Clau

Títol abreujat

Instal·lació elèctrica fotovoltaica INSTITUT PONT DEL DIABLE

Data de redacció

JUNY 2023

Tipus d'estudi

Projecte bàsic i d'execució instal·lació elèctrica fotovoltaica

Ubicació

Av. Sant Salvador 17
43130, Tarragona
Tarragona

Documents

I. Memòria
II. Amidaments i Pressupost
III. Pla Control de qualitat
IV. Plànols i esquemes
V. Plec de condicions (TCQ 2000)
VI. Estudi de Seguretat i Salut
VII. Estudi de Gestió de Residus
VIII. Annexos

Autor

TON FUMADÓ ABAD
COEIC 9997

Generalitat de Catalunya
Departament d'Educació

Infraestructures.cat

ÍNDEX

MEMORIA

1. DADES GENERALS 5

1.1 AGENTS 5
1.2 EMPLAÇAMENT 5
1.3 PRESCRIPCIONS REGLAMENTÀRIES I NORMATIVA VIGENTE D'APLICACIÓ 5

2. INTRODUCCIÓ I ABAST 6

2.1 OBJECTE 6
2.2 ABAST DEL PROJECTE 6
2.3 ESTAT ACTUAL: CARACTERÍSTIQUES CONSTRUCTIVES I DE LES INSTAL·LACIONS 6

3. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FV 7

3.1 DESCRIPCIÓ I DADES GENERALS 7
3.1.1 Classificació de la instal·lació 7
3.1.2 Classificació de l'empresa instal·ladora 8
3.1.3 Inspecció inicial 8
3.1.4 Revisió periòdica de les instal·lacions 8
3.1.5 Contracte de manteniment 9
3.1.6 Modalitat d'autoconsum RD 244/2019 9
3.1.7 Autorització administrativa prèvia 10
3.1.8 Llicència ambiental 10
3.1.9 Origen de la instal·lació 11
3.1.10 Instal·lació fotovoltaica 11
3.1.11 Resum de Potències 12
3.2 SIMULACIÓ 12
3.3 DESCRIPCIÓ DELS SISTEMAS 13
3.3.1 Captació: panells fotovoltaics 13
3.3.2 Inversors 14
3.3.3 Estructura 16
3.3.4 Proteccions 17
3.3.5 Cablejat 18
3.3.6 Quadre de baixa tensió fotovoltaic 20
3.3.7 Sensors 20
3.3.8 Connexió a xarxa 21
3.3.9 Connexió a terra 21
3.4 RENDIMENT ENERGÈTIC DE LA INSTAL·LACIÓ 22

4. DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS COMPLEMENTÀRIES 23

4.1 SUBSANACIÓ DE DEFICIÈNCIES EN COBERTA 23
4.2 INSTAL·LACIÓ DE VIGILÀNCIA Y SEGURETAT 23
4.3 IMPLANTACIÓ DE MESURES PRL 23
4.3.1 Conceptes de seguretat i normativa per a línies de vida 23
4.3.4 Ancoratges antipèndol 28
4.3.5 Escales fixes 30

4.4 SISTEMA DE MONITORATGE, SUPERVISIÓ I CONTROL 45
4.4.1 Monitoratge 45
4.4.2 Sistema de control 45

5. PREVENCIÓ D'INCENDIS 47

5.1 CRITERIS D'APLICACIÓ 47
5.1.1 Senyalització 47
5.1.2 Local tècnic: 48
5.1.3 Condicions de seguretat en cas d'incendi: 48
5.1.4 Mesures de prevenció a realitzar 48

6. PREVISIÓ D'ACCÉS A L'OBRA I LA INSTAL·LACIÓ 48

6.1 ACCÉS A L'OBRA 48
6.2 ACCÉS A LA INSTAL·LACIÓ 49

7. TERMINI DE L'OBRA I PLA DE TREBALLS 50

8. IMPACTE AMBIENTAL DE LA INSTAL·LACIÓ 51

9. NORMATIVA I MARC LEGAL 51

AMIDAMENTS I PRESSUPOST
PLA CONTROL DE QUALITAT
PLÀNOLS I ESQUEMES
PLEC DE CONDICIONS (TCQ 2000)
ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT
ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS
ANNEXOS

a. Càlculs justificatius dels circuits elèctrics
b. Estudi de generació fotovoltaica
c. Justificació estructural de la instal·lació
d. Informe de revisió de línies de vida
e. Càlcul de la carrega de vent
f. Fitxes tècniques
g. Manual i pla de manteniment
h. Fotografies de la instal·lació

MEMÒRIA

1. DADES GENERALS

1.1 AGENTS

TITULAR

Raó Social:	INSTITUT PONT DEL DIABLE
CIF:	S4300028J
Adreça:	Av. Sant Salvador, 17
Municipi:	43130-Tarragona(Tarragona)

AUTORIA DEL PROJECTE

El signant del present projecte és:

Autor:	Ton Fumadó Abad
Adreça:	C. Narcís Monturiol, 10, 1ª
Municipi:	(08960) Sant Just Desvern
Província:	Barcelona

1.2 EMPLAÇAMENT

La instal·lació de les plaques fotovoltaiques es realitzarà a l'espai lliure de la coberta. S'analitza l'espai de la coberta perquè sigui el més adequat per minimitzar l'impacte visual, possibles atacs vandàlics, així com interferències amb l'operativa habitual del edifici.

Població:	43130-Tarragona(Tarragona)
Adreça:	Av. Sant Salvador, 17
Referència Cadastral	2580603CF5528S0001LP
Coordenada UTM X:	352484
Coordenada UTM I:	4557831

1.3 PRESCRIPCIONS REGLAMENTÀRIES I NORMATIVA VIGENTE D'APLICACIÓ

Per al desenvolupament dels treballs objecte del present projecte la normativa principal d'obligat compliment que es considera es la següent:

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals i en els apartats no derogats per la Llei anterior, l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball (Seguretat i Salut Laboral)
- Decret 308/1996, d' 1 de setembre, pel qual s'estableix el procediment administratiu per a l'autorització d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica en règim especial a Catalunya, DOGC núm. 2257 de 18/09/1996.
- ORDRE de 28 de novembre de 2000, per la qual es modifica l'Ordre de 14 de maig de 1987, per la qual es regula el procediment d'actuació del Departament d'Indústria, Comerç i Turisme per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, mitjançant la intervenció de les entitats d'inspecció i control de la Generalitat de Catalunya.
- Decret 352/2001, de 18 de desembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries.
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Reial Decret 1544/2011, de 31 d'octubre, pel qual s'estableixen els peatges d'accés a les xarxes de transport i distribució que han de satisfer els productors d'energia elèctrica.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, sobre la regulació de connexió a xarxa de les instal·lacions de producció d'energia de petita potència.
- Llei 15/2012, de 27 de desembre, de mesures fiscals per a la sostenibilitat energètica.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

2. INTRODUCCIÓ I ABAST

2.1 OBJECTE

L'objecte del projecte és determinar i justificar les característiques tècniques de la nova instal·lació d'energia solar fotovoltaica, prevista per instal·lar a la coberta de l'INSTITUT PONT DEL DIABLE situat al Av. Sant Salvador, 17 de Tarragona (Tarragona).

2.2 ABAST DEL PROJECTE

L'abast del projecte tècnic inclou el disseny i la instal·lació de tots els elements que componen la instal·lació fotovoltaica des del camp de captura (mòduls fotovoltaics) fins al punt de connexió interior. La producció elèctrica del sistema fotovoltaic es destinarà al subministrament de l'edifici situat a la mateixa finca que la instal·lació fotovoltaica.

2.3 ESTAT ACTUAL: CARACTERÍSTIQUES CONSTRUCTIVES I DE LES INSTAL·LACIONS

Actualment, l'alimentació elèctrica de les instal·lacions es realitza mitjançant connexió a la xarxa en Baixa Tensió. La funció del sistema fotovoltaic és alimentar la demanda del consum elèctric de l'INSTITUT PONT DEL DIABLE situat a la localitat de Tarragona a la província del Tarragonès, a l'Avinguda de Sant Salvador. Limita al Nord amb una parcel·la actualment sense ús, a l'Est amb el carrer del Planot, al Sud amb un CAP, i a l'Oest amb l'Avinguda de Sant Salvador.
La superfície total del solar és de 9.894,22 m².

Es té un consum elèctric anual aproximat de: 31.159 kWh

L'empresa distribuïdora és ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.
Les dades del subministrament són:

- Núm. de comptador: 501222987
- Referència del contracte: 500002361255

CUPS: ES0031408432511001YX $P_{Contractada}$: 44 kW Tarifa: 3.0TD

3. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FV

3.1 DESCRIPCIÓ I DADES GENERALS

3.1.1 Classificació de la instal·lació

La instal·lació fotovoltaica objecte d'aquest projecte disposa d'una potència pic de 63,22 kWp.

La instal·lació **SÍ** necessita projecte ja que la seva potència és superior a 10 kW, dins de “Grupo c” - instalación en locales mojados, generadores y convertidores, segons el punt 3.1 de la ITC BT 04.

3. INSTALACIONES QUE PRECISAN PROYECTO.

3.1 Para su ejecución, precisan elaboración de proyecto las nuevas instalaciones siguientes:

Grupo	Tipo de Instalación	Límites
a	Las correspondientes a industrias, en general	P>20 kW
b	Las correspondientes a: - Locales húmedos, polvorientos o con riesgo de corrosión; - Bombas de extracción o elevación de agua, sean industriales o no.	P>10 kW
c	Las correspondientes a: - Locales mojados; - generadores y convertidores; - conductores aislados para caldeo, excluyendo las de viviendas.	P>10 kW
d	- de carácter temporal para alimentación de maquinaria de obras en construcción. - de carácter temporal en locales o emplazamientos abiertos;	P>50 kW
e	Las de edificios destinados principalmente a viviendas, locales comerciales y oficinas, que no tengan la consideración de locales de pública concurrencia, en edificación vertical u horizontal.	P>100 kW por caja gral. de protección
f	Las correspondientes a viviendas unifamiliares	P>50 kW
g	Las de garajes que requieren ventilación forzada	Cualquiera que sea su ocupación
h	Las de garajes que disponen de ventilación natural	De más de 5 plazas de estacionamiento
i	Las correspondientes a locales de pública concurrencia;	Sin límite

La instal·lació fotovoltaica es classificarà com una instal·lació de generador interconnectat, segons s'especifica al punt 2 de la ITC BT40.

2. CLASIFICACION

Las Instalaciones Generadoras se clasifican, atendiendo a su funcionamiento respecto a la Red de Distribución Pública, en:

a) Instalaciones generadoras aisladas: aquellas en las que no puede existir conexión eléctrica alguna con la Red de Distribución Pública.
b) Instalaciones generadoras asistidas: Aquellas en las que existe una conexión con la Red de Distribución Pública, pero sin que los generadores puedan estar trabajando en paralelo con ella. La fuente preferente de suministro podrá ser tanto los grupos generadores como la Red de Distribución Pública, quedando la otra fuente como socorro o apoyo. Para impedir la conexión simultánea de ambas, se deben instalar los correspondientes sistemas de conmutación. Será posible no obstante, la realización de maniobras de transferencia de carga sin corte, siempre que se cumplan los requisitos técnicos descritos en el apartado 4.2.
c) Instalaciones generadoras interconectadas: Aquellas que están, normalmente, trabajando en paralelo con la Red de Distribución Pública.

3.1.2 Classificació de l'empresa instal·ladora

Segons el punt 3 de la instrucció ITC BT 03 La instal·lació ha de ser executada per una empresa instal·ladora de la categoria Especialista (IBTE) ja que la instal·lació és de tipus instal·lacions «generadores de baixa tensió».

3.1.3 Inspecció inicial

La instal·lació **SI** estarà subjecta a una inspecció inicial per part d'una entitat d'inspecció i control autoritzada, en tractar-se d'una instal·lació assimilable a la del grup "d" Locales Mojados, amb una potència superior a 25 kW i s'inclou en un dels apartats objecte d'inspecció inicial segons el punt 4 de la ITC BT 05.

4.1 Inspecciones iniciales.

Serán objeto de inspección, una vez ejecutadas las instalaciones, sus ampliaciones o modificaciones de importancia y previamente a ser documentadas ante el Organo competente de la Comunidad Autónoma, las siguientes instalaciones:

a) Instalaciones industriales que precisen proyecto, con una potencia instalada superior a 100 kW;
b) Locales de Pública Concurrencia;
c) Locales con riesgo de incendio o explosión, de clase I, excepto garajes de menos de 25 plazas;
d) Locales mojados con potencia instalada superior a 25 kW;
e) Piscinas con potencia instalada superior a 10 kW;
g) Quirófanos y salas de intervención;
h) Instalaciones de alumbrado exterior con potencia instalada superior 5 kW.

3.1.4 Revisió periòdica de les instal·lacions

De conformitat amb el punt 6 de l'article 10 del RD 1699/2011, les instal·lacions de producció SÍ han de ser revisades, almenys cada tres anys, per tècnics qualificats, lliurement designats pel titular de la instal·lació. Els professionals que els revisin estaran obligats a elaborar un informe en què les dades dels reconeixements estiguin expressament registrades i certificats. A més, especificaran el compliment de les condicions reglamentàries o, alternativament, la proposta de les mesures correctores necessàries. Aquests informes romandran en possessió del propietari de les instal·lacions, que haurà de trametre una còpia a l'administració competent.

Artículo 10. Obligaciones del titular de la instalación.

1. El titular de la instalación será responsable de mantener la instalación en perfectas condiciones de funcionamiento, así como de los aparatos de protección y conexión.

6. Las instalaciones de producción, deberán ser revisadas, al menos cada tres años, por técnicos titulados, libremente designados por el titular de la instalación. Los profesionales que las revisen estarán obligados a elaborar un informe en el que se consigne y certifique expresamente los datos de los reconocimientos. En ellos, además, se especificará el cumplimiento de las condiciones reglamentarias o, alternativamente, la propuesta de las medidas correctoras necesarias.

Los citados informes se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Administración competente.

3.1.5 Contracte de manteniment

La formalització d'un contracte de manteniment amb una empresa d'instal·lació autoritzada és aconsellable per complir el manteniment de l'article 20 de les instal·lacions de REBT.

Artículo 20. *Mantenimiento de las instalaciones.*

Los titulares de las instalaciones deberán mantener en buen estado de funcionamiento sus instalaciones, utilizándolas de acuerdo con sus características y absteniéndose de intervenir en las mismas para modificarlas. Si son necesarias modificaciones, éstas deberán ser efectuadas por un instalador autorizado.

3.1.6 Modalitat d'autoconsum RD 244/2019

D'acord amb el RD 244/2019 article 4 punt 1, la instal·lació objecte del present projecte s'inclou en la modalitat d'autoconsum amb excedents»; en complir les condicions del punt 2 s'acull a «compensació», i segons el punt 3 és del tipus «col·lectiu», ja que es tracta més d'un consumidor associat a la instal·lació de generació fotovoltaica. Per tot això es classifica com: Instal·lació d'autoconsum individual amb compensació d'excedents

Artículo 4. *Clasificación de modalidades de autoconsumo.*

1. Se establece la siguiente clasificación de modalidades de autoconsumo:

a) Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.a) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades se deberá instalar un mecanismo antivertido que impida la inyección de energía excedentaria a la red de transporte o de distribución. En este caso existirá un único tipo de sujeto de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que será el sujeto consumidor.

b) Modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.b) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades las instalaciones de producción próximas y asociadas a las de consumo podrán, además de suministrar energía para autoconsumo, inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución. En estos casos existirán dos tipos de sujetos de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que serán el sujeto consumidor y el productor.

2. La modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes, se divide en:

a) Modalidad con excedentes acogida a compensación: Pertenecerán a esta modalidad, aquellos casos de suministro con autoconsumo con excedentes en los que voluntariamente el consumidor y el productor opten por acogerse a un mecanismo de compensación de excedentes. Esta opción solo será posible en aquellos casos en los que se cumpla con todas las condiciones que seguidamente se recogen:

i. La fuente de energía primaria sea de origen renovable.
ii. La potencia total de las instalaciones de producción asociadas no sea superior a 100 kW.
iii. Si resultase necesario realizar un contrato de suministro para servicios auxiliares de producción, el consumidor haya suscrito un único contrato de suministro para el consumo asociado y para los consumos auxiliares de producción con una empresa comercializadora, según lo dispuesto en el artículo 9.2 del presente real decreto.
iv. El consumidor y productor asociado hayan suscrito un contrato de compensación de excedentes de autoconsumo definido en el artículo 14 del presente real decreto.
v. La instalación de producción no tenga otorgado un régimen retributivo adicional o específico.

3. Adicionalmente a las modalidades de autoconsumo señaladas, el autoconsumo podrá clasificarse en individual o colectivo en función de si se trata de uno o varios consumidores los que estén asociados a las instalaciones de generación. En el caso de autoconsumo colectivo, todos los consumidores participantes que se encuentren asociados a la misma instalación de generación deberán pertenecer a la misma modalidad de autoconsumo y deberán comunicar de forma individual a la empresa distribuidora como encargado de la lectura, directamente o a través de la empresa comercializadora, un mismo acuerdo firmado por todos los participantes que recoja los criterios de reparto, en virtud de lo recogido en el anexo I.

Amb aquest mecanisme de compensació, l'energia de la instal·lació fotovoltaica que no sigui consumida instantàniament s'injecta a la xarxa. Al final del període de facturació (que no podrà ser superior a un mes) es fa la compensació entre el cost de l'energia comprada de la xarxa i el valor de l'energia excedentària injectada a la xarxa (valorada a preu de pool o al preu acordat entre les parts). El màxim import que es pot compensar serà el de l'energia comprada a la xarxa, en cap moment el resultat de la compensació podrà ser negatiu ni compensar els pagaments per peatges d'accés.

- Contracte d'accés a les modalitats d'autoconsum RD 244/2019

Segons l'art. 8, es modificarà el contracte per incloure el sistema de generació i computar la compensació d'excedents.

- Equips de mesura acollides a les diferents modalitats d'autoconsum RD 244/2019

Segons l'art.10 “Els subjectes acollits a qualsevol de les modalitats d'autoconsum disposaran dels equips de mesura necessaris per a la facturació correcta dels preus, tarifes, càrrecs, peatges d'accés i altres costos i serveis del sistema que els siguin aplicables.”. Per tant, la instal·lació disposarà d'un comptador bidireccional tipus 4 per a la quantificació de la generació i compensació d'excedents.

- Procediment d'inscripció al registre administratiu d'autoconsum RD 244/2018

Segons l'Art 13: “Consumidors en la modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents acollida a compensació”

Artículo 13. *Régimen económico de la energía excedentaria y consumida.*

1. La energía adquirida por el consumidor asociado será la energía horaria consumida de la red en los siguientes casos:

i. Consumidores acogidos a la modalidad de autoconsumo sin excedentes.

ii. Consumidores acogidos a la modalidad de autoconsumo con excedentes acogida a compensación.

iii. Consumidores acogidos a la modalidad de autoconsumo con excedentes no acogida a compensación que dispongan de un único contrato de suministro según lo dispuesto en el artículo 9.2.

3.1.7 Autorització administrativa prèvia

Segons el que disposa l'article 48, de la Llei 10/2019, de 22 de febrer, s'admet la implantació de les instal·lacions fotovoltaiques de menys de 100kW sense necessitat d'obtenir el permís previ d'instal·lació, i n'hi haurà prou presentant una comunicació prèvia.

Artículo 48. Tramitación de instalaciones de generación renovable.

1. Las instalaciones de generación renovable deberán disponer de la autorización administrativa de la dirección general competente en materia de energía con las excepciones previstas expresamente por la legislación sectorial.

2. No serán necesarias la previa autorización administrativa ni la autorización administrativa de construcción para las instalaciones de generación eléctrica mediante energías renovables de menos de 100 kW de potencia instalada, ni para las instalaciones de producción de pequeña potencia que, por sus características, determine el Plan Director Sectorial Energético.

3. No están sujetas a la declaración de interés general en suelo rústico las siguientes instalaciones de generación de energía renovable:

a) Las que se tengan que ubicar en zonas de desarrollo prioritario reguladas en la presente ley.

b) Las que determine el Plan Director Sectorial Energético.

c) Las que estén incluidas y delimitadas específicamente con el grado de detalle suficiente en un instrumento de planeamiento urbanístico o territorial.

d) Las destinadas al autoconsumo en las edificaciones o instalaciones legales en suelo rústico.

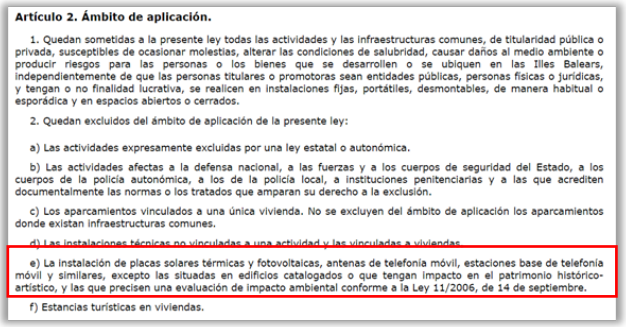
e) Las destinadas a la autosuficiencia energética de las explotaciones agrarias de acuerdo con lo que prevé la Ley 3/2019, de 31 de enero, agraria de las Illes Balears.

4. A los efectos de su tramitación y autorización, las instalaciones de evacuación se consideran parte integrante de las correspondientes instalaciones de energías renovables.

3.1.8 Llicència ambiental

Quedaran excloses de l'àmbit d'aplicació de la Llei 7/2013, de 26 de novembre, segons l'article 2, de règim jurídic d'instal·lació, accés i exercici d'activitats (modificada per la Llei 6/2019, de 8 de febrer), la instal·lació de plaques fotovoltaiques excepte les situades en edificis catalogats o que tinguin impacte en el patrimoni historicoartístic.

En aquest cas, l'edifici **NO** es troba en un edifici catalogat amb impacte patrimonial, per tant, no cal aquesta llicència.



Artículo 2. Ámbito de aplicación.

1. Quedan sometidas a la presente ley todas las actividades y las infraestructuras comunes, de titularidad pública o privada, susceptibles de ocasionar molestias, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o producir riesgos para las personas o los bienes que se desarrollen o se ubiquen en las Illes Balears, independientemente de que las personas titulares o promotoras sean entidades públicas, personas físicas o jurídicas, y tengan o no finalidad lucrativa, se realicen en instalaciones fijas, portátiles, desmontables, de manera habitual o esporádica y en espacios abiertos o cerrados.

2. Quedan excluidos del ámbito de aplicación de la presente ley:

a) Las actividades expresamente excluidas por una ley estatal o autonómica.

b) Las actividades afectas a la defensa nacional, a las fuerzas y a los cuerpos de seguridad del Estado, a los cuerpos de la policía autonómica, a los de la policía local, a instituciones penitenciarias y a las que acrediten documentalmente las normas o los tratados que amparan su derecho a la exclusión.

c) Los aparcamientos vinculados a una única vivienda. No se excluyen del ámbito de aplicación los aparcamientos donde existan infraestructuras comunes.

d) Las instalaciones técnicas no vinculadas a una actividad y las vinculadas a viviendas.

e) La instalación de placas solares térmicas y fotovoltaicas, antenas de telefonía móvil, estaciones base de telefonía móvil y similares, excepto las situadas en edificios catalogados o que tengan impacto en el patrimonio histórico-artístico, y las que precisen una evaluación de impacto ambiental conforme a la Ley 11/2006, de 14 de septiembre.

f) Estancias turísticas en viviendas.

3.1.9 Origen de la instal·lació

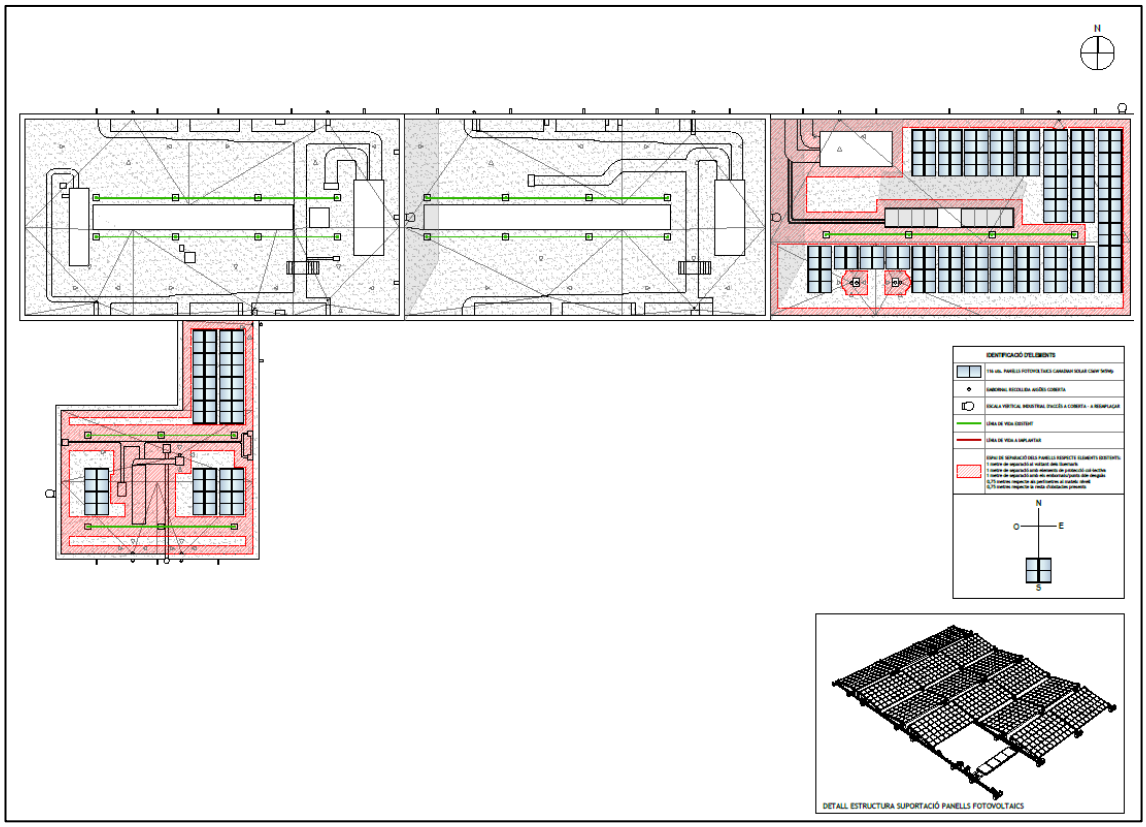
L'origen de l'objecte d'instal·lació es troba al quadre de baixa tensió de l'edifici d'on es farà el lliurament d'electricitat provinent de la instal·lació fotovoltaica. Queden exclosos d'aquest projecte els circuits del quadre de baixa tensió existent que donen subministrament als circuits interiors de l'edifici.

3.1.10 Instal·lació fotovoltaica

La instal·lació de generació d'energia elèctrica tipus fotovoltaica està formada pels panells fotovoltaics que transformen l'energia solar en energia elèctrica, els inversors o convertidors que convertiran el corrent continu generada pels panells fotovoltaics en corrent altern, els elements de protecció i els equips de mesurament per mesurar l'electricitat subministrada per part de la instal·lació fotovoltaica.

La planta de generació fotovoltaic constarà de 116 mòduls de la marca Canadian Solar model CS6W-545MS instal·lats a la coberta. Els mòduls es distribuiran amb orientació est-oest amb una inclinació de 15º. La potència pic instal·lada total és de 63,22 kWp.

Es farà la baixada del cablejat fins a un subquadre situat a l'interior. Des d'aquest subquadre s'electrifica tota la instal·lació fotovoltaica. Val a dir, que totes les línies comportaran les proteccions pertinents tal com es descriuen als plànols adjunts.



La distribució del camp fotovoltaic es realitzarà sobre la base de 2 inversors: un de 50 kW i un altre de 12 kW. Aquest sistema disposarà d'un subquadre FV que inclourà les proteccions dels equips i de la línia. S'adjunta plànol on s'indica a la ubicació dels panells fotovoltaics a la coberta.

3.1.11 Resum de Potències

- Potència pic instal·lada 63,22kWp
  (116 Ut Generadors FV x 545 Wp/Ud)
- Potència Nominal de la instal·lació 52,00kW
  (1 Ut Ondulador x 40 kW_N + 1 Ut Ondulador x 12 kW_N)

3.2 SIMULACIÓ

Mitjançant el Programari PVSyst, una eina de disseny preliminar per avaluar l'efectivitat i les possibilitats d'implementació dels sistemes fotovoltaics, s'han obtingut els resultats de radiació i producció fotovoltaica següents.

S'ha avaluat la proposta del projecte amb els criteris següents:

- Inclinació panells fotovoltaics:15º
- Azimut: 90º / -90º
- Dades meteorològiques de Tarragona

L'informe complet s'adjunta a l'annex 2:

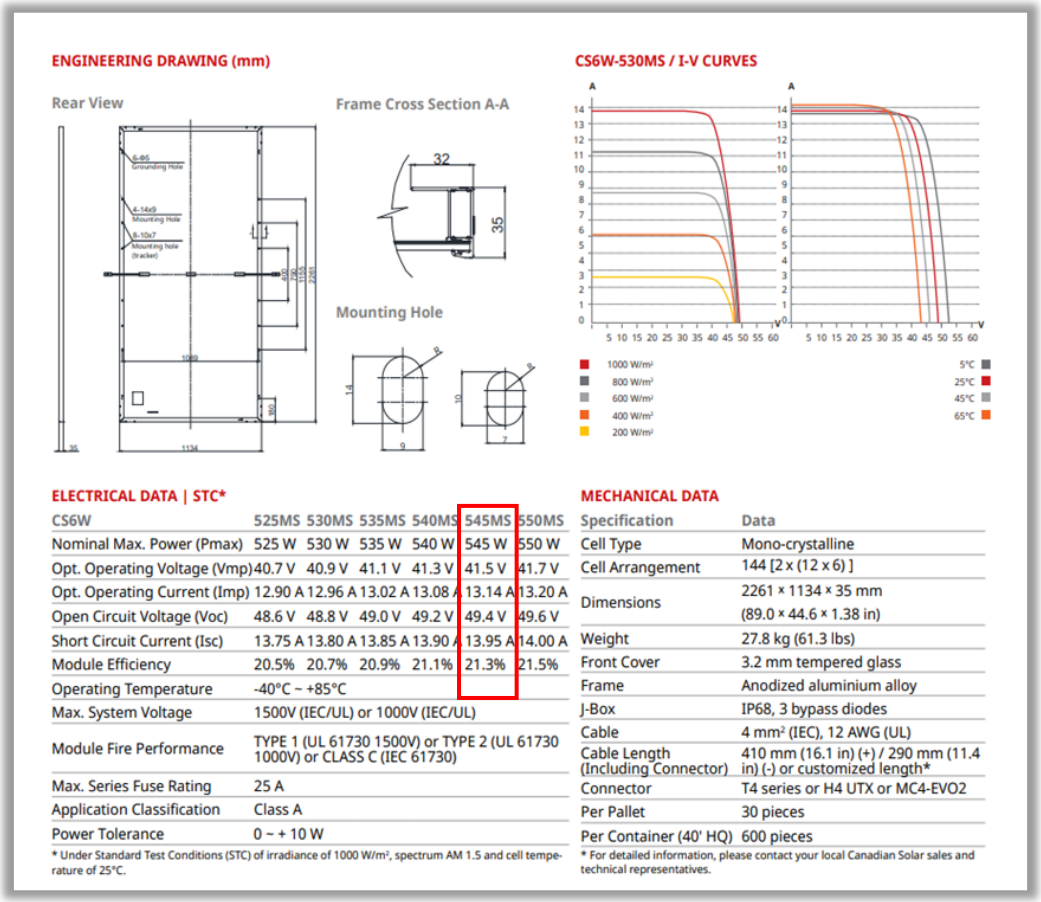
3.3 DESCRIPCIÓ DELS SISTEMAS

3.3.1 Captació: panells fotovoltaics

El generador o panell fotovoltaic portarà inscrita de manera clara, visible i que no s'esborri el model i nom o logotip del fabricant i número de sèrie. Els mòduls portaran díodes de derivació per tal d'evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombres parcials i tindran un grau de protecció IP65. Els marcs laterals, si existeixen, seran d'acer inoxidable o d'alumini. A continuació es presenten les dades tècniques que es van usar com a referència del generador. El model i fabricant a escollir han de complir amb especificacions similars o equivalents.
Dades dels generadors fotovoltaics:

Fabricant	Canadian Solar
Model	CS6W-545MS
Nombre total de generadors fotovoltaics	116
Potència Nominal, PMPP [Wp]	545 Wp
Tensió en el punt de màxima potència, VMP:	41,5 V
Intensitat en el punt de màxima potència:, IMP [A]	13,14 A
Tensió en circuit obert, Voc [V]	49,4 V
Intensitat de curtcircuit Isc [A]	13,95 A

La fitxa tècnica dels mòduls és la següent:



ENGINEERING DRAWING (mm)

Rear View

Frame Cross Section A-A

Mounting Hole

CS6W-530MS / I-V CURVES

ELECTRICAL DATA | STC*

CS6W	525MS	530MS	535MS	540MS	545MS	550MS
Nominal Max. Power (Pmax)	525 W	530 W	535 W	540 W	545 W	550 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	40.7 V	40.9 V	41.1 V	41.3 V	41.5 V	41.7 V
Opt. Operating Current (Imp)	12.90 A	12.96 A	13.02 A	13.08 A	13.14 A	13.20 A
Open Circuit Voltage (Voc)	48.6 V	48.8 V	49.0 V	49.2 V	49.4 V	49.6 V
Short Circuit Current (Isc)	13.75 A	13.80 A	13.85 A	13.90 A	13.95 A	14.00 A
Module Efficiency	20.5%	20.7%	20.9%	21.1%	21.3%	21.5%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C					
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)					
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 61730 1500V) or TYPE 2 (UL 61730 1000V) or CLASS C (IEC 61730)					
Max. Series Fuse Rating	25 A					
Application Classification	Class A					
Power Tolerance	0 ~ + 10 W					

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	144 [2 x (12 x 6)]
Dimensions	2261 × 1134 × 35 mm (89.0 × 44.6 × 1.38 in)
Weight	27.8 kg (61.3 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	410 mm (16.1 in) (+) / 290 mm (11.4 in) (-) or customized length*
Connector	T4 series or H4 UTX or MC4-EVO2
Per Pallet	30 pieces
Per Container (40' HQ)	600 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

3.3.2 Inversors

Els inversors són els encarregats de transformar el corrent continu (CC) generada pels subcamps fotovoltaics en corrent altern (CA). S'instal·laran 2 inversors trifàsics sense transformador, uno de 40 kWn i un altre de 12 kWn. Els inversors aniran instal·lats a la planta coberta i protegits de la pluja i vent, i es respectarà la distància de muntatge entre els inversors i qualsevol obstacle que indica el fabricant, per permetre la seva correcta ventilació. A continuació es presenten les dades tècniques que es van usar com a referència del inversor. El model i fabricant a escollir han de complir amb especificacions similars o equivalents.
Les principals característiques dels inversors són:

Inversor 1:

Fabricant	Huawei
Model	SUN2000-40KTL-M3
Nombre total de inversors	1
Tipus de Connexió	Trifàsic
Valors de sortida CA	
Potència Nominal CA [kW]	40 kW
Tensió de sortida CA [V]	230/400 V
Corrent màxima CA [A]	63,8 A
Valors d'entrada CC	
Rang MPP [V]	200-1000 V
Tensió Nominal d'entrada CC [V]	600 V
Corrent màxima CC per MPPT [A]	26 A
Corrent màxim curtcircuit CC [A]	40 A

Inversor 2:

Fabricant	Huawei
Model	SUN2000-12KTL-M2
Nombre total de inversors	1
Tipus de Connexió	Trifàsic
Valors de sortida CA	
Potència Nominal CA [kW]	12 kW
Tensió de sortida CA [V]	230/400 V
Corrent màxima CA [A]	20 A
Valors d'entrada CC	
Rang MPP [V]	160-950 V
Tensió Nominal d'entrada CC [V]	600 V
Corrent màxima CC per MPPT [A]	27 A
Corrent màxim curtcircuit CC [A]	39 A

La fitxa tècnica dels inversors és la següent:

SUN2000-30/36/40KTL-M3

Especificaciones técnicas

Especificaciones técnicas	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Eficiencia			
Máxima eficiencia		98.7%	
Eficiencia europea ponderada		98.4%	
Entrada			
Tensión máxima de entrada [1]		1,100 V	
Intensidad de entrada máxima por MPPT		26 A	
Intensidad de cortocircuito máxima		40 A	
Tensión de arranque		200 V	
Rango de tensión de operación [2]		200 V ~ 1000 V	
Tensión nominal de entrada		600 V	
Cantidad de entradas		8	
Cantidad de MPPTs		4	
Salida			
Potencia nominal activa de CA	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Máx. potencia aparente de CA	33,000 VA	40,000 VA	44,000 VA
Tensión nominal de Salida		230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE	
Frecuencia nominal de red de CA		50 Hz / 60 Hz	
Intensidad nominal de salida	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Máx. intensidad de salida	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Factor de potencia ajustable		0.8 LG ... 0.8 LD	
Máx. distorsión armónica total		< 3%	
Características y protecciones			
Dispositivo de desconexión del lado de entrada		Sí	
Protección anti-isla		Sí	
Protección contra sobreintensidad de CA		Sí	
Protección contra polaridad inversa CC		Sí	
Monitorización a nivel de string		Sí	
Descargador de sobretensiones de CC		Sí	
Descargador de sobretensiones de CA		Sí	
Detección de resistencia de aislamiento CC		Sí	
Monitorización de corriente residual		Sí	
Protección ante fallo por arco eléctrico		Sí	
Control del receptor Ripple		Sí	
Recuperación PID integrada3		Sí	

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

Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -12KTL-M5	SUN2000 -15KTL-M5	SUN2000 -17KTL-M5	SUN2000 -20KTL-M5	SUN2000 -25KTL-M5
Efficiency					
Max. efficiency	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%
European weighted efficiency	97.9%	98.0%	98.1%	98.1%	98.2%
Input					
Recommended max. PV power [1]	18,000 Wp	22,500 Wp	25,500 Wp	30,000 Wp	37,500 Wp
Max. input voltage [2]			1100 V		
Full-load MPPT voltage range	370V~800V	410V~800V	440V~800V	480V~800V	530~800V
MPPT Operating voltage range [3]			200 V ~ 1000 V		
Start-up voltage			200 V		
Rated input voltage			600 V		
Max. input current per MPPT			30 A (two string) / 20 A (single string)		
Max. short-circuit current			40 A		
Number of MPP trackers			2		
Max. number of inputs			4		
Output					
Grid connection			Three phase		
Rated output power	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W	25,000 W
Max. apparent power	13,200 W	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA	27,500 VA
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 239.6 Vac / 415Vac, 3W + N + PE				
Rated AC grid frequency			50 Hz / 60 Hz		
Max. output current	18.2A/380Vac 17.3A/400Vac 16.7A/415Vac	25.2A/380Vac 23.9A/400Vac 23.1A/415Vac	28.6A/380Vac 27.1A/400Vac 26.1A/415Vac	33.6A/380Vac 31.9A/400Vac 30.8A/415Vac	42.0A/380Vac 39.9A/400Vac 38.5A/415Vac
Adjustable power factor			0.8 leading ... 0.8 lagging		
Max. total harmonic distortion			≤ 3 %		
Features & Protections					
Overvoltage Category			PV Ⅱ/AC Ⅲ		
Input-side disconnection device			Yes		
Anti-islanding protection			Yes		
AC over-current protection			Yes		
DC reverse-polarity protection			Yes		
String fault detection			Yes		
DC surge protection			TYPE II		
AC surge protection			CLASS II		
Residual current monitoring unit			Yes		
Arc fault protection			Yes		
Ripple control ripple control			Yes		
Integrated PID recovery [4]			Yes		

3.3.3 Estructura

L'estructura suport de mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i de la neu. Sobretot cal tenir especial cura amb l'esforç del vent, ja que malgrat que els mòduls fotovoltaics pesen poc, presenten una gran superfície que s'oposa al vent i que pot generar esforços importants. Per tant, pot passar que durant un episodi de fort vent, els mòduls surtin projectats des d'on es troben ubicats. A Catalunya, cal preveure vents màxims de 150 km/h, tret de les àrees de l'Ebre i de l'Empordà, on cal dissenyar les instal·lacions per a vents de 170 km/h.

A l'hora de decidir la dimensió d'un suport, cal tenir en compte els següents elements:

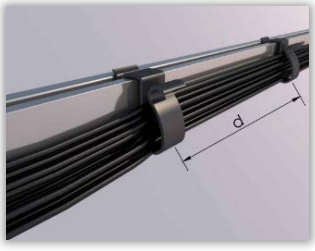
- El material que es fa servir de suport cal que sigui estable en el temps. L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals, i serà preferiblement d'acer inoxidable o d'alumini. En cas que es decideixi per estructures d'acer galvanitzat, amb un espessor mínim de 80 micres, la realització de trepants en l'estructura es portarà a terme abans de la galvanització.
- Els cargols i els elements de fixació és preferible que sigui d'acer inoxidable. Els cargols que posin en contacte físic metalls diferents, han d'incorporar virolles de plàstic per tal d'evitar corrosions galvàniques. En el cas de ser l'estructura galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, excepte per a la subjecció dels mòduls a l'estructura, que seran d'acer inoxidable.
- Punts de subjecció: Sempre que sigui possible, cal instal·lar els suports en superfícies horitzontals sobre estructures de formigó en massa per mitjà de tacs metàl·lics d'expansió. En cas de fer servir suports de molta volada o pals cilíndrics, cal tenir en compte de subjectar-los amb cables d'acer (vents). Es mantindrà una alçada mínima dels panells per evitar l'acumulació de neu o brutícia a la seva base.
- El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació dels mòduls permetrà les dilatacions tèrmiques, sense transmetre càrregues que puguin afectar a la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant.
- Els punts de subjecció del mòdul fotovoltaic seran suficients en nombre, i es tindrà en compte l'àrea de suport i la seva posició relativa, de manera que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant.

A efectes de dissenys de la instal·lació es van escollir les estructures tipus est-oest **d'alumini anoditzat**. El sistema Est-Oest permet aprofitar al màxim la coberta i el aprofitament de la captació. És un sistema autoportant per a cobertes planes ≤5º tipus tela asfàltica, grava enjardinada, tipus Deck, etc.

El seu lleuger pes fan d'aquest sistema un muntatge i instal·lació ràpid i senzill sense necessitat de realitzar cap tipus d'obra, estalviant així en temps.

L'estructura s'instal·larà amb llast de formigó prefabricat de 40 kg i amb una pinça que portarà el cable de les connexions entre els panells. Aquestes pinces són útils per reduir la longitud de les safates i permeten que la instal·lació sigui més senzilla. Es presenten càlculs i detalls a l'annex 4.







3.3.4 Proteccions

La instal·lació tindrà un interruptor d'interconnexió automàtic per a la desconnexió-connexió automàtica de la instal·lació en cas d'anomalia de tensió o freqüència, juntament amb un relé d'enclavament. Eventualment, la funció d'aquest interruptor pot ser exercitada per l'interruptor o interruptors de l'equip generador. Finalment, les funcions de l'interruptor automàtic de la connexió i l'interruptor de tall general poden ésser cobertes pel mateix dispositiu, RD 1699/2011 Article 14.

D'acord amb l'article 14 del RD 1699/2011, la instal·lació disposarà d'un sistema de protecció per a la interconnexió de freqüència màxima i mínima (50,5 Hz i 48 Hz amb una sincronització màxima de 0,5 i 3 segons, respectivament) i tensió màxima i mínima entre fases (1,15 una i 0,85). Si es realitza la protecció de freqüència màxima, la reconnexió només es produirà quan la freqüència arribi a un valor menor o igual a 50 Hz.

Segons el RD 1699/2011 Article 14, en cas que el generador d'equips o inversor incorpori les proteccions descrites anteriorment, aquestes han de complir amb la legislació vigent, en particular, la regulació electrotècnica de baixa tensió, aprovada pel Reial decret 842 /2002, de 2 d'Agost, el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació, aprovat pel Reial Decret 3275/1982, de 12 de novembre, i el Reglament sobre condicions tècniques i Garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió, aprovades pel Reial decret 223/2008, de 15 de febrer, per a instal·lacions que treballen en paral·lel amb la xarxa de distribució. La duplicació de proteccions no és necessària en aquest cas.

- **Proteccions CC**

La part CC estarà protegida contra les sobreintensitats.

- **Proteccions CA**

La sortida CA de l'inversor estarà protegida contra contactes indirectes mitjançant interruptor diferencial i contra intensitats amb interruptor magnetotèrmic. Per a la protecció contra sobretensions s'incorporarà un descarregador amb sobretensió.

Protecció contra contactes

Respecte als dispositius contra els contactes indirectes, aquests també actuaran de manera que les avaries només repercuteixin al circuit afectat i no a la resta de la instal·lació.
Segons el RD 1699/2011 Article 15, la instal·lació haurà de disposar d'una separació galvànica entre la xarxa de distribució i les instal·lacions generadores, bé sigui per mitjà d'un transformador d'aïllament o qualsevol un altre mitjà que compleixi les mateixes funcions d'acord amb la reglamentació de seguretat i qualitat industrial aplicable.
Les masses de la instal·lació de generació estaran connectades a un terra independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora i compliran amb l'indicat en els reglaments de seguretat i qualitat industrial vigents que siguin d'aplicació.

<u>Protecció contra contactes directes</u>

Segons la Instrucció ITC BT 24 punt 3, totes les parts actives de la instal·lació se situaran o protegiran de manera que sigui impossible un contacte fortuït amb elles, així com tampoc existiran conductors sense coberta i amb tensió. El material utilitzat en la realització de les instal·lació són caixes i tubs aïllants, i en el cas dels subquadres seran del tipus amb envolvent metàl·lica, o de material plàstic, i les preses de corrent seran amb caixa de PVC presentaran una resistència mecànica que com a mínim serà de grau 5. L'aïllament dels cables tant de potència com d'enllumenat, de recorregut sota tub de

PVC, serà de 0,6/1KV, i els cables de potència de recorregut sota tub no accessible podrà ser aïllament 450/750V.

Protecció contra contactes indirectes

El sistema de connexió és del tipus TT, vegeu i davant la possibilitat de degradació del valor de la posada a terra, es fa ús d'un dispositiu de protecció de corrent diferencial-residual segons la Instrucció ITC BT 24 punt 4.1.2. El sistema de protecció emprat consistirà a la posada a terra de les masses, associada a un dispositiu de tall automàtic per intensitat de defecte.

Segons la Instrucció ITC-BT-24, els dispositius per a tall d'intensitat de defecte seran interruptors diferencials que obriran automàticament la instal·lació o circuit quan la suma vectorial de les intensitats que travessen els pols de l'aparell arriben a un valor predeterminat.

Cada interruptor diferencial podrà protegir a diversos circuits, i el seu corrent nominal serà igual o superior a la suma dels corrents absorbits per cadascun dels seus subcircuit. El seu poder de tall quedarà garantit pel disjuntor de protecció associat a l'interruptor diferencial que serà igual o superior al corrent de curtcircuit que es pogués originar, segons la ITC-BT-17 punt 1.3. A cada un dels quadres es disposa d'un dispositiu diferencial de calibre adequat per a la protecció contra contactes indirectes tenint en compte el valor de la posada a terra de la instal·lació, i tenint en compte que amb la intenció de la selectivitat del temps màxim de retard establert no serà superior a 1 segon.

3.3.5 Cablejat

Canalitzacions

Els conductes elèctrics, d'acord amb les instruccions ITC BT 07, 19, 20, 21, 26 i la resolució del 18.01.88 del DGIIT, es duran a terme en funció del lloc on s'executin i corresponen als tipus que indiquen:

1. A les seccions generals de pas per l'exterior estarà disponible en canalització protectora amb suport mural format per safata perforada proveïda de tapa cega, acer galvanitzat metàl·lic, calent o inoxidable.
2. A les seccions generals de pas de línies a l'interior dels locals estarà disponible en canal protector amb suport mural format per safata perforada proveïda de tapa cega, de material d'aïllament de PVC rígid amb reacció a cables de foc i aïllament de classe M1 de 0,6/1 KV.
3. Les derivacions s'incrustaran en parets utilitzant tubs flexibles de perfil corrugat i material aïllant de PVC rígid, en diàmetre adequat a la secció i el nombre de conductors que s'estan quedant, aquests tubs seran estrets i no programadors de la flama.

Conductors CA

Tot el cablejat serà de doble aïllament i adequat per al seu ús en exteriors, aire o soterrats, segons la norma UNE 21123.

El cable a utilitzar a la part de corrent altern serà del tipus RZ1 (AS) 0,6/1Kv o el seu equivalent segons el Reglament dels Productes de la Construcció (CPR) és Cca-s1b, d1,a1 (Alta Seguretat)

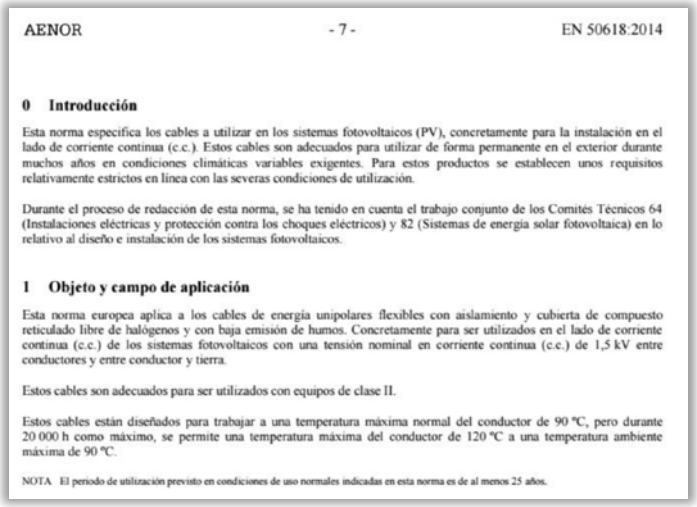
La caiguda de tensió admissible entre el generador i el punt d'interconnexió a la Xarxa de Distribució Pública o a la instal·lació interior no serà superior a l'1,5% per a la intensitat nominal, i els cables hauran d'estar dimensionats per a una intensitat no inferior al 125 % de la màxima intensitat del generador, segons el punt 5 de la ITC-BT 40.

La secció del conductor de neutre serà a les distribucions amb dos fils igual a la del conductor de fase, i a les conduccions trifàsiques serà igual a la secció dels conductors de fase fins als 10 mm2 de secció en coure i fins als 16 mm2 de secció en alumini. A les conduccions trifàsiques per a seccions superiors a les anteriors, la secció del conductor de neutre serà igual a la meitat de la secció dels conductors de fase amb un mínim de 10 mm2 en coure i 16 mm2 en alumini, segons la Instrucció ITC BT 07 .

La secció de la línia d'alimentació de la instal·lació en corrent altern serà **3x[1x(1x70)]+1x(1x70) mm2 Cu RZ1.**

Conductors CC

El cable que cal utilitzar per a les sèries DC de cada string fins a l'inversor serà del tipus solar H1Z2Z2-K d'acord amb l'estàndard EN 50618, PV1-F (AS) 0,6/1 kVca-1,8 kVcc o el seu equivalent segons el Reglament dels Productes de la Construcció (CPR) és Ccas1b,d1,a1 (Alta Seguretat).



AENOR - 7 - EN 50618:2014

0 Introducción

Esta norma especifica los cables a utilizar en los sistemas fotovoltaicos (PV), concretamente para la instalación en el lado de corriente continua (c.c.). Estos cables son adecuados para utilizar de forma permanente en el exterior durante muchos años en condiciones climáticas variables exigentes. Para estos productos se establecen unos requisitos relativamente estrictos en línea con las severas condiciones de utilización.

Durante el proceso de redacción de esta norma, se ha tenido en cuenta el trabajo conjunto de los Comités Técnicos 64 (Instalaciones eléctricas y protección contra los choques eléctricos) y 82 (Sistemas de energía solar fotovoltaica) en lo relativo al diseño e instalación de los sistemas fotovoltaicos.

1 Objeto y campo de aplicación

Esta norma europea aplica a los cables de energía unipolares flexibles con aislamiento y cubierta de compuesto reticulado libre de halógenos y con baja emisión de humos. Concretamente para ser utilizados en el lado de corriente continua (c.c.) de los sistemas fotovoltaicos con una tensión nominal en corriente continua (c.c.) de 1,5 kV entre conductores y entre conductor y tierra.

Estos cables son adecuados para ser utilizados con equipos de clase II.

Estos cables están diseñados para trabajar a una temperatura máxima normal del conductor de 90 °C, pero durante 20 000 h como máximo, se permite una temperatura máxima del conductor de 120 °C a una temperatura ambiente máxima de 90 °C.

NOTA El periodo de utilización previsto en condiciones de uso normales indicadas en esta norma es de al menos 25 años.

Al llarg del seu recorregut per les cobertes, els cables s'instal·laran sobre la teulada mitjançant un tub rígid. Per avaluar el sobre escalfament que poden patir els cables en el recorregut des dels mòduls fins als inversors, pel fet d'estar en un conducte exposat al sol, es considerarà que la temperatura ambient és de fins a 70 °C.

Els cables positius i negatius del circuit de corrent directe de cada grup de mòduls es duran a terme separats i protegits. La secció s'ha determinat d'acord amb el plec d'especificacions tècnica de l'IDAE on s'indica que conductors de la part CC han de tenir la secció suficient per a la caiguda de la tensió sigui inferior a l'1,5%.

5.5 Cableado

5.5.1 Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente.

5.5.2 Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 %.

5.5.3 El cable deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.

Caixes de derivació

Les caixes de derivació presentaran el grau de protecció corresponent contra l'entrada de la pols i l'aigua, IP55, i són de material aïllant o, si són metàl·liques, amb juntes protegides contra la corrosió, amb dimensions que permeten allotjar còmodament la Controladors a contenir. Les derivacions a l'interior s'han de fer a través de terminals de connexió individual o en tires, i mai pel rodet dels conductors, d'acord amb el punt 2 de la instrucció ITC BT 21.

3.3.6 Quadre de baixa tensió fotovoltaic

S'instal·larà un quadre de corrent continu entre l'Inversor i els panells FV.

Es protegiran els dos pols (positiu i negatiu) de cadascuna de les sèries fotovoltaiques, amb els elements següents:

- Fusibles 20A, 1000V
- Protector de sobretensions.

S'hi instal·larà un quadre elèctric que incorporarà les proteccions d'AC. Les proteccions són les següents:

- Circuit Inversor 1 (40 kW): Interruptor magnetotèrmic 80 A 4P + Diferencial de 100 A 4p i 300 mA
- Circuit Inversor 2 (12 kW): Interruptor magnetotèrmic 25 A 4P + Diferencial de 40 A 4p i 300 mA

Els principals circuits presents a la instal·lació, la màxima potència simultània que es pot assolir, i el traçat de les línies d'aquests circuits es reflecteix en la relació de potència dels principals circuits.

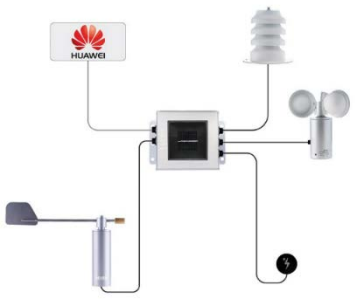
3.3.7 Sensors

El projecte fotovoltaic de l'INSTITUT PONT DEL DIABLE comptarà amb diversos sensors meteorològics que s'utilitzaran per a registrar mesuraments físics i paràmetres climàtics. Això per a avaluar el comportament de l'equip davant les condicions de l'emplaçament.

El conjunt de dispositius forma una petita estació meteorològica. Es proposa que la seva instal·lació sigui als centres de potència i repartits per tota la planta fotovoltaica (segons les dimensions i potència instal·lada).

Els sensors per a l'estació meteorològica compatible amb el sistema Huawei són els següents:

- **El Sensor d'Irradiància o Piranòmetre PV**, amb sortida Modbus RTU, que mesura la radiació, també s'utilitza com a Cel·la de Referència a causa de la seva alta precisió de mesurament. Tenint en compte que l'ús d'aquest piranòmetre fotovoltaic és crucial per al mesurament en aplicacions solars. El sensor d'irradiància SEVEN o similar està dissenyat com una caixa de sensor, ja que conté un mòdul de temperatura en el seu interior. També té tres ports d'entrada per a sensors addicionals i un port de sortida connectat al Smartlogger a través d'un cable RS485.
- **El sensor de temperatura ambient** és important per a veure com la producció es veu afectada per la temperatura. A més, la temperatura formada en el panell pot variar considerablement de la temperatura ambient, per la qual cosa aquest sensor proporciona dades valuoses per a l'anàlisi.
- **El sensor de temperatura del mòdul,** que generalment s'utilitza per a mesurar la temperatura de les superfícies. Es troba sota el panell fotovoltaic i proporciona la temperatura del mòdul. En monitorar la temperatura, també es pot estimar la naturalesa de la corba de sortida.
- **El sensor de la velocitat del vent** és un dispositiu que s'utilitza per a mesurar la velocitat del vent i proporciona les dades obtingudes a Huawei Smartlogger.
- **El sensor de direcció del vent,** amb sortida analògica, s'utilitza per a determinar l'orientació del vent.



3.3.8 Connexió a xarxa

Els requisits de l'ITC-BT-40 són aplicables a totes les instal·lacions d'autoconsum interconnectades, sigui quina sigui la seva potència. Totes les instal·lacions de generació interconnectades a la xarxa de distribució de baixa tensió han de tenir dispositius que limitin la injecció de corrent continu i la generació de sobretensió, així com impedir el funcionament a l'illa d'aquesta xarxa de distribució, de manera que la connexió de la instal·lació de generació no afecti el funcionament normal de la xarxa ni la qualitat del subministrament dels clients connectats a aquesta.

A totes les instal·lacions de producció properes al consum, definides al Reial decret 244/2019 la connexió es realitzarà a través d'un panell de control i protecció que inclogui les proteccions diferencials necessàries per garantir que la tensió de contacte no sigui perillosa per a les persones.

Per accedir a la xarxa caldrà augmentar la potència contractada a la potència nominal del sistema fotovoltaic. Actualment es té una potència contractada de 44 kW i es necessitaran 52,00 kW.

3.3.8.1 Interruptor general d'alimentació (IGA)

L'interruptor general automàtic d'alimentació (IGA) permetrà l'accionament manual i estarà dotat d'elements de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits. Es dimensiona per la potència màxima admissible, essent el referent de la capacitat total de la instal·lació.

En aquest cas, es pot considerar com a IGA de la instal·lació objecte del present projecte l'interruptor general de capçalera del subquadre de FV, que és **125/125 A Tetrapolar.**

3.3.9 Connexió a terra

S'estableix amb objecte, principalment de delimitar la tensió que pel que fa a terra puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria al material utilitzat, segons la Instrucció ITC BT 18. Es complirà també el que especifica la ITC BT 09 i la ITC BT 26. Comprendrà tot el llaç metàl·lic directe sense fusibles ni cap protecció, de secció suficient entre elements o parts de la instal·lació i un elèctrode, o grup d'elèctrodes soterrat a terra, per aconseguir que el conjunt d'instal·lacions i superfícies propera al terreny no hi hagi diferències de potencial perillós i que alhora permeti el pas a terra dels corrents de falta.

- Presa de terra: La resistència del sòl no serà superior a 30 Ohm (es recomana un valor inferior a 10 Ohm), segons la ITC BT 26 punt 4 i la ITC BT 09 punt 4. En cas que aquesta fos superior, es col·locaran piques a una distància de 3 m, o es millorarà amb els mitjans tècnics necessaris fins a assolir un valor inferior a l'indicat anteriorment.
- Elèctrode: Està compost per elèctrodes, piques, per facilitar el pas del corrent i disminuir-ne la resistència. Si les característiques del terreny fossin deficients (terres d'aportació, roques, grava...) la presa de terra s'ha de fer amb els mitjans necessaris, terra químic, per aconseguir una resistència de terra segons l'especificada.
- Cable d'unió entre elèctrodes: Unirà els elèctrodes entre si. El cable serà de coure nu, de secció mínima 35 mm2, i estarà enterrat en contacte directe amb el terra, o terra.
- Línia d'enllaç PAT amb caixa de comprovació: Parteix d'una de les piques o del cable d'unió entre elèctrodes i els unirà amb la caixa de comprovació. El cable serà de secció mínima 35 mm2 de coure.
- Caixa de protecció a terra: Constituït per una caixa proveïda d'una regleta de coure que permet la unió entre el conductor de la línia d'enllaç i el born o conductor línia principal de terra. Permet fer el mesurament de la posada a terra.
- Born principal de terra i/o conductor d'unió equipotencial principal: D'aquest partiran les derivacions de posada a terra de les masses de cadascun dels circuits. Totes les masses metàl·liques de la instal·lació es connectaran a la xarxa de PAT.

- Conductors de protecció: Uneixen elèctricament les masses d'una instal·lació a la PAT per assegurar la protecció contra contactes indirectes. El conductor de protecció serà segons la ITC BT 18 i la Taula 2 de la ITC BT 19 i s'allotjaran a l'interior de les canalitzacions on s'allotgen els conductors de fase, i es disposarà d'aquesta forma de protecció mecànica.
- Totes les línies de protecció han de dimensionar seguint aquestes Instruccions i la Norma UNE-20-460-90 part 5 que indica el criteri a seguir per al dimensionament de la secció dels diferents conductors de terra. Vegeu l'Annex Càlculs Justificatius.

En cap cas s'inclouran a la línia elèctrica del circuit de PAT ni masses ni elements metàl·lics en sèrie. La connexió de les masses i els elements metàl·lics al circuit de PAT efectuarà per derivacions des del mateix circuit.

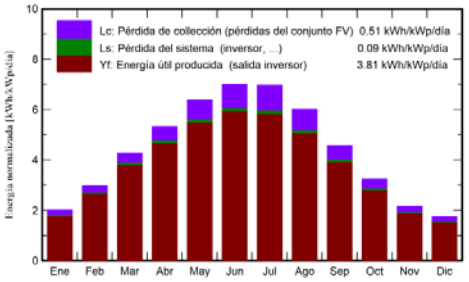
3.4 RENDIMENT ENERGÈTIC DE LA INSTAL·LACIÓ

En quant a les produccions i l'índex de rendiment s'obtenen els resultats següents:

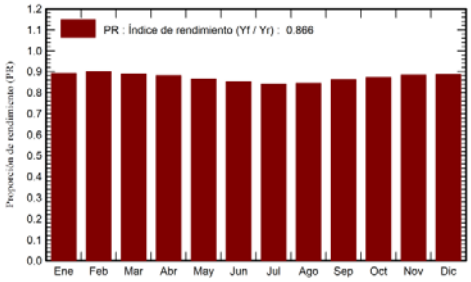
Producción del sistema

Energía producida	87818 kWh/año	Producción específica	1389 kWh/kWp/año
Energía usada	31159 kWh/año	Proporción rend. PR	86.56 %
		Fracción solar (SF)	62.80 %

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_User kWh	E_Solar kWh	E_Grid kWh	EFrGrid kWh
Enero	63.2	26.79	9.22	62.3	59.2	3599	3036	1468	2047	1568
Febrero	83.9	35.24	10.04	83.4	80.2	4846	3141	1809	2932	1332
Marzo	135.3	49.20	12.98	132.9	129.1	7633	3609	2523	4945	1086
Abril	162.7	68.00	15.19	159.7	155.9	9086	2607	1781	7110	826
Mayo	200.1	76.88	18.94	197.7	193.5	11046	2896	2269	8537	627
Junio	214.5	85.24	23.16	209.9	205.6	11552	2240	1758	9544	482
Julio	219.5	81.31	25.98	215.7	211.4	11728	1465	1036	10436	429
Agosto	189.7	75.49	26.05	186.5	182.6	10188	1145	696	9268	449
Septiembre	139.0	61.32	22.46	137.5	133.9	7648	2747	1795	5688	952
Octubre	100.9	42.43	18.79	100.2	96.9	5651	2691	1652	3873	1039
Noviembre	64.8	30.57	13.02	64.7	61.5	3697	3093	1716	1897	1377
Diciembre	54.3	23.87	9.71	54.3	51.1	3112	2489	1065	1973	1424
Año	1627.9	656.34	17.17	1604.8	1560.9	89786	31159	19569	68249	11590

Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_User	Energía suministrada al usuario
T_Amb	Temperatura ambiente	E_Solar	Energía del sol
GlobInc	Global incidente plano receptor	E_Grid	Energía inyectada en la red
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	EFrGrid	Energía de la red

Generació FV anual:	87.818 kWh
Consumo Anual Edifici:	31.159 kWh
Autoconsum:	19.569 kWh
Quota d'autoconsum:	22,28%
Autarquia:	62,85%

4. DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS COMPLEMENTÀRIES

4.1 SUBSANACIÓ DE DEFICIÈNCIES EN COBERTA

A la inspecció visual realitzada durant la visita tècnica no es van observar deficiències evidents a la coberta.

4.2 INSTAL·LACIÓ DE VIGILÀNCIA Y SEGURETAT

L'accés a les instal·lacions és per mitjà de dues escales de gat. Aquestes escales tindran un sistema de seguretat amb cadenat i clau per limitar i controlar l'accés. Veure plànol de l'apartat: **4.3.3.2 Proposta a realitzar: escales.**

4.3 IMPLANTACIÓ DE MESURES PRL

4.3.1 Conceptes de seguretat i normativa per a línies de vida

Els avenços en Protecció de Riscos Laborals fan que cada vegada més els treballadors puguin i hagin de comptar amb millors sistemes de seguretat a l'hora d'exercir les seves activitats, especialment als entorns perillosos i proclius a accidents. Uns d'aquests regs són les altures i la mida més adequada són les línies de vida. Vegem alguns conceptes bàsics sobre el treball en alçada.

4.3.1.1 Conceptes bàsics per al treball en alçada

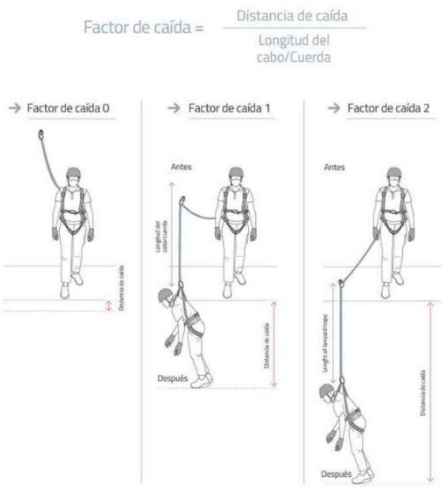
Per "treballs en altura" podem parlar d'aquells que s'executen en un lloc per sobre del nivell de referència, sent aquest la superfície sobre la qual pot caure un treballador i ocasionar-li danys personals.

El risc de caiguda d'alçada superior a 2 metres requereix l'ús de mesures de prevenció i protecció contra caigudes d'alçada, encara que aquesta màxima de protecció també pot ser aplicada en alçades inferiors i no eximeix que s'hagin d'utilitzar també els mitjans i els equips adequats per a cada situació.

En aquest projecte, com que les activitats a realitzar són a les cobertes, es considera un "treball en altura" i s'han de tenir les mesures corresponents de seguretat que es descriuen a continuació.

4.3.1.2 Factor de caiguda

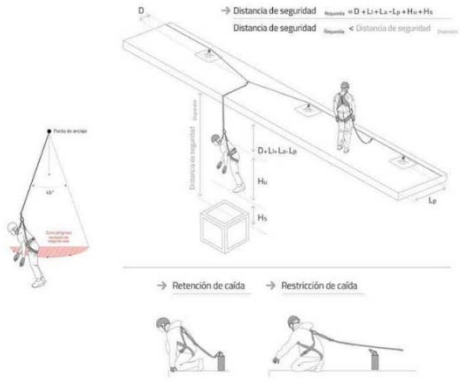
Aquest factor és la distància de caiguda dividida per la longitud del caporal o corda disponible per absorbir aquesta caiguda. El resultat del càlcul varia de 0 a 2. Independentment que una caiguda sigui llarga o curta, com més baix sigui el factor, menor serà el risc de lesions. S'ha de tenir en compte la distància de caiguda fins que la corda o l'element de seguretat comença la subjecció del treballador.



4.3.1.3 Distància de seguretat

La distància de seguretat ha de ser menor a l'espai lliure disponible perquè la persona en caure no es colpegi amb un obstacle. La distància de seguretat és la suma dels factors següents:

- D: la deflexió de la línia de vida
- Ll: la longitud del cap d'amarratge o connector
- La: la distància esmorteïda per l'absorbidor d'energia del caporal o connector
- Lp: la distància entre la línia de vida i la vora de caiguda
- Hu: l'alçada de l'operari
- Hs: l'alçada de seguretat Alguns tipus de feines en altura poden incloure un efecte de pèndol, fent que el treballador es pugui colpejar amb obstacles que no estiguin considerats en la distància de seguretat. Es recomana un angle màxim de 30° respecte al sistema o punt d'ancoratge per minimitzar aquest efecte pendular.



4.3.2 Línies de vida horitzontals i ús

Les línies de vida horitzontals són sistemes de seguretat amb ancoratges, que segueixen l'objectiu de protegir els desplaçaments horitzontals en què hi pugui haver riscos de caigudes. Se situen entre ancoratges estructurals que poden subjectar un equip de protecció individual anticaigudes.

Amb aquests dispositius, qualsevol operari pot sentir-se segur en qualsevol treball en alçada, ja sigui per fer una reparació o manteniment. Aquests sistemes són instal·lats per evitar les caigudes i es facilita l'accés a instal·lacions amb més garanties.

Aquest tipus de sistemes de seguretat han de complir els requeriments de la Norma Europea UNEIX EN 795:2012 Tipus C i si són per a més d'un sol individu hauran d'estar especificats amb CEN/TS 16415:2013.
La seva resistència dependrà de l'estudi prèviament realitzat i de les forces que hagi de suportar el sistema i la quantitat de persones que puguin usar-la serà determinat pel fabricant.

Un dels factors que cal tenir en compte és la distància de seguretat entre la superfície de treball i el pla inferior on està situada la línia de vida. Per fer-ho, es realitza prèviament un càlcul de distàncies.
Depenent de la longitud que tingui la línia de vida, potser necessiteu ancoratges intermedis perquè la tensió que pugui experimentar disminueixi.

4.3.2.1 Tipus de línies de vida

- **Línies de vida Flexibles**

Són línies de vida, que com el seu nom ens indica, són flexibles. Estan fetes amb cables metàl·lics o cordes de treball que es dobleguen després de l'impacte de la caiguda.
Aquest tipus de línies no estan dissenyades per treballar en suspensió.

- **Línies de vida Rígides**

Les línies de vida rígides no generen flexió amb l'impacte de les caigudes sinó que generen menys càrregues. A aquest tipus de línies es poden ancorar més persones simultàniament i a més permet la realització de treballs en suspensió.
Aquest tipus de sistemes s'utilitzen sobretot per a l'obertura de cisternes de camions o per a feines en suspensió.

- **Línies de vida homologades**

Aquests sistemes han de comptar amb un equip de protecció amb arnès anticaigudes, permetent així un desplaçament segur al llarg de la línia de vida.
La instal·lació s'ha de realitzar sempre segons les normes UNE i amb conductes homologats per assegurar la protecció en el treball a l'alçada.

4.3.2.2 Normativa vigent a les línies de vida

Les disposicions mínimes de seguretat es recullen a la normativa per a línies de vida de Prevenció de Riscos Laborals, que estableix unes directrius que serveixen per a poder i tot allò relacionat amb les línies de vida a les diverses àrees de treball.
Les línies de vida estan regulades concretament a la norma UNE 795, on s'assenyala els diversos tipus de línies de vida –especialment els horitzontals o verticals- així com els requisits per als ancoratges, als quals se'ls demana una resistència mínima per poder ser homologats, i així instal·lats adequadament perquè el treballador no corri cap risc a l'hora d'exercir la seva funció:

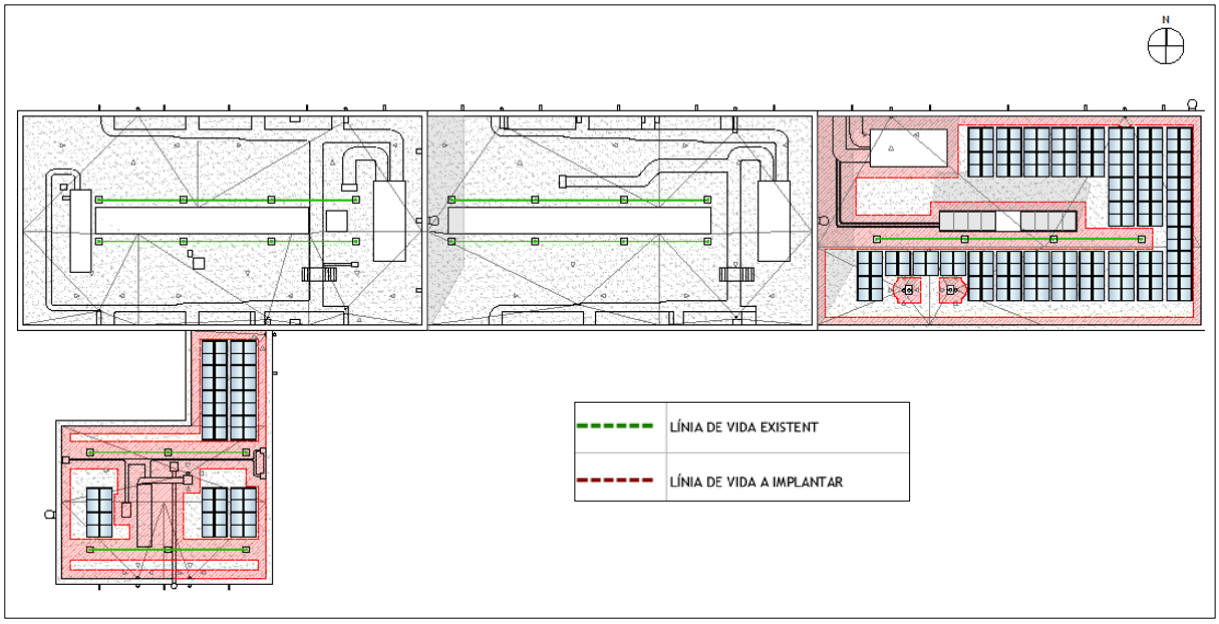
- UNE-EN 795:2012: protecció contra les caigudes d'alçada Dispositius d'ancoratge. Requisits i assaigs
- UNE-EN 795/A1:2001: protecció contra caigudes d'alçada. Dispositius d'ancoratge. Requisits i assaigs.
- EN-UNE-892: equips de muntanyisme. Cordes dinàmiques. Requisits de seguretat i mètodes d'assaig.
- EN-UNE-1891: equips de protecció individual per a la prevenció de caigudes des d'una alçada. Cordes trenades amb funda, semiestàtiques.
- EN-UNE-361: equips de protecció individual contra caigudes d'alçada. Arnesos anticaigudes.
- UNE-EN 363-2002: equips de protecció individual contra caigudes d'alçada. Sistemes anticaigudes

- EN-UNE-358: equip de protecció individual per a subjecció en posició de treball i prevenció de caigudes d'alçada. Cinturons per a subjecció i retenció
- EN-UNE-354: equips de protecció individual contra caigudes. Equips d'amarratge. Doble cap d'ancoratge.
- EN-UNE-355: equips de protecció individual contra caigudes d'alçada. Absorbedors d'energia. Dissipador d'energia.
- EN-UNE-362: equips de protecció individual contra caigudes d'alçada. Connectors.
- EN-UNE-360: dispositius anticaigudes retràctils
- EN-UNE-567: equips d'alpinisme i d'escalada. Bloquejadors. Requisits de seguretat i mètodes d'assaig.
- EN-UNE-341: equips de protecció individual contra caiguda d'alçada. Dispositius de rescat i descens.
- EN-UNE-351:1: dispositius anticaigudes de línia d'ancoratge rígida.

4.3.2.3 Proposta a realitzar: línies de vida

L'edifici de l'INSTITUT PONT DEL DIABLE té a totes les cobertes a utilitzar línies de vida en bones condicions i que compleixen amb els requisits de seguretat. S'annexa Informe de revisió de línies de vida definitives conforme UNE 795:2012 vigent.

En el següent plànol es mostren les línies i la seva ubicació exacta:



4.3.3 Perills del treball en alçada: l'efecte pèndul

La Llei 31/95 ens ha permès introduir millores en molts àmbits per intentar eliminar, deduir i controlar riscos. En concret s'ha experimentat un desenvolupament espectacular en tècniques, metodologies i materials específics per a la prevenció dels riscos derivats de la realització de treballs en altura gràcies, en gran mesura, a l'aplicació del coneixement de la física més elemental i la conscienciació preventiva.

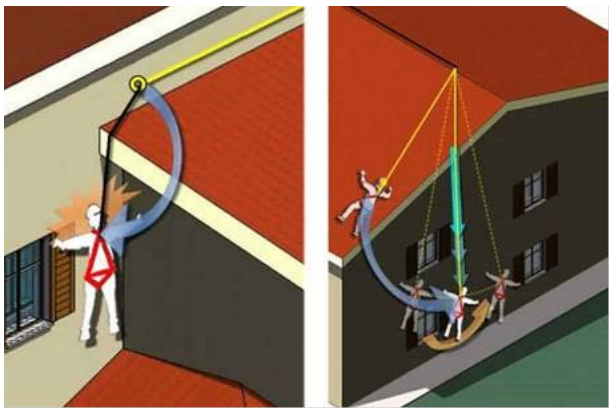
Els Equips de Protecció Individual (EPI) contra Caigudes d'Altura, com les línies de vida, s'han d'utilitzar quan hi hagi risc que els usuaris pateixin una caiguda des de diferent nivell, sempre que aquest risc no s'hagi pogut evitar o reduir mitjançant l'aplicació d'altres mesures preventives. Les caigudes són l'accident més comú, però el balanceig de banda a banda també pot tenir conseqüències greus.
Els EPI contra Caigudes d'Altura formen els anomenats Sistemes de protecció individual contra caigudes d'alçada, dissenyats per prevenir o aturar les caigudes lliures, compostos per un dispositiu de prensió del cos que es connecta a un punt d'ancoratge mitjançant un sistema de connexió i sobre l'equip ha de figurar el marcatge CE seguit del número d'identificació de l'organisme notificat que participi en el procediment de conformitat amb el tipus (mòdul C2 o D del Reglament (UE) 2016/425).

L'Efecte Pèndol: En què consisteix i com evitar-ho

L'efecte pèndol o pendular és aquell que es produeix quan un operari equipat amb el seu arnès i el sistema de connexió, connectat a un punt d'ancoratge o línia de vida pateix una caiguda lateral provocant una oscil·lació incontrolada.

Es tracta d'una oscil·lació lliure de banda a banda que pot tenir conseqüències molt greus per a la salut del treballador si hi ha obstacles contra els quals pugui impactar.

Aquest efecte pèndol sol ocórrer prop dels cantons de la coberta i sobretot en línies mitgeres. Aquest fet pot tenir efectes molt greus ja sigui pel copejament del cos contra algun element sortint de les estructures (balcons, terrasses, etc), per copejament a terra en no tenir ben calculada la distància mínima de seguretat o pel trencament de la corda del sistema anticaigudes deguts a la fricció d'aquesta contra els vèrtexs de l'estructura.



Una manera d'evitar en tant que sigui possible aquesta situació, és fent línies de vida perimetrals i, en el cas de fer-les mitgeres, col·locar punts d'ancoratge als vèrtexs que actuen de reenviament perquè la persona pugui ancorar-se a aquests i així eliminar aquest efecte.
Si s'utilitza un retràctil, cal comprovar que el dispositiu sigui capaç de funcionar en un angle generalment de 30º respecte a la vertical en factor 0. En factors de caiguda 1 i 2 s'haurà de comprovar que el dispositiu utilitzat estigui certificat per a aquest ús.

Amb aquests dispositius, qualsevol operari troba un nivell de seguretat òptim per a qualsevol treball en alçada, ja sigui reparació o manteniment, evitant caigudes i facilitant l'accés a les instal·lacions amb més garanties.

La seva instal·lació es realitza segons estrictes normes UNE i amb productes homologats, necessaris per aconseguir sistema de protecció de treball en alçada segur.

4.3.4 Ancoratges antipèndol

Com es fan servir els ancoratges antipèndol per limitar el perill de caiguda amb oscil·lació, un perill ocult que hi ha a les cantonades i les parts excel·lents d'una teulada.

4.3.4.1 El bàsic

Amb un sistema de línia de vida horitzontal, una línia de vida (també coneguda com a línia d'ancoratge) és col·locada en el mitjà d'una teulada. Els usuaris són ancorats a aquesta línia de vida amb una corda de seguretat que és connectada a l'arnès de seguretat que usen.

4.3.4.2 Cap perill de caiguda amb oscil·lació (1)

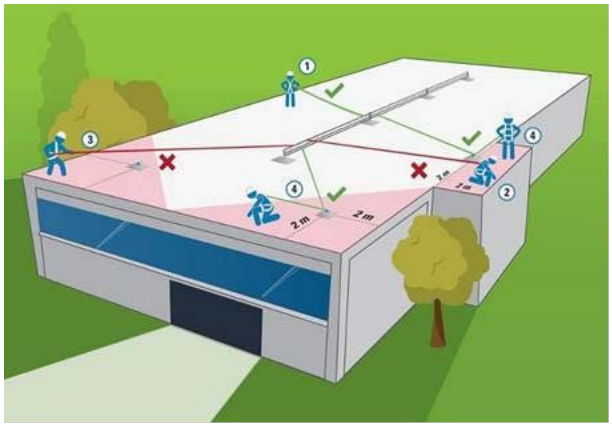
Un usuari pot acostar-se amb seguretat a la vora d'una teulada que està en paral·lel a la línia de vida, si la distància entre l'usuari i el punt d'ancoratge (per exemple, la longitud de la corda de seguretat) es manté estable. En aquest cas, no hi ha perill de caiguda amb oscil·lació.

4.3.4.3 Perill de caiguda amb oscil·lació en parts excel·lents de la teulada (2)

No obstant això, per a entrar a una part excel·lent de la teulada, la distància entre l'usuari i el punt d'ancoratge (i per això la longitud de la corda de seguretat de l'usuari) augmentarà. Si un usuari llavors cau de la part excel·lent, la llarga corda de seguretat pot provocar una gran oscil·lació, que provocarà que un usuari xoc amb la paret paral·lela (o un altre objecte en el camí) a una gran velocitat.

4.3.4.4 Perill de caiguda amb oscil·lació en cantonades de teulada (3)

Quan un usuari vol acostar-se a una cantonada de teulada que està en perpendicular a la direcció de la línia de vida (la part frontal de la teulada de la imatge), la longitud de la corda de seguretat de l'usuari augmentarà conforme s'acosta a una cantonada de la teulada. Si aquest usuari cau de la part principal, la llarga corda de seguretat també provocarà una gran oscil·lació, d'anada i volta al llarg de la paret.



4.3.4.5 Ancoratges antipèndul (4)

Els ancoratges antipèndul són punts d'ancoratge que són col·locats prop de la vora d'una teulada, en zones on el perill de caiguda amb oscil·lació existeix. Són usats en combinació amb el sistema de línia de vida, els usuaris sempre es mantenen ancorats a la línia de vida horitzontal a la meitat de la teulada, però enllacen la seva corda de seguretat a través d'un ganxo de seguretat que connecten a l'ancoratge antipèndul.

4.3.4.6 Conclusions

- Els usuaris deuen sempre connectar la seva corda de seguretat a l'ancoratge antipèndul ABANS d'acostar-se a la vora de la teulada en una zona on existeix perill de caiguda amb oscil·lació.
- D'aquesta manera, la grandària de l'oscil·lació que ocorrerà quan un usuari caigui de la vora és limitat per la menor distància entre l'usuari i l'ancoratge antipèndul.
- Els ancoratges antipèndul no són col·locats a més de 2 metres (6,5 peus) de la vora de la teulada. Limitar la grandària de l'oscil·lació restringeix l'altura de caiguda en cas d'una caiguda. Això també disminueix la velocitat de l'oscil·lació (i per això l'impacte del cop si un usuari colpeja un objecte durant l'oscil·lació).

4.3.4.7 L'alternativa

Una via de línia de vida horitzontal també podria ser col·locada al llarg de cada vora de la teulada, perquè la línia de vida sempre estigui paral·lela a la vora de la teulada. Tanmateix, això només eliminaria el perill de caiguda amb oscil·lació si la línia de vida no està a més de 2 metres (6,5 peus) de la cantonada de la teulada.

4.3.4.8 Proteccions col·lectives

Per tal d'evitar caigudes i protegir els treballadors de la instal·lació, s'instal·larà una barana perimetral de seguretat durant el període d'execució del projecte a zones de risc de l'obra.

En el pressupost es considera una barana perimetral que haurà de complir amb la normativa per a baranes establerta al Reial Decret 1627 de 1997: les baranes seran resistents, tindran una alçada mínima de 90 centímetres i disposaran d'un vorell de protecció, un passamans i una protecció intermèdia que impedeixin el pas o lliscament dels treballadors.



4.3.5 Escales fixes

Les escales fixes, també anomenades escales, escales de gat o de crinolina, constitueixen un mitjà d'accés fix a emplaçaments situats a diferent alçada. Poden estar permanentment fixades a equips de treball o a llocs de treball (zones d'edificis o elements o instal·lacions d'aquests) als quals s'accedeix ocasionalment, com ara cobertes, teulades, pous, sitges, dipòsits, torres de refineries de petroli, xemeneies i altres zones d'accés restringit. L'àmbit d'aquesta memòria són les escales fixades als llocs de treball.

Tenen un angle d'inclinació superior a 75°, fins a 90°, i els elements horitzontals són esglaons. Es construeixen preferentment d'acer inoxidable, acer galvanitzat, alumini, ferro forjat o altre material equivalent que n'asseguri l'eficient subjecció a l'estructura vertical que els suporta.

Aquest tipus de mitjà d'accés s'ha de considerar intrínsecament perillós i a més, tal com s'ha indicat anteriorment, només es poden utilitzar per fer accessos esporàdics o ocasionals (fonamentalment per motius d'inspecció o manteniment) a determinades zones. Per això, se n'ha d'assegurar el disseny correcte, l'ús restringit a personal entrenat específicament, així com l'estat adequat de conservació i manteniment.

4.3.3.1 Elements dels sistemes d'escales

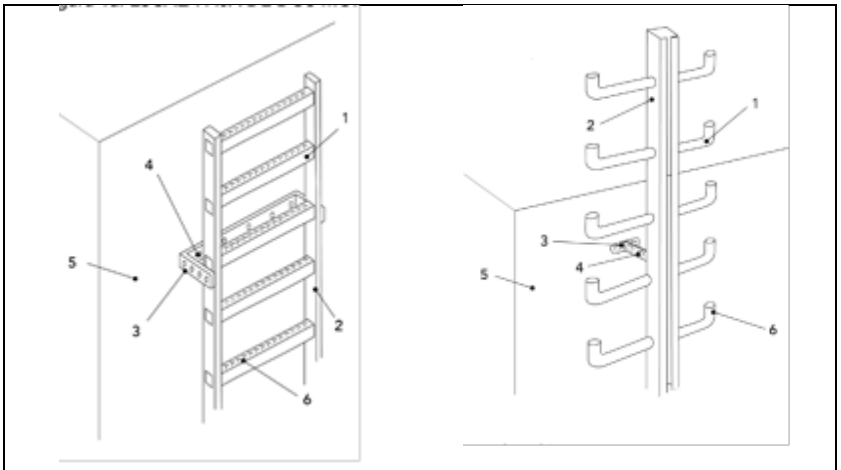
Entenem per sistema d'escala la totalitat d'elements estructurals que componen l'escala en conjunt, i aquests poden variar d'un sistema a un altre o, simplement, no ser-hi presents. Aquests elements seran (veure Annex I "Elements i dimensions d'escales fixes amb protecció circumdant i sense"):

a) Muntants.
b) Trams d'escala.
c) Protecció contra caigudes.
d) Descansets i plataformes.
e) Dispositius antiescalada.

a) Muntants

Podem trobar diferents tipus d'escales en funció del nombre de muntants o de l'absència d'aquests, així hi ha escales d'un muntant, de dos muntants o integrades en una superfície fixa (sense muntants). A continuació, se'n descriuen les característiques principals:

- Escala de dos muntants: escala vertical fixa els esglaons de la qual estan units a cadascun dels dos muntants o travessers que suporten la càrrega. La part superior de l'esglaó més alta ha d'estar posicionada al mateix nivell que la superfície de la zona d'arribada. Els travessers estaran units totalment o per trams a l'estructura mitjançant sistemes de fixació. (Vegeu Figura 1a).
- Escala d'un muntant: escala vertical fixa els esglaons de la qual estan units a cadascun dels costats del muntant o travesser que suporta la càrrega. Els esglaons de cada costat han d'estar al mateix nivell i tenir una broda a l'extrem exterior antilliscaments. La part superior de l'esglaó més alta ha d'estar posicionada al mateix nivell que la superfície de la zona d'arribada. El travesser estarà unit totalment o per trams a l'estructura mitjançant sistemes de fixació. (Vegeu Figura 1b).



1 Esglaó
2 Montant
3 Suportació

1 Punt d'ancoratge
2 Part fixa (pareu per exemple)
3 Protecció antilliscant

***Figura 1a**. Escala fixa de dos muntants* ***Figura 1b**. Escala fixa d'un sol montant*

Escala integrada: escala formada per una sèrie d'esglaons (pates2) permanentment subjectes a l'estructura o superfície vertical del recinte o element propi. Són habituals en pous de sanejament, dipòsits, arquetes de clavegueram, càmeres subterrànies de xarxes elèctriques i telefòniques, galeries de servei, pous de registre. (veure Figura 2).

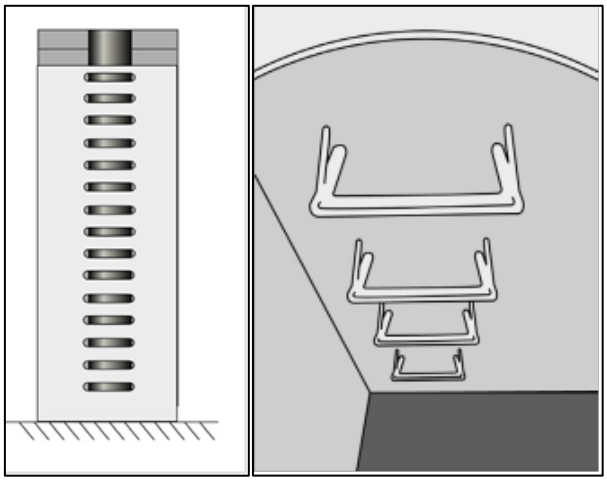
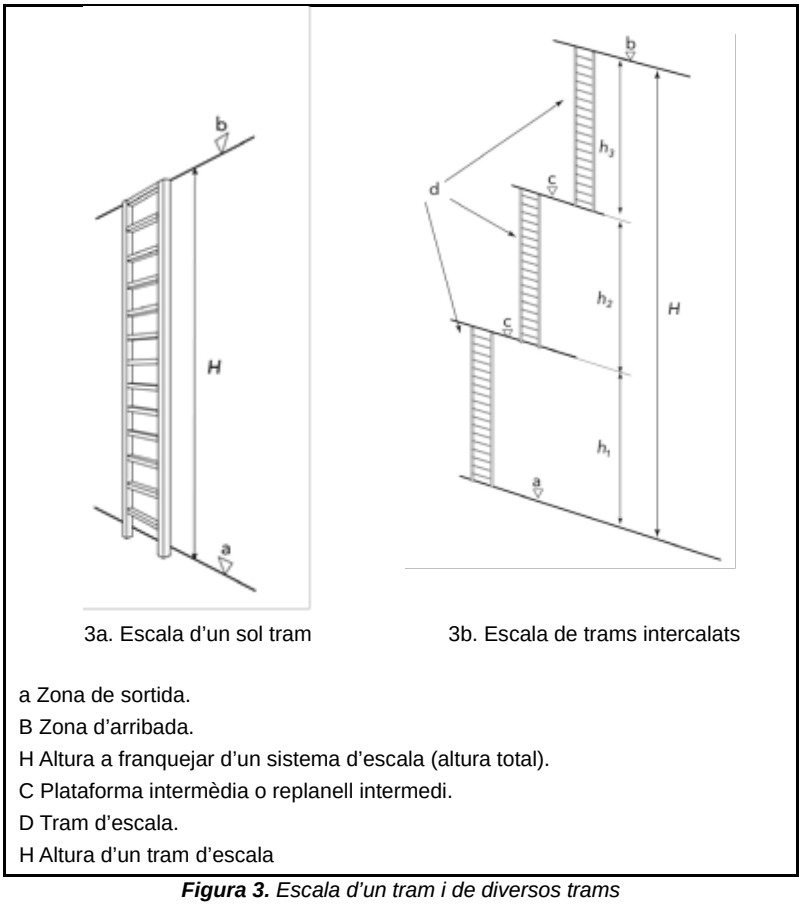


***Figura 2**. Escala integrada*

Des d'un punt de vista preventiu, preferentment caldrà dissenyar escales amb dos muntants. Només en casos excepcionals (per exemple, espai insuficient per instal·lar una escala amb dos muntants, alteració de la inclinació del sistema d'escala, etc.) es podran dissenyar escales d'un sol muntant.

b) Trams d'escala

Les escales fixes poden tenir trams continus entre la zona de sortida i la d'arribada (veure figura 3a) o bé tenir trams intercalats que estaran comunicats a través de replanells o plataformes intermèdies (veure figura 3b). L'altura de cada tram (h) no sobrepassarà els 6 m.



3a. Escala d'un sol tram 3b. Escala de trams intercalats

a Zona de sortida.
B Zona d'arribada.
H Altura a franquejar d'un sistema d'escala (altura total).
C Plataforma intermèdia o replanell intermedi.
D Tram d'escala.
H Altura d'un tram d'escala

Figura 3. *Escala d'un tram i de diversos trams*

c) Protecció contra caigudes

La utilització d'una escala fixa porta aparellat el risc de caiguda en altura, per això, serà obligatori que el sistema d'escala disposi d'alguna mesura per a evitar o disminuir aquest risc a nivell tolerable/acceptable.

L'RD 486/1997 de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball, indica que aquelles escales amb una altura superior a 4 metres disposaran, almenys a partir d'aquesta altura, d'una protecció circumdant.

Ara bé, sempre serà necessari avaluar els riscos derivats de la seva utilització, tant en escales existents com en el moment previ a la seva adquisició, per a determinar quin és el tipus de sistema d'escala més adequat a les necessitats del centre de treball, en general, i pel que fa a la protecció contra caigudes, en particular.

Per a realitzar aquesta avaluació es tindrà en compte:

- El disseny segur del sistema d'escala (veure Annex II).
- L'estat de conservació del sistema d'escala.
- Les circumstàncies de l'entorn (altura de caiguda, obstacles i elements en la zona de treball, presència de substàncies agressives).
- Les característiques del treballador (fatiga, estrès, experiència, formació, aptitud medica…).
- Les característiques de la tasca (complexitat, transport d'equips o peces, freqüència d'accés).
- Aspectes relatius al rescat.
- Les condicions ambientals esperades (vent, temperatures extremes), etc.

Com a resultat de l'avaluació, en relació amb el risc de caiguda en altura es podrà concloure:

- Que el sistema d'escala amb protecció circumdant és conforme a la normativa legal i tècnica, i el risc de caiguda en altura està controlat o, per contra, els elements del sistema estan en mal estat o el disseny és inadequat devent, en aquest cas, esmenar les no conformitats detectades.
- Que la gàbia de seguretat no limita el risc de caiguda prou i podria justificar-se la seva coexistència amb un sistema anticaigudes, sempre que els avanços tecnològics ho permetin, tal com estableix l'art. 17.2 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

La combinació segura de tots dos sistemes es garanteix si el fabricant, per exemple del sistema anticaigudes, declara la compatibilitat de l'ús simultani de dita EPI amb una protecció circumdant determinada. La compatibilitat estarà assegurada quan cap dels sistemes vegi minvada la seva capacitat de protecció pel seu ús combinat, no es dificulti la realització de les tasques, ni s'entorpeixi el rescat en el cas de sofrir un accident.

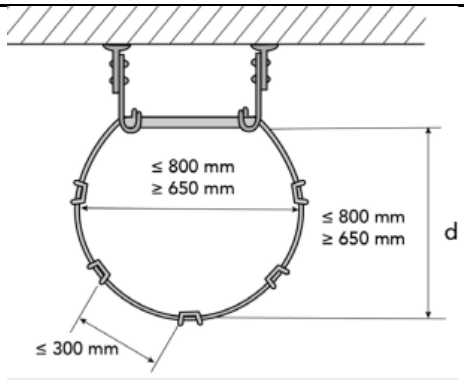
D'altra banda, quan sigui tècnicament impossible instal·lar alguns dels elements exigits per a un sistema d'escala amb protecció circumdant per falta d'espai (per exemple, quan no existeixi espai suficient per a instal·lar la pròpia gàbia de seguretat o les plataformes de descans en escales d'un sol tram i altura total superior a 9 m, etc.), estarà justificada la utilització d'un sistema de protecció individual contra caigudes en altura de manera independent, sense gàbia de seguretat, ja que permet usar replanells mòbils en comptes de plataformes i deté i evita la caiguda del treballador fins i tot en llocs estrets i sense espai sense necessitat d'instal·lar una gàbia de seguretat.
En qualsevol cas, a l'hora de seleccionar el sistema de protecció individual contra caigudes d'altura més adequat, ja sigui per al seu ús combinat o de manera independent, es tindrà en compte l'evolució de la tècnica (tal com es contempla en l'article 15 de la LPRL sobre els principis de l'acció preventiva).
Segons l'anteriorment exposat, en funció de l'avaluació de riscos realitzada, l'escala podrà disposar d'un dels següents elements estructurals contra el risc de caiguda en altura o de tots dos conjuntament:

- Gàbia de seguretat.
- Línia d'ancoratge rígida.

Gàbia de seguretat

És una protecció circumdant amb forma de gàbia fixada permanentment a l'escala, que redueix el risc de caiguda de persones des d'aquesta. A l'ésser un element fix, la seva protecció aquesta sempre present i el seu nivell efectiu de seguretat és independent de l'activitat de l'operador.
L'RD 486/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball, estableix que la protecció contra caigudes serà obligatòria en aquelles escales amb més de 4 m d'altura. Concretament exigeix que s'instal·li a partir d'aquesta altura una protecció circumdant o "gàbia de seguretat".
Malgrat l'anterior, i com que redunda en la seguretat del treballador, recomanem emprar el criteri tècnic establert per la norma UNE EN ISO 14122-4:2017, que fixa l'altura per a la instal·lació d'aquesta protecció quan el risc de caiguda és almenys de 3 m d'altura havent de començar la protecció entre els 2,2 m i els 3 m d'altura per sobre de la zona de sortida.
La resistència de la gàbia serà determinada i assegurada pel fabricant d'aquesta mitjançant la realització d'assajos segons el que s'estableix en la norma UNE EN ISO 14122-4:2017. Aquesta informació serà aportada pel fabricant en la seva documentació, la qual serà utilitzada també per al disseny dels punts de fixació al suport.
A continuació, es detallen els aspectes visuals més fàcils de comprovar en relació amb el disseny segur de la protecció circumdant (segons norma UNE EN ISO 14122-4:2017):
Dimensions de la gàbia de seguretat (mm) i les distàncies entre els seus elements (veure figures 4 i 5 en mm).

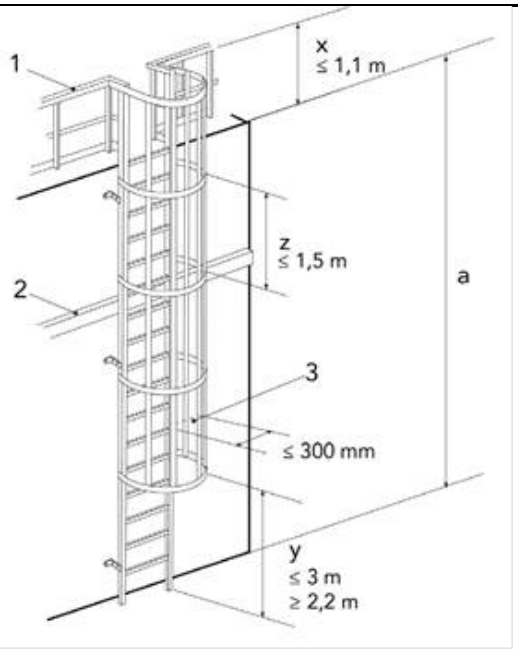
El buit a l'interior del cèrcol de gàbia de seguretat, així com la distància des de l'esglaó a la gàbia ha de ser ≥650 mm i ≤ 800 mm. La distància entre dos cèrcols serà ≤1500 mm, la distància entre dos elements verticals de la gàbia serà ≤ 300 mm i la superfície en els espais buits de la gàbia serà ≤ 0,40 m².



d. distància des de l'esglaó a la gàbia de seguretat.

Figura 4. *Distàncies lliures a l'interior d'una gàbia de seguretat*

A la zona d'arribada, la gàbia de seguretat s'ha de prolongar fins a l'alçada de la barana o guardacossos existent a aquesta zona.



1 Guardacossos de la zona d'arribada.
2 Obstacle.
3 Màxima superfície oberta.
A Alçada a franquejar del sistema d'escala (alçada total).
X Perllongament de la gàbia sobre la zona d'arribada.
I Distància entre la part més baixa de la gàbia i la zona de sortida.
Z Distància entre dos cèrcols horitzontals.

Figura 5. *Dimensions dels elements d'una escala fixa dotada amb una gàbia de seguretat*

Línia d'ancoratge rígida

És el punt d'ancoratge quan s'utilitza un sistema de protecció individual contra caigudes d'altura, concretament un sistema anticaigudes, que és aquell que deté la caiguda lliure i limita la força d'impacte, a més de proporcionar suspensió al treballador en una posició que permeti el rescat.

La línia d'ancoratge rígida vertical forma un conjunt inseparable, de cara a la seva certificació, amb el dispositiu anticaigudes lliscant, constituint un dels components del sistema anticaigudes (UNE-EN 353-1:2014+A1:2017).

La línia d'ancoratge rígida pot estar acoblada en el muntant (veure figura 6), o bé en l'eix central d'escala. Podrà venir instal·lada des de fabrica o ser instal·lada com a element independent amb posterioritat per empresa autoritzada pel fabricant.

Sempre que es contracti la instal·lació d'una línia d'ancoratge rígida, se sol·licitarà a l'instal·lador:

- Certificat de muntatge signat per un tècnic acreditat pel fabricant.
- Nota de càlcul amb el no d'usuaris i càrregues màximes de la instal·lació.
- Declaració de Conformitat del fabricant.
- Manual d'utilització del fabricant que, indiqui la periodicitat de les revisions.

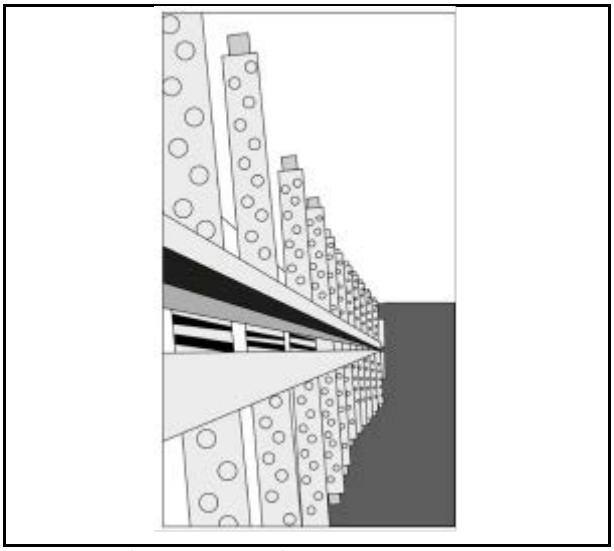


Figura 6. *Línia d'anclatge rígida acoplada en montant*

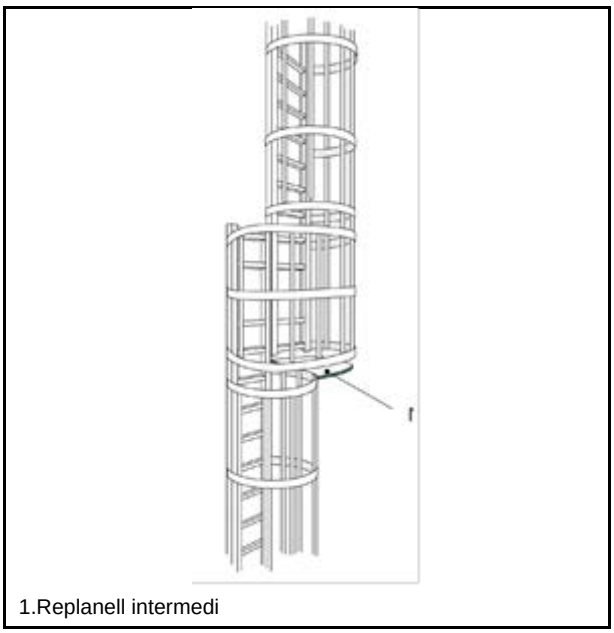
És recomanable que aquestes escales amb línia d'ancoratge rígida portin un marcat permanent en els punts d'entrada i de sortida del sistema que contingui com a mínim:

- Fabricant i any de fabricació.
- Data de posada en servei.
- Norma del dispositiu de protecció anticaigudes lliscant.
- Norma de l'arnès de cos complet.
- Tipus de guiat del tipus de dispositiu anticaigudes lliscant.
- Tipus de dispositiu de protecció anticaigudes lliscant.
- Advertiment que és obligatòria la utilització d'un equip de protecció individual.

d) Replanells i plataformes

Els replanells i les plataformes són estructures horitzontals dissenyades per a canviar de tram, descansar o per a accedir a un sistema d'escala des de la zona de sortida en altura o des de la zona d'arribada.

Els replanells són de menor grandària perquè estan concebuts per a ser utilitzats per una sola persona. Poden ser intermedis, quan la seva funció és facilitar el canvi de tram i descansar (veure Figura 7) o poden ser mòbils, quan la seva funció és únicament facilitar el descans. Aquests últims poden ser d'una part o de dues parts. (Veure Figures 8a i 8b).



1.Replanell intermedi

Figura 7. *Escala fixa amb replanell intermedi.*

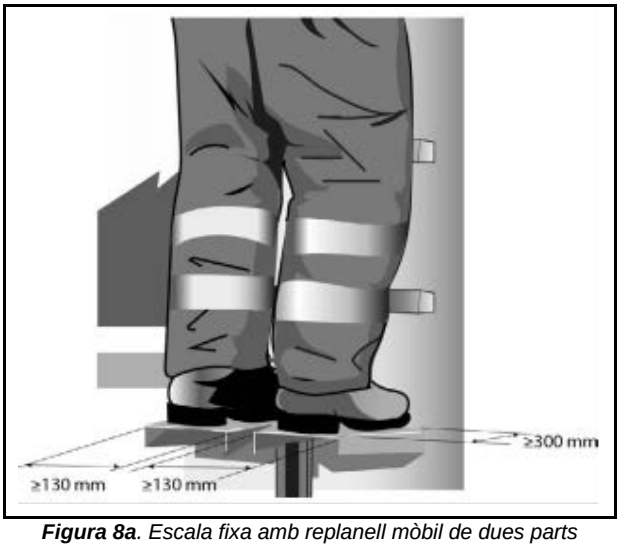


Figura 8a*. Escala fixa amb replanell mòbil de dues parts*

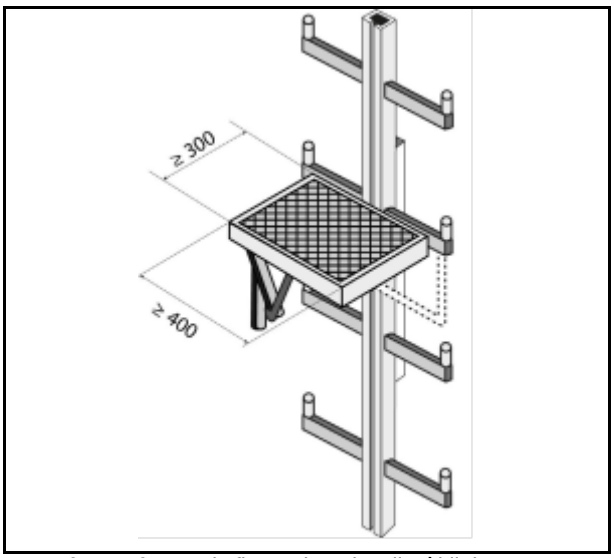


Figura 8b. *Escala fixa amb replanell mòbil d'una part*

Encara que no és objecte d'aquesta memora, indiquem que les plataformes són de major grandària perquè poden ser utilitzades per més d'una persona alhora. La norma UNE EN ISO 14122-4:2017 distingeix tres tipus:

- Intermèdies: són aquelles dissenyades per a permetre el canvi de tram (veure Figura 9). Tindran una longitud (espai lliure entre dos trams d'escala) de mínim 700 mm
- De descans: són aquelles que es munten en escales d'un únic tram per a permetre que un o més treballadors puguin descansar al mateix temps. La seva longitud serà com a mínim de 700 mm i la seva amplària com a mínim de 500 mm
- D'accés: són aquelles que s'empren per a accedir a un sistema d'escala ja sigui des de la zona de sortida o des de la zona d'arribada perquè no hi hagi una estructura sòlida i uniforme.

Segons el que s'estableix en la normativa legal i tècnica (veure Annex II), la presència dels replanells o plataformes horitzontals dependrà del següent:

- En escales d'un únic tram:
  - Amb gàbia de seguretat: disposaran, cada 9m com a màxim, de plataformes de descans.
  - Sense gàbia i amb línia d'ancoratge rígida: disposaran, cada 12m com a màxim, de plataformes de descans o replanells mòbils si no hi hagués espai suficient.
- En escales amb trams intercalats:
  - Amb gàbia de seguretat: disposaran d'una plataforma intermèdia (quan es vagi a utilitzar per més d'una persona al mateix temps) o un replanell intermedi (si s'usarà per una sola persona) cada 6m màxim.
  - Sense gàbia i amb línia d'ancoratge rígida: disposaran, cada 12m com a màxim, de plataformes de descans o replanells mòbils si no hi hagués espai suficient i, cada 24m màxim, de plataforma intermèdia (quan es vagi a utilitzar per més d'una persona al mateix temps) o un replanell intermedi (si s'usarà per una sola persona).

e) Dispositius antiaccés

A més de senyalitzar les zones dels llocs de treball amb risc de caiguda (apartat 2.4 de l'Annex I del RD 486/1997 de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball), a la mesura del possible s'emprarà un sistema que impedeixi que treballadors no autoritzats accedeixin a aquestes zones (sistema d'escala).

Per tant, en escales de gran alçada i que estiguin en zones transitades o d'accés públic, es recomana disposar d'algun dispositiu que n'eviti l'accés no autoritzat, ja sigui amb un sistema antiescalada de porta (figura 9) o una protecció del sistema d'accés que requereixi una clau per retirar-la (figura 10).



***Figura 9**. Porta antiescalada*

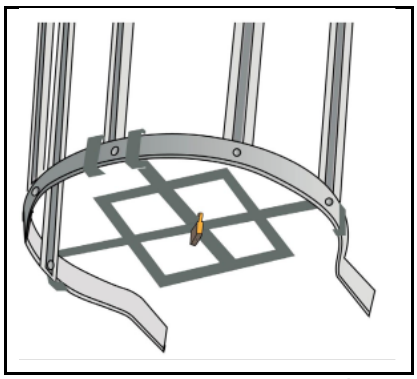


Figura 10. *Mecanisme antiaccés.*

La connexió i desconnexió del dispositiu de porta antiescalada només es pot fer des d'una zona o posició segura. L'accés a l'escala des de la zona de sortida s'ha de fer mitjançant un dispositiu alternatiu de clau mentre que, quan es quedi a l'escala, ha de ser operatiu mitjançant la mà o el peu. El retorn a l'estat de tancat i bloquejat es realitzarà mitjançant tancament automàtic (ex. Ocupació de molls) i bloqueig automàtic després del pas segur.
Les dimensions d'aquest sistema es reflecteixen a la taula 1.

La informació per desbloquejar les portes d'accés ha d'estar marcada de manera visible i permanent a la porta o al costat d'aquesta.

REQUISITS PORTA ANTI-ESCALADA	ESCALA AMB GÀBLA	ESCALA AMB DISPOSITIU ANTICAÏDES
Alçada de la porta	≥ 1,8 m	≥ 3 m
Distància lliure de la porta a la gàbia	10 mm ≥ d ≤ 50 mm	-
Escotilla horitzontal que impedeixi accés a la gàbia	Sí	-
Sistema de control del bloqueig des del terra	-	600 mm ≥ d ≤1800 mm

Taula 1. *Requisits de la porta antiescalada segons sistema contra caigudes de l'escala. (UNE EN ISO 14122-4:2017)*

Il·luminació

Les escales han de tenir una intensitat d'il·luminació mínima de 50 lux quan s'hagin d'utilitzar en horari nocturn o estiguin instal·lades en interiors poc o no il·luminats.
Els punts de llum s'han d'instal·lar de manera que no puguin ser manipulats o espoliats i estaran convenientment aïllats i posats a terra. Els focus de llum s'han d'instal·lar de manera que no produeixin enlluernaments als ulls del treballador.
En aquest projecte **no s'aplica** ja que no es tenen activitats en horari nocturn.

Senyalització

Les escales han d'estar pintades a la part inferior accessible de franges de color negre i groc.
A més, s'haurà d'instal·lar un senyal d'atenció que indiqui PROHIBIDA LA SEVA UTILITZACIÓ PER PERSONAL NO AUTORITZAT. A més, es podrà complementar aquesta indicació amb qualsevol altra que es consideri necessària perquè l'escala s'utilitzi amb les màximes mesures de seguretat (per ex. Utilització de cinturó de seguretat obligatori).

Inspecció i manteniment

Totes les escales instal·lades s'han d'inspeccionar periòdicament en funció del seu ús i les condicions a què estiguin sotmeses i és recomanable fer-ho cada tres mesos.

És convenient portar un registre de cada inspecció per la qual cosa seria recomanable desenvolupar una llista d'inspecció d'escales per a cada cas. A manera orientativa, s'exposa al quadre 1 una llista d'inspecció d'escales de servei.

	BIEN	NECESITAN REPARACIÓN
PELDAÑOS O LARGUEROS SUELTOS, DESGASTADOS O DAÑADOS		
PARTES DE LA JAULA O GUARDA DAÑADAS O CORROÍDAS		
SOPORTES BIEN ANCLADOS		
PERNOS Y REMACHES CORROÍDOS		
PERNOS Y REMACHES FIRMES		
BARANDILLAS O MÉNSULAS CORROÍDAS EN LAS PLATAFORMAS		
PELDAÑOS DEBILITADOS O DAÑADOS		
SISTEMAS DE SEGURIDAD DETERIORADOS		
BASE DE LA ESCALERA O DE LAS PLATAFORMAS OBSTRUIDAS		

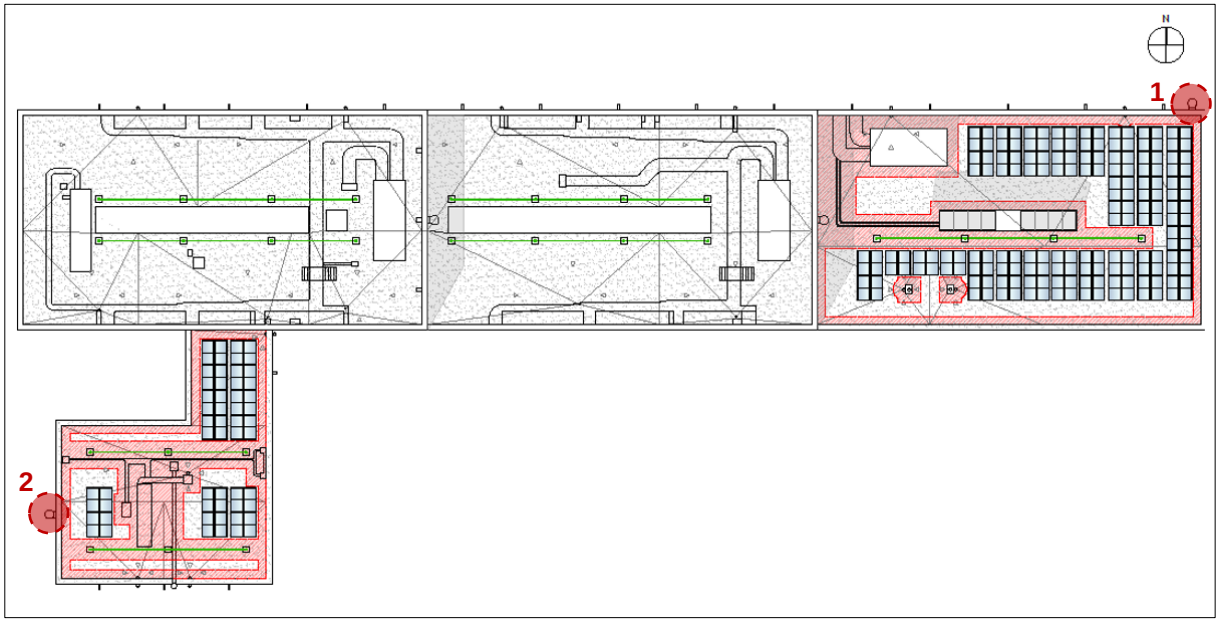
Taula 2. *Llista d'inspecció d'escales de servei*

Un cop detectat algun defecte que necessita urgent correcció, l'escala haurà de ser clausurada amb l'ajuda d'un senyal d'informació que indiqui "ESCALA FORA DE SERVEI- PROHIBIDA LA SEVA UTILITZACIÓ" que haurà de romandre mentre no sigui reparada pel servei de manteniment.

4.3.3.2 Proposta a realitzar: escales

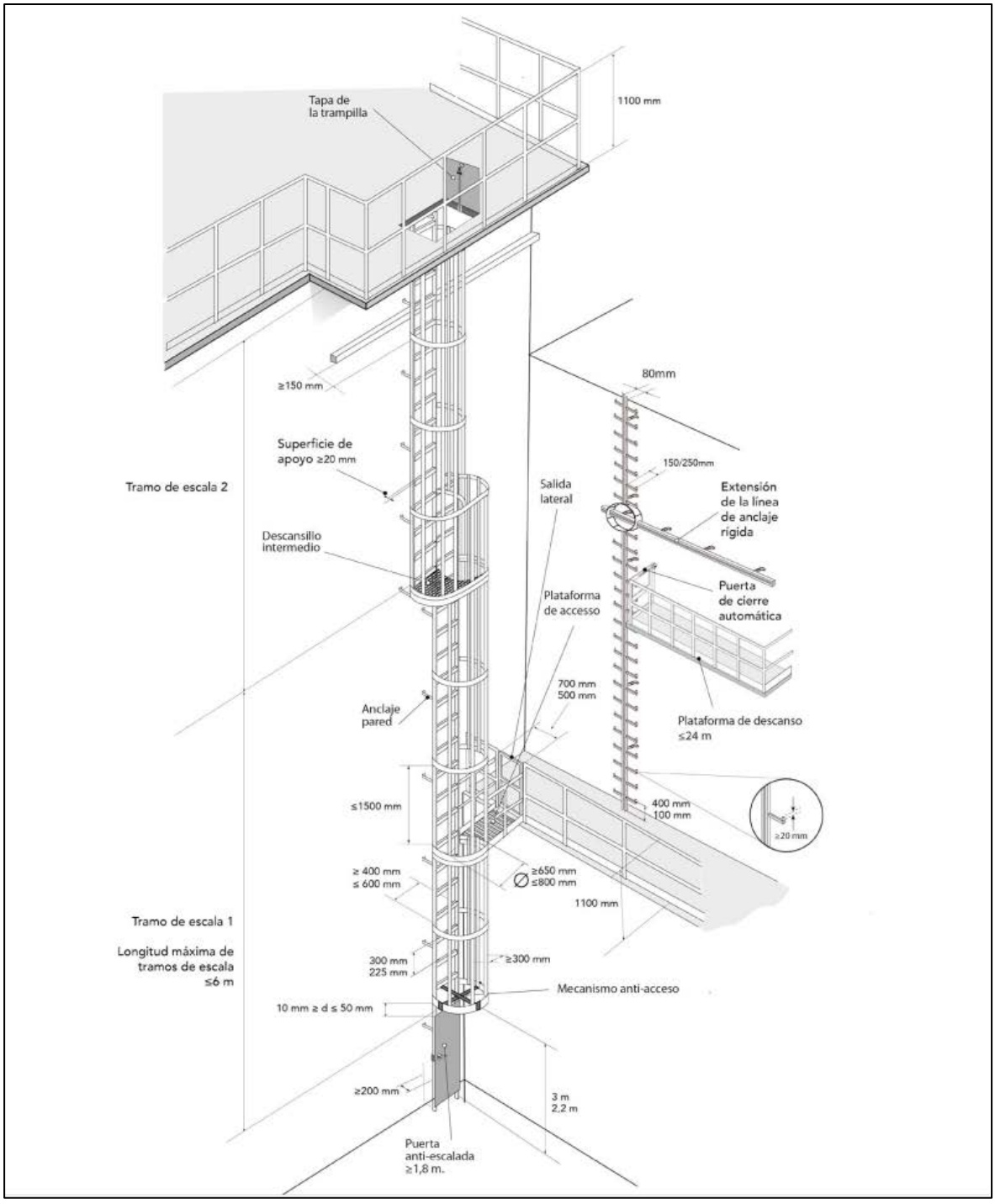
L'edifici té 2 escales d´accés a les cobertes. Les escales no disposen de tots els elements que s'han de complir segons el que prescriu la memòria i es proposa adequar-les.

Al següent plànol es mostren les escales existents:



1. **Escala de gat:** a la visita tècnica es va observar que l'escala s'ha d'adequar perquè compleixi els requisits mínims de seguretat. Es proposa instal·lar baranes.
2. **Escala de gat:** a la visita tècnica es va observar que l'escala s'ha d'adequar perquè compleixi els requisits mínims de seguretat. Es proposa instal·lar baranes.

ANNEX I.
ELEMENTS I DIMENSIONS D'ESCALES FIXES AMB I SENSE PROTECCIÓ CIRCUMDANT



ANNEX II.

COMPARATIVA DE REQUISITS DIMENSIONALS I DE DISSENY DE LES ESCALES FIXES

Des d'un punt de vista legal, únicament podrien exigir-se els valors establerts en l'RD 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball, però en negreta i cursiva s'indiquen els paràmetres que des d'un punt de vista preventiu es recomanen adoptar, bé perquè proporcionen un major nivell de seguretat al treballador, o bé perquè fins al moment no existeix regulació en la normativa legal actual.

DISENY	**ESCALAS DE DOS MONTANTS**		**ESCALAS D'UN MONTANT**
	UNE EN ISO 14122-4:2017	RD 486/1997 LLOCS DE TREBALL	UNE EN ISO 14122-4:2017
Front de graó a paret frontal de l'escala	≥ 650 mm a paret frontal ≥ 600 mm a obstacle fixe (tub, altres elements) en la paret frontal	**≥ 750 mm a paret frontal**	-
Distancia de cara frontal graó a la part posterior fixa	**≥ 200 mm a la part posterior fixa** **≥ 150 mm a la part posterior fixa con obstacles**	-	-
Distancia de cara posterior del graó a la part posterior fixa	≥ 75 mm ≥ 60-70 mm para el graó superior	**≥ 160 mm**	-
Zona al voltant dels muntants si son usats com passamans	**≥ 75 mm excepte en el nivell de la zona de llegada**	-	-
Espessor del muntant			**≤ 80 mm**
Distancia entre graó	**225 mm ≤ d ≤ 300 mm**	≤ 300 mm	**225 mm ≤ d ≤ 300 mm**
Espai lliure de l'eix de l'escala a cada costat (si no hi ha gàbia)	-	**≥ 400 mm**	-
Amplada lliure entre dos muntants Amb línia d'ancoratge rígida: distancia de la línia de vida a cada muntant	**400 mm ≤ a ≤ 600 mm** **300 mm ≤ a ≤ 400 mm (si no Hi ha espai suficient)** **≥ 150 mm**	≥ 400 mm	-

Espessor de la línia de ancoratge rígida	**≤ 80 mm**	-	**≤ 80 mm**
Distancia entre el dispositiu de protecció contra lliscaments y el muntant	-	-	**150 mm ≤ d ≤ 250 mm**
Accés a la superfície fixa sense recolzaments	**Allargant 1.10 m la barana o lateral de la escala des de l'últim graó**	A través de plataformes (ver Annexo I) o allargant 1m la barana o lateral de la escala des de l'últim graó	**Allargant 1,10 m la barana**
Protecció contra caigudes	**Escales con altura de caiguda ≥ 3 m: gàbia de seguretat ≥ 2,2 m o sistema de protecció individual contra 43aigudes de altura**	Protecció circumdant (gàbia de seguretat) ≥ 4 m de altura si la instalación no aporta protecció en si mateixa (conductes, pous angostos…)	**Escales con altura de caiguda ≥ 3 m: sistema de protecció individual contra caigudes de altura**
Plataforma de descanso (para uso de mes de una persona) o descansillo mòbil (para uso de una sola persona) quan no hi hagi espai. En escales de un solo tramo.	Cada 12 m màxim con gàbia de seguretat o amb línia de anclatge rígida	**Cada 9 m o fracció de escala**	Cada 12 m màxim con gàbia o con línia de anclatge rígida
Distancia màxima entre trams intercalats	**6 m con gàbia de seguretat**	-	**6 m con gàbia de seguretat**
Descansillo intermedi (para usar por una sola persona en escales de trams intercalats)	**Cada 6 m màxim con gàbia de seguretat**	-	**Cada 6 m màxim con gàbia de seguretat**
Plataforma intermèdia (para us simultani de més de una persona en escales de trams intercalats)	**Cada 6 m màxim con gàbia de seguretat** **Cada 24 m màxim con línia de ancoratge rígida**	-	**Cada 6 m màxim con gàbia de seguretat** **Cada 24 m màxim con línia de ancoratge rígida**
Superfície de recolzament pla del graó (prohibits graons circulars)	**≥ 20 mm**	-	**≥ 20 mm**
Perímetre total de graons tancats (quadrat, poligonal, etc.)	**≤ 140 mm**	-	-

Altura de la protecció antilliscant (perímetre exterior en el lateral del graó	-	-	**≥ 20 mm sobre el espessor del graó**
Separació entre la zona de sortida i la part superior del graó més baix	**100 mm ≤ d ≤ 400 mm**	-	**100 mm ≤ d ≤ 400 mm**
Amplada de la obertura de accés	**500 mm ≤ a ≤ 700 mm**	-	**500 mm ≤ a ≤ 700 mm**

CONCLUSIÓ

Protecció contra caigudes

Legislació s/ RD 486/1997 LLOCS DE TREBALL:

Segons Protecció circumdant (gàbia de seguretat) ≥ 4m d'altura si la instal·lació no aporta protecció en si mateixa (conductes, pous estrets…)

Recomanacions des del punt de vista preventiu:

Escales de dues (2) muntants UNEIX EN ISO 14122-4:2017

Escales amb altura de caiguda ≥ 3 m: gàbia de seguretat ≥ 2,2 m o sistema de protecció individual contra caigudes d'altura.

Escales d'un (1) muntant UNEIX EN ISO 14122-4:2017

Escales amb altura de caiguda ≥ 3 m: sistema de protecció individual contra caigudes d'altura.

4.4 SISTEMA DE MONITORATGE, SUPERVISIÓ I CONTROL

4.4.1 Monitoratge

El sistema de monitorització, si s'instal·la, proporcionarà com a mínim les següents dades:

- Tensió i corrent CC a l'entrada de l'inversor.
- Tensió de fase/s a la xarxa, potència total de sortida de l'inversor.
- Radiació solar en els mòduls, mesurada amb un mòdul o una cèl·lula de tecnologia equivalent.
- Temperatura ambient a l'ombra.
- Potència reactiva de sortida de l'inversor per a instal·lacions majors de 5 kWp.
- Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i, sempre que sigui possible, en potències majors de 5 kW.

Les dades es presentaran en forma de mitjanes horàries. El sistema de monitorització serà fàcilment accessible per a l'usuari.

4.4.2 Sistema de control

En aquest projecte s'instal·larà un gateway Huawei SmartLogger, que és un registrador de dades necessari per al monitoratge i la gestió dels inversors Huawei d'elevada potència. De la mateixa manera serveix per poder connectar diversos inversors en paral·lel en una mateixa planta i poder-los monitoritzar conjuntament.

El SmartLogger quedarà configurat a la plataforma IXON i al concentrador Satel.

Des de la plataforma IXON podrem accedir remotament al seu servidor web i també enviarà les dades al concentrador SenNet el T DL281 de Satel que utilitzarà dos dels tres analitzadors de xarxes que porta incorporats per monitoritzà el consum general i el consum dels climatitzadors a més del consum de gas. El concentrador, alhora, rebrà les dades de la temperatura interior i la temperatura exterior a traves del equip SenNet 4IO LongNet.

El concentrador Satel enviarà les dades rebudes a DEXMA (cada 15 minuts) i els emmagatzemarà a la seva pròpia base de dades, a través del router IXON (ja instal·lat a l'escola).

4.4.2.1 Com configurar correctament el *SenNet el T DL281/1* de Satel per l'enviament a la plataforma DEXMA Inteligence

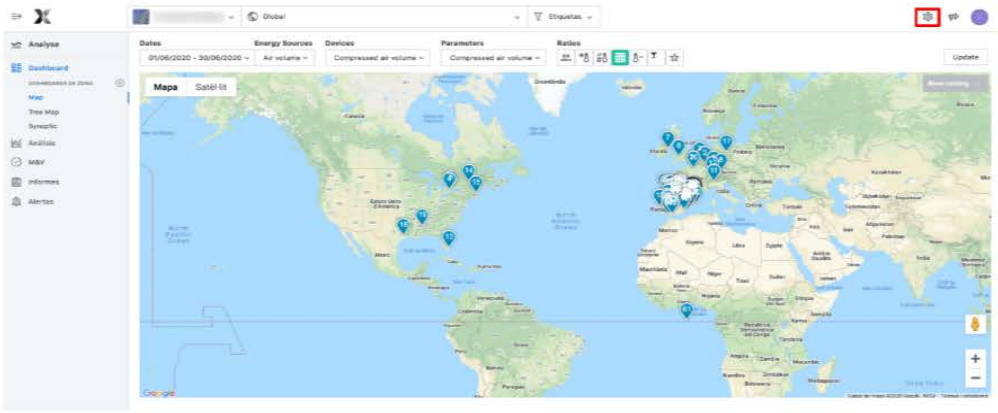
Cómo añadir un Satel DL161 o un DL171 a la Plataforma

Los Satel DL161 y DL171 son 2 de los concentradores que están integrados con el EMS, así que comunicar tus Satel con la Plataforma es sencillo y rápido.

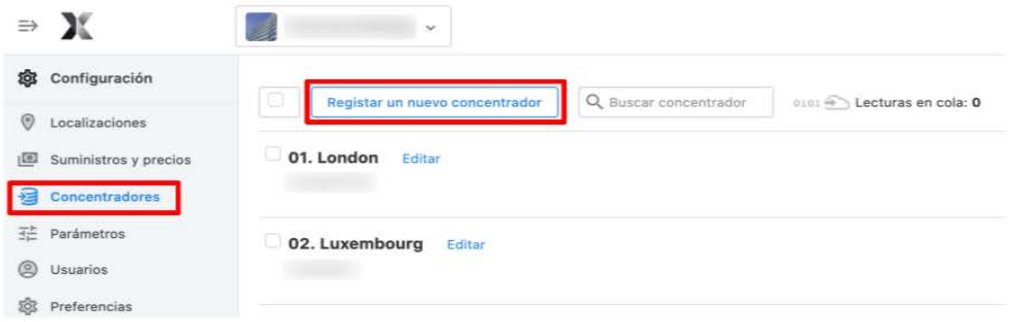
Para empezar a recibir datos sigue los pasos siguientes:

1. Accede a la Plataforma con tu usuario y contraseña.

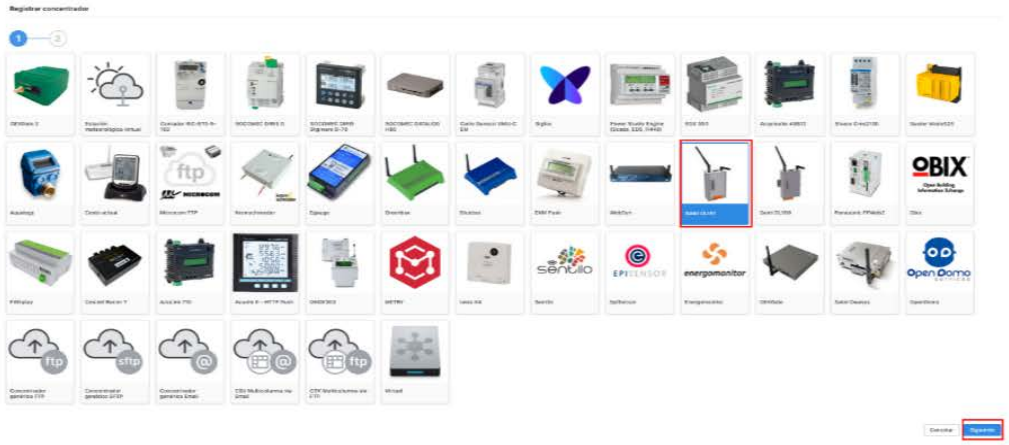
2. Ves a la sección de **Configuración**:



3. En el menú de la izquierda selecciona **Concentradores** y a continuación **Registrar un nuevo concentrador**:

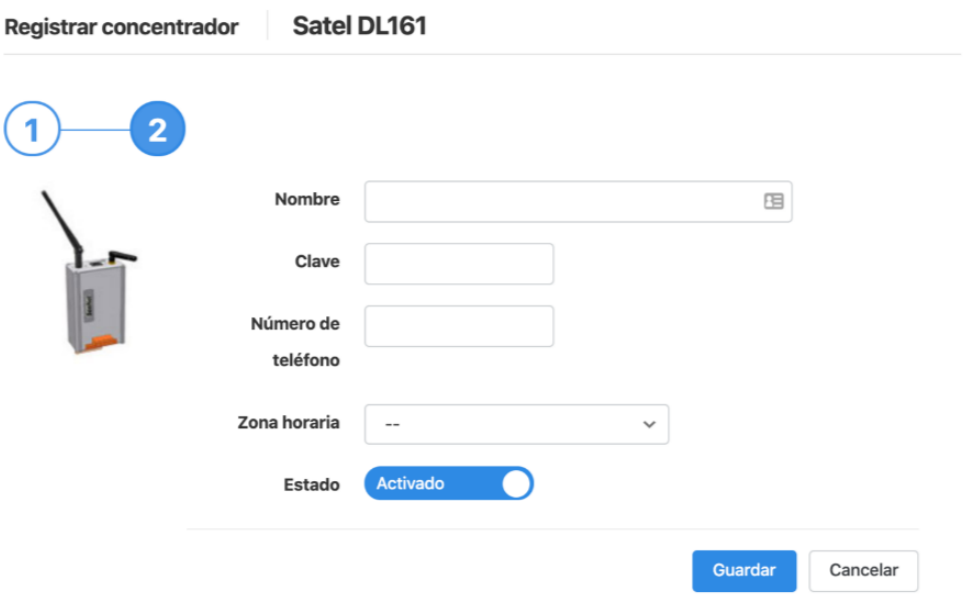


4. Selecciona el concentrador **Satel DL160**:



5. Rellena los siguientes campos:

- **Nombre:** Escribe un nombre distintivo para tu concentrador.
- **Clave:** Escribe la MAC de tu concentrador. (XX:XX:XX:XX)
- **Número de teléfono:** Opcional
- **Zona horaria:** Selecciona la zona horaria donde se encuentra el concentrador.



6. Guarda los cambios en tu concentrador y ya estará todo listo para que tu equipo empiece a enviar datos a la plataforma.

Recuerda que deberás habilitar el tráfico desde el concentrador hacia is3.dexcell.com por el puerto 80 en las redes informáticas de la instalación.

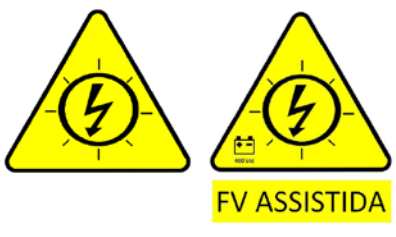
5. PREVENCIÓ D'INCENDIS

La Normativa de Protecció Contra Incendis estableix les condicions de protecció de les instal·lacions fotovoltaiques (FV) tenint en compte el risc d'electrocució que suposa per a l'actuació dels bombers en cas de sinistre pel fet que els mòduls FV deixen de produir energia mentre els hi arriba llum solar.

5.1 CRITERIS D'APLICACIÓ

5.1.1 Senyalització

Es senyalitzarà la ubicació de l'escomesa fotovoltaica i dels inversors. Si aquests estan en un local tècnic, es senyalitzarà la porta d'accés al local. El senyal de risc fotovoltaic serà:



Símbol instal·lacions fotovoltaiques en xarxa

Símbol instal·lacions fotovoltaiques assistides

*L'amplada mínima del triangle serà de 20 cm.

Es senyalitzarà el cablejat de corrent continu, des dels mòduls FV fins als inversors. El cablejat o les safates de cables estaran senyalitzats cada 10 metres. En accessos a locals tancats, girs, canvi de pis, etc. Es reduirà la distància per tal d'assegurar al màxim la identificació del cablejat de contínua.
El senyal serà de color vermell, d'una llargada mínima de 10 cm amb lletres blanques, majúscules, en Arial, amb un cos de lletra mínim de 20.
L'etiqueta de senyalització del cablejat de corrent continu serà:



5.1.2 Local tècnic:

Els inversors i les seves proteccions, quan estiguin dins de l'edifici i la potència total de la instal·lació fotovoltaica sigui superior a 50 kW, estaran ubicats dins d'un local tècnic classificat com a local de risc especial baix, d'acord amb l'apartat 2 del CTE DB SI 1. Per potències inferiors s'ubicaran en armaris o locals d'ús exclusiu.
En aquest projecte **no aplica** ja que la connexió del sistema fotovoltaic es farà en un subquadre, no en el quadre general de baixa tensió.

5.1.3 Condicions de seguretat en cas d'incendi:

La instal·lació fotovoltaica no ha d'impedir el bon funcionament dels sistemes de seguretat en cas d'incendi de l'edifici, respectant especialment aquest aspectes:

- Sectorització en sectors d'incendi, tant dins de l'edifici com en coberta
- Reacció al foc dels materials de façana
- Funcionament d'exutoris i ventilacions en cas d'incendi
- Accessibilitat per façana per intervenció dels bombers

5.1.4 Mesures de prevenció a realitzar

S'instal·larà un extintor manual de 5 kg de CO2 en la zona d'inversors.
D'acord amb la normativa contra incendis vigent, l'extintor es penjarà a una altura situada entre els 80 i 120 cm sobre el sòl, sent la mesura de 120 cm l'altura de l'extintor en la seva part més superior, que serà la maneta de l'extintor.
La presència de l'extintor estarà senyalitzada entre 1,5 i 2,2 m del sòl amb un rètol de quadrat de 420x420 mm^2 de panell de PVC d'1 mm de gruix, fotoluminiscent categoria A segons UNE 23035-4, col·locat fixat mecànicament sobre el parament vertical.

6. PREVISIÓ D'ACCÉS A L'OBRA I LA INSTAL·LACIÓ

6.1 ACCÉS A L'OBRA

L'accés de tot el material a l'obra es farà mitjançant un vehicle pesat i una ploma de càrrega que segueixi la ruta assenyalada al plànol següent (fletxes grogues).
S'estacionarà el vehicle al pati per realitzar la descàrrega de tot el material amb la ploma als punts indicats.

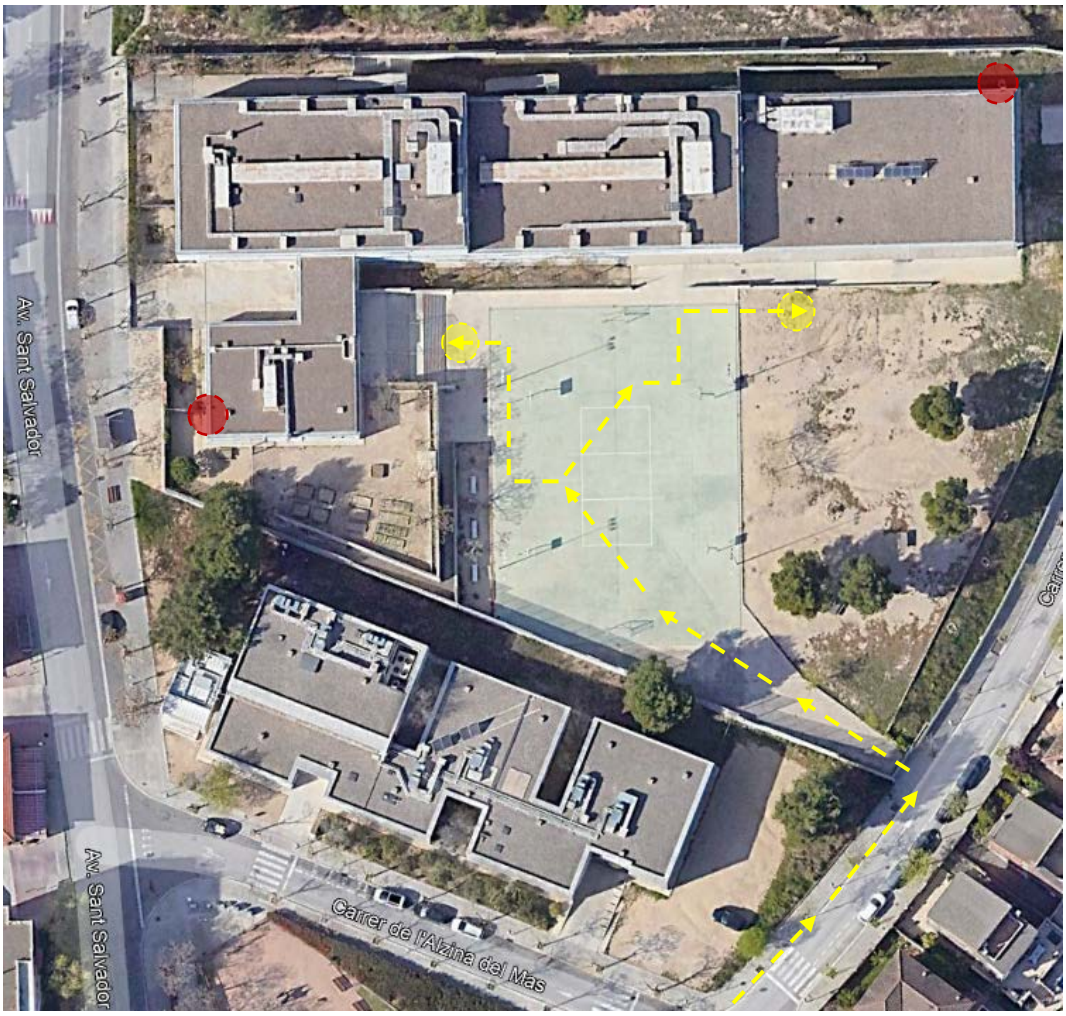
Per realitzar la logística d'accés a l'obra es limitarà la zona i es donarà un avís previ de data i hora perquè no interfereixi amb les activitats de l'edifici. Per al accés a les cobertes de petit material i personal es podrà utilitzar una grua de tipus tisora.

6.2 ACCÉS A LA INSTAL·LACIÓ

Els punts d'accés a la instal·lació es mostren als punts vermells. L'accés a la coberta principal és per una escala de gat (1).
L'accés de la coberta petita és per mitjà de una altra escala de gat. Les escales s'han d'adequar i hauran de complir els requisits mínims de seguretat ja esmentats a l'apartat 4.3 IMPLANTACIÓ DE MESURES PRL.
Personal autoritzat podrà accedir amb facilitat per donar manteniment i revisió a totes les cobertes del sistema fotovoltaic.

El plànol següent indica la proposta d'accés del vehicle a l'obra i les escales que donen accés a la instal·lació:

	Escales d'accés
	Ruta d'accés



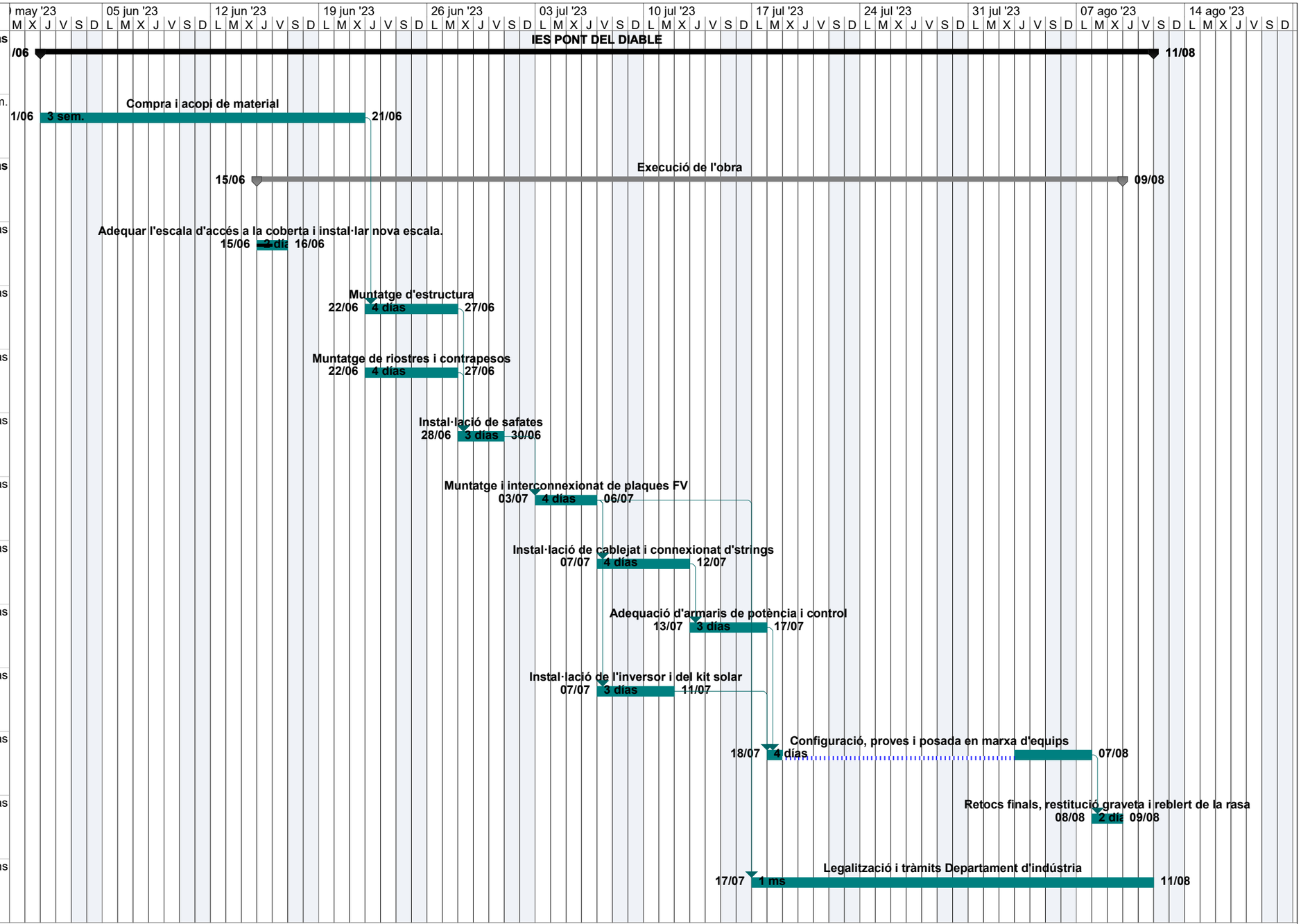
7. TERMINI DE L'OBRA I PLA DE TREBALLS

Les obres descrites en aquest projecte inclouen una instal·lació solar fotovoltaica de 63,22 kWp.
Els treballs a realitzar corresponents a l'execució de les instal·lacions fotovoltaiques objecte del present document són els següents:

- Adequació de les escales per a accés a cobertes.
- Instal·lació de mòduls fotovoltaics i estructures de suportació als espais de coberta previstos.
- Realització de passos d'instal·lacions i posterior segellat.
- Instal·lació de cablejat de CC per a interconnexionat del camp fotovoltaic amb l'inversor.
- Instal·lació, connexionat i proves del quadre de proteccions CC.
- Instal·lació dels inversors fotovoltaics.
- Instal·lació de cablejat de potència d'AC entre els inversors i el subquadre de fotovoltaica.
- Sistemes d'instal·lació mitjançant canalitzacions de material plàstic lliure d'halògens en zones interiors i metàl·liques d'acer galvanitzat en exteriors.
- Instal·lació de cablejat de potència d'AC entre el subquadre de fotovoltaica i el quadre general de baixa tensió.
- Direcció facultativa de l'obra i coordinació de seguretat i salut de l'obra (durant tota l'obra).
- Legalització i tramitació administrativa.

El **termini d'execució** dels treballs serà de 4 setmanes. A continuació s'annexa gantt del present projecte s'inclou la planificació dels treballs prevista.

Id	Nombre de tarea	Duración
0	**IES PONT DEL DIABLE**	**52 días**
1	Compra i acopi de material	3 sem.
2	**Execució de l'obra**	**40 días**
3	Adequar l'escala d'accés a la coberta i instal·lar nova escala.	2 días
4	Muntatge d'estructura	4 días
5	Muntatge de riostres i contrapesos	4 días
6	Instal·lació de safates	3 días
7	Muntatge i interconnexionat de plaques FV	4 días
8	Instal·lació de cablejat i connexionat d'strings	4 días
9	Adequació d'armaris de potència i control	3 días
10	Instal·lació de l'inversor i del kit solar	3 días
11	Configuració, proves i posada en marxa d'equips	4 días
12	Retocs finals, restitució graveta i reblert de la rasa	2 días
13	Legalització i tràmits Departament d'indústria	1 ms



IES PONT DEL DIABLE

Tarea	Tareas externas	solo duración	Tareas externas		
División	Hito externo	Informe de resumen manual	Hito externo		
Hito	Hito inactivo	Resumen manual	Progreso		
Resumen	Resumen inactivo	solo el comienzo	Fecha límite		
Resumen del proyecto	Tarea manual	solo fin			

8. IMPACTE AMBIENTAL DE LA INSTAL·LACIÓ

Les tecnologies d'energia solar representen una de les formes de generació d'electricitat més netes. L'energia solar no produeix emissions mentre es genera i els estudis han demostrat clarament que la petjada de carboni durant el cicle de vida és inferior a la dels combustibles fòssils.

Gràcies a la generació d'energia d'aquest projecte hi ha una reducció d'emissions. Per fer els càlculs es pren com a referència el mix de la xarxa elèctrica espanyola publicat per la CNMC en data 20 d'abril de 2022: **259 g CO2eq/kWh**:

Impacte Anual: Reducció emissions CO2

Generació Planta FV	87.818 kWh
Impacte potencial CO2	22.744,86 kg
Autoconsum de planta FV	19.569 kWh
Impacte real CO2	5.068,371 kg

L'impacte real de la planta fotovoltaica de l'INSTITUT PONT DEL DIABLE aporta una reducció anual de 5.068,371 kg de CO2.

9. NORMATIVA I MARC LEGAL

Per al desenvolupament dels treballs objecte del present projecte la normativa principal d'obligat compliment que es considera es la següent:

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals i en els apartats no derogats per la Llei anterior, l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball (Seguretat i Salut Laboral)
- Decret 308/1996, d' 1 de setembre, pel qual s'estableix el procediment administratiu per a l'autorització d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica en règim especial a Catalunya, DOGC núm. 2257 de 18/09/1996.
- ORDRE de 28 de novembre de 2000, per la qual es modifica l'Ordre de 14 de maig de 1987, per la qual es regula el procediment d'actuació del Departament d'Indústria, Comerç i Turisme per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, mitjançant la intervenció de les entitats d'inspecció i control de la Generalitat de Catalunya.
- Decret 352/2001, de 18 de desembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries.
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Reial Decret 1544/2011, de 31 d'octubre, pel qual s'estableixen els peatges d'accés a les xarxes de transport i distribució que han de satisfer els productors d'energia elèctrica.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, sobre la regulació de connexió a xarxa de les instal·lacions de producció d'energia de petita potència.
- Llei 15/2012, de 27 de desembre, de mesures fiscals per a la sostenibilitat energètica.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

AMIDAMENTS I PRESSUPOST

AMIDAMENTS I PRESSUPOST

Per establir el cost de la instal·lació s'ha pres com a referència la llista de Banc de preus d'edificació d'infraestructures 2022.
En el pressupost s'inclou subministrament i instal·lació de cada element del sistema fotovoltaic.

A continuació s'annexen els següents informes:

1. Amidaments
2. Justificació de preus
3. Quadre de preus número 1
4. Quadre de preus número 2
5. Pressupost
6. Resum del pressupost
7. Últim full

Amidaments

AMIDAMENTS

Obra 01 PRESUPUESTO 6833
Capítulo 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
NIVELL 3 01 QUADRES I SUBQUADRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	EG41E4QB	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 125 A d'intensitat màxima i calibrat a 16 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
2	EG1B-I006	u	Subministrament i instal·lació d'ARMARI PROTECCIONS AC 52 kW trifàsic, per a 2 inversors, format per un armari metàl·lic ventilat per intempèrie combinable amb panell de xapa tractada de 15/10 sobre estructura de perfil perforat; porta frontal amb pany, panells de tancament, plaques suport i tapes, albergant al seu interior els mecanismes de comandament i protecció grafiats a l'esquema corresponent. Amb tots els elements i accessoris necessaris per al seu connexionat. Totalment muntat, instal·lat i connectat. Marca: Schneider o similar i equivalent. Reserva d'espai: 25%. Vegeu Esquema unifilar a Plànols i Esquemes.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
3	EG1B-I012	u	Subministrament i instal·lació d'ARMARI PROTECCIONS DC trifàsic, format per un armari metàl·lic ventilat per intempèrie combinable amb panell de xapa tractada de 15/10 sobre estructura de perfil perforat; porta frontal amb pany, panells de tancament, plaques suport i tapes, allotjant al seu interior els mecanismes de comandament i protecció grafiats a l'esquema corresponent. Amb tots els elements i accessoris necessaris per al vostre connexió, preparat per a 8 String, 16 fusibles de 20 A i protecció de sobretensions per cada Strings. Totalment muntat, instal·lat i connectat. Marca: Schneider o similar i equivalent. Reserva d'espai: 25%. Vegeu Esquema unifilar a Plànols i Esquemes.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
4	EG1B-I015	u	Subministrament i instal·lació d'ARMARI PROTECCIONS DC trifàsic, format per un armari metàl·lic ventilat per intempèrie combinable amb panell de xapa tractada de 15/10 sobre estructura de perfil perforat; porta frontal amb pany, panells de tancament, plaques suport i tapes, allotjant al seu interior els mecanismes de comandament i protecció grafiats a l'esquema corresponent. Amb tots els elements i accessoris necessaris per al vostre connexió, preparat per a 2 String, 4 fusibles de 20 A i protecció de sobretensions per cada Strings. Totalment muntat, instal·lat i connectat. Marca: Schneider o similar i equivalent. Reserva d'espai: 25%. Vegeu Esquema unifilar a Plànols i Esquemes.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
5	EG1B0762	u	Armari de polièster de 700x500x270 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
6	EG1B0862	u	Armari de polièster de 750x750x300 mm, amb porta i finestreta i ventilació, muntat superficialment per el inversor de 30kW.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 6833
Capítulo 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
NIVELL 3 02 GENERACIÓ FOTOVOLTAICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

AMIDAMENTS

1	EGE1P545	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=545Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**116,000**
2	EGE2T040	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 40 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
3	EGE2T012	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 12 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
4	EGE3E007	u	Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic biorientada E-O d'alumini anodizat autoportant amb llastres de formigó de fins a 15º. Disposició vertical/horitzontal amb cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Inclou accessori portacables (2 pinces per estructura). Garantia mínima 10 anys. Col·locat sobre cobertes planes no perforables.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**116,000**
5	P447-I008	u	Paravents per protegir els panells solars amb orientació Est-Oest contra el vent i les condicions meteorològiques assegurant la ventilació moderada (1 fila)	
			AMIDAMENT DIRECTE	**24,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 6833
Capítulo 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
NIVELL 3 03 CANALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	EG151532	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	**12,000**
2	EG2DF3D7	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 30 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	
			AMIDAMENT DIRECTE	**200,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 6833
Capítulo 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
NIVELL 3 04 CABLES ELÈCTRICS PER A BAIXA TENSIÓ I DISTRIBUCIÓ AC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	EG312692	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	**8,000**
2	EG3121B2	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al	

foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment

AMIDAMENT DIRECTE **160,000**

3 EG312652 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment

AMIDAMENT DIRECTE **8,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 6833
Capítulo 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
NIVELL 3 05 CABLES ELÈCTRICS PER A BAIXA TENSIÓ I DISTRIBUCIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG33-I110	u	Subministrament i instal·lació de connectors tipus clavilla endollable multicontactes o similar mascle i/o femella segons correspongui als extrems de les línies de corrent continu, inclou part proporcional d'accessoris. Completament instal·lat. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.

AMIDAMENT DIRECTE **40,000**

2 EG31F166 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Positiu		1.026,000				1.026,000	C#*D#*E#*F#
2	Negatiu		1.026,000				1.026,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2.052,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 6833
Capítulo 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
NIVELL 3 06 XARXA TERRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGD1322E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 2000 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra

AMIDAMENT DIRECTE **4,000**

2 EGDZ1102 u Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

3 PGD4-I001 u Connexions equipotencials de totes les masses metàl·liques amb la xarxa principal de terra.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

4 EG326706 m Conductor de coure de designació UNE H07V-R, unipolar de secció 1x16 mm2. La partida inclou materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.

AMIDAMENTS

Data: 07/07/23 Pàg.: 4

AMIDAMENT DIRECTE	**200,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 6833
Capítulo 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
NIVELL 3 07 SISTEMA DE CONTROL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	EGSS-I002	u	Subministrament i instal·lació d'equip per el autoconsum, marca Huawei. La partida inclou datalogger i comptador elèctric de mesura indirecta d'energia al CGBT amb toroideals inclosos, materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
2	PP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	
			AMIDAMENT DIRECTE	**40,000**
3	PG8Z-HD34	m	Cable de comunicaciones para bus de datos, 2x0,8 mm2 trenzado y apantallado por pares, aislamiento de poliolefina y cubierta de poliolefina, de baja emisión de humos y opacidad reducida, no propagador de la llama según UNE-EN 60332-1-2, montado en canalización y conectado	
			AMIDAMENT DIRECTE	**40,000**
4	PP7H-784F	u	Presa de senyal de veu i dades, de tipus universal, amb connector RJ45 doble, categoria 6 U/UTP, amb connexió per desplaçament de l'aïllament, amb tapa, preu alt, encastada	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
5	EGSSIR0	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
6	EGSST09	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
7	EGSSV04	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de velocitat de 0 a 40 m/s, amