es consideraran tres casos: general, superposició de mòduls i integració arquitectònica segons es defineix en l'apartat 3.4. En tots els casos s'han de complir tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombrejat i pèrdues totals inferiors als límits estipulats respecte als valors òptims.

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

Quan, per raons justificades, i en casos especials en els que no es puguin instal·lar d'acord amb l'apartat 4.1.2.1., s'avaluarà la reducció en les prestacions energètiques de la instal·lació, incloent-se en la memòria de sol·licitud.

En tots els casos hauran d'avaluar-se les pèrdues per orientació i inclinació del generador i ombres i incloure el seu càlcul detallat en la memòria de sol·licitud d'acord amb l'estipulat als annexes II i III

Quan existeixin vàries files de mòduls, el càlcul de la distància mínima entre elles es realitzarà d'acord amb l'annex III i les pèrdues per ombrejat entre files de mòduls hauran d'incloure's en les pèrdues per ombres del mateix annex.

2.4.2 DISSENY DEL SISTEMA DE MONITORITZACIÓ

2.4.2.1 El sistema de monitorització, quan s'instal·li d'acord a la convocatòria, proporcionarà mesures, com a mínim, de les següents variables.

Voltatge i corrent D.C. a l'entrada de l'inversor

Voltatge de fases a la xarxa, corrent total de sortida de l'inversor

Radiació solar en el pla dels mòduls mesurada amb una cèl·lula o mòdul de tecnologia equivalent.

Temperatura ambient a l'ombra

Potència reactiva de sortida de l'inversor per a instal·lacions majors de 5 kW.

Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i sempre que

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

sigui possible en potències majors a 5 kW.

2.4.2.2 Les dades es presentaran en forma de mitges horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació es farà conforme el document del JRC-Ispra ''Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants – Document A'' report EUR16338EN.

2.4.3 INTEGRACIÓ ARQUITECTÓNICA

2.4.3.1 En el cas de pretendre realitzar una instal·lació integrada des del punt de vista arquitectònic segons l'estipulat en el punt 3.4., la memòria de sol·licitud i la memòria de disseny o projecte especificaran les condicions de la construcció i de la instal·lació, i la descripció i justificació de les solucions elegides.

2.4.3.2 Les condicions de la construcció es refereixen a l'estudi de característiques urbanístiques, implicacions en el disseny, actuacions sobre la construcció, necessitat de realitzar obres de reforma o ampliació, verificacions estructurals, etc. que, des del punt de vista del professional competent en l'edificació, requeririen la seva intervenció.

2.4.3.3 Les condicions de la instal·lació es refereixen a l'impacte visual, la modificació de les condicions de funcionament de l'edifici, la necessitat d'habilitar nous espais o ampliar el volum construït, efectes sobre l'estructura,...

2.4.3.4 En qualsevol cas, l'IDAE podrà requerir un informe d'integració arquitectònica amb les mesures correctores a adoptar. La propietat de l'edifici, per si o per delegació, informarà i certificarà sobre el compliment de les condicions requerides.

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

2.5 COMPONENTS I MATERIALS

2.5.1 GENERALITATS.

2.5.1.1 Com a principi general s'ha d'assegurar, com a mínim, un grua d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I en el que afecta tant a equips (mòduls i inversors) com a materials (conductors, caixes i armaris de

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
Pàgina 141

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

connexió, exceptuant el cablejat de continua que serà de doble aïllament).

2.5.1.2 La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessàries per a garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

2.5.1.3 El funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques no haurà de provocar en la xarxa averies, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa que resulti aplicable.

2.5.1.4 Així mateix, el funcionament d'aquestes instal·lacions no podrà donar origen a condicions perilloses de treball per al personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.

2.5.1.5 Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i humitat.

2.5.1.6 S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció davant a contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent.

2.5.1.7 En la memòria de disseny o projecte es ressaltaran els canvis que s'hagin pogut produir- se i el motiu dels mateixos respecte a la memòria de la sol·licitud. A més, s'inclouran les especificacions tècniques proporcionades pel fabricant de tots els components.

2.5.1.8 Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes,... dels mateixos estaran en alguna de les llengües espanyoles oficials.

2.5.2 SISTEMES GENERADORS FOTOVOLTAICS

2.5.2.1 Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN-61215 per a mòduls de silici cristal·lí o UNE-EN-61646 per a mòduls fotovoltaics capa prima, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut, que s'haurà d'acreditar mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent. Aquest requisit, no s'aplica en els casos excepcionals de l'apartat 4.1.1.3.

2.5.2.2 El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie on es pugui veure la traçabilitat fins la data de fabricació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

2.5.2.3 S'utilitzaran mòduls que s'ajustin a les característiques tècniques descrites a continuació. En cas de variacions respecte aquestes característiques, amb caràcter excepcional, haurà de presentar-se en la memòria de sol·licitud justificació de la seva utilització.

2.5.2.4 Els mòduls hauran de portar díodes de derivació per a evitar les possibles averies de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65.

2.5.2.5 Els marcs laterals, si existeixen, seran d'alumini o acer inoxidable.

2.5.2.6 Per tal que un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard, hauran d'estar compreses en el marge del ±5% dels corresponents valors nominals de catàleg.

2.5.2.7 Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació, com ruptures o taques en qualsevol dels seus elements així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en l'encapsulat.

2.5.2.8 Es valorarà positivament una alta eficiència de les cèl·lules

2.5.2.9 L'estructura del generador es connectarà a terra.

2.5.2.10 Per motius de seguretat i per a facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors,...) per a la desconnexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cada una de els branques de la resta del generador.

2.5.3 ESTRUCTURA SUPORT

2.5.3.1 Les estructures suport hauran de complir les especificacions tècniques d'aquest apartat. En cas contrari, s'haurà d'incloure en la memòria de sol·licitud i de disseny o projecte un apartat justificatiu dels punts objecte d'incompliment i la seva acceptació haurà de comptar amb aprovació expressa. En tots els casos s'haurà de donar compliment a les normes aplicables.

2.5.3.2 L'estructura suport de mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues de vent i neu, d'acords amb l'indicat en el CTE.

2.5.3.3 El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetrà les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre càrregues que puguin afectar a la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant.

2.5.3.4 Els punts de subjecció pel mòdul fotovoltaic seran suficients en número, tenint en compte l'àrea de suport i posició relativa, de forma

Enginyers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats pel model de mòdul.

2.5.3.5 El disseny de l'estructura es realitzarà per a l'orientació i l'angle d'inclinació especificat per al generador fotovoltaic i tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.

2.5.3.6 L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals. La realització de trepanats en l'estructura es realitzarà abans de procedir, en el seu cas, al galvanitzat o protecció de l'estructura.

2.5.3.7 Els cargols han de ser d'acer inoxidable, complint la norma MV-106. En el cas de ser l'estructura galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa que seran d'acer inoxidable.

2.5.3.8 Els topalls de subjecció de mòduls i la pròpia estructura no farà ombra sobre els mòduls.

2.5.3.9 En el cas d'instal·lacions integrades a coberta que facin alhora de coberta de l'edifici, el disseny de l'estructura i l'estanquitat entre mòduls s'ajustarà a les exigències de les Normes Bàsiques de l'Edificació i a les tècniques usuals en la construcció de cobertes.

2.5.3.10 Es disposaran les estructures suport necessàries per a muntar els mòduls tant sobre superfície plana (terrassa) com a integrats sobre la teulada complint l'especificat en el punt 4.1.2. sobre ombres. S'inclouran tots els accessoris i bancades o ancoratges.

2.5.3.11 L'estructura suport serà calculada segons CTE per a suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos tals com vent, neu, etc.

2.5.3.12 Si està construïda amb perfils d'acer laminat conformat en fred complirà la norma MV- 102 per a garantir totes les característiques mecàniques i de composició química.

2.5.3.13 Si és del tipus galvanitzada en calent complirà les norma UNE EN ISO 1461, amb un espessor mínim de 80 micres per a eliminar les necessitats de manteniment i prologar la seva vida útil.

2.5.4 INVERSORS

2.5.4.1 Serà del tipus connexió a la xarxa elèctrica amb una potència d'entrada variable per a que sigui capaç d'extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pugui proporcionar al llarg de

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

cada dia.

2.5.4.2 Els característiques bàsiques dels inversors seran les següents:

-Principi de funcionament: font de corrent

-Autocommutat

-Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador

-No funcionarà en illa o mode aïllat.

2.5.4.3 Els inversors compliran amb les directives comunitàries de seguretat elèctrica i compatibilitat electromagnètica (ambdues seran certificades pel fabricant) incorporant proteccions davant de:

-Curtcircuits en alterna

-Tensió de xarxa fora de rang

-Freqüència de xarxa fora de rang

-Sobretensions mitjançant varistors o similars

-Pertorbacions presents en la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicle, absència i retorn de la xarxa, etc.

2.5.4.4 Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per a la seva correcta operació i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva adequada supervisió i maneig.

2.5.4.5 Cada inversor incorporarà, al menys, els controls manuals següents:

-Encesa i apagat general de l'inversor

-Connexió i desconnexió de l'inversor a la interfície AC.

2.5.4.6 Les característiques elèctriques dels inversors seran les següents:

-L'inversor seguirà entregant potència a la xarxa de forma continuada en condicions d'irradiància solar d'un 10% superiors a les CEM. A més suportarà pics d'un 30% superior a les CEM durant períodes de fins 10 segons.

-Els valors d'eficiència al 25 i 100% de potència de sortida nominal hauran de ser superiors al 85 i 88% respectivament (valors mesurats incloent el transformador de sortida, si hi fos) per a inversors de potència inferior a 5 kW i del 90 al 92% per a inversors majors de 5kW.

-L'autoconsum dels equips (pèrdues en buit) en ''stand-by'' o ''mode nocturn'' haurà de ser inferior a un 2% de la potència de sortida nominal.

-El factor de potència de la potència generada haurà de ser superior a

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

0,95, entre el 25 i 100% de la potència nominal.

-L'inversor haurà d'injectar a la xarxa, per a potències majors del 10% de la seva potència nominal.

2.5.4.7 Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP22 per a inversors en l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP32 per a inversors en l'interior d'edificis i llocs accessibles i IP65 per a inversors instal·lats a la intempèrie. En qualsevol cas es complirà la legislació vigent.

2.5.4.8 Els inversors estaran garantits per a operació en les següents condicions ambientals: entre 0 i 40ºC de temperatura i 0 i 85% d'humitat relativa.

2.5.5 CABLEJAT

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

2.5.5.2 Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per a evitar caigudes de tensió i escalfament. Concretament, per a qualsevol condició de treball, els conductors de la part DC hauran de tenir la secció suficient per a que la caiguda de tensió sigui inferior a 1,5% i els de la part AC per a que la caiguda de tensió sigui inferior del 0,5%; tenint en compte en ambdós casos com a referència les corresponents a caixes de connexió.

2.5.5.3 S'inclourà tota la longitud de cable DC i AC. Haurà de tenir la longitud necessària per a no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'enganxament pel trànsit normal de persones.

2.5.5.4 Tot el cablejat de continua serà de doble aïllament i adequats per al seu ús a la intempèrie, a l'aire o enterrat d'acord amb la norma UNE-21123.

2.5.6 CONNEXIÓ A XARXA

No s'escau.

2.5.7 MESURES

No s'escau.

2.5.8 PROTECCIONS

No s'escau.

2.5.9 POSTA A TERRA DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

Enginvers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

2.5.9.1 Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaic no es realitzi mitjançant un transformador d'aïllament, s'explicaran en la memòria de sol·licitud i de disseny o projecte els elements utilitzats per a garantir aquesta condició.

2.5.10 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

2.6 RECEPCIÓ I PROVES

2.6.1 L'instal·lador entregarà a l'usuari un document o albarà en el que consti el subministrament de components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà firmat per duplicat per ambdues parts, conservant cada una un exemplar. Els manuals entregats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles per a facilitar la seva correcta interpretació.

2.6.2 Abans de la posta en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament a fàbrica, de les que s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà als certificats de qualitat, simulant diversos modes de funcionament.

2.6.3 Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència de l'indicat amb anterioritat en aquest PCT, seran com a mínim les següents:

2.6.3.1 Funcionament i posta en marxa de tots els sistemes.

2.6.3.2 Proves d'arrencament i parades en diferents instants de funcionament.

2.6.3.3 Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.

2.6.3.4 Determinació de la potència instal·lada d'acord amb el procediment descrit en l'annex 1.

2.6.4 Concloses les proves i la posta en marxa es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació, no obstant l'Acta de Recepció Provisional no es firmarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per errors del sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:

2.6.4.1 Entrega de tota la documentació, requerida en aquest PCT.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

2.6.4.2 Retirada d'obra de tot material sobrant.

2.6.4.3 Neteja de les zones ocupades amb transport de tots els rebutjos a abocador.

2.6.5 Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si bé hauran de formar al personal d'operació.

2.6.6 Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits davant a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de tres anys, excepte per a mòduls fotovoltaics que la garantia serà de 8 anys, comptat a partir de la data de la firma d'acta de recepció provisional.

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

Enginyers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

2.7 COMANDAMENT I PROTECCIÓ, POSTA A TERRA

2.7.1 APARELLS DE COMANDAMENT I MANIOBRA

2.7.2 Els aparells de comandament i maniobra (interruptors i commutadors) seran de tipus tancat i material aïllant, tallaran la corrent màxima del circuit en que estan col·locats sense donar lloc a la formació d'arcs permanents, i no podran prendre una posició intermitja.

2.7.3 Les peces de contacte tindran unes dimensions tals que la temperatura no pugui excedir de 65ºC en cap d'elles.

2.7.4 Han de poder realitzar-se de l'ordre de 10.000 maniobres d'obertura i tancament a la intensitat i tensió nominals, que estaran marcades en un lloc visible.

2.7.5 APARELLS DE PROTECCIÓ

2.7.5.1 Protecció contra sobreintensitats

Els conductors actius han d'estar protegits per un o varis dispositius de tall automàtic contra les sobrecàrregues i contra els curtcircuits.

2.7.5.2 Aplicació

Excepte els conductors de protecció, tots els conductors que formen part d'un circuit, inclòs el conductor neutre, estaran protegits contra les sobreintensitats (sobrecàrregues i curtcircuits).

2.7.5.3 Protecció contra sobrecàrregues

Els dispositius de protecció han d'estar previstos per a interrompre tota corrent de sobrecàrrega en els conductors del circuit abans que pugui provocar un escalfament perjudicial a l'aïllament, a les connexions, a les extremitats o al medi ambient en les canalitzacions. El límit d'intensitat de corrent admesa en un conductor ha de quedar en tot cas garantit pel dispositiu de protecció utilitzat.

Com a dispositius de protecció contra sobrecàrregues seran utilitzats els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades o els interruptors automàtics amb corba tèrmica de tall.

2.7.5.4 Protecció contra curtcircuits

S'han de posar dispositius de protecció per a interrompre tota corrent de curtcircuit abans que aquesta pugui resultar perillosa degut als efectes tèrmics i mecànics produïts en els conductors i en les connexions.

En l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

curtcircuits la capacitat de tall del qual estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se en el punt de la instal·lació.

S'admeten com a dispositius de protecció contra curtcircuits els fusibles de característiques de funcionament adequades i els interruptors automàtics amb sistema de tall electromagnètic.

2.7.5.5 Situació i composició

En general, els dispositius destinats a la protecció dels circuits s'instal·laran en l'origen d'aquests, així com en els punts en que la intensitat admesa disminueixi per canvis deguts a secció, condicions d'instal·lació, sistema d'execució o tipus de conductors utilitzats.

2.7.5.6 Normativa aplicable

- Petits interruptors automàtics (PIA)

Els interruptors automàtics per a instal·lacions domèstiques i anàlogues per a la protecció contra sobreintensitats s'ajustaran a la norma UNE-EN-60898. Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics amb tall a l'aire, de tensió assignada fins a 440 V (entre fases), intensitat assignada fins a 125 A i poder de tall nominal no superior a 25.000 A.

Els valors normalitzats de les tensions assignades són:

- 230 V pels interruptors automàtics unipolars i bipolars.
- 230/400 V pels interruptors automàtics unipolars.
- 400 V pels interruptors automàtics bipolars, tripolars i tetrapolars.

Els valors 240 V, 240/415 V i 415 V respectivament, són també valors normalitzats.

Els valors preferencials de les intensitats assignades són: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63,
80, 100 i 125 A.

El poder de tall assignat serà 1.500, 3.000, 4.500, 6.000, 10.000 i per sobre 15.000, 20.000 i
25.00 A.

La característica de disparament instantani dels interruptors automàtics vindrà determinada per la seva corba: B, C o D.

Cada interruptor haurà de portar visiblement i de forma indeleble, les següents indicacions:

- El corrent assignat amb el símbol A precedit del símbol de la característica de disparament instantani (B, C o D) per

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

exemple B16.

- Poder de tall assignat en ampers, dins d'un rectangle, sense la indicació del símbol de les unitats.

- Interruptors automàtics de baixa tensió

Els interruptors automàtics de baixa tensió s'ajustaran a la norma UNE-en-60947-2:1996.

Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics els contactes principals dels quals estan destinats a ser connectats a circuits la tensió assignada dels quals no sobrepassa 1.000V en corrent alterna o 1.5000V en corrent continua. S'aplica qualsevol que sigui les intensitats assignades, els mètodes de fabricació i la funció prevista dels interruptors automàtics.

Cada interruptor automàtic ha d'estar marcat de forma indeleble i en un lloc visible amb les següents indicacions:

- Intensitat assignada (In)
- Capacitat pel seccionament, si li correspon.
- Indicacions de les posicions d'obertura i de tancament respectivament per O i 1 si s'utilitzen símbols.

També portaran marcat encara que no sigui visible en la seva posició de muntatge, el símbol de la naturalesa de corrent en que s'hagin d'utilitzar, i el símbol que indici les característiques de desconnexió, o en el seu defecte, aniran acompanyats de les corbes de desconnexió.

- Fusibles

Els fusibles de baixa tensió s'ajustaran a la norma UNE-EN-60269-1:1998.

Aquesta norma s'aplica als fusibles amb cartutxos fusibles limitadors de corrent, de fusió tancada i que tinguin un poder de tall igual o superior a 6 kA. Destinats a assegurar la protecció de circuits, de corrent alterna i freqüència industrial, en la que la tensió assignada no sobrepassi 1.000V, o els circuits de corrent continua la tensió assignada dels quals no sobrepassi 1.500V.

Els valors d'intensitat pels fusibles expressats en ampers han de ser: 2, 4, 6, 7, 10, 12, 16, 20,

25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000 i 1250.

Hauran de portar marcada la intensitat i tensió nominals de treball per

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

les que han sigut construïdes.

- Interruptors amb protecció incorporada per intensitat diferencial residual

Els interruptors automàtics de baixa tensió amb dispositius reaccionants sota l'efecte d'intensitats residuals s'ajustaran a l'annex B de la norma UNE-EN-60947-2:1996.

Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics els contactes principals dels quals estan destinats a ser connectats a circuits la tensió assignada dels quals no sobrepassa 1.000V en corrent alterna o 1.500V en corrent continua. S'aplica qualsevol que siguin les intensitats assignades.

Els valors preferents d'intensitat diferencial residual de funcionament assignada són: 0,006A, 0,01A, 0,03A, 0,1A, 0,3A, 0,5A, 1A, 3A, 10A i 30A.

2.7.5.7 Característiques principals dels dispositius de protecció

Els dispositius de protecció compliran les condicions generals següents:

- Han de poder suportar la influència dels agents exteriors a que estiguin sotmesos, presentant el grau de protecció que els correspongui d'acord amb les seves condicions d'instal·lació.
- Els fusibles aniran col·locats sobre material aïllant incombustible i estaran construïts de forma que no puguin projectar metall al fondre's. Permetent el seu recanvi de la instal·lació sota tensió sense cap perill.
- Els interruptors automàtics seran els apropiats als circuits a protegir, responent al seu funcionament a les corbes intensitat - temps adequades. Hauran de tallar la corrent màxima del circuit en que estiguin col·locades, sense donar lloc a la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits, sense possibilitat de prendre una posició intermitja entre les corresponents a les d'obertura o tancament. Quan s'utilitzin per la protecció contra curtcircuits, la capacitat de tall estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se en el punt de la instal·lació, excepte que vagin associats amb fusibles adequats que compleixin aquest requisit, i que siguin de característiques coordinades amb les del interruptor automàtic.
- Els interruptors diferencials hauran de resistir les corrents de curtcircuit que puguin presentar-se en el punt de la seva instal·lació, i del contrari hauran d'estar protegits per fusibles de característiques adequades.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

2.7.5.8 Protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric

Segons el que indica la Instrucció ITC BT 23 en el seu apartat 3.2.:

Quan una instal·lació s'alimenta per, o inclogui, una línia aèria amb conductors nus o aïllats, es considera necessària una protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric en l'origen de la instal·lació.

El nivell de sobretensions pot controlar-se mitjançant dispositius de protecció contra les sobretensions col·locats en les línies aèries (sempre que estiguin suficientment pròxims a l'origen de la instal·lació) o en la instal·lació elèctrica de l'edifici.

Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric han de seleccionar-se de manera que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada a impuls de la categoria dels equips i materials que es preveu que s'instal·lin.

En xarxes TT; els descarregats es connectaran entre cada un dels conductors, incloent el neutre o compensador i la terra de la instal·lació.

2.7.5.9 Protecció contra contactes directes i indirectes

Els mitjans de protecció contra contactes directes i indirectes en instal·lació s'executaran seguint les indicacions detallades en la Instrucció ITC BT 24 i en la norma UNE-20460-4-41.

La protecció contra contactes directes consisteix en prendre les mesures destinades a protegir les persones contra els perills que pugin derivar-se d'un contacte amb les parts actives dels materials elèctrics. Els mitjans a usar són els següents:

- Protecció per aïllament de les parts actives
- Protecció per mitjà de barreres o evolvents
- Protecció per mitjà d'obstacles
- Protecció per posta fora d'abast per allunyament.
- Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial residual.

S'utilitzarà el mètode de protecció contra contactes indirectes per tall d'alimentació en cas d'error, mitjançant l'ús d'interruptors diferencials.

El corrent a terra produïda per un sol defecte franc han de fer actuar el dispositiu de tall en un temps no superior a 5 segons.

Una massa qualsevol no pot romandre en relació a una toma de terra elèctricament diferent, a un potencial superior, en valor eficaç, a:

- 24 V en els locals o emplaçaments humits o molls

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- 50 V en els demès casos

Totes les masses d'una mateixa instal·lació han d'estar unides a la mateixa toma de terres. Com a dispositiu de tall per intensitat de defecte s'utilitzaran els interruptors diferencials.

Ha de complir-se la següent condició:

$$R = \frac{Vc}{Is}$$

on, R: Resistència de posta a terra (Ohm)

Vc: Tensió de contacte màxima (24V en locals humits i 50V als altres)

Is: Sensibilitat de l'interruptor diferencial (valor mínim del corrent de defecte, en A, a partir del qual l'interruptor diferencial ha d'obrir automàticament, en un temps convenient, la instal·lació a protegir).

2.7.6 XARXA EQUIPOTENCIAL

Es realitzarà una connexió equipotencial entre les canalitzacions metàl·liques existents (aigua freda, calent, desaigua, calefacció, gas,...) i les masses dels aparells sanitaris metàl·lics i tots els demès elements conductors accessibles, tals com marcs metàl·lics de portes, radiadors,... El conductor que asseguri aquesta protecció haurà d'estar preferentment soldat a les canalitzacions o als altres elements conductors, o si no, fixat solidàriament als mateixos per colars o altre tipus de subjecció apropiat a base de metalls no fèrrics, establint els contactes sobre parts metàl·liques sense pintura. Els conductors de protecció de posta a terra, quan existeixin, i de connexió equipotencial han d'estar connectats entre si. La secció mínima d'aquest últim estarà d'acord amb el que disposa la Instrucció ITC BT 19 pels conductors de protecció.

2.7.7 INSTAL·LACIÓ DE POSADA A TERRA

Estarà composada per toma de terra, conductors de terra, born principal de terra i conductors de protecció. Es duran a terme segons l'especificat en la Instrucció ITC BT 18.

2.7.7.1 Naturalesa i seccions mínimes

Els materials que asseguren la posta a terra seran tals que el valor de la resistència de posta a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació, tenint en compta els requisits generals indicats en la ITC BT 24 i els requisits particulars de les Instruccions Tècniques de cada instal·lació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Els corrents de defecte a terra i els corrents de fuga poden circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.

En tots els casos els conductors de protecció que no formin part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció d'almenys 25mm^2 si disposen de protecció mecànica i de 4mm^2 si no disposen d'aquesta.

Les seccions dels conductors de protecció, i dels conductors de instrucció ITC BT 18.

2.7.7.2 Estesa dels conductors

Els conductors de terra enterrats estesos en el sòl es considera que formen part de l'elèctrode. El recorregut dels conductors de la línia principal de terra, les seves derivacions i els conductors de protecció, serà el més curt possible i sense canvis bruscs de direcció. No estaran sotmesos a esforços mecànics i estaran protegits contra la corrosió i el desgast mecànic.

2.7.7.3 Connexions dels conductors dels circuits de terra amb les parts metàl·liques i masses i amb els elèctrodes

Els conductors dels circuits de terra tindran un bon contacte elèctric tant amb les parts metàl·liques i masses que es desitgi posar a terra com amb el d'elèctrode. A aquests efectes, les connexions hauran d'efectuar-se per mitjà de peces de connexió adequades, assegurant les superfícies de contacte de forma que la connexió sigui efectiva per mitjà de cargols, elements de compressió, reblons o soldadura d'alt punt de fusió. Es prohibeix la utilització de soldadures de baix punt de fusió tals com estany, plata, etc.

Els circuits de posta a terra formaran una línia elèctricament continua en la que no podran incloure en sèrie ni masses ni elements metàl·lics qualsevol que siguin aquests. La connexió de les masses i els elements metàl·lics al circuit de posta a terra s'efectuarà sempre per mitjà del born de posta a terra. Els contactes han de disposar-se nets, sense humitat i en forma tal que no sigui fàcil que l'acció del temps destrueixi per efectes electroquímics les connexions efectuades.

S'haurà de preveure un born principal de terra a la instal·lació, al que aniran units els conductors de terra, de protecció, d'unió equipotencial principal i en cas que fos necessaris, també els de posta a terra funcional.

2.7.7.4 Prohibició d'interrompre els circuits de terra

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
Pàgina 155

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Es prohibeix intercalar en circuits de terra seccionadors, fusibles o interruptors. Només es permet disposar d'un dispositiu de tall en els punts de posta a terra, de forma que permeti mesurar la resistència de la toma de terres.

2.8 CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ANUAL ESPERADA

2.8.1 En la memòria de sol·licitud s'inclouran les produccions mensuals màximes teòriques en funció de la irradiància, la potència instal·lada i el rendiment de la instal·lació.

2.8.2 les dades d'entrada que haurà d'aportar l'instal·lador són els següents:

Gdm(0): valor mitjà mensual i anual de la irradiació diària sobre superfície horitzontal en kWh/(m^2·dia), obtinguda a partir d'alguna de les següents fonts:

- Institut Nacional de Meteorologia
- Organisme autonòmic oficial

Gdm(α,β): valor mitjà mensual i anual de la irradiació diària sobre el pla de generador en kWh/(m^2·dia), obtingut a partir de l'anterior, i en el que s'hagin descomptat les pèrdues per ombrejat en cas de ser aquestes superiors a un 10% anual. El paràmetre α representa l'azimut i β la inclinació del generador.

2.8.2.1 PR: rendiment energètic de la instal·lació o ''performance ratio'', definit com l'eficiència de la instal·lació en condicions reals de treball, que té en compte:

- La dependència de l'eficiència amb la temperatura
- L'eficiència del cablejat
- Les pèrdues per dispersió de paràmetres i brutícia
- Les pèrdues per errors en el seguiment del punt de màxima potència
- L'eficiència energètica de l'inversor en operació
- Altres

2.8.2.2 L'estimació de l'energia injectada es realitzarà d'acord amb la següent equació:

$$E_p = \frac{G_{dm}(\alpha, \beta) \cdot P_{mp} \cdot PR}{G_{CEM}}$$

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Les unitats resultants són kWh/dia

on: P_{mp}: potència pic del generador

G_{CEM} = 1 kW/m²

2.8.3 Les dades es presentaran en una taula amb els valors mitjans mensual i el promig anual.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

2.9 DISPOSICIONS FINALS

2.9.1 Condicions de contractació

2.9.1.1 Elecció de components

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

2.9.1.2 Prescripcions generals de la instal·lació

S'aplicaran totes les previstes en el RBT

2.9.2 Execució del projecte

La casa constructora encarregada de l'execució del present projecte haurà de tenir en compte totes les normes que sobre el muntatge existeixin.

Totes les obres hauran de ser realitzades per personal qualificat.

2.9.2.1 Termini d'execució

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

2.9.2.2 Comprovació del circuit

Una vegada acabat el muntatge s'efectuaran els següents controls:

- Proves d'arrencament i parada en diferents instants de funcionament
- Proves dels elements i mitjans de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.
- Determinació de la potència instal·lada

2.9.2.3 Prova final d'entrega

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

2.9.3 Condicions facultatives

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

2.9.3.1 Interpretació

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

2.9.3.2 Responsabilitat de la casa constructora

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

2.9.4 Garanties

2.9.4.1 Termini de garantia

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per a tots els materials utilitzats i el procediment usat en el seu muntatge. Pels mòduls fotovoltaics, la garantia de fabricació serà de 12 anys i que durant els primers 25 anys, unes pèrdues màximes d'efectivitat del 15%. Els inversors tindran una garantia de fabricació de 5 anys.

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

La garantia es concedeix a favor del comprador de la instal·lació,

Enginyers Industrials de Catalunya
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

el que s'haurà de justificar degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia, amb la data que s'acrediti en la certificació de la instal·lació.

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

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

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

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

La garantia podrà anul·lar-se quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada, encara només sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador. Quan l'usuari detecti un defecte de funcionament en la instal·lació, ho comunicarà fefaentment al subministrador. Quan el subministrador consideri que és un defecte de fabricació

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

d'algun component ho comunicarà fefaentment al fabricant. Les averies de les instal·lacions es repararan en el lloc de la ubicació pel subministrador. Si l'averia d'algun component no pogués ser reparada en el lloc de la instal·lació, el component haurà de ser enviat al taller oficial designat pel fabricant per compte i a càrrec del subministrador.

El subministrador realitzarà les reparacions o reposicions de peces a al major brevetat possible una vegada rebut l'avís d'averia, però no es responsabilitzarà dels perjudicis causats per la demora en les citades reparacions sempre que sigui inferior a 15 dies naturals.

2.9.5 Tramitació

2.9.5.1 Tramitació oficial

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

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

2.9.5.2 Autoritzacions i documentació complementària

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

- Comunicació de connexió a la companyia distribuïdora.
- Declaració de conformitat dels inversors fotovoltaics per a la connexió a la xarxa
- Certificat dels inversors en sistemes FV connectats a la xarxa elèctrica.
- Presentar davant l'organisme competent la comunicació d'obertura de centre de Treball.
- Al finalitzar la instal·lació es presentarà davant de la OGE tota la documentació necessària per inscriure la instal·lació com un generador segons l'ITC BT 40 a la secció de seguretat industrial de la Direcció General d'energia , mines i seguretat industrial.

2.10 DOCUMENTACIÓ I CERTIFICATS

La instal·lació haurà de ser executada per una empresa instal·ladora elèctrica autoritzada i amb les degudes acreditacions.
per a la tramitació i legalització d'aquesta instal·lació, s'aportarà, davant els organismes públics competents, la següent documentació:

- Autorització Administrativa, en cas de ser necessari.
- Projecte subscrit per tècnic competent.
- Certificat de Direcció d'Obra.
- Certificat d'Inspecció elèctrica de Baixa Tensió, amb qualificació favorable, emés per un Organisme de Control Autoritzat, en cas de ser necessari.
- Certificat de Instal·lació elèctrica de Baixa Tensió.
- Escrit de conformitat d'accés i connexió de la instal·lació per part del gestor de la xarxa de distribució en la zona, en cas de ser necessari.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

ANNEX 2. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA SOBRE COBERTA DE MAGATZEM DE LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Enginvers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

1. PLEC GENERAL

1.1 JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Es redacta el present Estudi bàsic de Seguretat i Salut donat que no es donen cap dels supòsits previstos en l'apartat 1 art. 4 del RD 1627/1997, de 24 d'Octubre, del Ministeri de Presidència, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat en les obres de construcció.

D'acord amb el punt 2 de l'Article 4, la obra projectada està subjecta a un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, ja que es compleixen els següents requisits:

- El pressupost d'execució per contracte inclòs en el projecte és inferior a 450.759,08 €.
- No s'ha previst contractar més de 20 treballadors simultàniament
- El volum total de mà d'obra estimada serà inferior a 500 dies de treball.
- No es tracta d'obres de túnels, galeries, conduccions subterrànies i preses.

1.2 OBJECTE DE L'ESTUDI

Aquest estudi bàsic de seguretat i salut, estableix durant l'execució de l'obra, les previsions pel que fa a la prevenció de riscos laborals i accidents professionals. Servirà per donar unes directrius bàsiques al contractista per complir amb les seves obligacions en el camp de la prevenció de riscos laborals, facilitant el seu desenvolupament sota el control del coordinador en fase d'execució o de la direcció facultativa, d'acord amb el RD 1627/97 del 24 d'Octubre pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

1.3 LEGISLACIÓ APLICABLE

La normativa principal aplicable a l'obra en la data en que es va redactar el projecte serà:

- Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals de 8 de novembre de 1995 (B.O.E. 10 de novembre de 1995).
- Decret 842/2002 Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries.
- Reial Decret 3275/1982 Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en centrals Elèctriques, Subestacions i Centre de Transformació, amb les seves ITC's.
- Decret 28/11/69 RTLAAT.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Reial Decret 39/1997, reglament dels Serveis de Prevenció.
- Reial decret 485/1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial decret 486/1997, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial Decret 487/1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular lumbàlgia, per als treballadors.
- Reial decret 773/1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització dels Equips de Protecció Individual, EPI's.
- Reial Decret 1215/1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Reial decret 1314/1997 pel qual s'estableixen les condicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció.
- Reial Decret 1316/1989 pel qual s'estableixen les proteccions dels treballadors enfront el soroll.
- Reial decret 1627/1997, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Reial decret 614/2001 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant dels riscos elèctrics.
- Reial Decret 286/2006 sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra 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 2177/2004 sobre equips de treball en treballs temporals en alçada.
- 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.
- Reial Decret 604/2006 pel qual es modifica el RD 39/1997 en el que s'aprova el Reglament de Serveis de Prevenció i el RD 1627/1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Llei 54/2003 de la Reforma del Marc Normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Llei 1331/2005 sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant els riscos derivats o que poden derivar-se de l'exposició a vibracions mecàniques.
- Real Decret 2267/2004 del 3 de desembre, pel que s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials
- Ordenances Municipals.
- Altres Normes que el tècnic competent cregui convenient.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Enginyers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

2. DADES GENERALS DE L'OBRA

2.1 DESCRICIÓ DE L'OBRA

Aquest projecte ha consisteix en la instal·lació d'un generador fotovoltaic de potència nominal de 50.000 W i 48.000 W pic repartits a la coberta d'un magatzem de la Diputació de Barcelona, connectada a xarxa interior elèctrica de baixa tensió, amb la finalitat de vendre l'electricitat generada.

La instal·lació consta bàsicament d'un únic generador fotovoltaic.
El generador estarà format per 100 panells de 480 Wp. La connexió es realitzarà amb 8 Strings. La distribució dels Strings serà de 8 panells als strings 1 i 5, 12 panells als strings 2 i 4 i 15 panells a la resta de strings.

El funcionament de la instal·lació serà el següent:

- Els mòduls fotovoltaics generen electricitat en corrent continua aprofitant la radiació solar.
- La corrent continua es condueix fins a dos ONDULADORS de 25kWn cadascun, que converteixen el corrent continu en altern.
- La corrent alterna és conduïda fins a alimentar el quadre general intern de la instal·lació de la nau industrial.
- En tot el recorregut si posaran els protectors adequats, com caixes de protecció de continua i alterna, armari de protecció i comptadors.

La major part dels treball es realitzaran amb alçada sobre la coberta com són el muntatge dels carrils, de les esquadres, dels panells, la unió de panells, tirada de cables, muntatge de caixes, canaletes, ..., tots ells lligats amb arnés a la línia de vida.

Els treballs a diferent nivell es faran amb escala extensible quan es tracti de l'altell i amb l'ajuda de la plataforma elevadora vertical, que es fa servir per pujar a la coberta. Quan es tracti de treball amb l'escala o la plataforma, el personal anirà lligat amb l'arnes amb un punt de subjecció que suporti la força de la caiguda, així com la correcta revisió i col·locació de l'escala per evitar lliscament de la mateixa o trencament dels graons.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Enginyers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

2.2 TITULAR

El titular de la instal·lació és Diputació de Barcelona amb CIF: P0800000B.

2.3 EMPLAÇAMENT

La instal·lació està situada a Carretera C-16 km 99,4, Pj Tagastet – 08600 – Berga (Barcelona).

2.4 AUTOR DEL PROJECTE

Daniel Giró Pérez. Col·legiat num11.522 al EIC.

2.5 AUTOR DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Daniel Giró Pérez. Col·legiat num11.522 al EIC.

2.6 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ DE L'OBRA

El pressupost de l'obra és de 102.031,12€ IVA a part

Degut al cost estimat de l'obra i al volum de la mà d'obra, es fa obligatori, en fase de redacció de projecte, l'elaboració d'un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

2.7 PLA D'EXECUCIÓ

El pla d'execució previst des del inici fins l'acabament de la instal·lació és de 4 mesos. En el següent quadre podem veure amb més detall el pla d'execució de l'obra amb les tasques a realitzar:

Enginvers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

TASQUES	SETMANA 1					SETMANA 2					SETMANA 3					SETMANA 4					SETMANA 5					SETMANA 6					SETMANA 7					SETMANA 8					SETMANA 9					SETMANA 10					SETMANA 11				
REPLANTEIG																																																						
ACOPI DEL MATERIAL																																																							
MOVIMENT DE TERRES -CIMENTACIONS																																																						
MUNTATGE																																																						
ESTRUCTURA																																																						
MÒDULS FOTOVOLTAICS																																																						
CABLEJAT i CANALITZACIONS																																																						
INVERSORS																																																						
QUADRES DE PROTECCIÓ CC I CA																																																						
CONSTRUCCIÓ ESCALES ACCÉS																																																						
LINIA DE VIDA																																																						
PROVES																																																						
CONNEXIÓ PROVISIONAL																																																						
CONNEXIÓ DEFINITIVA *																																																						
***Dependrà de l'evacuació de l'energia per part de l'empresa distribuïdora de l'energia**																																																						

TASQUES	SETMANA 12					SETMANA 13					SETMANA 14					SETMANA 15					SETMANA 16				
REPLANTEIG																									
ACOPI DEL MATERIAL																									
MOVIMENT DE TERRES I RASES																									
MUNTATGE																									
ESTRUCTURA																									
MÒDULS FOTOVOLTAICS																									
CABLEJAT																									
INVERSORS																									
QUADRES DE PROTECCIÓ CC I CA																									
CONSTRUCCIÓ ESCALES ACCÉS																									
LINIA DE VIDA																									
PROVES																									
CONNEXIÓ PROVISIONAL																									
CONNEXIÓ DEFINITIVA I POSTA EN MARXA *																									
***Dependrà de l'evacuació de l'energia per part de l'empresa distribuïdora de l'energia**																									

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

2.8 MÀ D'OBRA PREVISTA

L'estimació de mà d'obra en punta d'execució és de 4 persones.

3. ESTABLIMENT POSTERIOR D'UN PLA DE SEGURETAT I SALUT A L'OBRA

L'estudi de seguretat i salut, ha de servir també de base per a que les empreses constructores, contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms que hi participin en les obres, abans del seu començament puguin elaborar un Pla de Seguretat i Salut tal i com indica l'articulat del RD 1627/97.

En aquest pla es podran modificar alguns dels aspectes senyalats en aquest estudi amb els requisits que estableix la normativa. En definitiva, el Pla de Seguretat i Salut és el que permetrà aconseguir i mantenir les condicions de treball necessàries per protegir la salut i la vida dels treballadors durant el desenvolupament de les obres que contempla aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

4. RECURS PREVENTIU

A fi d'exercir les feines de recurs preventiu segons el que estableix la llei 31/1995, llei 54/2003 i reial decret 604/2006 l'empresari designarà per a l'obra els recursos preventius que podran ser:

a) Un o diversos treballadors designats de l'empresa.
b) Un o diversos membres del servei de prevenció propi de l'empresa
c) Un o diversos membres del o els serveis de prevenció aliens.

L'empresa contractista garantirà la presència dels dits recursos preventius en obra en els casos següents:

a) Quan els riscos puguin versi agreujats o modificats, en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupen successiva o simultàniament i que facin precís el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball.

b) Quan es realitzin les següents activitats o processos perillosos o amb riscos especials:
1è treballs amb riscos especialment greus de caiguda des d'altura.
2è treballs amb risc d'enterrament o enfonsament.
3r activitats en què s'utilitzin màquines que no tinguin declaració de conformitat, que siguin del mateix tipus que aquelles per a les que la normativa sobre comercialització de màquines requereix la intervenció d'un organisme notificat en

Enginyers Industrials de Catalunya
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

el procediment de certificació, quan la protecció del treballador no estigui suficientment garantida no obstant això haver-se adoptat les mesures reglamentàries d'aplicació.
4t treballs en espais confinats.
5è treballs amb risc d'ofegament per immersió.

c) Quan sigui requerida per la inspecció de treball i seguretat social.

En l'apartat corresponent de la memòria d'aquest pla de seguretat i salut s'especifica quan aquesta presència és necessària en funció de la concurrència dels casos abans assenyalats en les fases d'obra i en el muntatge, desmuntatge i utilització de mitjans auxiliars i maquinària emprada.

No obstant això l'anterior, l'obra disposarà en tot moment d'un treballador degudament qualificat com a mínim amb el nivell bàsic de tècnic de prevenció de riscos laborals segons Reial decret 39/1997, designat per l'empresa contractista i formant part de la seva plantilla. Davant l'absència d'aquest, o d'un substitut degudament qualificat i nomenat per escrit, es paralitzaran els treballs incloent els de les empreses subcontractades o possible personal autònom.

Les persones a qui s'assigni aquesta vigilància hauran de donar les instruccions necessàries per al correcte i immediat compliment de les activitats preventives, en cas d'observar un deficient compliment de les mateixes o una absència, insuficiència o falta d'adequació de les mateixes, s'informarà l'empresari perquè aquest adopti les mesures necessàries per corregir les deficiències observades i al coordinador de seguretat i salut i resta de la direcció facultativa.

El pla de seguretat i salut especificarà expressament el nom de la persona o persones designades per a tal fi i es detallaran les tasques que inicialment es preveu necessària la seva presència per concórrer algun dels casos especificats anteriorment. Aquesta informació queda inclosa en la memòria d'aquest pla de seguretat i salut.

CAPACITACIÓ DEL RECURS PREVENTIU.

a. Capacitat suficient: nivell bàsic.
b. Mitjans necessaris.
c. El número de recursos preventius per contractista serà el suficient.
d. Permanència en el centre de treball.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Enginyers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

COMPETÈNCIES I OBJECTIUS DELS RECURSOS PREVENTIUS.

a. Control i Vigilància de la Seguretat
b. Organització interna de l'Obra
c. Planificació de Recursos
d. Control Documental
e. Control de personal

5. COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS

En el cas de que en la mateixa zona de treball, i que l'activitat a dur a terme reportes riscos importants per part d'alguna de les empreses que en aquell moment estiguin actuant en l'esmentada activitat, aquest tindrien que ésser coneixedores les persones que en ells participin, convocant una reunió d'activitats empresarials , per tal de determinar la forma d'actuar per en matèria de mesures preventives, per part de les diferents empreses i persones.

De forma sistemàtica es produirà reunions de coordinació amb subcontractistes i autònoms per analitzar l'aplicació del pla de seguretat i proposar mesures correctores i preventives. Aquestes reunions seran el marc de participació e informació entre les empreses.

La empresa disposa de mitjans propis per l'aplicació de la majoria de l'obra. En casos que sigui possible, es subcontractarà part de la feina a altres empreses o treballador autònoms.

Com a principis per el procés de subcontractació se aplicarà el següent punts:

1. Amb caràcter general, el règim de la subcontractació serà el següent:

a) Es podrà contractar amb les empreses subcontractistes o treballadors autònoms l'execució dels treballs que hagués contractat amb el promotor.

b) El primer i segon subcontractistes podran subcontractar l'execució dels treballs que, respectivament, tinguin contractats, llevat d'en els supòsits previstos en la lletra f) del present apartat.

c) El tercer subcontractista no podrà subcontractar els treballs que hagués

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

contractat amb un altre subcontractista o treballador autònom.

d) El treballador autònom no podrà subcontractar els treballs a ell encomanats ni a altres empreses subcontractistes ni a altres treballadors autònoms.

Cada subcontractista haurà de esta inscrit en el Registre d'empreses acreditades. Demostra que el seu personal té la formació del seu lloc de treball i té mitjans humans i materials suficient, es a dir té solvència i qualitat per desenvolupar les feines encomanades segons Llei 32/2006.

Cada subcontractista quedarà registrat en el llibre de subcontractació, i s'informarà, previ a l'inici dels treballs, al Coordinador de Seguretat i Salut. El Llibre de subcontractació quedarà a obra per la seva consulta.

Prèvia a la contractació d'empreses per a la realització de diferents treballs a l'obra, l'empresa contractista principal, podrà sol·licitar segons l'activitat a realitzar:

- Certificat de cotització a la Seguretat Social, models TC-1 i TC-2 del mes anterior a la contractació.
- Certificat dels reconeixements mèdics efectuats als treballadors que estaran a l'obra.
- Formació, Epi's.
- El permís de conduir corresponent als conductors que estaran a l'obra.
- Marcatge CE, ó certificat d'adaptació de maquinària.
- Autorització us de maquinaria.
- Adhesió Al Pla de Seguretat (aportació pla de seguretat corresponent a la seva activitat).
- Certificat REA

En el moment de la contractació i entrada a obra s'informa dels riscos, normes i situacions d'emergència que qualsevol treballador pugi patir a l'obra.

6. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA

6.1 MAQUINÀRIA

La maquinària necessària per la realització de la instal·lació projectada és la següent:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Camió - ploma
- Tràiler per transport
- Màquines per al moviment de terres
- Plataforma elevadora
- Equip per perforar
- Màquines eines: Serra circular, taladre, perforadora, etc.

6.2 MITJANS AUXILIARS

Els mitjans auxiliars que s'utilitzaran a l'obra seran:

- Bastides
- Escales de mà
- Eines manuals

6.3 ACCESSOS

L'accés a l'obra es realitzarà per les zones de pas establert on es realitzi la instal·lació. Si existeix un lloc de circulació habitual de persones, serà una circumstància que es tindrà en compte. Es consideren les següents mesures de protecció per cobrir el risc de les persones que transitin pels voltants de l'obra:

- Muntatge de tanques metàl·liques o elements prefabricats, separant la zona de l'obra amb l'exterior.
- Es col·locaran barreres, baranes o altres mitjans alternatius per guiar als treballadors quan hagin de creuar indrets perillosos (risc de caiguda, línies aèries d'energia elèctrica, proximitat a canalitzacions que transportin fluids amb alta pressió o temperatura, productes químics o inflamables,...)
- Les vies de circulació dels emplaçaments, tant les situades en l'interior com en l'exterior incloses portes, passadissos, escales i rampes, s'utilitzaran conforme el seu ús previst.

En cas de perill, els treballadors hauran de poder evacuar tots els llocs de treball ràpidament i en condicions de màxima seguretat.

Prèviament al inici dels treballs a l'obra, i degut al pas freqüent de personal, es condicionaran els accessos senyalitzant-los i protegint-los convenientment, així com l'entorn d'actuació, amb senyals del tipus:

- Prohibit el pas a tota persona aliena a l'obra.
- Prohibit fumar.
- Prohibit encendre foc.
- Utilització obligatòria de casc.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
Pàgina 174
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

- Utilització obligatòria de guants.
- Utilització obligatòria de calçat de seguretat.
- Protecció individual obligatòria contra caigudes.
- Perill de caigudes a diferent nivell.
- Perill de caigudes al mateix nivell.

6.4 SUBMINISTRAMENT D'ENERGIA ELÈCTRICA

Es preveu la utilització d'un grup electrogen per a la realització dels treballs necessaris previstos.

6.5 SUBMINISTRAMENT D'AIGUA POTABLE

El subministrament d'aigua potable serà a través de las conduccions habituals de subministrament en la zona. En el cas que no sigui possible es disposarà de les mesures necessàries (dipòsits,...) que garanteixin un subministrament regular.

6.6 SERVEIS HIGIÈNICS

Es disposarà de serveis higiènics suficients i reglamentaris. Si fos possible, les aigües fecals es connectaran a la xarxa de clavegueram, en cas contrari, es disposarà de mitjans que facilitin la seva evacuació o trasllat a llocs específics destinats per a aquest fi.

6.7 INSTAL·LACIONS PROVISIONALS DE SALUT I CONFORT

La temperatura, il·luminació i ventilació als locals serà l'adequada per al seu ús. Els paraments Horitzontals i verticals seran continus, llisos i impermeables, de fàcil neteja, estaran emblanquinats amb colors clars i amb material que permeti la neteja amb desinfectants o antisèptics. Tots els elements tindran l'ús per al que van ser destinats i el seu funcionament serà correcte.

L'empresari s'encarregarà que les instal·lacions estiguin en perfectes condicions sanitàries, de la neteja diària i que estiguin proveïdes d'aigua, sabó, tovalloles, recipients de rebutjos, etc.

L'empresari facilitarà aigua potable als treballadors per mitjà d'aixetes d'aigua corrent o en recipients nets. L'aigua per beure no podrà acumular-se en recipients oberts o amb cobertes provisionals. L'aigua no podrà contaminar-se per contacte o per porositat. Es disposarà d'aigua corrent calenta i freda per a higiene i neteja. Els dipòsits estaran tancats hermèticament i tindran clau de subministrament. El nombre d'aparells i la dimensió dels locals serà proporcional al nombre de treballadors.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Vestuaris
Seran de fàcil accés, estaran pròxims a l'àrea de treball, tindran seients i taquilles independents per guardar la roba baix clau. Si fos necessari els treballadors tindran una taquilla per a la roba de treball i una altra per a la de carrer i efectes personals. Si és necessari hi haurà instal·lacions per deixar la roba a assecar.

Es disposarà un mínim de 2 m² per cada treballador i 2,30 m d'altura.

Si no hagués vestuaris es disposarà de llocs per deixar la roba i objectes personals baix clau.

Neteja i dutxes
Estaran adaptats als vestuaris i disposaran d'aigua freda i calent. Una quarta part de les aixetes estaran situades en cabines individuals amb porta amb tancament interior. Cada cabina tindrà un mínim de 2 m² i 2,30 m d'altura.

Es disposarà un nombre mínim d'un neteja per cada 10 treballadors i en mateixa proporció s'instal·laran les dutxes.

Excusats
Estaran col·locats en cabines de dimensions mínimes 1,20 x 1m. I 2,30 m d'altura.

S'instal·laran un per cada 25 treballadors. Estaran prop dels llocs de treball, i si comuniquen amb ells estaran tancades i tindran ventilació a l'exterior. Si comuniquen amb neteja o corredors amb ventilació exterior, les cabines podran no tenir sostre. No podran comunicar amb menjadors, cuines, dormitoris ni vestuaris.

Les cabines tindran perxa i porta amb tancament interior, que no permetrà la visibilitat des de l'exterior.

Tindran descàrrega automàtica d'aigua corrent. Si no pogués connectar-se a la xarxa de clavegueram es disposarà de latrines sanitàries o fosses sèptiques.

Menjador i cuina
Estaran separats d'àrees de treball i de fonts de contaminació ambiental. Disposaran de taules i cadires de material rentable, vaixella i calefacció a l'hivern. Si els treballadors porten el seu àpat es disposarà d'aparells per escalfar l'àpat, rentaplats i escombriaire amb tapa. No està permès fer foc fora dels llocs previstos.

La superfície serà tal que almenys es disposi de 2 metres quadrats per operari.

Si l'empresa instal·la menjador propi, els locals i les persones que els atenen tindran l'autorització sanitària necessària.

6.8 TANCAMENTS DE L'OBRA QUE AFECTEN L'ÀMBIT PÚBLIC

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Situació: Delimitaran el perímetre complet de l'àmbit de l'obra
Tipus de tanques: Es formaran amb valles rivisa
Manteniment: Es vetllarà pel correcte estat de la tanca, eliminant publicitat il·legal i qualsevol altre element que deteriori el seu estat original.

S'adjunta croquis a l'apartat de documentació gràfica

6.9 INTERFERÈNCIES I SERVEIS AFECTATS PER L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

Abans del començament de qualsevol treball de moviment de terres i excavacions, es fa necessari conèixer tots els serveis que es puguin veure afectats per la mateixa, com l'abastiment d'aigua, electricitat, xarxa de sanejament, etc., per estar previnguts i prendre les mesures oportunes davant qualsevol eventualitat que pugui presentar-se durant la realització d'aquests treballs.

6.10 LOCALITZACIÓ DE SERVEIS ASSISTENCIALS, SALVAMENT I SEGURETAT I MITJANS D'EVACUACIÓ

Existirà un llistat que contingui la localització i número de telèfon dels següents serveis i centres més propers a l'obra:

TELÈFONS D'INTERÈS		
		
HOSPITAL COMARCAL DE SANT BERNABÉ	**(CAP) Berguedà**	**URGÈNCIES/BOMBERS**
938 24 34 00	**938 21 27 44**	**112**
Carretera de Ribes, 47, 08600 Berga, Barcelona	Carrer de Quim Serra, 1, 08600 Berga, Barcelona	--

Les rutes als centres assistencials des de l'obra serien:

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

HOSPITAL COMARCAL SANT BERNABÉ



Diputació De Barcelona
BP-4654, 08600 Berga, Barcelona
↑
Dirígete hacia el suroeste por BP-4654
750 m
↱
Incorpórate a C-1411z
1,1 km
↻
En la rotonda, toma la primera salida en dirección Carretera de Ribes
170 m
↖
Gira ligeramente a la derecha para continuar por Carretera de Ribes
El destino está a la izquierda.
130 m
Hospital Comarcal de Sant Bernabé
Carretera de Ribes, 47, 08600 Berga, Barcelona

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CAP BERGUEDÀ



Diputació De Barcelona
BP-4654, 08600 Berga, Barcelona
↑
Dirígete hacia el suroeste por BP-4654
750 m
↑
Incorpórate a C-1411z
1,1 km
↷
En la rotonda, toma la segunda salida en dirección Carrer de Quim Serra
El destino está a la derecha.
500 m
Centre d'Atenció Primària (CAP) Berguedà
Carrer de Quim Serra, 1, 08600 Berga, Barcelona

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

7. ANÀLISIS DELS RISCOS, MESURES PREVENTIVES I PROTECCIONS

7.1 INTRODUCCIÓ

En primer lloc es farà una relació dels possibles riscos que poden existir en cada fase, seguidament es realitzarà una avaluació de cadascun d'ells i es proposaran mesures preventives generals i les proteccions tant col·lectives com individuals necessàries per reduir els riscos descrits anteriorment.

La prevenció sobre la utilització de màquines i eines es desenvoluparà d'acord amb els següents principis:

- Reglamentació inicial, es complirà tot el que s'indica en reglament de les màquines, les ITC corresponents i les especificacions del fabricant.
- L'ús de maquinària estarà limitat només al persona preparat i autoritzat per al seu ús.
- Equips de protecció individual (EPI's)
- Ús de protecció col·lectives

7.2 RISCOS LABORALS EVITABLES: MESURES TÈCNIQUES DE PREVENCIÓ

Riscos laborals evitables:

- Riscos derivats del trencament d'instal·lacions elèctriques existents.
- Riscos derivats de contactes accidentals amb instal·lacions elèctriques
- Riscos derivats per la presència d'electricitat.
- Riscos derivats de la ruptura d'instal·lacions d'aigua existents.
- Riscos derivats per la presència d'aigua.
- Riscos derivats de la ruptura d'instal·lacions de gas existents.
- Riscos derivats de la presència de gas

Un cop identificades les zones per on transcorren els subministraments anomenats s'hauran de senyalitzar i protegir amb els medis adequats. En cas necessari, es contactaria amb el responsable del servei per decidir amb un acord mutu les mesures preventives o inclús arribar a sol·licitar la suspensió temporal del subministrament.

7.3 RISCOS LABORALS NO EVITABLES: MESURES TÈCNIQUES DE PROTECCÓ

Els riscos laborals inevitables es deuen a la inexistència d'un nivell de seguretat absolut a l'hora de realitzar alguna activitat laboral. És d'obligat compliment per part de l'empresa protegir al treballador enfront els riscos laborals i igualment per part del treballador cooperar amb l'empresari.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Enginyers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

L' objectiu principal d' aquesta avaluació es la d' establir un desclòs de prioritats per anul·lar, o en el seu defecte, controlar i reduir els riscos, tenint en conte les mesures preventives que es desarrotllen a continuació.

GRAU DE RISC *(Probabilitat x Severitat)*		SEVERITAT		
		1	2	3
PROBABILITAT	1	1	2	3
	2	2	4	6
	3	3	6	9

Riscos laborals no evitables:

- Caiguda de personal a diferent nivell
- Caiguda de personal al mateix nivell
- Caiguda per desplom o esfondrament
- Caiguda d'objectes per manipulació
- Trepitjades sobre objectes
- Cops o talls per objectes o eines
- Ferides o contusions en extremitats
- Projecció de fragments o partícules
- Atrapament per o entre vehicles
- Contactes elèctrics directes amb conductors o parts nues
- Contactes elèctrics directes amb peces en tensió per fallada
- Explosió
- Incendi
- Soroll
- Sobreesforços, postures forçades i moviments repetitius
- Estrès tèrmic degut a la intempèries

Davant els riscos laborals no evitables esmentats s'utilitzaran mesures tècniques de protecció tals com els equips de protecció personal (EPI's) o les proteccions col·lectives

7.3.1 Consideracions respecte l'ús d'equips de proteccions personals (EPI'S)

Un Equip de Protecció Individual (EPI) és qualsevol equip destinat a ser portat pel treballador perquè el protegeixi d'un o diversos riscos que puguin amenaçar la seva seguretat o salut, així com qualsevol complement o

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

accessori destinat a tal fi. La necessitat d'utilitzar un EPI s'interposarà quan no es pugui controlar un risc mitjançant mesures tècniques o un sistema de protecció col·lectiva.
Per Real Decret 1407/1992, de 20 de novembre, es regulen les condicions per a la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual, portant a efecte el que disposa la Directiva del Consell 89/686 / CEE, de 21 de desembre, sobre aproximació de les legislacions dels Estats membres, relatives als equips de protecció individual.
El marcatge CE que indica el compliment de la norma 89/686 / CEE, de 21 de desembre garanteix que l'EPI compleix amb les exigències essencials de seguretat i salut.
S'ha de tenir en compte que aquestes proteccions no poden provocar un risc diferent del que es tracta d'evitar.

Els possibles equips de protecció individual a utilitzar a l'obra seran:

- Cascos protectors que compleixin les especificacions per a tot el personal que desenvolupi alguna tasca a l'interior de l'obra.
- Protectors auditius per a tots els treballs que es desenvolupin en entorns amb nivells sonors superiors als permesos per la normativa vigent.
- Guants protectors adequats per a cada tasca realitzada.
- Ulleres hermètiques tipus cassoleta per protecció ocular quan es realitzin feines de desbarbat de peces metàl·liques.
- Ulleres protectores de seguretat per aquells treballs que en general comportin un risc d'introducció de partícules a l'ull.
- Calçat de seguretat(botes o sabates) antipunxonament, amb aïllament com a mesura preventiva davant el risc de cops en les extremitats inferiors i contactes elèctrics directes i indirectes.
- Mascaretes respiratòries buconassals amb filtre mecànic i de carboni actiu, en totes aquelles tasques que es desenvolupin en ambients de fums de soldadura.
- Cinturons de seguretat i arnés de seguretat.
- Roba de treball.

7.3.2 Consideracions respecte l'ús de proteccions col·lectives

La protecció col·lectiva és aquella que protegeix simultàniament a varis treballadors per fer front a un risc laboral.

La protecció col·lectiva que s'esculli haurà de reunir els següents requisits.

- Ha de ser forta i segura.
- Haurà d'impedir el perill abans que limitar-lo.
- Haurà d'eliminar al treballador la sensació d'inseguretat.
- Protegirà als treballadors en qualsevol fase del treball.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- La protecció escollida no molestarà per treballar.
- Es comprovarà la seva instal·lació per una persona competent.

Els possibles equips de protecció col·lectiva segons convingui a utilitzar a l'obra són:

- Línies de vida que actuen per evitar una caiguda o que el treballador arribi a una zona de risc
- Baranes de material rígid i resistent
- Il·luminació suficient per mantenir una correcta visibilitat
- Ordre i neteja per treballar en un ambient més segur, còmode i agradable
- Senyalitzacions
- Sistemes de protecció contra incendis

7.4 INSTAL·LACIÓ PROVISIONAL CONTRA INCENDIS DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

Els medis d'extinció seran extintors portàtils de pols polivalent per adaptar-se als tipus de foc A, B i C. Els camins d'evacuació estaran lliures d'obstacles i suficientment ben il·luminats
Senyalització adequada, indicant els llocs on es prohibeix fumar, la situació dels extintors i els camins d'evacuació

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Enginyers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

8. IDENTIFICACIÓ DE RISCOS I MESURES DE PROTECCIÓ

El present estudi bàsic de seguretat i salut consta d'una sèrie de processos o sectors, que s'han considerat més habituals. Els processos s'han dividit en subprocessos i aquests en fases d'execució. Cadascuna de les fases consta:

- Identificació dels riscos laborals
- Mesures de seguretat
- Proteccions col·lectives
- Proteccions individuals

8.1 PROCÉS CONSTRUCTIU

8.1.1 Replanteig

En aquesta fase es marca la zona de terreny on aniran els diferents elements de la instal·lació i es marcarà la situació dels mòduls fotovoltaics en la coberta. Es posaran senyals de prohibit el pas a tota persona aliena a l'obra.

- **Identificació dels riscos laborals:**

RISC IDENTIFICAT		PROBABILITAT	GRAVETAT	AVALUACIÓ
01	Caiguda de persones a diferent nivell	1	3	3
02	Caiguda de persones al mateix nivell	2	2	4
03	Caiguda d'objectes per desplom	1	2	2
04	Caiguda d'objectes per manipulació	1	3	3
05	Trepitjades sobre objectes	2	1	2
06	Cops contra objectes immòbils	2	1	2
07	Cops per objectes o eines	2	1	2
08	Sobreesforços	2	2	4
09	Exposició a temperatures extremes	1	2	2
10	Causats per éssers vius	1	1	1
11	Instal·lacions de neteja personal i benestar a les obres	1	2	2

- **Mesures de seguretat:**
  - Es durà a terme una inspecció visual per la persona encarregada sobre el terreny de manera que s'identifiquin els indrets susceptibles a problemes de coordinació entre les empreses i les zones de interferència de treballadors amb

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

vehicles, amb la finalitat de senyalitzar-les convenientment.

- L'obra estarà senyalitzada tant frontalment com longitudinalment en totes les zones on es realitzin treballs.
- En treballs d'alçada:
  - Col·locar protecció perimetral de 90 cm amb sòcol i rodapeus de 15 cm com a mínim. Entre la base de la plataforma de treball i la barana de 90 cm, es col·loca un arriostrament per poder suportar una càrrega de 150 kg per metre lineal. Utilitzar cinturons de seguretat i EPI's.
  - Col·locació de xarxes de seguretat: Les xarxes de seguretat són una protecció col·lectiva que tenen per objectiu impedir o limitar la caiguda de persones o objectes. La xarxa s'elabora amb cordes de fibra normalment sintètica com per exemple polièster, poliamida, polietilè i polipropilè. Normalment estan formades per una xarxa de poliamida, amb una mida de malla màxima de 10mm, formada per corda (d'uns 4mm per 10mm de malla), corda perimetral amb guardacaps, i amb resistència suficient per cada cas concret d'ús. Aquest conjunt de xarxa-suport ha d'estar ancorat a elements fixes de la construcció, per que proporcioni una protecció adequada. Les xarxes poden sor horitzontals o verticals, tipus tenis, de mènsula, forca o de gran extensió. Van subjectes a uns suports verticals o forjats. És necessari deixar un espai de seguretat entre la xarxa i el terra, o entre la xarxa i qualsevol obstacle per raons d'elasticitat d'aquesta. Els requisits de resistència hauran de respondre al risc detectat (nivell, nº de plantes, metres de recorregut de caiguda,...), així com la garantia de recollida, atenent igualment als límits d'ús.
- Manteniment de l'ordre i la neteja en cadascun dels treballs a realitzar, deixant les zones trànsit lliures d'obstacles per evitar el risc de cops i caigudes.
  - Neteja: Per evitar punxades, entrebancs o caigudes, s'escombrarà el lloc de treball i es retiraran els restos de material que hagin caigut al terra. Es disposaran zones d'emmagatzematge de residus.

- **Proteccions col·lectives**
  - Senyalitzar i tancar la zona de treball.
  - Línies de vida: Les línies de vida són un sistema de protecció format per un cable o rail que va fixat a la paret o estructura mitjançant uns ancoratges i una peça corredissa (cistella) dissenyada de manera que no pugui sortir del sistema i poden ser horitzontals i verticals:
  - Les línies de vida horitzontals ofereixen una gran llibertat de moviments ja que estan dissenyades per que el carro pugui desplaçar-se lliurement per la totalitat de la seva longitud sense necessitat d'intervenció manual. El treballador va subjecte al carro mitjançant un element d'amarratge del qual no pot deixar-se anar a cap moment per accident o descuit. Les línies de vida horitzontals s'instal·len com a sistema antiàcida en el qual, la línia de vida actua un cop s'ha produït la caiguda, o bé, com a sistema de limitació de moviment per evitar que el treballador pugui arribar a la zona de risc de caiguda. S'instal·len en cobertes, terrasses, façanes, estructures elevades, etc.
  - Les línies de vida verticals són un sistema de protecció format per un cable o rail que va fixat a l'estructura de l'escala i un dispositiu anticaigudes que llisca lliurement pel cable o rail però que es bloqueja en el moment en què es produeix una caiguda. Les línies de vida verticals són una eficaç solució per la

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

seva funcionalitat i facilitat de maneig per a accessos i sortides verticals en façanes, escales o grans estructures en les quals no es disposa de sistema anticaigudes. Poden ser permanents o mòbils, en aquest cas, durant l'execució d'obres o en treballs molt ocasionals o puntuals les línies temporals són la millor solució ja que permeten tenir el personal protegit davant les caigudes en situacions diverses

- Baranes perimetrals.

- **Proteccions individuals:**
  - Casc de seguretat homologat.
  - Calçat de seguretat homologat
  - Guants homologats.
  - Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida.
  - Protectors dels ulls i de la cara
  - Protecció de mans i braços

8.1.2 Acopi i transport de materials

El material es transportarà a través de mitjans de transport propis de l'empresa instal·ladora o aliens, i es descarregarà a peu d'obra per el seu posterior muntatge.

- **Identificació dels riscos laborals:**

RISC IDENTIFICAT		PROBABILITAT	GRAVETAT	AVALUACIÓ
01	Caiguda de persones a diferent nivell	1	3	3
02	Caiguda de persones al mateix nivell	2	2	4
03	Caiguda d'objectes per desplom	1	2	2
04	Caiguda d'objectes per manipulació	1	3	3
05	Trepitjades sobre objectes	2	1	2
06	Cops contra objectes immòbils	2	1	2
07	Cops per objectes o eines	2	1	2
08	Atrapaments per objectes o entre objectes	1	2	2
09	Atrapaments per bolcada de màquines	1	1	1
10	Sobreesforços	2	2	4
11	Exposició a temperatures extremes	1	2	2
12	Contactes elèctrics	1	3	3
13	Atropellament, cops i xocs amb vehicles o contra vehicles	1	1	1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

14	Instal·lacions de neteja personal i benestar a les obres	1	2	2
15	Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics	1	3	3

- **Mesures de seguretat:**
  - S'ha d'establir zones específiques d'emmagatzematge de materials, degudament delimitades. Els paquets de perfils metàl·lics s'han d'emmagatzemar en posició horitzontal (mai en posició vertical) sobre palets de fusta, fins altures no superiors a 1,50 m. Aquests emmagatzematges s'han de fer en el lloc que indiqui el pla de l'obra, però sempre prop del lloc de muntatge, tractant de no interferir amb altres aplecs o treballs. Al costat dels paquets de perfils, s'emmagatzemen també els palets de materials diversos així com elements de les instal·lacions com panells, equips elèctrics i de pressió, etc.
  - Mantenir un ordre en els materials, delimitant la zona d'apilament i mantenint-la neta i lliure d'obstacles.
  - Per evitar sobreesforços, la manipulació de materials s'ha de realitzar sempre per mitjans mecànics sempre que sigui possible. No s'alçaran càrregues superiors a 25 kg de forma manual.
  - Per la manipulació manual d'objectes, es mantindrà l'esquena recte; hauran d'estar nets i sense substancies que el facin relliscar; la base de recolzament serà estable. Utilitzar mitjans auxiliars sempre que sigui possible, com carretons, transpalets, etc...
  - Per als vehicles: els elements de seguretat ha d'estar en bones condicions, és a dir, revisar les ITV's. Utilitzar els vehicles només amb el fi establert; limitar la velocitat de circulació en el recinte de l'obra a 15 km/h en zones amb treballadors. Els mitjans de transport automotors disposaran de pòrtic de seguretat. Per les plomes de seguretat es respectarà la capacitat de càrrega de l'element de càrrega /descàrrega.
  - En camions de transport, abans de iniciar les operacions de càrrega i descàrrega posar el fre de mà del vehicle i posar calzes a les rodes. Les operacions de càrrega i descàrrega seran dirigides per una persona.
  - En camions de transport, en la operació de transport, en la plataforma, els materials no subjectats no superaran la pendent del 5% i es cobrirà amb lones lligades. La càrrega del vehicle es repartirà uniformement , es lligarà la càrrega amb cadenes, cordes, sirgues o altres mitjans per evitar que la càrrega quedi sense subjectar i eviti la possibilitat de desplaçament. Els vehicles, un cop carregats es desplaçaran amb cautela, vigilant especialment en les corbes i en els sotracs.
  - En els camions grua, abans d'iniciar les maniobres es calçaran les rodes i els gats estabilitzadors. Els ganxos disposaran de pestell de seguretat.
  - Es prohibeix superar la capacitat màxima de la ploma.
  - Es prohibeix realitzar la suspensió de càrregues de forma lateral quan la superfície de recolzament del camió estigui inclinada cap el costat de la càrrega.
  - Es prohibeix la presència de persones en torn al camió-grua a menys de 5 metres de distància.
  - Es prohibeix el pas per sota de les càrregues en suspensió.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Es prohibeix la realització de tasques en el radi d'acció de les càrregues suspeses.
- En treballs d'alçada, col·locar protecció perimetral de 90 cm amb sòcol i rodapeus de 15 cm com a mínim. Entre la base de la plataforma de treball i la barana de 90 cm, es col·loca un arriostrament per poder suportar una càrrega de 150 kg per metre lineal. Utilitzar cinturons de seguretat i EPI's.
- Estintolament i perfilat de talussos, fosses i rases.
- Tasca que consisteix en apuntalar o reforçar amb diferents sistemes (elements metàl·lics o de fusta), les excavacions que ofereixen risc d'enfonsament. Els treballs a realitzar impliquen el muntatge de de mitjans mecànics o físics al llarg de les parets de l'excavació, que serviran, de manera temporal, per impedir que una rasa excavada modifiqui les seves dimensions (geometria) en virtut a l'empenta de terres.
- Els factors que determinen el tipus d'apuntalament són: la profunditat de la rasa; la naturalesa del terreny; el nivell freàtic; les sobrecàrregues degudes al trànsit, aplec de materials a les proximitats, edificacions pròximes, etc, i les dimensions de la rasa.

- **Proteccions col·lectives**
  - Senyalitzar i tancar la zona de treball: Una senyalització (horitzontal o vertical) que, referida a un objecte, activitat o situació determinades, proporcioni una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut en el treball mitjançant un senyal en forma de panell, un color, un senyal lluminós o acústic, una comunicació verbal o un senyal gestual, segons procedeixi.
  - La senyalització de seguretat i salut en el treball haurà d'utilitzar-se on el factor de risc existeixi, i sempre que es posi de manifest la necessitat de: cridar l'atenció dels treballadors sobre la existència de determinats riscos, prohibicions o obligacions; alertar els treballadors quan es produeixi una determinada situació d'emergència; facilitar als treballadors la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis i orientar o guiar els treballadors que realitzin determinades maniobres perilloses.
  - La senyalització no s'ha de considerar una mesura substitutòria de les mesures de protecció col·lectiva ni de la formació i informació dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el treball. L'elecció del tipus de senyal i del nombre i emplaçament d'aquestes es realitzarà de manera que la senyalització resulti el més eficaç (clara) possible.
  - La senyalització haurà de romandre en tant persisteixi la situació de risc que la motiva.
  - Els mitjans i dispositius de senyalització hauran de ser, mantinguts i verificats regularment, i reparats o substituïts quan sigui necessari.
  - Línies de vida o baranes perimetrals
- **Proteccions individuals:**
  - Casc de seguretat homologat.
  - Calçat de seguretat homologat
  - Guants homologats.
  - Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Roba de treball (roba d'aigua i botes d'aigua de seguretat, en cas de ser necessàries)

8.1.3 Muntatge de l'estructura

Col·locació de l'estructura metàl·lica que suportarà els mòduls fotovoltaics. Aquesta tasca es realitzarà directament sobre l'estructura de la coberta.

Per la realització d'aquest treballs s'utilitzarà camió-ploma, plataforma elevadora o similar.

- **Identificació dels riscos laborals:**

RISC IDENTIFICAT		PROBABILITAT	GRAVETAT	AVALUACIÓ
01	Caiguda de persones a diferent nivell	1	3	3
02	Caiguda de persones al mateix nivell	2	2	4
03	Caiguda d'objectes per desplom	1	2	2
04	Caiguda d'objectes per manipulació	1	3	3
05	Caiguda d'objectes despresos	1	2	2
06	Trepitjades sobre objectes	2	1	2
07	Cops contra objectes immòbils	2	1	2
08	Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina	1	1	1
09	Cops per objectes o eines	2	1	2
10	Projecció de fragments o partícules	2	2	4
11	Atrapaments per objectes o entre objectes	1	2	2
12	Atrapaments per bolcada de màquines	1	1	1
13	Sobreesforços	2	2	4
14	Exposició a temperatures extremes	1	2	2
15	Contactes tèrmics	1	2	2
16	Contactes elèctrics	1	3	3
17	Inhalació o ingestió d'agents químics perillosos	1	3	3
18	Contactes amb substàncies corrosives	No procedeix		
19	Exposició a radiacions	1	2	2
20	Explosions	1	3	3

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

21	Incendis	1	2	2
22	Causats per éssers vius	1	1	1
23	Atropellament, cops i xocs amb vehicles o contra vehicles	1	1	1
24	Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents químics	1	2	2
25	Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics	1	3	3
26	Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents biològics	1	2	2
27	Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents psicosocials	1	2	2
28	Riscos derivats de les exigències del treball	2	2	4
29	Factors de risc personal	2	2	4
30	Instal·lacions de neteja personal i benestar a les obres	1	2	2

- **Mesures de seguretat:**
  - Per evitar sobreesforços, la manipulació de materials s'ha de realitzar sempre per mitjans mecànics sempre que sigui possible. No s'alçaran càrregues superiors a 25 kg de forma manual.
  - Manteniment de l'ordre i la neteja en cadascun dels treballs a realitzar, deixant les zones trànsit lliures d'obstacles per evitar el risc de cops i caigudes.
  - Els operaris responsables de realitzar les tasques d'elevació i col·locació de materials seran qualificats i tindran la formació especialitzada i adequada pel control del vehicle o maquinària.
  - El vehicle o maquinària s'haurà d'instal·lar i utilitzar correctament, mantenint-se en bon estat, i no podrà ser utilitzat per un altre finalitat diferent a la que estan destinats. S'haurà de col·locar de manera visible el valor de la seva càrrega.
  - En el muntatge de l'estructura només es podran muntar i desmuntar sota vigilància, control i direcció d'una persona competent.
  - Els treballs d'alçada només es podran realitzar, en principi, amb l'ajuda d'equips concebuts per aquest fi o utilitzant dispositius de protecció col·lectiva, com baranes, plataformes o xarxes de seguretat. Si per la naturalesa de la coberta no fos possible la seva utilització, els operaris utilitzaran cinturons de seguretat amb ancoratge o altres mitjans de protecció equivalent.
  - Senyalitzar i tancar la zona de treball.
  - Les bastides disposaran de plataformes de treball de 60 cm d'amplada mínima i baranes de 90 cm d'alçada amb rodapeu. Les bastides estaran sotmesa a probes de càrrega per verificar la seva resistència. L'accés a les bastides es realitzarà a través d'escales de mà sòlidament subjectades i sense perill de desplaçament.
- **Proteccions col·lectives**
  - Senyalitzar i tancar la zona de treball
  - Línies de vida o baranes perimetrals

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Il·luminació de la zona de treball

- **Proteccions individuals:**
  - Ús obligatori de casc de seguretat homologat.
  - Calçat de seguretat homologat
  - Guants de cuir.
  - Roba de treball
  - Ulleres de protecció.
  - Caretes específiques en treballs de soldadura.
  - Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida

8.1.4 Muntatge de mòduls fotovoltaics

El treball de instal·lació de mòduls fotovoltaics consistirà en el muntatge de les plaques sobre l'estructura de suport.

Per la realització d'aquest treballs s'utilitzarà camió-ploma, plataforma elevadora o similar.

- **Identificació dels riscos laborals:**

RISC IDENTIFICAT		PROBABILITAT	GRAVETAT	AVALUACIÓ
01	Caiguda de persones a diferent nivell	1	3	3
02	Caiguda de persones al mateix nivell	2	2	4
03	Caiguda d'objectes per desplom	1	2	2
04	Caiguda d'objectes per manipulació	1	3	3
05	Caiguda d'objectes despresos	1	2	2
06	Trepitjades sobre objectes	2	1	2
07	Cops contra objectes immòbils	2	1	2
08	Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina	1	1	1
09	Cops per objectes o eines	2	1	2
10	Projecció de fragments o partícules	2	2	4
11	Atrapaments per objectes o entre objectes	1	2	2
12	Atrapaments per bolcada de màquines	1	1	1
13	Sobreesforços	2	2	4
14	Exposició a temperatures extremes	1	2	2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

15	Contactes tèrmics	1	2	2
16	Contactes elèctrics	1	3	3
17	Inhalació o ingestió d'agents químics perillosos	1	3	3
18	Contactes amb substàncies corrosives	No procedeix		
19	Exposició a radiacions	1	2	2
20	Explosions	1	3	3
21	Incendis	1	2	2
22	Causats per éssers vius	1	1	1
23	Atropellament, cops i xocs amb vehicles o contra vehicles	1	1	1
24	Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents químics	1	2	2
25	Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics	1	3	3
26	Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents biològics	1	2	2
27	Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents psicosocials	1	2	2
28	Riscos derivats de les exigències del treball	2	2	4
29	Factors de risc personal	2	2	4
30	Instal·lacions de neteja personal i benestar a les obres	1	2	2

- **Mesures de seguretat:**
  - Per evitar sobreesforços, la manipulació de materials s'ha de realitzar sempre per mitjans mecànics sempre que sigui possible. No s'alçaran càrregues superiors a 25 kg de forma manual.
  - Manteniment de l'ordre i la neteja en cadascun dels treballs a realitzar, deixant les zones trànsit lliures d'obstacles per evitar el risc de cops i caigudes.
  - Els operaris responsables de realitzar les tasques d'elevació i col·locació de materials seran qualificats i tindran la formació especialitzada i adequada pel control del vehicle o maquinària.
  - El vehicle o maquinària s'haurà d'instal·lar i utilitzar correctament, mantenint-se en bon estat, i no podrà ser utilitzat per un altre finalitat diferent a la que estan destinats. S'haurà de col·locar de manera visible el valor de la seva càrrega.
  - En el muntatge dels mòduls fotovoltaics només es podran muntar i desmuntar sota vigilància, control i direcció d'una persona competent.
  - Els treballs d'alçada només es podran realitzar, en principi, amb l'ajuda d'equips concebuts per aquest fi o utilitzant dispositius de protecció col·lectiva, com baranes, plataformes o xarxes de seguretat. Si per la naturalesa de la coberta no fos possible la seva utilització, els operaris utilitzaran cinturons de seguretat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

amb ancoratge o altres mitjans de protecció equivalent.
- Senyalitzar i tancar la zona de treball.
- Les bastides disposaran de plataformes de treball de 60 cm d'amplada mínima i baranes de 90 cm d'alçada amb rodapeu. Les bastides estaran sotmesa a probes de càrrega per verificar la seva resistència. L'accés a les bastides es realitzarà a través d'escales de mà sòlidament subjectades i sense perill de desplaçament.

- **Proteccions col·lectives**
  - Senyalitzar i tancar la zona de treball
  - Línies de vida o baranes perimetrals
  - Il·luminació de la zona de treball

- **Proteccions individuals:**
  - Ús obligatori de casc de seguretat homologat.
  - Calçat de seguretat homologat
  - Guants de cuir.
  - Roba de treball
  - Ulleres de protecció.
  - Caretes específiques en treballs de soldadura.
  - Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida

8.2 INSTAL·LACIÓ ELECTRICITAT

La instal·lació elèctrica inclou la instal·lació dels cables, canalitzacions elèctriques, els equips de baixa tensió, la fase de connexió i interconnexió amb la xarxa de BT, i la fase de proves, tal i com queden reflectits en capítols anteriors d'aquest projecte.

- **Identificació dels riscos laborals:**
  -

RISC IDENTIFICAT		PROBABILITAT	GRAVETAT	AVALUACIÓ
01	Caiguda de persones a diferent nivell	1	3	3
02	Caiguda de persones al mateix nivell	2	2	4
03	Caiguda d'objectes per desplom	1	2	2
04	Caiguda d'objectes per manipulació	1	3	3
05	Caiguda d'objectes despresos	1	2	2
06	Trepitjades sobre objectes	2	1	2
07	Cops contra objectes immòbils	2	1	2
08	Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina	1	1	1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

09	Cops per objectes o eines	2	1	2
10	Projecció de fragments o partícules	2	2	4
11	Atrapaments per objectes o entre objectes	1	2	2
12	Atrapaments per bolcada de màquines	1	1	1
13	Sobreesforços	2	2	4
14	Exposició a temperatures extremes	1	2	2
15	Contactes tèrmics	1	2	2
16	Contactes elèctrics	1	3	3
17	Inhalació o ingestió d'agents químics perillosos	1	3	3
19	Exposició a radiacions	1	2	2
20	Explosions	1	3	3
21	Incendis	1	2	2
22	Causats per éssers vius	1	1	1
23	Atropellament, cops i xocs amb vehicles o contra vehicles	1	1	1
24	Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents químics	1	2	2
25	Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics	1	3	3
26	Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents biològics	1	2	2
27	Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents psicosocials	1	2	2
28	Riscos derivats de les exigències del treball	2	2	4
29	Factors de risc personal	2	2	4
30	Instal·lacions de neteja personal i benestar a les obres	1	2	2

- **Mesures de seguretat:**
  - Per evitar sobreesforços, la manipulació de materials s'ha de realitzar sempre per mitjans mecànics sempre que sigui possible. No s'alçaran càrregues superiors a 25 kg de forma manual.
  - Manteniment de l'ordre i la neteja en cadascun dels treballs a realitzar, deixant les zones trànsit lliures d'obstacles per evitar el risc de cops i caigudes.
  - Els operaris responsables de realitzar aquestes tasques seran qualificats i tindran la formació especialitzada i adequada pel control del vehicle o maquinària.
  - El vehicle o maquinària s'haurà d'instal·lar i utilitzar correctament, mantenint-se en bon estat, i no podrà ser utilitzat per un altre finalitat diferent a la que estan destinats. S'haurà de col·locar de manera visible el valor de la seva

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

càrrega.

- Els treballs d'alçada només es podran realitzar, en principi, amb l'ajuda d'equips concebuts per aquest fi o utilitzant cinturons de seguretat amb ancoratge a les línies de vida instal·lades.
- Senyalitzar i tancar la zona de treball.
- Les bastides disposaran de plataformes de treball de 60 cm d'amplada mínima i baranes de 90 cm d'alçada amb rodapeu. Les bastides estaran sotmesa a probes de càrrega per verificar la seva resistència. L'accés a les bastides es realitzarà a través d'escales de mà sòlidament subjectades i sense perill de desplaçament.
- Els treballs es realitzaran sense tensió durant el muntatge de la instal·lació.
- Abans de realitzar les proves de tensió, s'ha de revisar el conjunt de la instal·lació, vigilant de que les connexions i empalmes no quedin accessibles a tercers.
- Es disposarà de forma correcte els fusibles, magnetotèrmics, terminals, diferencials, instal·lacions de terra i mànegues en quadres i grups elèctrics.
- Els muntatges i de muntatges elèctrics seran realitzats per un instal·lador autoritzat.
- Si és precís la instal·lació d'un quadre elèctric provisional a l'obra, es tindrà en compte: la seva situació en un lloc segur, allotjant proteccions contra els contactes directes i indirectes, essent aquestes proteccions, un magnetotèrmic de tall general i un diferencial automàtic. S'instal·larà la posada a terra des de el moment d'inici de les obres.
- Els cables unipolars es marcaran amb cinta adhesiva blava, blanca o vermella de PVC cada 1,5 m. Cada terna s'agruparà amb cinta similar, de color negre, cada 1,5 m sense coincidir amb les anteriors. En el creuament no es permetrà el pas de dos circuits pel mateix conducte.
- Els empalmes es faran seguint les instruccions i normes del fabricant.

- **Proteccions col·lectives**
  - Senyalitzar i tancar la zona de treball
  - Línies de vida o baranes perimetrals
  - Il·luminació de la zona de treball
  - Perfecte estat de seguretat de les eines
  - Manteniment i reposició de les proteccions

- **Proteccions individuals:**
  - Ús obligatori de casc de seguretat homologat.
  - Calçat de seguretat homologat
  - Guants de cuir.
  - Roba de treball
  - Ulleres de protecció.
  - Caretes específiques en treballs de soldadura.
  - Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida
  - Escales aïllades per totes les parts

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

8.3 MAQUINÀRIA

8.3.1 Maquinària d'elevació

S'utilitzarà camió-ploma per la col·locació de la estructura i els mòduls fotovoltaics

- **Identificació dels riscos**

RISC IDENTIFICAT		PROBABILITAT	GRAVETAT	AVALUACIÓ
01	Caiguda de persones a diferent nivell	1	3	3
02	Caiguda de persones al mateix nivell	2	2	4
03	Caiguda d'objectes per desplom	1	2	2
04	Caiguda d'objectes per manipulació	1	3	3
05	Caiguda d'objectes despresos	1	2	2
06	Trepitjades sobre objectes	2	1	2
07	Cops contra objectes immòbils	2	1	2
08	Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina	1	1	1
09	Cops per objectes o eines	2	1	2
10	Atrapaments per objectes o entre objectes	1	2	2
11	Atrapaments per bolcada de màquines	1	1	1
12	Exposició a temperatures extremes	1	2	2
14	Contactes elèctrics	1	3	3
15	Inhalació o ingestió d'agents químics perillosos	1	3	3
16	Atropellament, cops i xocs amb vehicles o contra vehicles	1	1	1
17	Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics	1	3	3

- **Mesures de seguretat:**
  - El camió-ploma tindrà vigent el llibre de manteniment
  - El ganxo tindrà pestell de seguretat en prevenció del despreniment de la càrrega.
  - El responsable de la manipulació de la càrrega o el responsable de la màquina, comprovarà el correcte recolzament dels gats estabilitzadors abans d'entrar en servei el camió-ploma o la plataforma elevadora.
  - Les maniobres de càrrega i descàrrega estaran sempre guiades per un especialista.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Enginyers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Es prohibeix sobrepassar la càrrega màxima admesa pel fabricant del camió-ploma o plataforma elevadora.
- El gruista tindrà la càrrega sempre a la vista. Si això no fos possible, les maniobres estaran dirigides per una altre persona.
- Es prohibeix utilitzar el camió-ploma o plataforma elevadora per arrossegar càrregues.
- Les rampes d'accés als llocs de treball no superaran el 20% per evitar el bolcament.
- Es prohibeix realitzar la suspensió de càrregues de forma lateral quan la superfície de recolzament del camió estigui inclinada cap el costat de la càrrega.
- Es prohibeix la presència de persones en torn al camió-grua a menys de 5 metres de distància.
- Es prohibeix el pas per sota de les càrregues en suspensió
- Es prohibeix la realització de tasques en el radi d'acció de les càrregues suspeses.
- Els treballs d'alçada només es podran realitzar, en principi, amb l'ajuda d'equips concebuts per aquest fi o utilitzant cinturons de seguretat.

- **Proteccions col·lectives**
  - Senyalitzar i tancar la zona on es posicioni el camió grua o la plataforma elevadora.

- **Proteccions individuals:**
  - Casc de seguretat homologat.
  - Calçat de seguretat homologat.
  - Guants de seguretat.
  - Roba de treball
  - Ulleres de protecció.
  - Cinturons de seguretat i arnés de seguretat.

8.3.2 Plataforma elevadora

S'utilitzarà la plataforma d'elevació per a donar suport en els treballs de muntatge d'estructura metàl·lica, instal·lació elèctrica, etc.

- **Identificació dels riscos**

RISC IDENTIFICAT		PROBABILITAT	GRAVETAT	AVALUACIÓ
01	Caiguda de persones a diferent nivell	**1**	**3**	**3**
02	Caiguda de persones al mateix nivell	**2**	**2**	**4**
03	Caiguda d'objectes per desplom	**1**	**2**	**2**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

04	Caiguda d'objectes per manipulació	1	3	3
05	Caiguda d'objectes despresos	1	2	2
06	Trepitjades sobre objectes	2	1	2
07	Cops contra objectes immòbils	2	1	2
08	Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina	1	1	1
09	Cops per objectes o eines	2	1	2
10	Atrapaments per objectes o entre objectes	1	2	2
11	Atrapaments per bolcada de màquines	1	1	1
12	Exposició a temperatures extremes	1	2	2
14	Contactes elèctrics	1	3	3
15	Inhalació o ingestió d'agents químics perillosos	1	3	3
16	Atropellament, cops i xocs amb vehicles o contra vehicles	1	1	1
17	Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics	1	3	3

- **Mesures de seguretat:**
  - Cal utilitzar plataformes elevadores amb marcatge CE, declaració de conformitat i manual d'instruccions.
  - Ha de ser utilitzada per persones formades i autoritzades.
  - Cal verificar que les condicions del sòl són apropiades per suportar la càrrega màxima indicada pel fabricant.
  - A més a més, cal evitar zones de dolls, forats, taques de greix o qualsevol risc potencial.
  - Abans d'iniciar els treballs cal revisar l'entorn de treball per tal d'identificar els perills de la zona: línies elèctriques, bigues, etc.
  - Abans d'utilitzar la plataforma s'ha d'inspeccionar per detectar possibles defectes.
  - No es pot utilitzar la plataforma per a finalitats diferents del desplaçament de persones, eines i equips al lloc de treball.
  - No es pot pujar o baixar de la plataforma quan està en moviment, i cal mantenir sempre el cos en el seu interior.
  - No es pot manipular ni desactivar cap dels dispositius de la màquina, com, per exemple, l'inclinòmetre.
  - No es pot sobrepassar la càrrega màxima ni el nombre màxim de persones que autoritzi el fabricant.
  - No es poden utilitzar plataformes en situacions de tempesta elèctrica.
  - No s'ha d'utilitzar la plataforma en situacions de vents superiors als permesos pel fabricant.
  - No s'ha de realitzar cap tipus de moviment en què la visibilitat sigui nul·la.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- No es pot permetre que el personal controli la màquina des del terra quan s'està treballant a la plataforma.
- No s'ha de treballar amb plataformes dièsel en llocs tancats o mal ventilats.
- No s'ha d'allargar l'abast de la plataforma amb mitjans auxiliars, com ara escales i bastides. Així mateix, tampoc no es pot pujar o asseure's a les baranes de la plataforma.
- No és permès subjectar la plataforma a estructures fixes. En cas de quedar enganxats accidentalment a una estructura, no s'han de forçar els moviments per alliberar-la i cal esperar auxili des del terra.
- No es poden baixar pendents pronunciats en la posició de màxima velocitat de la plataforma.
- No és permès col·locar-se entre els elements d'elevació de la màquina.
- Quan es treballi sense llum, cal disposar d'un projector autònom orientable per il·luminar la zona de treball i d'una senyalització lluminosa al terra.
- En cas que la plataforma entri en contacte amb una línia elèctrica:
- Si la màquina funciona cal allunyar-la de la línia elèctrica.
- Si no funciona, cal avisar el personal de terra per evitar que toquin la màquina i perquè avisin la companyia responsable de la línia i tallin la tensió. Per baixar de la màquina cal esperar que la situació sigui de total seguretat.
- En finalitzar la feina, s'ha de verificar la immobilització total de la màquina.
- Cal utilitzar sempre tots els sistemes d'anivellació o estabilització de què es disposa.
- Cal subjectar-se a les baranes amb fermesa sempre que s'estigui aixecant o conduint la plataforma.
- Cal evitar dolls, rases, desnivells i, en general, situacions que augmentin la possibilitat de la bolcada.
- Cal manipular amb cura tots els elements que poden augmentar la càrrega del vent: panells, cartells publicitaris, etc.
- S'ha d'accedir a la plataforma per les vies d'accés previstes pel fabricant, mai per l'estructura.
- Cal accionar els controls d'una manera lenta i uniforme, per aconseguir suavitat en la manipulació de la plataforma. Per aquest motiu, cal fer passar la palanca de control sempre pel punt neutre dels diferents moviment
- Cal mantenir la plataforma de treball neta i sense elements que es puguin despendre mentre es treballa.
- Cal utilitzar l'arnès de seguretat a l'interior de les plataformes articulades o telescòpiques, per evitar sortir després o projectat en cas de xoc.

- **Proteccions col·lectives**
  - Senyalitzar i tancar la zona on es posicioni la plataforma elevadora.

- **Proteccions individuals:**
  - Casc de seguretat homologat.
  - Calçat de seguretat homologat.
  - Guants de seguretat.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Roba de treball
- Ulleres de protecció.
- Cinturons de seguretat i arnés de seguretat.

8.3.3 Escales de mà

S'utilitzarà la plataforma d'elevació per a donar suport en els treballs de muntatge d'estructura metàl·lica, instal·lació elèctrica, etc.

- **Identificació dels riscos**

RISC IDENTIFICAT		PROBABILITAT	GRAVETAT	AVALUACIÓ
01	Caiguda de persones a diferent nivell	1	3	3
02	Caiguda de persones al mateix nivell	2	2	4
03	Caiguda d'objectes per desplom	1	2	2
04	Caiguda d'objectes per manipulació	1	3	3
05	Caiguda d'objectes despresos	1	2	2
06	Trepitjades sobre objectes	2	1	2
07	Cops contra objectes immòbils	2	1	2
08	Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina	1	1	1
09	Cops per objectes o eines	2	1	2
10	Atrapaments per objectes o entre objectes	1	2	2
11	Atrapaments per bolcada de màquines	1	1	1
12	Exposició a temperatures extremes	1	2	2
14	Contactes elèctrics	1	3	3

- **Mesures de seguretat:**
  - Els esglaons seran d'una sola peça i estaran sense deformacions que representi perill per a la seguretat.
  - Les escales metàl·liques estaran protegides amb pintura antioxidant.
  - Les escales metàl·liques no tindran soldadures.
  - Queda totalment prohibit l'ús de la escala a mes d'una persona.
  - L'acopi sobre la superfície horitzontals amb suficient resistència, no s'apilaran en superfícies de dubtosa estabilitat (Totxos, Blocs Etc...).
  - Les escales de mà es col·locaran de manera que la seva estabilitat durant la seva utilització estigui assegurada. Els punts de suport de les escales de mà s'hauran d'assentar sòlidament sobre un suport de dimensions adequades i estable, resistent i immòbil, de manera que els travessers quedin en posició horitzontal. Les escales suspeses es fixaran de forma segura i, excepte les de corda, de manera que no puguin desplaçar-se i s'evitin els moviments de balanceig

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- S'impedirà el lliscament dels peus de les escales de mà durant la seva utilització ja sigui mitjançant la fixació de la part superior o inferior dels travessers, ja sigui mitjançant qualsevol dispositiu antilliscant o qualsevol altra solució d'eficàcia equivalent. Les escales de mà per a finalitat d'accés hauran de tenir la longitud necessària per sobresortir almenys un metre del pla de treball a què s'accedeix. Les escales compostes de diversos elements adaptables o extensibles s'hauran d'utilitzar de manera que la immobilització recíproca dels diferents elements estigui assegurada. Les escales amb rodes s'hauran d'haver immobilitzat abans d'accedir-hi. Les escales de mà simples es col·locaran, en la mesura possible, formant un angle aproximat de 75 graus amb l'horitzontal.
- L'ascens, el descens i els treballs des d'escales s'efectuaran de davant aquestes. Les escales de mà s'hauran d'utilitzar de manera que els treballadors puguin tenir a tota hora un punt de suport i de subjecció segurs. Els treballs a més de 3,5 metres d'altura, des del punt d'operació al terra, que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, només s'efectuaran si s'utilitza un equip de protecció individual anticaigudes o s'adopten altres mesures de protecció alternatives. El transport a mà d'una càrrega per una escala de mà es farà de manera que això no impedeixi una subjecció segura. Es prohibeix el transport i manipulació de càrregues per o des d'escales de mà quan pel seu pes o dimensions puguin comprometre la seguretat del treballador. Les escales de mà no s'utilitzaran per dos o més persones simultàniament.
- No s'empraran escales de mà i, en particular, escales de més de cinc metres de longitud, sobre la resistència de la qual no es tinguin garanties. Queda prohibit l'ús d'escales de mà de construcció improvisada.
- Les escales de mà es revisaran periòdicament. Es prohibeix la utilització d'escales de fusta pintades, per la dificultat que això suposa per a la detecció dels seus possibles defectes.
- Totes les eines ha utilitzar hauran de tenir el marcatge CE.

- **Proteccions col·lectives**
  - Senyalitzar i tancar la zona on es posicioni la plataforma elevadora.

- **Proteccions individuals:**
  - Casc de seguretat homologat.
  - Calçat de seguretat homologat.
  - Guants de seguretat.
  - Roba de treball
  - Ulleres de protecció.
  - Cinturons de seguretat i arnés de seguretat.

8.3.4 Eines elèctriques

En aquest apartat s'engloben els riscos i les mesures de prevenció derivades de la utilització d'eines accionades amb energia elèctrica, d'una manera genèrica.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- **Identificació dels riscos més freqüents**

RISC IDENTIFICAT		PROBABILITAT	GRAVETAT	AVALUACIÓ
01	Trepitjades sobre objectes	2	1	2
02	Cops contra objectes immòbils	2	1	2
03	Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina	1	1	1
04	Cops per objectes o eines	2	1	2
05	Projecció de fragments o partícules	2	2	4
06	Atrapaments per objectes o entre objectes	1	2	2
07	Sobreesforços	2	2	4
08	Contactes tèrmics	1	2	2
09	Contactes elèctrics	1	3	3
10	Explosions	1	3	3
11	Incendis	1	2	2
12	Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics	1	3	3

- **Mesures de seguretat:**
  - Les eines han d'estar protegides elèctricament amb doble aïllament
  - Els motors elèctrics estaran protegits per la carcassa per evitar els riscos d'atrapament o d'electrocució.
  - Les eines de tall tindran el disc protegit amb una carcassa antiprojeccions.
  - Es prohibeix deixar les eines elèctriques abandonades al terra o en marxa.
  - Els treballadors rebran instruccions concretes de l'ús correcte de les eines a utilitzar.

- **Proteccions individuals:**
  - Casc de seguretat homologat.
  - Calçat de seguretat homologat.
  - Guants de seguretat.
  - Roba de treball
  - Ulleres de protecció.
  - Cinturons de seguretat i arnés de seguretat.
  - Mascareta filtrant.
  - Mascareta buconassal antipols amb filtre mecànic.
  - Protectors auditius.

Enginyers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

8.4 EINES MANUALS

En aquest apartat s'engloben els riscos i les mesures de prevenció derivades de la utilització d'eines accionades manualment, d'una manera genèrica.

- **Identificació dels riscos més freqüents**

RISC IDENTIFICAT		PROBABILITAT	GRAVETAT	AVALUACIÓ
01	Trepitjades sobre objectes	**2**	**1**	**2**
02	Cops contra objectes immòbils	**2**	**1**	**2**
03	Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina	**1**	**1**	**1**
04	Cops per objectes o eines	**2**	**1**	**2**
05	Projecció de fragments o partícules	**2**	**2**	**4**
07	Sobreesforços	**2**	**2**	**4**

- **Mesures de seguretat:**
  - Les eines manuals s'utilitzaran només en les tasques per les que han estat fabricades.
  - Abans del seu ús, es revisaran i es retiraran les que no estiguin en bones condicions.
  - Es mantindran netes d'olis, greixos i altres substàncies lliscants.
  - Per evitar caigudes, talls o altres riscos, es mantindrà un ordre en el lloc de treball col·locant les eines en el seu lloc adequat, evitant deixar-les en el terra arbitràriament.
  - Els treballadors rebran instruccions concretes de l'ús correcte de les eines a utilitzar.

- **Proteccions individuals:**
  - Casc de seguretat homologat.
  - Calçat de seguretat homologat.
  - Guants de seguretat.
  - Roba de treball
  - Ulleres de protecció.
  - Cinturons de seguretat i arnés de seguretat.
  - Mascareta filtrant.
  - Protectors auditius.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

8.5 CONSIDERACIONS RESPECTE ALS APARELLS I EINES D'ELEVACIÓ

En aquest apartat es detallaran les normes de seguretat aplicables a tots els tipus d'eines que intervenen en la maniobra d'elevació. Durant l'execució de l'obra es decidirà segons convingui quin tipus d'eina s'ha d'utilitzar i es seguiran la normativa aplicable a cada eina.

RISC IDENTIFICAT		PROBABILITAT	GRAVETAT	AVALUACIÓ
01	Caiguda de persones a diferent nivell	1	3	3
02	Caiguda de persones al mateix nivell	2	2	4
03	Caiguda d'objectes per desplom	1	2	2
04	Caiguda d'objectes per manipulació	1	3	3
05	Caiguda d'objectes despresos	1	2	2
06	Trepitjades sobre objectes	2	1	2
07	Cops contra objectes immòbils	2	1	2
08	Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina	1	1	1
09	Cops per objectes o eines	2	1	2
10	Projecció de fragments o partícules	2	2	4
11	Atrapaments per objectes o entre objectes	1	2	2
12	Atrapaments per bolcada de màquines	1	1	1
13	Sobreesforços	2	2	4
14	Exposició a temperatures extremes	1	2	2
15	Contactes tèrmics	1	2	2
16	Contactes elèctrics	1	3	3
17	Inhalació o ingestió d'agents químics perillosos	1	3	3
18	Explosions	1	3	3
19	Incendis	1	2	2
20	Atropellament, cops i xocs amb vehicles o contra vehicles	1	1	1
21	Altres	1	1	1
22	Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics	1	3	3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Enginyers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- **Politges:**
  - Les politges s'utilitzaran exclusivament quan girin bé, havent de revisar sempre abans el seu ús.
  - Per la subjecció es disposaran de cargols amb femella, grillets de passadors o de cargol i femella.

- **Camises:**
  - Es rebutjaran les camises que tinguin cables trencats.
  - S'utilitzaran únicament les adequades a cada cable.
  - Les puntes s'asseguraran amb retencions.

- **Granotes:**
  - Es revisaran periòdicament, rebutjant les que siguin dubtoses.
  - Els grillets hauran d'estar en bones condicions.
  - Les parts mòbils estaran ben greixades.
  - S'utilitzarà només l'adequada per a cada cable.
  - Al instal·lar-la en el cable, es tancarà comprovant l'estrenyament.

- **Grillets:**
  - Únicament s'utilitzaran els que no estiguin deformats, ni tinguin el buló tort.
  - El buló que porti rosca s'estrenyerà al màxim, si no porta rosca s'assegurarà amb grupilla.

- **Giratoris**
  - Es desmuntaran periòdicament per revisió dels seus rodaments, incloent una etiqueta amb la data de revisió .
  - S'utilitzaran únicament els apropiats a cada cable, ala tensió d'arriostrat i a la politja.

- **Gats:**
  - Només s'utilitzaran per aixecar càrregues inferiors a la màxima admissible que permeti el fabricant.
  - Es recolzaran sobre una bona base i ben centrats.
  - Una vegada la càrrega estigui elevada, es col·locaran calzes.
  - Els gats de cargol o cremallera, hauran de tenir dispositius que impedeixin que el cargol o cremallera surti del la seva posició. A més, es greixaran periòdicament.
  - Els gats hidràulics i neumàtics haurà de dur un sistema que eviti la seva caiguda en cas de fallida.

- **Eixos:**
  - S'utilitzaran per suportar pesos de bobines inferiors a la càrrega màxima admissible i disposaran de fre.

- **Tràctels:**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- Es revisaran periòdicament i sempre abans de la seva utilització es rebutjaran els defectuosos. Els ganxos disposaran de pestells de seguretat.

- **Plomes d'elevació:**
  - Duran una placa característica amb l'esforç màxim de treball permès.
  - Obligatòriament es verificarà el seu estat abans de la seva utilització.

- **Cordes:**
  - Coeficient mínim de seguretat de 10.
  - Es manipularan amb guants de cuir.
  - Es protegiran quan s'hagi de treballar sobre arestes i cantells vius.
  - Es netejaran i assecaran un cop acabat el seu ús.
  - Es conservaran enrotllades i protegides d'agents químics i atmosfèrics.
  - Es tindrà en compte que a l'unir varies cordes d'igual secció amb nusos, aquestes disminueixen la seva resistència entre un 30% i un 50 %.
  - Es prohibeix arrossegar les cordes pel terra per evitar el contacte amb d'agents químics, aigua o qualsevol altre efecte que pugui alterar les seves condicions físiques.

- **Cables:**
  - Els cables tindran un coeficient de seguretat mínim de 6.
  - Es manipularan amb guants de cuir
  - Les bobines sempre giraran en sentit determinat pel fabricant.
  - Per tallar un cable es precís lligar als dos costats del tall per tal d'evitar que es desfacin els extrems.
  - Es revisarà periòdicament i sempre abans de la seva utilització, comprovant que no hi hagi nusos, coqueres, filferros trencats, corrosió

- **Eslingues**
  - Han de tenir igual o més càrrega de ruptura que el cable d'elevació.
  - L'angle format pels ramals ha d'estar comprés entre 60 i 90 º
  - No es creuaran mai dues eslingues en un ganxo.
  - No situar mai una unió sobre el ganxo ni sobre l'anell de càrrega.
  - Protegir –les de les arestes i cantells vius.
  - Evitar el seu lliscament sobre el metall.

8.6 DANYS A TERCERS

- **Riscos**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

RISC IDENTIFICAT		PROBABILITAT	GRAVETAT	AVALUACIÓ
02	Caiguda de persones al mateix nivell	2	2	4
03	Caiguda d'objectes per desplom	1	2	2
04	Caiguda d'objectes per manipulació	1	3	3
06	Trepitjades sobre objectes	2	1	2

- **Mesures de protecció**
  - Cercat de la façana a via pública afectada amb la tanca
  - Senyalitzar les entrades i límits de l'obra.
  - Utilització de contenidors en via pública per al runam
  - Col·locació de lones en la façana en cas que sigui necessari

8.7 TREBALLS POSTERIORS DE MANTENIMENT, NETEJA Y REPARACIONS

RISC IDENTIFICAT		PROBABILITAT	GRAVETAT	AVALUACIÓ
01	Caiguda de persones a diferent nivell	1	3	3
02	Caiguda de persones al mateix nivell	2	2	4
03	Caiguda d'objectes per desplom	1	2	2
04	Caiguda d'objectes per manipulació	1	3	3
05	Caiguda d'objectes despresos	1	2	2
06	Trepitjades sobre objectes	2	1	2
07	Cops contra objectes immòbils	2	1	2
08	Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina	1	1	1
09	Cops per objectes o eines	2	1	2
10	Projecció de fragments o partícules	2	2	4
11	Atrapaments per objectes o entre objectes	1	2	2
12	Atrapaments per bolcada de màquines	1	1	1
13	Sobreesforços	2	2	4
14	Exposició a temperatures extremes	1	2	2
15	Contactes tèrmics	1	2	2

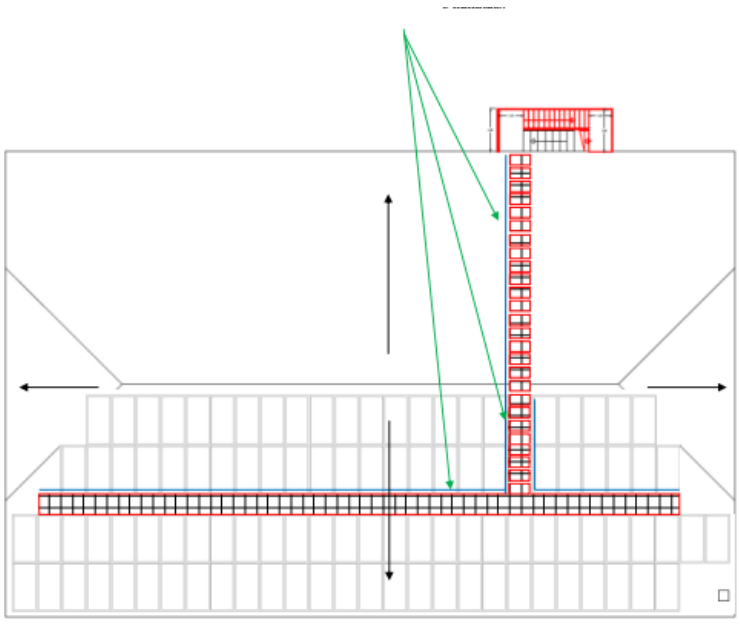
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

16	Contactes elèctrics	1	3	3
17	Inhalació o ingestió d'agents químics perillosos	1	3	3
18	Explosions	1	3	3
19	Incendis	1	2	2
20	Atropellament, cops i xocs amb vehicles o contra vehicles	1	1	1
21	Altres	1	1	1
22	Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics	1	3	3

- **Mesures de seguretat:**
  - L'accés a la coberta es realitzarà per les escales
  - Serà obligatori l'ús de l'arnés de seguretat enganxat a la línia de vida en tot moment

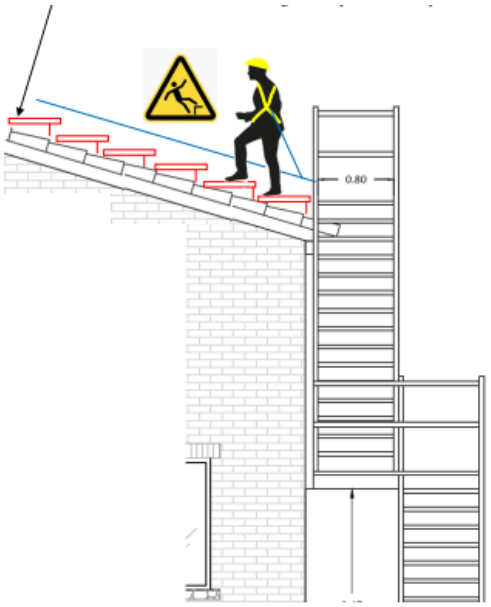
- **Proteccions individuals:**
  - Casc de seguretat homologat.
  - Calçat de seguretat homologat.
  - Guants de seguretat.
  - Roba de treball
  - Ulleres de protecció.
  - Cinturons de seguretat i arnés de seguretat.
  - Mascareta filtrant.
  - Protectors auditius.



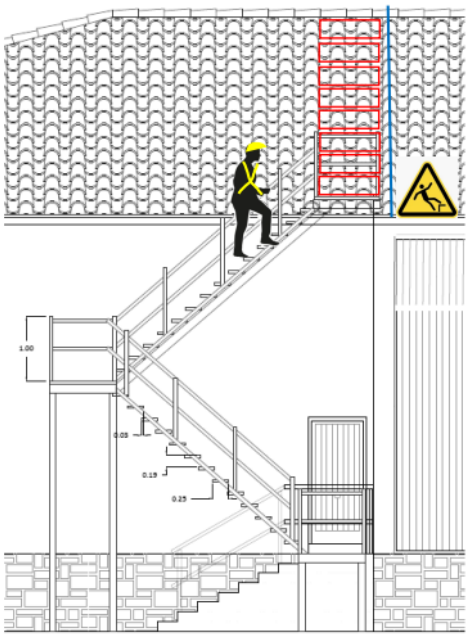
PLANTA PROPOSTA (amb esglaons de tramex de pujada i baixada)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat



SECCIÓ PROPOSTA (amb esglaons de tramex)



ALÇAT PROPOSTA (amb vista frontal dels esglaons i línia de vida)

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

9. FORMACIÓ

Tot el personal rebrà informació a l'ingressar a l'obra, una exposició dels mètodes de treball, així com tota la informació i formació adequada i suficient sobre els riscos existents durant el desenvolupament de la seva feina.

10. SALUT I MEDICINA PREVENTIVA

10.1 FARMACIOLA

En tots els llocs en què les condicions de treball ho requereixin s'haurà de disposar de material de primers auxilis, degudament senyalitzat i de fàcil accés "segons Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre.

Es disposarà almenys d'una farmaciola que contingui el material necessari especificat en l'Ordenança General de Seguretat y Higiene en el Treball: aigua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de iode, mercurocrom, amoníac, gasa estèril, cotó hidròfil, benes, esparadrap, antiespasmòdics, analgèsics i tònics cardíacs d'urgència, torniquet, bosses de goma per a aigua o gel, guants esterilitzats, xeringa, bullidor , agulles per a injectables i termòmetre clínic. Es revisaran mensualment i es reposarà immediatament el usat.

10.2 ASSISTÈNCIA A ACCIDENTALS

Una senyalització clarament visible haurà d'indicar l'adreça i el número de telèfon del servei local d'urgència" segons Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre.

S'informarà a l'obra de l'emplaçament dels diferents centres mèdics, residències de metges, ATS, etc, on s'haurien de traslladar els possibles accidentats per a rebre tractament el més ràpid possible. En un lloc visible hi haurà escrit la direcció i telèfon d'aquest emplaçaments.

10.3 RECONEIXEMENT MÈDIC

Tot el personal que comenci a treballar a l'obra, haurà d'haver passat un reconeixement mèdic que el consideri apte per desenvolupar la seva professió.

Enginyers Industrials de Catalunya
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

11. PLEC DE CONDICIONS PARTICULARS

Normativa bàsica general de prevenció de riscos laborals

- Ordre 1977 de 23 de maig reglament d'aparells elevadors per a obres.
- Reial Decret 2291/1985 de 8 de novembre reglament d'aparells d'elevació i manutenció dels mateixos.
- Reial Decret 1407/1992 decret regulador de les condicions per a la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual.
- Llei 31/1995 prevenció de riscos laborals
- Reial Decret 1627/1997 disposicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció.
- Reial Decret 39/1997 reglament dels serveis de prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 485/1997 disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- 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 dorsolumbares, per als treballadors.
- Reial Decret 488/1997 disposicions mínimes de seguretat i salut relatius 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 enfront 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 RD. 1215/1997 que estableix disposicions mínimes de seguretat i salut per a l'ús d'equips en treballs temporals d'altura.
- Reial Decret 1311/2005, protecció de la salut i la seguretat dels treballadors enfront dels cingles derivats o que puguin derivar-se de l'exposició a vibracions mecàniques.

Enginyers Industrials de Catalunya
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

- Guia tècnica per a l'avaluació i prevenció dels riscos relatius a la utilització dels equips de treball.
- 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 en el sector de la construcció i reial decret 1109/2007 que la desenvolupa.
- Resolució d'1 d'agost de 2007 de la direcció general de treball que inscriu i publica el conveni col·lectiu general del sector de la construcció.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. BOE nº 71 23/03/2010

Específiques de la construcció

- Ordenança General de Seguretat i Higiene en el treball. M. Treball BOE 16 i 17 març de 1971, rectificacions 6 d'abril. Ordre de 9-3-1971. (vigent tan sols el capítol VI del Titol II)
- Ordenança de Treball de la Construcció, Vidre i Ceràmica. Ordre de 28 d'agost de 1970, rectificada en virtut de correccions d'errors. BOE 17 d'octubre de 1970.
- Orden de 27 de julio de 1973, por la que se aprueban las modificaciones de determinados artículos de la ordenanza de trabajo en la construcción, vidrio y cerámica de 28 de agosto de 1970 Orden del 6 de maig de 1988 (BOE núm. 117) de 16.05.88, en la que se determinan los requisitos de datos que deben reunir las comunicaciones de apertura de los centros de trabajo.
- Orden de 16 de diciembre de 1987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Ley 11/94, de 3 de junio de 1994, por la que se modifican determinados artículos del estatuto de los trabajadores, del texto articulado de la ley de procedimiento laboral, y de la ley sobre infracciones en el orden social (BOE núm. 122 de 23 de mayo de 1994). Derogada parcialment pel RD 2/1995 i la llei 42/1997 text refós de l'estatut dels treballadors.
- Resolución de 28 de febrero de 2012, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el V Convenio colectivo del sector de la construcción.

Indústries en general

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

- RD. 1435/92 BOE (11/12/92). Aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas. Transposiciones de las directivas 89/392 y 91/368 CEE especialmente su anexo 1.4. Derogat pel RD 1435/1992 i modificat pel RD 56/1995 reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos. RD. 2291/1985 de 8 de noviembre, BOE 11.12.85
- Real decreto 1495/86, de 26 de mayo, por el que se aprueba el reglamento de seguridad en las máquinas. Derogat pel RD 1435/1992. El capitol VII es manté com a dret supletori
- Real Decreto 2028/86, de 6 de junio, de aproximación de las legislaciones sobre vehículos a motor y sus componentes (BOE de 2 de octubre de 1986)
- Orden de 29 de diciembre de 1992, de aproximación de las legislaciones sobre vehículos a motor y sus componentes (BOE de 11 de enero de 1993).
- Orden de 10 de junio de 1993, de aproximación de las legislaciones sobre vehículos a motor y sus componentes (BOE de 28 de junio de 1993).
- Real decreto 56/95, de 20 de enero, de aproximación de las legislaciones sobre máquinas (BOE de 18 de febrero de 1995), que modifica el real decreto 1435/92 del 27 de noviembre, publicado en el BOE de 11 de diciembre de 1992.
- Real decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la instrucción técnica complementaria «mie-aem-4» del reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- RD. 1314/1997, de 1 de agosto reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- R.D 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el R.D 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Electricitat

- Resolución de 30 de abril de 1984, sobre verificación de las instalaciones eléctricas antes de su puesta en servicio.
- RD. 614/2001, de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Rd 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotècnico de baja tensión.

Recipients de pressió

- Orden de 31 de mayo de 1982, por la que se aprueba la instrucción técnica reglamentaria mie-ap5 sobre extintores de incendios.

Enginyers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

- Orden de 26 de octubre de 1983 sobre modificación de algunos artículos de la orden de 31 de mayo de 1982, en la que se aprobó la instrucción técnica reglamentária mieap5, sobre extintores de incendios.

Mitjans de seguretat

- RD. 485/1997, de 14 de abril, BOE núm 97 de 23.04.97, en el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Rd 773/1997 relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- UNE en 795:97+a1 equipos de protección individual contra la caída de altura. Aparatos de anclaje. Requisitos y ensayo.
- UNE en 361:02 equipos de protección individual contra la caída de alturas. Arneses anticaídas
- Rd 488/1997 de 14 de abril (b.o.e.; 23/04/97) disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Rd 1497/1992 de normes tècniques reglamentàries per a diferents mitjans de protecció personal de treballadors.
- Real decreto 71/92, de 31 de enero, de aproximación de las legislaciones sobre las estructuras de protección en caso de vuelco y contra caída de objetos (BOE de 6 de Febrero de 1992).
- Real decreto 159/95, de 3 de febrero, de modificaciones del real decreto 1407/92, de 20 de noviembre de aproximación de las legislaciones sobre los equipos de protección individual (BOE de 8 de marzo de 1995). Modificat per la resolució de 25 d'abril de 1996 (BOE núm 129 de 28.05.96)
- Orden ministerial de 16 de mayo de 1995, sobre comercialización y libre circulación de los equipos de protección individual.
- Resolución de 25 de abril de 1996 (BOE del 28 de mayo), que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real decreto 1215/97, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE núm 188, de 7 de agosto de 1997)
- RD. 1407/1992 BOE núm. 311, de 28.12.92, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. Modificat pel rd 159/1995
- Rd 486/1997, de 14 de abril (BOE : 23/04/97) disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. En el capítol 1 exclou les obres de construcció, però el Rd 1627/97 l'esmenta quant a escales de mà. Modifica i deroga alguns capítols de la ordenanza de seguridad e higiene en el trabajo (o. 09/03/1971).

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

- Real decreto 773/97, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE Núm 140, de 12 junio de 1997).
- Real decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el real decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en Materia de trabajos temporales en altura.
- Real decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Seguretat i prevenció de riscs

- Ordre del 12 de gener de 1998, DOGC núm. 2565 de 27.01.98, per la qual s'aprova el model de llibre d'incidències en obres de construcció.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. BOE núm. 269 del 10.11.95
- RD. 39/1997, de 17 de enero, sobre servicios de prevención de riesgos laborales.
- Reglamento.
- Orden de 27 de junio de 1997 por el que se desarrolla el rd 39/1997 sobre el reglamento de servicios de prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, etc. BOE núm. 159, de 4.07.97
- RD.1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm 256, de 25.10.97
- Real decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, y el real decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
- Real decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Decret 276/1997, de 17 d'octubre, d'autorització d'entitats de formació en matèria de prevenció de riscs laborals. Dogc núm 2505, de 28.10.97
- Real decreto 780/98, de 30 de abril, por el que se modifica el real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.
- Orden de 22 de abril de 1997 del ministerio de trabajo y asuntos sociales, sobre actividades de prevención de las mútuas de accidentes de trabajo y

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

enfermedades profesionales de la seguridad social (BOE núm. 98, de 24 de abril de 1997).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Prevenció de malalties

- Real decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones Mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al Amianto.
- Real decreto 171/2004, de 30 de enero, de desarrollo del artículo 24 de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Normes complementàries del reglament sobre treballs amb risc d'amiant BOE 15 de Gener de 1987. Modificades per l'ordre de 26 de juliol de 1993
- Cuadros de enfermedades profesionales RD. 1995/1978 BOE 25 agosto de 1978, y Decreto 2821/81, de 27.11.81
- Orden ministerial de 9 de abril de 1986, por la que se aprueba el reglamento para la prevención y protección de la salud de los trabajadores por la presencia de plomo metálico y sus componentes iónicos en el centro de trabajo.
- Orden ministerial de 7 de enero de 1987, por la que se establecen normas complementarias del reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto. Modificada per l'ordre de 26 de juliol de 1993
- Orden ministerial de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto (modificada en parte por las ordenes ministeriales de 31 de enero de 1986 y de 26 de julio de 1993). Modificada per les ordres de 31 de març De 1986, 7 de gener de 1987 i 26 de juliol de 1993
- Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo RD 1316/1989, de 27 de octubre. BOE núm 2, de noviembre de 1.989.
- RD 487/1997, de 14 de abril (BOE : 23/04/97) disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajos
- RD 665/1997, de 12 de mayo (BOE : 24/05/97) protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo
- RD 1316/1989, de 27 de octubre (BOE : 02/11/89). Protección a los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo orden de 17 de noviembre, del ministerio de industria y energía, por la que se modifica el anexo 1 del real decreto 245/89, de 27 de febrero de 1989, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (BOE núm. 288 de 1 de diciembre de 1989).

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

- Real decreto 88/90, de 26 de enero, sobre protección de los trabajadores mediante la prohibición de determinados agentes específicos y/o determinadas actividades (BOE de 27 de enero de 1990).
- Orden de 18 de julio de 1991, de aproximación de las legislaciones sobre determinación de emisión de máquinas y materiales utilizados en las obras de construcción (BOE de 26 de julio de 1991).
- Ley 22/94, de 6 de julio, de aproximación de las legislaciones sobre responsabilidades por los daños causados por productos defectuosos (BOE de 7 de julio de 1994).
- Real decreto 487/97, de 14 de abril, del ministerio de trabajo y asuntos sociales, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores
- Orden de 29 de marzo de 1996, de aproximación de las legislaciones sobre determinación de la emisión sonora de máquinas y materiales utilizados en construcción (BOE de 12 de abril de 1996), modifica el anexo i del real decreto 245/

Varis

- Decreto 2414/61, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Real decreto 74/90, de 19 de enero, por el que se aprueba el código de circulación y posteriores modificaciones (BOE de 23 de enero de 1990).
- Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del real decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo i y los apéndices del mismo (BOE de 28 de abril de 1998).
- Real decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE de 14 de diciembre de 1993)
- Orden de 10 de marzo de 1998, por la que se modifica la instrucción técnica complementaria mie-ap5 del reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios (BOE de 28 de abril de 1998).
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

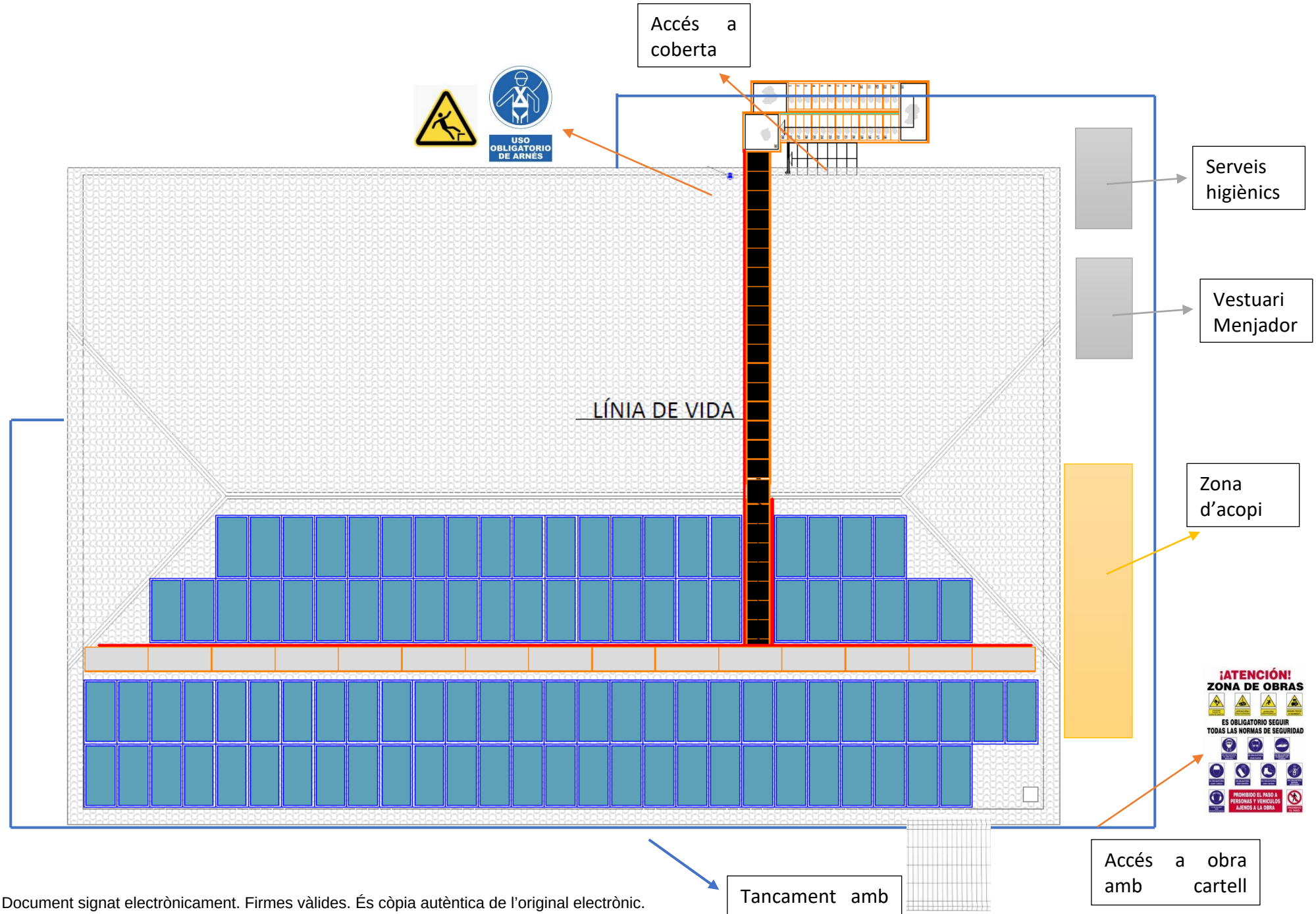
12. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Enginvers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

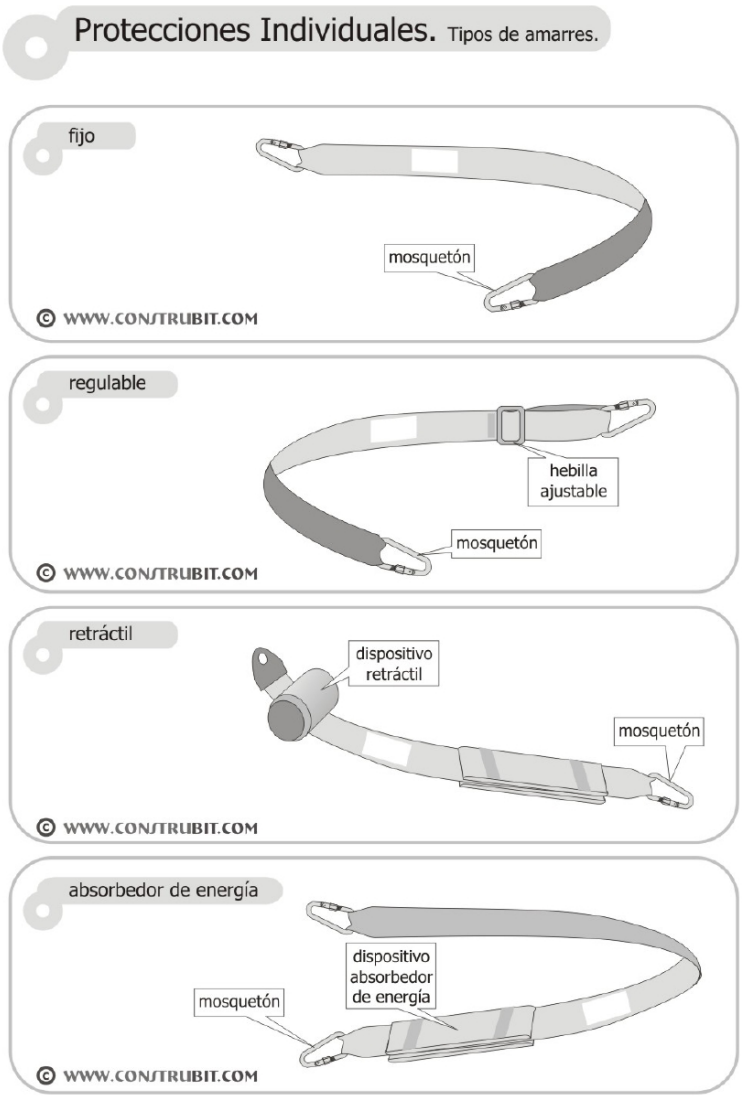
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

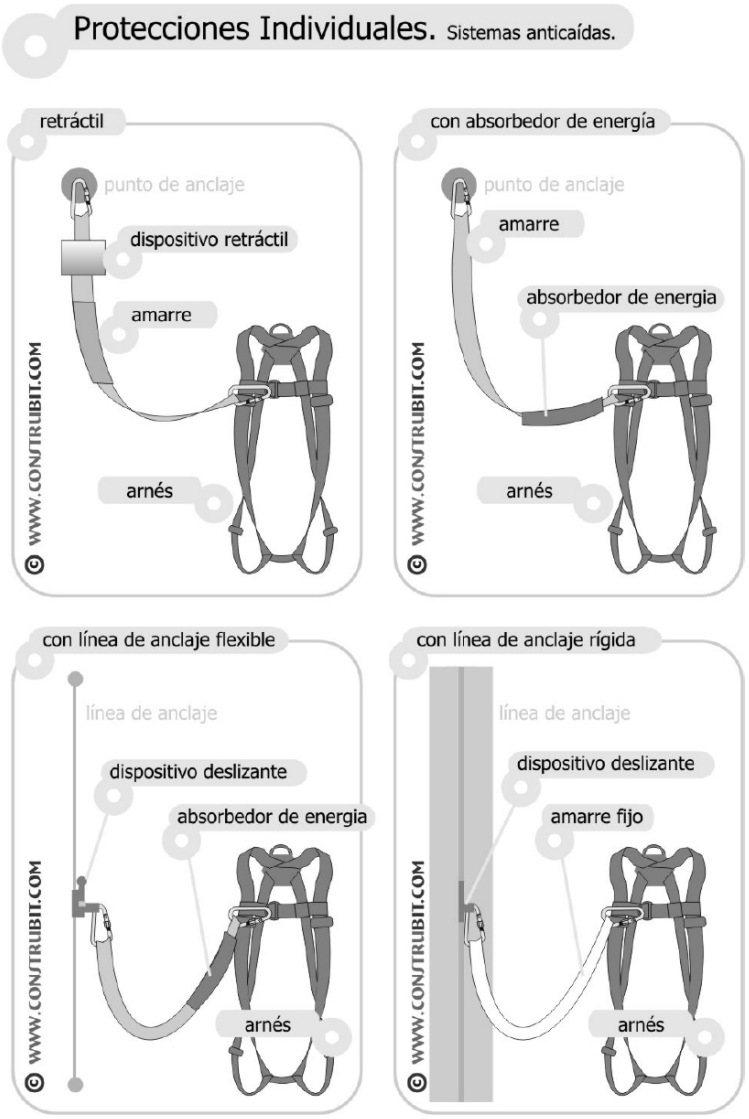
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat



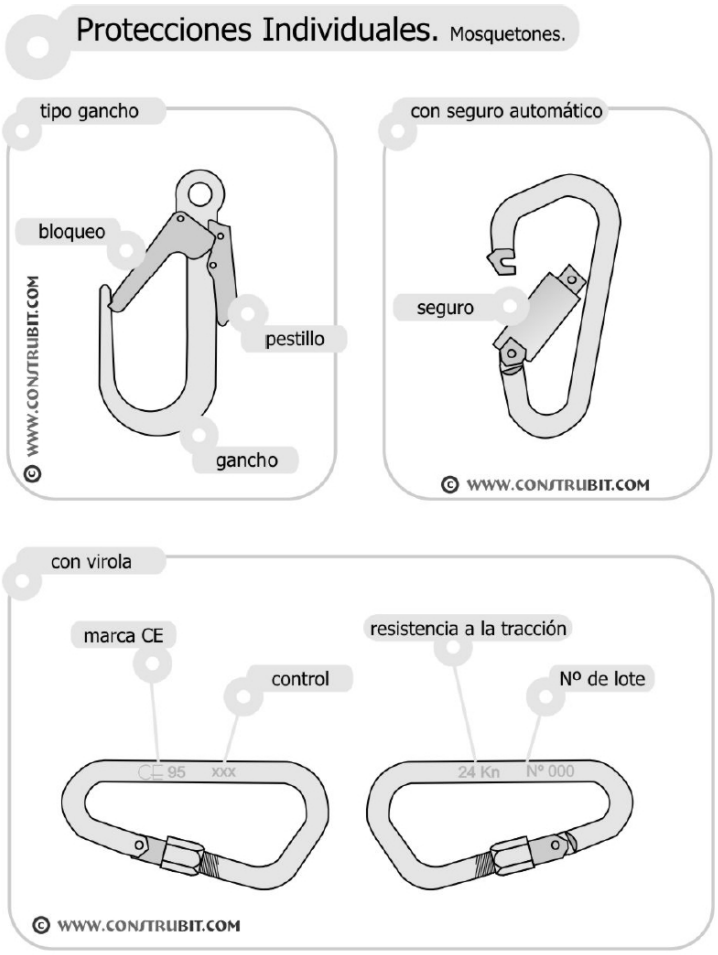
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



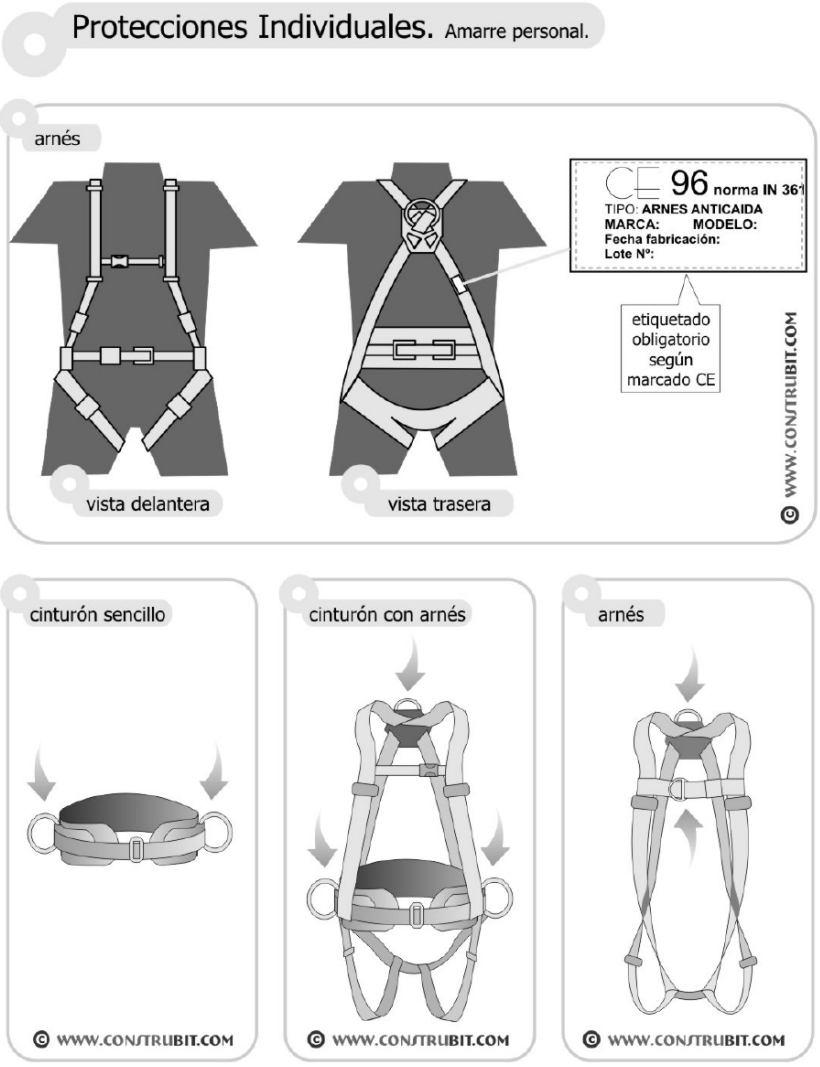
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



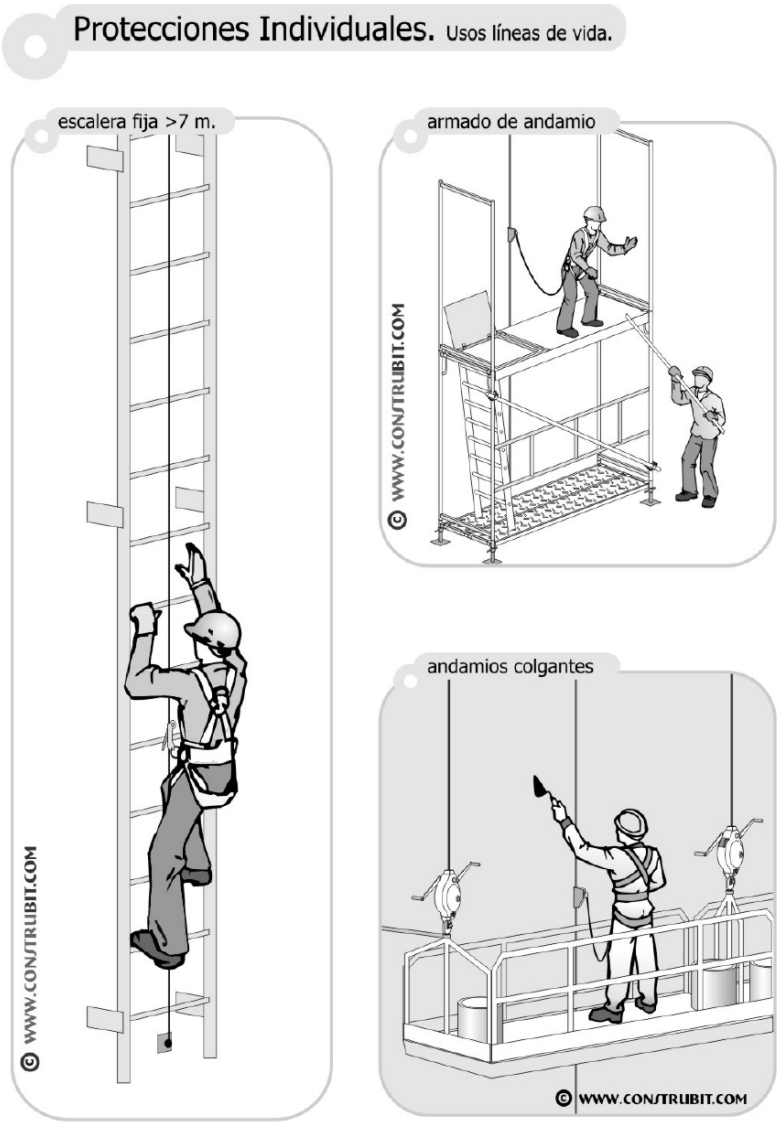
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



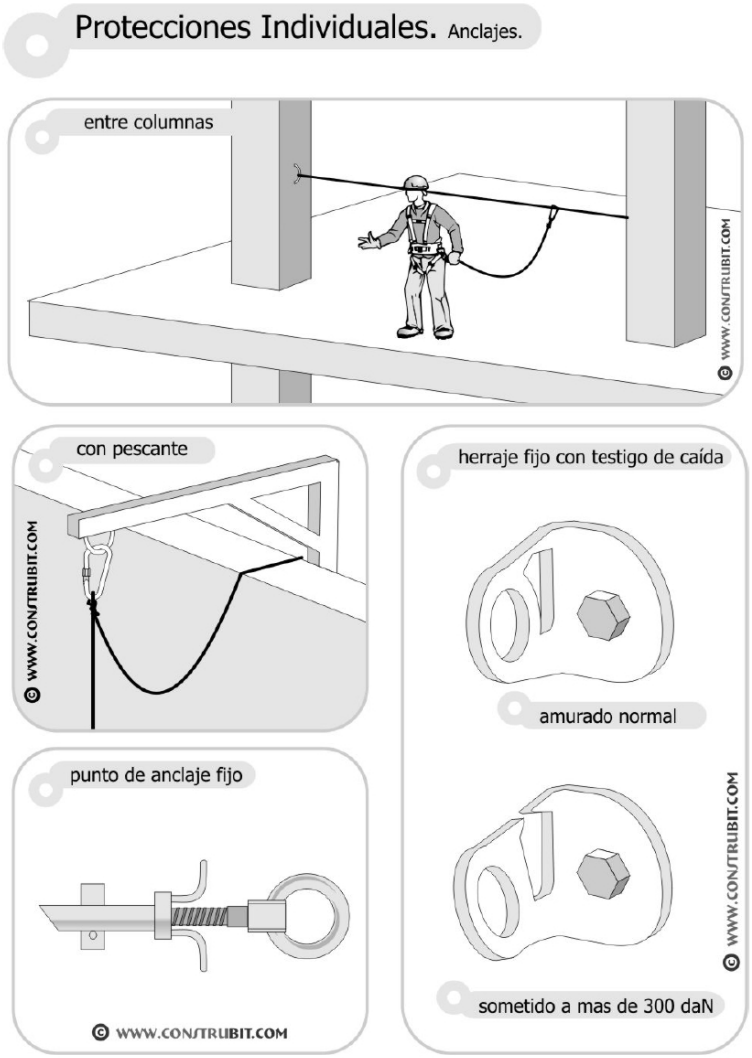
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



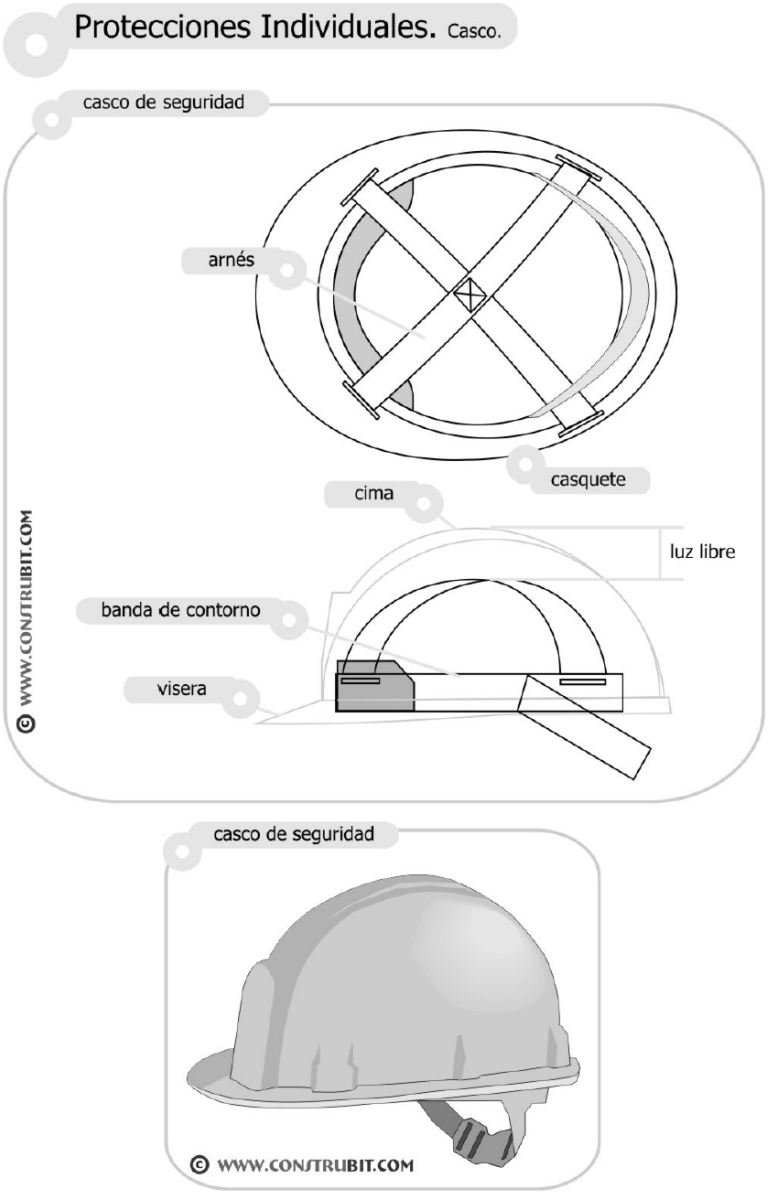
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



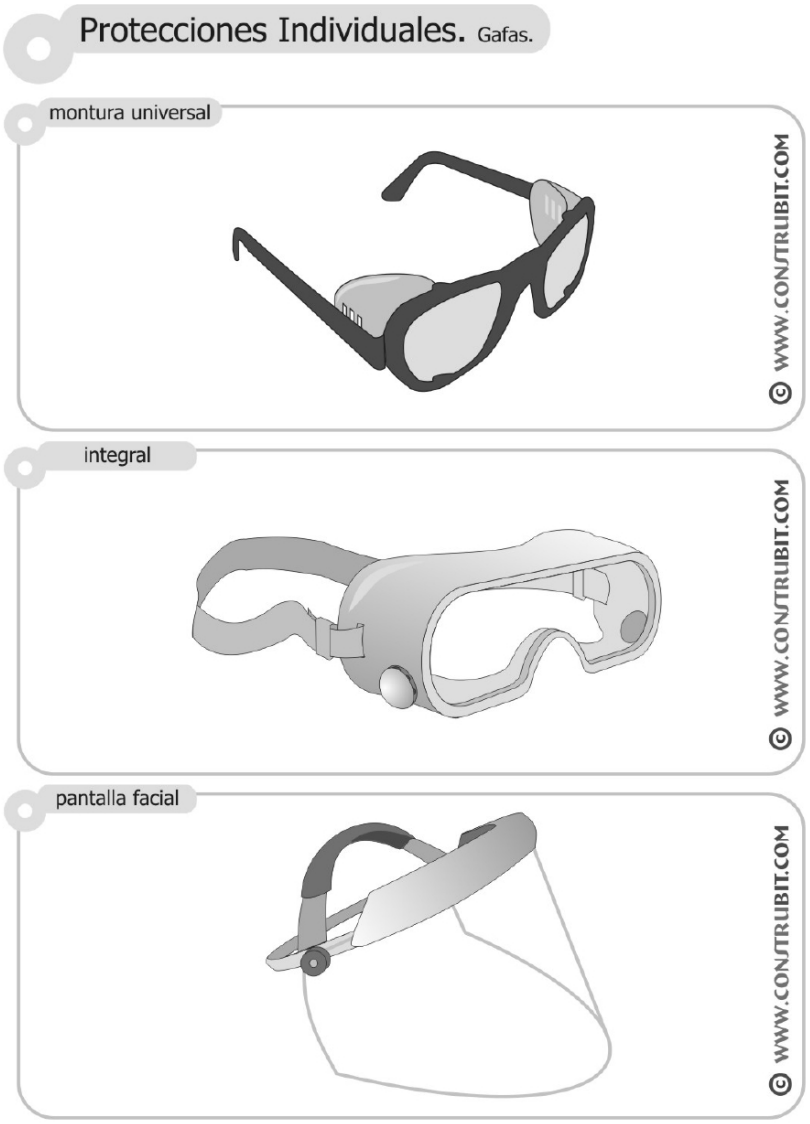
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



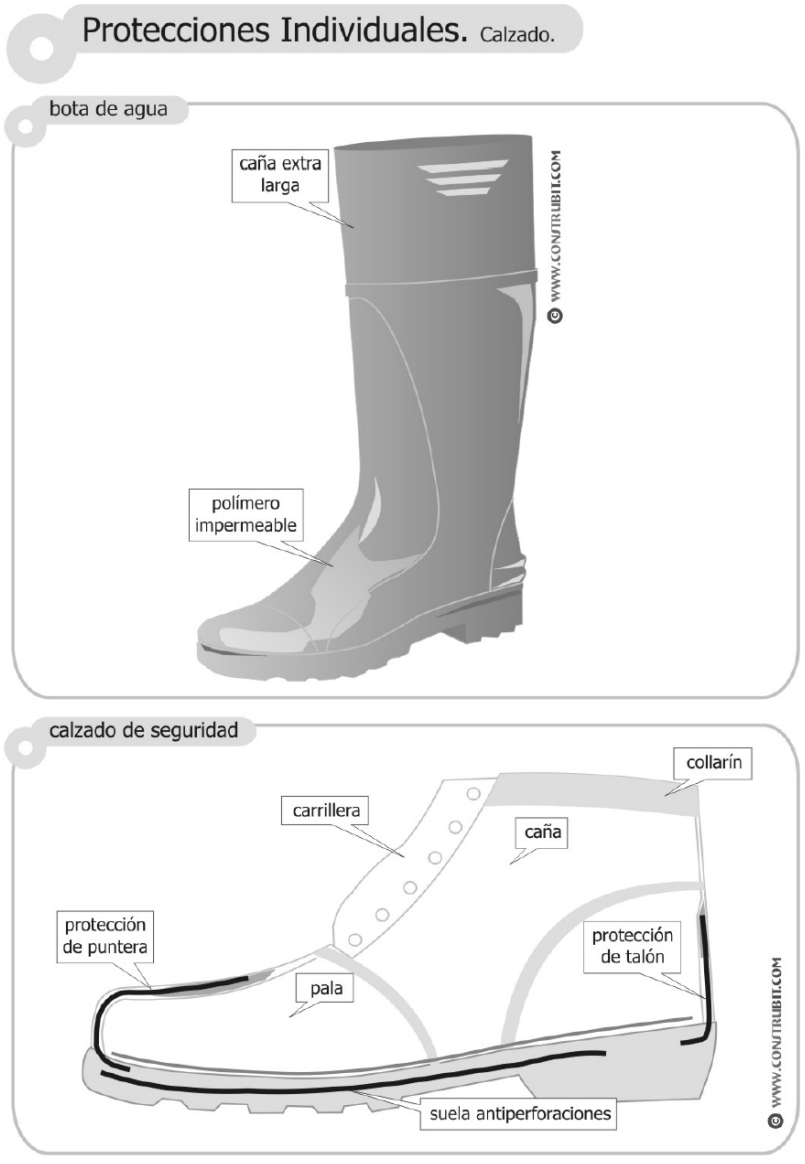
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



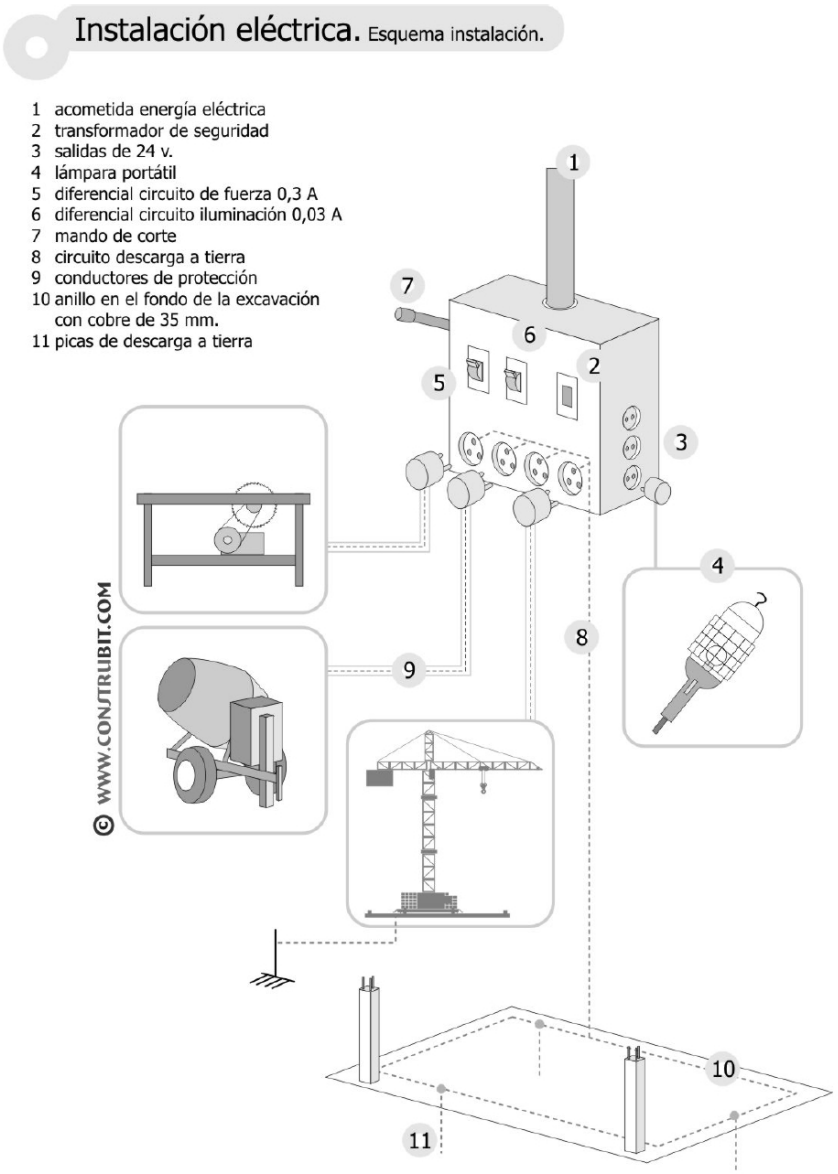
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



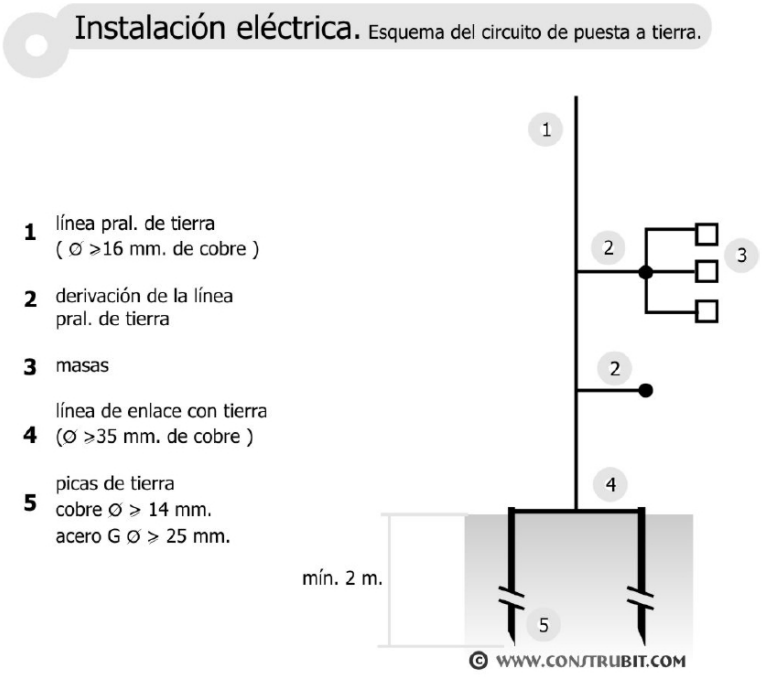
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

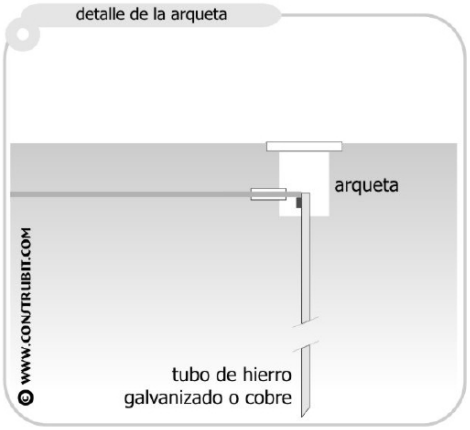
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1





Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Enginyers Industrials de Catalunya
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

13. CONCLUSIONS

La Direcció Facultativa considerà l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut com a part integrant de l'execució de l'obra, corresponent el control i supervisió d'aquesta al Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, autoritzant prèviament qualsevol modificació de l'estudi Bàsic de Seguretat i Salut i deixant constància escrita en el llibre de incidències.

El Coordinador en matèria de Seguretat serà nomenat lliurement pel promotor de l'obra i/o constructor, i serà el responsable del compliment del Pla de Seguretat i /o en el seu defecte, de l'estudi bàsic de seguretat i salut a l'obra. Un vegada s'ha nomenat el Coordinador (Acta de nomenament i Acta d'aprovació) es comunicarà a la Direcció Facultativa i Tècnic Redactor del projecte.

El Contractista està obligat a redactar un Pla de Seguretat i Salut en el Treball, adaptant aquest estudi als seus medis i mètodes d'execució. Aquest pla de seguretat haurà de ser aprovat per la Direcció Facultativa de l'obra i pel Coordinador en matèria de Seguretat durant l'execució de l'obra abans del seu inici.

Berga, Març de 2023

L'Enginyer Industrial

Daniel Giró Pérez, Col·legiat núm. 11.522 EIC

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Enginyers Industrials de Catalunya

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

ANNEX 3. FITXA DE GESTIÓ DE RESIDUS

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA SOBRE COBERTA DE MAGATZEM DE LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Identificació de l'Obra:	PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE GENERACIÓ
Adreça:	Ctra. C-16 km 99,4. Pj Tagastet — BERGA
Autor de l'Estudi de Gestió de Residus:	Tipus d'intervenció: OBRA PARCIAL

RESIDUS D'EXCAVACIÓ		S'han detectat terres contaminades		Avaluació i característiques dels residus				Codificació, classificació i les vies de gestió del residus			
		no	si	Volum de terres(real) m3	Volum de terres(aparent) m3	Pes de terres(real) Tn	Densitat(real) Tn/m3	CER	CLA	ELIM (D)	VAL (R)
TERRENYS NATURALS	Grava i sorra compacta	x		2,00	2,40	4,00	2,00	170504	NP	D5-D8	R5-R10
	Grava i sorra solta						1,70	-	-	-	-
	Argiles						2,10	-	-	-	-
REBLIMENTS	Terra vegetal						1,70	-	-	-	-
	Terraplè						1,70	-	-	-	-
	Pedraplè						1,80	-	-	-	-
ALTRES	Llots — De perforació							-	-	-	-
	Llots — De drenatge							-	-	-	-
	Altres							-	-	-	-

NOTA I: En cas que en l'estudi de gestió i en el corresponent pla de gestió, s'hagi previst la reutilització de terres i pedres no contaminades per substàncies perilloses generades en la mateixa obra, en una obra diferent o en una activitat de restauració, condicionament o rebliment, cal que la llicència d'obres determini la forma d'acreditació d'aquesta gestió. Aquesta acreditació pot realitzar-se mitjançant el serveis tècnics mpals o be per empreses acreditades externes. El cost d'aquesta acreditació haurà de ser assumit pel productor dels residus.

NOTA II: Les terres i llots (170503* i 170505*) els quals contenen substàncies perilloses, classificats com residus perillosos, s'hauran d'inventariar segons el catàleg de residus.

RESIDUS D'ENDERROCS		S'ha de fer separació selectiva segons RD105/2008		Separació selectiva prevista pel residus?	On es farà la gestió dels residus			Avaluació i característiques dels residus			Codificació, classificació i les vies de gestió del residus			
Enderroc en rehabilitació i reforma					Obra	Inst. Tractament	Abocador	Volum real m3	Volum aparent m3	Pes Tn	CER	CLA	ELIM (D)	VAL (R)
sup a enderrocar (m2)		no	si											
Formigó		-	-						-		170101	NP	D5	R5
Maons, teules i Material ceràmic		-	-	SI					-		170102 170103	NP	D5	R5-R10
Residus Barrejats que NO contenen substàncies perilloses		-	-						-		170904	NP	D5-D9	R5
Guix		-	-	NO					-		170802	NP	D5	R5
Metalls		-	-						-		170407	NP	-	R4
Fusta		-	-						-		170201	NP	-	R1-R3
Vidre		-	-						-		170202	NP	D5	R5
Plàstic		-	-	SI					-		170203	NP	D5	R5

RESIDUS DE REHABILITACIÓ - REFORMA OBRA PARCIAL		S'ha de fer separació selectiva segons RD105/2008		Separació selectiva prevista pel residus?	On es farà la gestió dels residus			Avaluació i característiques dels residus		Codificació, classificació i les vies de gestió del residus			
					Obra	Inst. Tractament	Abocador	Volum real m3	Pes Tn	CER	CLA	ELIM (D)	VAL (R)
sup construïda (m2)	120,00	no	si										
Formigó		-	-							170101	NP	D5	R5
Material ceràmic				SI						170103	NP	D5	R5-R10
Residus Barrejats que NO contenen substàncies perilloses		-	-							170904	NP	D5-D9	R5
Guix		-	-	SI						170802	NP	D5	R5
Metalls		-	-							170407	NP	-	R4
Fusta		-	-							170201	NP	-	R1-R3
Vidre		-	-							170202	NP	D5	R5
Plàstic		-	-							170203	NP	D5	R5
Paper i cartró		-	-	SI						150101	NP	D5	R1-R3
Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminats per elles		-	-							150110	P	D5-D9-D10	R3-R4-R5

NOTA I : Els residus els quals contenen substàncies perilloses o han estat en contacte amb ells, s'hauran d'inventariar segons la taula model de residus perillosos

NOTA II : La separació en fraccions de petris i no petris s'ha de portar a terme pel posseïdor dels residus de la construcció i demolició dins de l'obra en que es produeixin. La separació de la resta de fraccions s'ha de portar a terme preferentment pel posseïdor dins de la mateixa obra, i sinó fos possible, encomanar la separació en fraccions a un gestor de residus extern.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Identificació de l'Obra:	PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE GENERACIÓ			
Adreça:	Ctra. C-16 km 99,4. Pj Tagastet		BERGA	
Autor de l'Estudi de Gestió de Residus:			Tipus d'intervenció:	OBRA PARCIAL

RESIDUS GESTIONATS FORA DE LES INSTAL·LACIONS DE L'OBRA (si s'escau)

Tipologia de Residus	Productor	Posseïdor	Codi del gestor	gestor

VALORACIÓ DEL LES DESPESES DERIVADES DE LA GESTIÓ D'EXCAVACIÓ (formarà part del pressupost del projecte)

Tipologia de Residus			Volum real	m3	Abocador/ Valoritzador		Transport		
			Esponjament	35,00%	€/m3	Total	Total	Km	€/km
TERRENYS NATURALS	Grava i sorra compacta		2,70						
	Grava i sorra solta								
	Argiles								
REBLIMENTS	Terra vegetal								
	Terraplè								
	Pedraplè								
ALTRES	Llots	De perforació							
		De drenatge							
	Altres								
VALORACIÓ TOTAL:									

VALORACIÓ DE LES DESPESES DERIVADES DE LA GESTIÓ D'ENDERROCS I CONSTRUCCIÓ (formarà part del pressupost del projecte)

Tipologia de Residus	Volum real	m3	Operacions de destria i recollida selectiva (€/m3 o €/tn)				Abocador/ Valoritzador		Transport (unitat/m3)		6
	Esponjament	35,00%	Obra		Inst. Tractament		€/m3	Total	Total	Km	€/km
Formigó			-		-				-		
Material ceràmic			-		-				-		
Residus Barrejats que NO contenen substàncies perilloses			-		-				-		
Guix			-		-				-		
	Pes	Tn	Obra		Inst. Tractament		€/Tn	Total	Total	Km	€/km
Metalls			-		-				-		
Fusta			-		-				-		
Vidre			-		-				-		
Plàstic			-		-				-		
Paper i cartró			-		-				-		
Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminats per elles			-		-				-		
VALORACIÓ TOTAL:											

Import DIPÒSIT Gestor de residus Reial Decret 210/2018	Residus d'excavació		Total dipòsit	
	4,00 Tn	11 €/Tn	**150,00**	**€**

Import DIPÒSIT Gestor de residus Reial Decret 210/2018	Residus de construcció i d'enderrocs		Total dipòsit	
	Tn	11 €/Tn	**-**	**€**

NOTA: Cal presentar davant de l'ajuntament, juntament amb la sol·licitud de la llicència d'obres, un document d'acceptació que sigui signat per un gestor de residus autoritzat, per tal de garantir la correcta destinació dels residus separats per tipus. En aquest document hi ha de constar el codi de gestor, el domicili de l'obra, i l'import rebut en concepte de dipòsit per a la posterior gestió. Aquest dipòsit, té per objecte garantir que la gestió dels residus de la construcció i la demolició que siguin generats en una obra concreta per la persona productora, s'efectua d'acord amb la normativa vigent.
La persona sol·licitant de la llicència, ha de presentar a l'ajuntament corresponent el certificat acreditatiu de la gestió dels residus referent a la quantitat i tipus de residus lliurats.

Classificació del residu

NP Residus no perillosos
P Residus perillosos
DP Residus amb perillositat pend. de determinar

Operacions d'eliminació del residu

D1 Dipòsit sobre el sòl o al seu interior (abocament)
D2 Tractament al medi terrestre (ex. biodegradació)
D3 Injecció en profunditat
D4 Embassament superficial
D5 Dipòsit controlat en llocs esp. dissenyats
D6 Abocament al medi aquàtic, excepte al mar
D7 Abocament al mar, incl. inserció al llit marí
D8 Tractament biològic no especificat
D9 Tractament fisicoquímic no especificat
D10 Incineració a la terra
D11 Incineració al mar
D12 Emmagatzematge permanent
D13 Combinació o mescla prèvia (D1 a D12)
D14 Reenvasat previ (D 1 a D 13)
D15 Emmagatzematge en espera (D 1 a D 14)

Vies de valorització dels residus

R1 Utilització principal com a combustible o una altra forma de produir energia
R2 Recuperació o regeneració de dissolvents
R3 Reciclatge o recuperació de substàncies orgàniques que no s'utilitzen com a dissolvents (inclosos el compostatge i altres processos de transformació biològica)
R4 Reciclatge o recuperació de metalls i de compostos metàl·lics
R5 Reciclatge o recuperació d'altres matèries inorgàniques
R6 Regeneració d'àcids o de bases
R7 Valorització de components utilitzats per a reduir la contaminació
R8 Valorització de components procedents de catalitzadors
R9 Regeneració o un altre nou ús d'olis
R10 Tractament dels sòls que produeixi un benefici en l'agricultura o una millora ecològica d'aquests sòls
R11 Utilització de residus obtinguts a partir de qualsevol de les operacions enumerades de R1 a R10
R12 Intercanvi de residus per sotmetre'ls a qualsevol de les operacions enumerades entre R 1 i R 11 i R14. S'hi inclouen operacions prèvies a la valorització, inclòs el tractament previ, operacions com ara el desmuntatge, la classificació, la trituració, la compactació, la pel·letització, l'assecatge, la fragmentació, el condicionament, el reenvasament, la separació, la combinació o la mescla
R13 Emmagatzematge de residus en espera de qualsevol de les operacions enumerades de R1 a R 12 i R14 (exclòs l'emmagatzematge temporal, en espera de recollida, al lloc on es va produir el residu).
R14 Preparació per a la reutilització
R15 Rebliment

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

ANNEX 4. DOCUMENTACIÓ DELS EQUIPS INSTAL·LATS

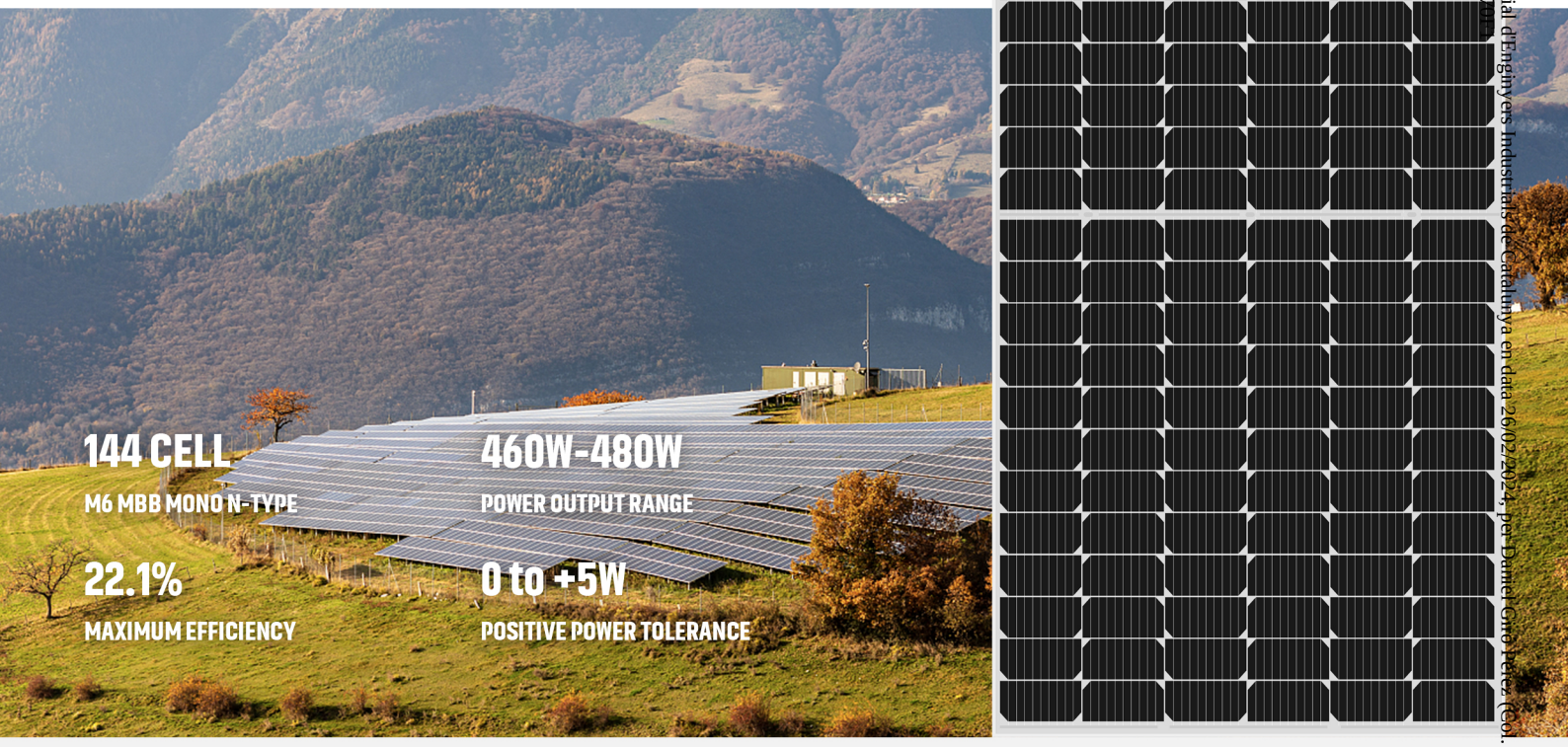
PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA SOBRE COBERTA DE MAGATZEM DE LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA

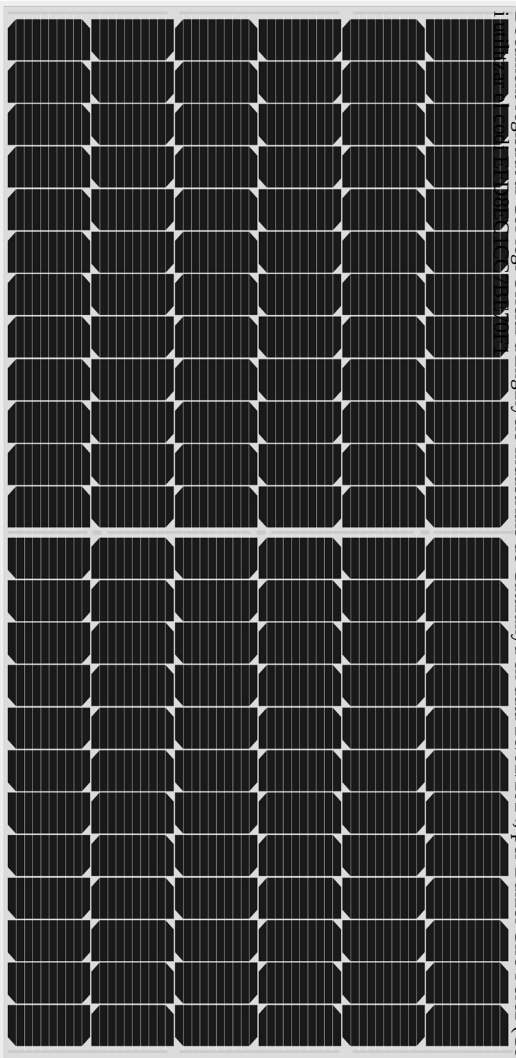
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

SOLAHESTIA
POWER OF THE SUN

GERMAN BRAND SOLAR PANEL

N-TYPE M6 HALF CELL MONO 480W





Higher Output of Power

Effectively reduce the unit cost of PV solar system by watt

Optimize the temperature coefficient

Improve the performance under the condition of shadow and low temperature coefficient

Reduce the shadow loss on the power output

Effectively reduce the risk of heat spot on high efficiency

Stronger the physical property

Optimize the property of power generating and reliability of the system

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Cano Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

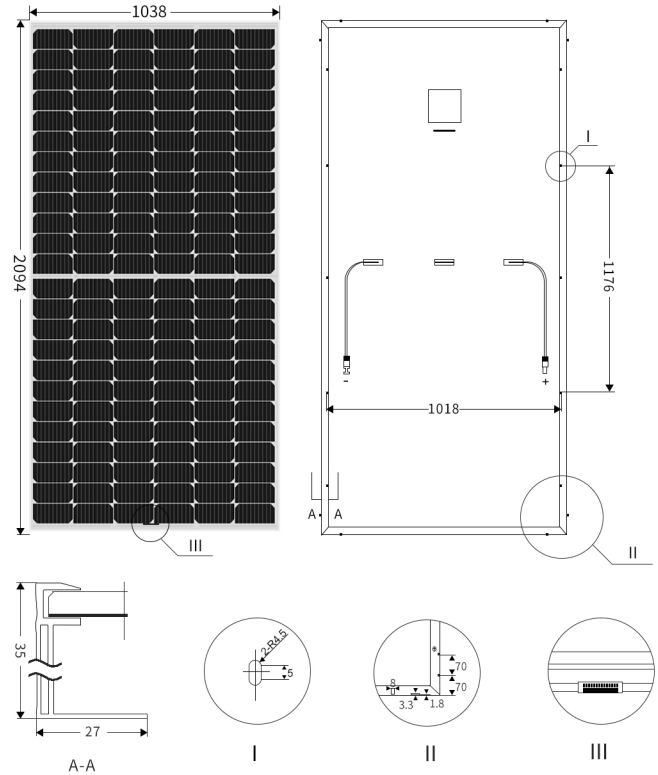
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Module Type		HTS-144M6H460		HTS-144M6H465		HTS-144M6H470		HTS-144M6H475		HTS-144M6H480	
Test Environment		STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power	P_{MAX}(W)	460	340.4	465	344.1	470	347.8	475	351.5	480	355.2
Maximum Power Voltage	V_{MPP}(V)	41.59	38.39	41.79	38.57	41.99	38.76	42.19	38.94	42.39	39.12
Maximum Power Current	I_{MPP}(A)	11.06	8.86	11.13	8.92	11.19	8.97	11.26	9.03	11.32	9.07
Open Circuit Voltage	V_{OC}(V)	50.32	46.8	50.57	47.03	50.81	47.25	51.04	47.47	51.29	47.70
Short Circuit Current	I_{SC}(A)	11.67	9.35	11.74	9.41	11.81	9.46	11.88	9.53	11.94	9.57
Tolerance	(W)	0 - +5		0 - +5		0 - +5		0 - +5		0 - +5	
Module Efficiency	(%)	21.2		21.4		21.6		21.9		22.1	

STC:Irradiance 1000 W/m^2,Cell Temperature 25°C,Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.
Average efficiency reduction of 4.5% at 200W/m^2 according to EN 60904-1
NOCT: Irradiance at 800 W/m^2,Ambient Temperature 20°C,Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA		TEMPERATURE RATINGS	
Solar Cells	MBB Mono N-Type 166 x 83mm	Nominal Operating Cell Temperature(NOCT)	45±2℃
Cell Orientation	144 Cells (6 x 24)	Temperature Coefficient of P_{MAX}	-0.36%/℃
Module Dimensions	2094 x 1038 x 35mm	Temperature Coefficient of V_{OC}	-0.28%/℃
Weight	23.5kg	Temperature Coefficient of I_{SC}	+0.048%/℃
Glass	High Transparency,Anti-Reflective,AR Coated and Heat Tempered Solar Glass -3.2mm	MAXIMUN RATING	
Backsheet	White	Operational Temperature	-40 to +85℃
Frame	Silver Anodized Aluminium Alloy(Black Available)	Maximum System Voltage	1500V DC
J-Box	IP 68 Rated	Max Series Fuse Rating	20A
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm^2,350mm	Mechanical Load	5400pa
Connector	MC4 Compatible	Wind Load	2400pa
PACKAGING CONFIGURATION	Modules per box:31 pieces	Modules per 40'container:726 pieces	

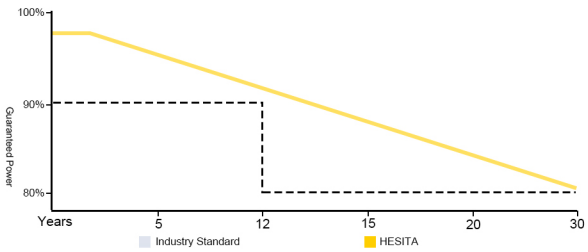
DIMENSIONS OF PV MODULE



LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

12 Year Product Warranty

30 Year Linear Power Warranty



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1



Efficient
- Maximum efficiency of 98.4%

Safe
- DC surge arrester (SPD type II) can be integrated

Flexible
- DC input voltage of up to 1000 V
- Multistring capability for optimum system design
- Optional display

Innovative
- Cutting-edge grid management functions with Integrated Plant Control
- Reactive power available 24/7 (Q on Demand 24/7)

SUNNY TRIPOWER 15000TL / 20000TL / 25000TL

The versatile specialist for large-scale commercial plants and solar power plants

The Sunny Tripower is the ideal inverter for large-scale commercial and industrial plants. Not only does it deliver extraordinary high yields with an efficiency of 98.4%, but it also offers enormous design flexibility and compatibility with many PV modules thanks to its multistring capabilities and wide input voltage range.

The future is now: the Sunny Tripower comes with cutting-edge grid management functions such as Integrated Plant Control, which allows the inverter to regulate reactive power at the point of common coupling. Separate controllers are no longer needed, lowering system costs. Another new feature—reactive power provision on demand (Q on Demand 24/7).

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

SUNNY TRIPOWER
15000TL / 20000TL / 25000TL

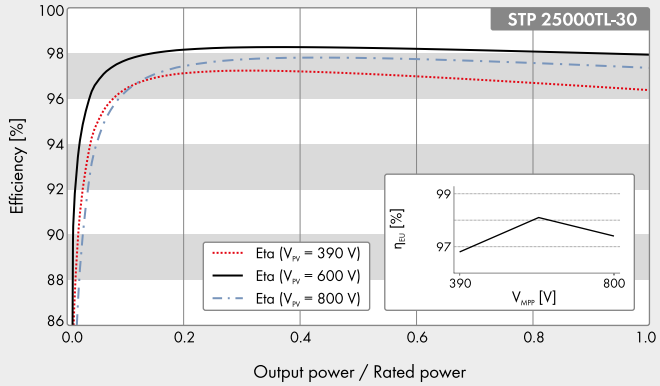
Technical Data	Sunny Tripower 15000TL
Input (DC)	
Max. generator power	27000 Wp
DC rated power	15330 W
Max. input voltage	1000 V
MPP voltage range / rated input voltage	240 V to 800 V / 600 V
Min. input voltage / start input voltage	150 V / 188 V
Max. input current input A / input B	33 A / 33 A
Number of independent MPP inputs / strings per MPP input	2 / A:3; B:3
Output (AC)	
Rated power (at 230 V, 50 Hz)	15000 W
Max. AC apparent power	15000 VA
AC nominal voltage	3 / N / PE; 220 V / 380 V 3 / N / PE; 230 V / 400 V 3 / N / PE; 240 V / 415 V
AC voltage range	180 V to 280 V
AC grid frequency / range	50 Hz / 44 Hz to 55 Hz 60 Hz / 54 Hz to 65 Hz
Rated power frequency / rated grid voltage	50 Hz / 230 V
Max. output current / rated output current	29 A / 21.7 A
Power factor at rated power / Adjustable displacement power factor	1 / 0 overexcited to 0 underexcited
THD	≤ 3%
Feed-in phases / connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency / European Efficiency	98.4% / 98.0%
Protective devices	
DC-side disconnection device	●
Ground fault monitoring / grid monitoring	● / ●
DC surge arrester (Type II) can be integrated	○
DC reverse polarity protection / AC short-circuit current capability / galvanically isolated	● / ● / –
All-pole sensitive residual-current monitoring unit	●
Protection class (according to IEC 62109-1) / overvoltage category (according to IEC 62109-1)	I / AC: III; DC: II
General data	
Dimensions (W / H / D)	661 / 682 / 264 mm (26.0 / 26.9 / 10.4 inch)
Weight	61 kg (134.48 lb)
Operating temperature range	–25 °C to +60 °C (–13 °F to +140 °F)
Noise emission (typical)	51 dB(A)
Self-consumption (at night)	1 W
Topology / cooling concept	Transformerless / Opticool
Degree of protection (as per IEC 60529)	IP65
Climatic category (according to IEC 60721-3-4)	4K4H
Maximum permissible value for relative humidity (non-condensing)	100%
Features / function / Accessories	
DC connection / AC connection	SUNCLIX / spring-cage terminal
Display	○
Interface: RS485, Speedwire / Webconnect	○ / ●
Data interface: SMA Modbus / SunSpec Modbus	● / ●
Multifunction relay / Power Control Module	○ / ○
OptiTrac Global Peak / Integrated Plant Control / Q on Demand 24/7	● / ● / ●
Off-Grid capable / SMA Fuel Save Controller compatible	● / ●
Guarantee: 5 / 10 / 15 / 20 years	● / ○ / ○ / ○
Planned certificates and permits * Does not apply to all national appendices of EN 50438	ANRE 30, AS 4777, BDEW 2008, C10/11:2012, CE, CEI 0-16, CEI 0-21, DEWA 2.0, EN 50438:2013*, G59/3, IEC 60068-2-x, IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC 62116, MEA 2013, NBR 16149, NEN EN 50438, NRS 097-2-1, PEA 2013, PPC, RD 1699/413, RD 661/2007, Res. n°7:2013, SI4777, TOR D4, TR 3.2.2, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, VFR 2014
Type designation	STP 15000TL-30

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

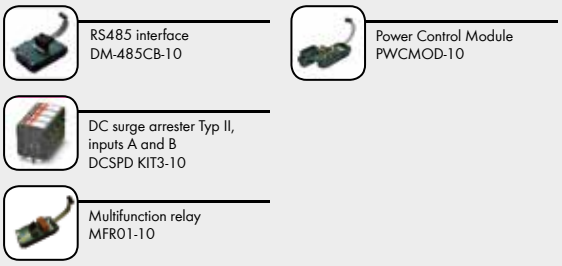
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Efficiency Curve



Accessory



● Standard features ○ Optional features – Not available
Data at nominal conditions
Status: October 2017

Technical Data	Sunny Tripower 20000TL	Sunny Tripower 25000TL
Input (DC)		
Max. generator power	36000 Wp	45000 Wp
DC rated power	20440 W	25550 W
Max. input voltage	1000 V	1000 V
MPP voltage range / rated input voltage	320 V to 800 V / 600 V	390 V to 800 V / 600 V
Min. input voltage / start input voltage	150 V / 188 V	150 V / 188 V
Max. input current input A / input B	33 A / 33 A	33 A / 33 A
Number of independent MPP inputs / strings per MPP input	2 / A:3; B:3	2 / A:3; B:3
Output (AC)		
Rated power (at 230 V, 50 Hz)	20000 W	25000 W
Max. AC apparent power	20000 VA	25000 VA
AC nominal voltage	3 / N / PE; 220 V / 380 V 3 / N / PE; 230 V / 400 V 3 / N / PE; 240 V / 415 V	
AC voltage range	180 V to 280 V	
AC grid frequency / range	50 Hz / 44 Hz to 55 Hz 60 Hz / 54 Hz to 65 Hz	
Rated power frequency / rated grid voltage	50 Hz / 230 V	
Max. output current / Rated output current	29 A / 29 A	36.2 A / 36.2 A
Power factor at rated power / Adjustable displacement power factor	1 / 0 overexcited to 0 underexcited	
THD	≤ 3%	
Feed-in phases / connection phases	3 / 3	
Efficiency		
Max. efficiency / European Efficiency	98.4% / 98.0%	98.3% / 98.1%
Protective devices		
DC-side disconnection device	●	
Ground fault monitoring / grid monitoring	● / ●	
DC surge arrester (Type II) can be integrated	○	
DC reverse polarity protection / AC short-circuit current capability / galvanically isolated	● / ● / –	
All-pole sensitive residual-current monitoring unit	●	
Protection class (according to IEC 62109-1) / overvoltage category (according to IEC 62109-1)	I / AC: III; DC: II	
General data		
Dimensions (W / H / D)	661 / 682 / 264 mm (26.0 / 26.9 / 10.4 inch)	
Weight	61 kg (134.48 lb)	
Operating temperature range	–25 °C to +60 °C (–13 °F to +140 °F)	
Noise emission (typical)	51 dB(A)	
Self-consumption (at night)	1 W	
Topology / cooling concept	Transformerless / Opticool	
Degree of protection (as per IEC 60529)	IP65	
Climatic category (according to IEC 60721-3-4)	4K4H	
Maximum permissible value for relative humidity (non-condensing)	100%	
Features / function / Accessories		
DC connection / AC connection	SUNCLIX / spring-cage terminal	
Display	○	
Interface: RS485, Speedwire/Webconnect	○ / ●	
Data interface: SMA Modbus / SunSpec Modbus	● / ●	
Multifunction relay / Power Control Module	○ / ○	
OptiTrac Global Peak / Integrated Plant Control / Q on Demand 24/7	● / ● / ●	
Off-Grid capable / SMA Fuel Save Controller compatible	● / ●	
Guarantee: 5 / 10 / 15 / 20 years	● / ○ / ○ / ○	
Certificates and permits (more available on request)	ANRE 30, AS 4777, BDEW 2008, C10/11:2012, CE, CEI 0-16, CEI 0-21, DEWA 2.0, EN 50438:2013*, G59/3, IEC 60068-2-x, IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC 62116, MEA 2013, NBR 16149, NEN EN 50438, NRS 097-2-1, PEA 2013, PPC, RD 1699/413, RD 661/2007, Res. n°7:2013, SI4777, TOR D4, TR 3.2.2, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, VFR 2014	
Type designation	STP 20000TL-30	STP 25000TL-30

* Does not apply to all national appendices of EN 50438

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

www.SunnyPortal.com

Professional PV system monitoring, management and data display



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

SITP250001L30DEN1742-V31 SMA and Sunny Tripower are registered trademarks of SMA Solar Technology AG. SUNCLIX is a registered trademark of PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG. Printed on FSC paper.
All products and services described and all technical data are subject to change, even for reasons of country-specific deviations, at any time without notice. SMA assumes no liability for typographical and other errors. For the latest information, please visit www.SMA-Solar.com.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Project: 202209002_0563
Project number: ---

Location: Spain / Berga
Grid voltage: 230V (230V / 400V)

System overview

100 x Hestia HTS-144M6H480 (Building 1: Surface 1 (Southeast))
Azimuth angle: -52 °, Tilt angle: 16 °, Mounting type: Roof, Peak power: 48.00 kWp



2 x SMA STP 25000TL-30

PV design data

Total number of PV modules:	**100**	Energy usability factor:	**99.9 %**
Peak power:	**48.00 kWp**	Performance ratio*:	**88.6 %**
Number of PV inverters:	**2**	Spec. energy yield*:	**1587 kWh/kWp**
Nominal AC power of the PV inverters:	**50.00 kW**	Line losses (in % of PV energy):	**---**
AC active power:	**50.00 kW**	Unbalanced load:	**0.00 VA**
Active power ratio:	**104.2 %**	CO_2 reduction after 20 years:	**511 t**
Annual energy yield*:	**76,153 kWh**		

*Important: The yield values displayed are estimates. They are determined mathematically. SMA Solar Technology AG accepts no responsibility for the real yield value which can deviate from the yield values displayed here. Reasons for deviations are various external conditions, such as soiling of the PV modules or fluctuations in the efficiency of the PV modules.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Inverter designs

Project: 202209002_0563
Project number: ---
Location: Spain / Berga

Ambient temperature:
Annual extreme low temperature: -7 °C
Average high Temperature: 20 °C
Annual extreme high temperature: 33 °C

/ Subproject Subproject 1

2 x SMA STP 25000TL-30 (PV system section 1)

Peak power:	48.00 kWp
Total number of PV modules:	100
Number of PV inverters:	2
Max. DC power (cos φ = 1):	25.55 kW
Max. AC active power (cos φ = 1):	25.00 kW
Grid voltage:	230V (230V / 400V)
Nominal power ratio:	106 %
Dimensioning factor:	96 %
Displacement power factor cos φ:	1
Full load hours:	1523.1 h



PV design data

Input A: Building 1: Surface 1 (Southeast)
45 x Hestia HTS-144M6H480, Azimuth angle: -52 °, Tilt angle: 16 °, Mounting type: Roof

Input B: Building 1: Surface 1 (Southeast)
5 x Hestia HTS-144M6H480, Azimuth angle: -52 °, Tilt angle: 16 °, Mounting type: Roof

	Input A:	Input B:
Number of strings:	3	1
PV modules:	15	5
Peak power (input):	21.60 kWp	2.40 kWp
Inverter min. DC voltage (Grid voltage 230 V):	150 V	150 V
PV typical voltage:	✓ 595 V	✓ 198 V
Min. PV voltage:	554 V	185 V
Max. DC voltage (Inverter):	1000 V	1000 V
Max. PV voltage	✓ 839 V	✓ 280 V
Inverter max. operating input current per MPPT:	33 A	33 A
Max. MPP current of PV array:	✓ 34.0 A	✓ 11.3 A
Inverter max. input short-circuit current per MPPT:	43 A	43 A
PV max. circuit current	✓ 35.8 A	✓ 11.9 A

PV/Inverter compatible
You get this inverter including SMA ShadeFix. SMA ShadeFix is a patented inverter software that automatically optimizes the yield of PV systems in any situation. Even under shading conditions.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Information

Project: 202209002_0563
Project number: ---

Location: Spain / Berga

202209002_0563

Subproject 1

2 x SMA STP 25000TL-30 (PV system section 1)

You get this inverter including SMA ShadeFix. SMA ShadeFix is a patented inverter software that automatically optimizes the yield of PV systems in any situation. Even under shading conditions.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

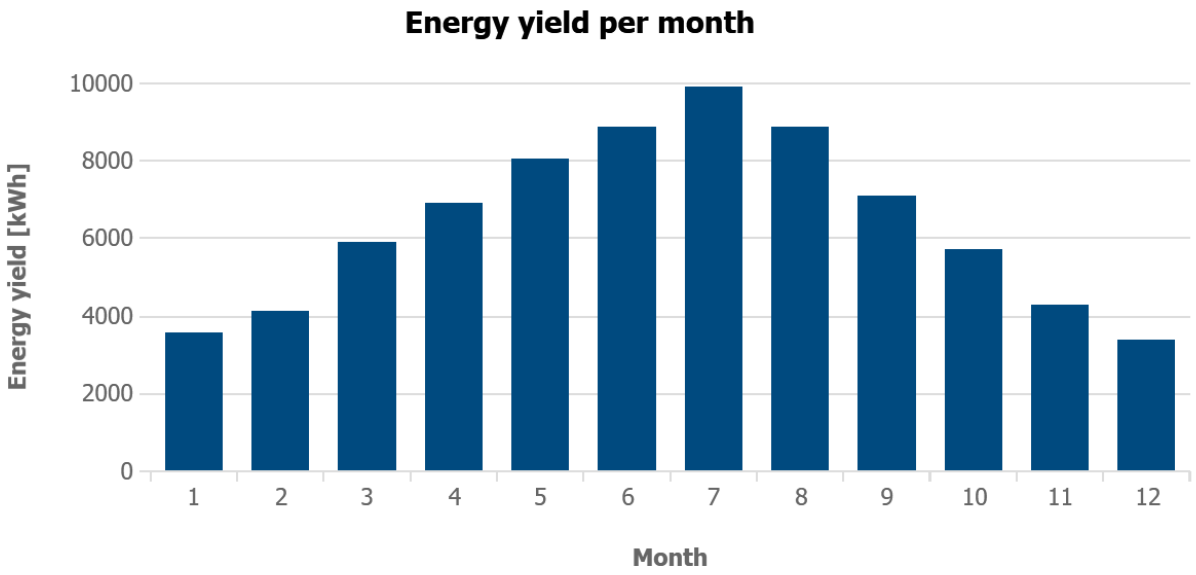
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Monthly values

Project: 202209002_0563
Project number: ---

Location: Spain / Berga

Energy yield



Month	Energy yield [kWh]	Performance ratio
1	3524 (4.6 %)	90 %
2	4087 (5.4 %)	90 %
3	5867 (7.7 %)	90 %
4	6872 (9.0 %)	90 %
5	7989 (10.5 %)	88 %
6	8812 (11.6 %)	88 %
7	9842 (12.9 %)	87 %
8	8820 (11.6 %)	87 %
9	7062 (9.3 %)	88 %
10	5687 (7.5 %)	89 %
11	4248 (5.6 %)	90 %
12	3343 (4.4 %)	90 %

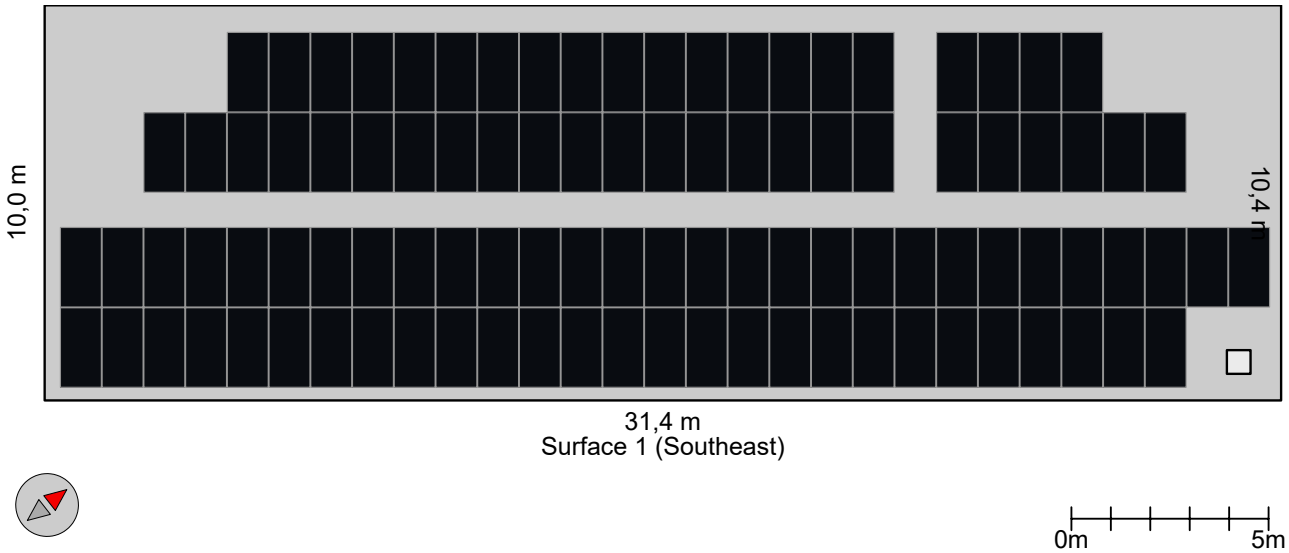
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Roof plan - Subproject 1 - Building 1

Project: 202209002_0563
Project number: ---

Location: Spain / Berga



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

SCHLETTER
The Solar Mounting Group

UNIVERSAL ADAPTER

PRODUCT SHEET



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

SCHLETTER

UNIVERSAL ADAPTER

- Diverse areas of application
- Quick and simple assembly
- High load capacity
- Universal adaptation options
- Improved suitability for storage
- Designed according to a tried and tested modular design
- 25-year warranty*

The Universal Adapter is the latest development of our Fix-E/Fix-T system. The range has been further expanded and simplified, allowing for one product for several applications, significantly reducing stock holdings. Instead of project-specific individual production, you can now rely on a universal item which is suitable for storage.

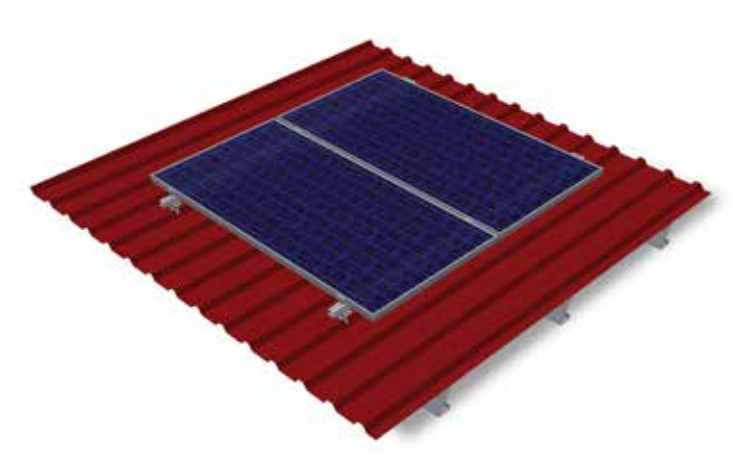
On both edges of the Universal Adapter, the connections for attaching the rail profiles have been improved to allow the use of the popular square head screw and flange nut fixing, or the use of a Rapid Cross Connector.

With this fastening system, the fixing has been further simplified to state that Universal Adapter Uno M8 should be used for steel purlin applications and the Universal Adapter Uno M10 / M12 should be used for fixing into wooden substructures.

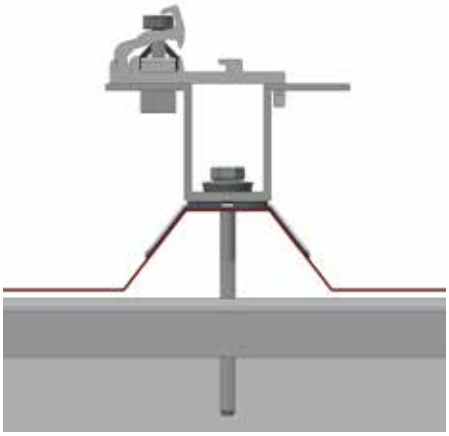
The improved universal adapter Duo, was developed for standard fibre cement corrugated sheets and has proven to be the ideal choice where there are increased wind and snow loads. The variable hole pattern avoids long production times, as the correct fixing can be taken directly from warehouse stock. For double fastening onto trapezoidal sheet metal, simply use two Universal Adapter Uno with the shorter section of the module bearing profile EcoLight 450 mm (120011-00450).

The Universal Adapter can also be used for parallel to the wall façade systems. In this case, the Universal Adapter is used as a dowel clamp for Schletter Eco5 profiles only. The top edges are used are used for mounting to the wall, while the bottom drilled hole is used to connect the mounting profile Eco5, using a click in component M8 (129010-008), a square nut M8 (943914-008) and a socket head cap screw M8x20 (9943308-120), as in the illustration below.

ILLUSTRATIONS OF DIVERSE USAGE OPTIONS:



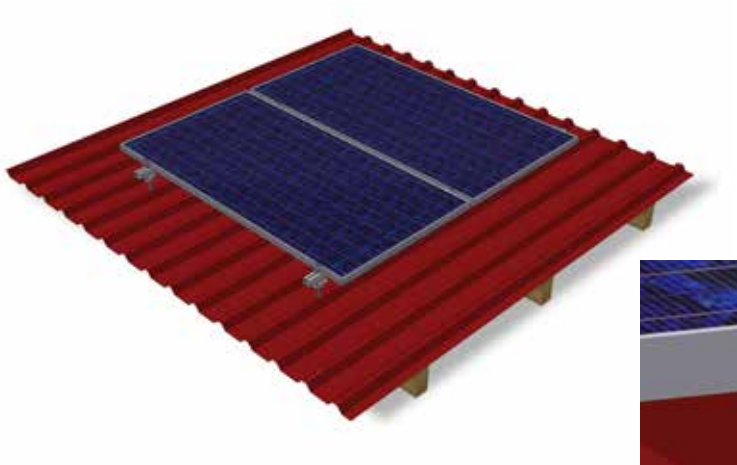
Roof: Trapezoidal sheet metal with steel purlins.
System: Universal adapter Uno M8 with Universal storm washer and self-grooving threaded screws.

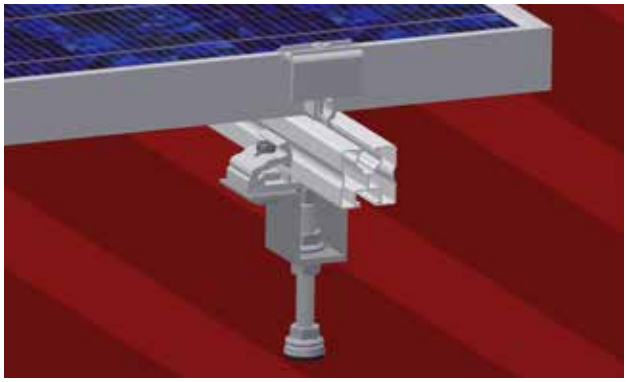


*in accordance with our terms of warranty

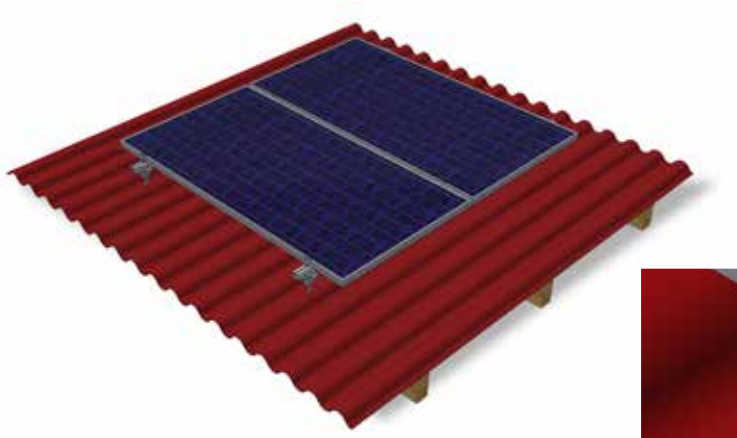
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

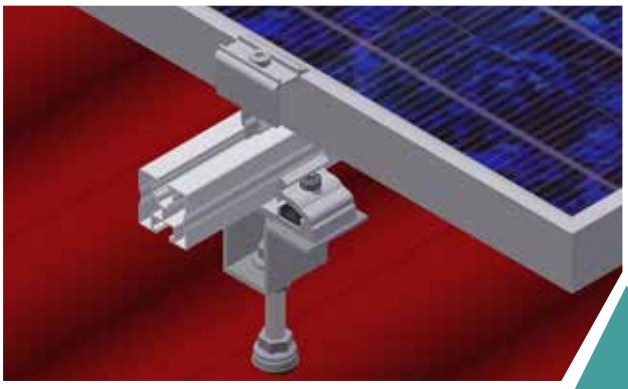
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat





Roof: Trapezoidal sheet with wooden purlins.
System: Universal adapter Uno M10 / M12 with hanger bolts.

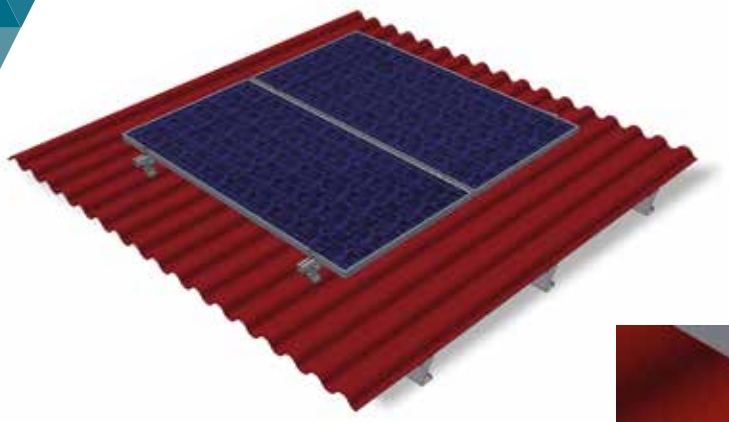


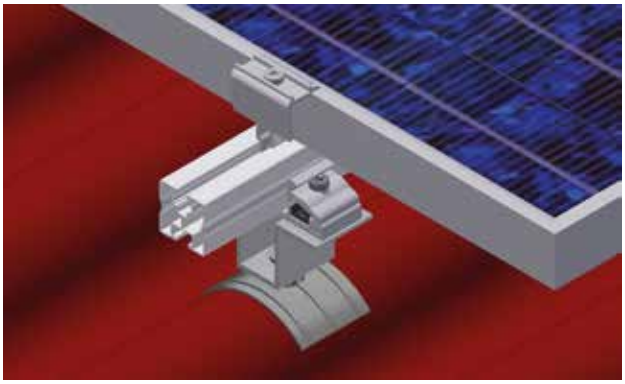


Roof: Fibre cement corrugated sheets with wooden purlins
System: Universal adapter Uno M10 / M12 with hanger bolt.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat





Roof: Fibre cement corrugated sheets with steel purlins.
System: Universal adapter Uno M8 with sealing cap, distance tubes and self tapping screws





Façade mounting with universal adapter M8 including accessories and Eco05 rails.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes valides. Es còpia autentica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

General assembly instructions for the universal adapter, combined with hanger bolts on wooden substructures:

1. **Pre-drill the fastening points:**
   At the upper belt of the trapezoidal sheet or at the tallest point of the corrugated sheet:
   For hanger bolt M10: 15 mm
   For hanger bolt M12: 16 mm

   Wooden purlins or trusses:
   For hanger bolt M10: 7.0 mm
   For hanger bolt M12: 8.5 mm

2. **Screw on the hanger bolts:**
   Minimum screw depth according to abZ/ETA of the hanger bolt:
   For hanger bolt M10: 40 mm
   For hanger bolt M12: 48 mm

3. **Tighten sealing rubber with flange nut.** The sealing rubber must be pressed lightly.

4. **Position the universal adapter and fasten using the flange nuts.** Here, pay attention to the running direction of the subsequent mounting profile.

5. **Fasten the mounting profile.** Either using a Rapid cross connector (129063-000) or using M10 x 25 square head screws (943410-025) and flange nuts M10 (943912-010).
   Note:
   To prevent any water penetration via the thread of the hanger bolt, we recommend using thread sealant.

General information:

Required tool:
For hanger bolt M10:
Socket spanner SW7
Open-end spanner SW15
Drill 7 mm, 15 mm

For hanger bolt M12:
Socket spanner SW9
Open-end spanner SW18
Drill 8.5 mm, 16 mm

Tightening torques:
Screw connections M10: 30 Nm
Screw connections M12: 50 Nm

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

SCHLETTER

General assembly instructions for the universal adapter, combined with threaded screws M6.3 on steel substructures:

FOR FIBRE CEMENT CORRUGATED SHEETS:

1. Pre-drill the fastening points

Pre-drilling diameter steel purlins:
T to 2 mm: 5.0 mm
T to 5 mm: 5.3 mm
T to 6 mm: 5.5 mm
T to 10 mm: 5.7 mm
T = purlin thickness

2. Insert distance tubes

3. Place sealing cap

4. Position the universal adapter and fasten using self-grooving screws. Here, pay attention to the running direction of the subsequent mounting profile.

5. Fasten the mounting profile. Either using a Rapid cross connector (129063-000) or using M10 x 25 square head screws (943410-025) and flange nuts M10 (943912-010).

FOR TRAPEZOIDAL SHEET METAL:

1. Pre-drill the fastening points

Pre-drilling diameter upper belt: 7.0 mm

Pre-drilling diameter steel purlins:
T to 2 mm: 5.0 mm
T to 5 mm: 5.3 mm
T to 6 mm: 5.5 mm
T to 10 mm: 5.7 mm
T = purlin thickness

2. Universal storm washer and bend the upper belt edge flaps towards the trapezoidal sheet side edges, depending on the width of the upper belt.

3. Position the universal adapter and fasten using self-grooving screw. Here, pay attention to the running direction of the subsequent mounting profile.

4. Fasten the mounting profile. Either using a Rapid cross connector (129063-000) or using M10 x 25 square head screws (943410-025) and flange nuts M10 (943912-010).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

COMPONENT OVERVIEW:



Hanger bolt

110010-200	Hanger bolt set 10 x 200 mounted	Units:50
110012-200	Hanger bolt set 12 x 200 mounted	Units:50
110012-300	Hanger bolt set 12 x 300 mounted	Units:50

Hanger bolt set, fully assembled with vulcanised EPDM sealing (UV-resistant) and 3 flange nuts in V4A, mounted



119033-004	Universal adapter Duo M10 / M12 For hanger bolts M10 / M12, loose, aluminium	Units:50



119033-004	Universal adapter Duo M10 / M12 For hanger bolts M10 / M12, loose, aluminium	Units:50

INFO: Hanger bolt + adapter = ready-to-use fastening system



Threaded screw, self-grooving, VA

943763-064	6.3 x 64	Units:100
943763-115	6.3 x 115	Units:100
943763-150	6.3 x 150	Units:100
943763-200	6.3 x 200	Units:50

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

HANGER BOLT





119033-002	Universal adapter Uno M8	Units:50
119005-000	Corrugated sheet sealing cap 5/6/8	Units:50
119004-002	Aluminium distance tube 65 x 20*	Units:50
119004-004	Aluminium distance tube 1000 x 20*	Units:30

* for profile height 57 mm
** for other profile heights, these must be cut to measure at the factory
The Rapid cross connector (product 129063-000) must be ordered separately





119033-005	Universal adapter Duo M8	Units:50
119005-000	Corrugated sheet sealing cap 5/6/8	Units:50
119004-002	Aluminium distance tube 65 x 20*	Units:50
119004-003	Aluminium distance tube 1000 x 20*	Units:30

Depending on the mounting site, 2x threaded screws must be calculated.
*for profile height 57mm
**for other profile heights, these must be cut to measure at the factory





119033-002	Universal adapter Duo M8	Units:50
119005-001	Universal storm washer with EPDM	Units:50

The Rapid cross connector (product129063-000) must be ordered separately

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes valides. Es còpia autentica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat



x2



x2

119033-002	Universal adapter Uno M8	Units:50
119005-001	Universal storm washer with EPDM	Units:50

Depending on the mounting site, 2x threaded screws must be calculated

In addition, the top profile and the necessary mounting screws must be taken into



Info: Threaded grooving screw + adapter + additional components (tube or universal storm washer) = ready-to-use fastening system

TECHNICAL DATA

Material	Screws: Rust-resistant steel A2, universal adapter: Aluminium, Distance tubes: Aluminium, sealing cap: Concentrated EPDM rubber
Planning aid	Configuration and structural analysis via Schletter Configurator
Structural analysis	Structural analysis according to the current country-specific standards (in Germany EN 1991, EC1). Structural analysis systems to size the number of fastening points required. In all circumstances, observe the information on the structural analysis!

Further information is available at: www.schletter-group.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Giró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8EC1CC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

SCHLETTER SOLAR GMBH
Alustrasse 1
83527 Kirchdorf
GERMANY

www.schletter-group.com



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 26/02/2024, per Daniel Ciró Pérez (Col. 11522). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi EFD8ECCC7BE70F1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Metadades del document

Núm. expedient	2022/0023078
Tipus documental	Projecte
Títol	Projecte d¿instal·lació de plaques fotovoltaiques a la coberta del Magatzem de la Gerència d¿Infraestructures Viàries i Mobilitat ubicat a Berga" (P22VR2596)
Codi classificació	D0503SE01 - Obres obert

Signatures

Signatari		Acte	Data acte
DANIEL GIRÓ PEREZ / num:11522		Signa	26/02/2024 12:06
Enginyers Industrals de Catalunya		Signa	26/02/2024 13:28
Andreu Corominas Renter (TCAT)	Tècnic/a del Servei Promotor	Informat de conformitat	01/03/2024 08:28

Validació Electrònica del document

Codi (CSV)	Adreça de validació	QR
33c9574dbae0b5b63fcb	https://seuelectronica.diba.cat	

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 33c9574dbae0b5b63fcb Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat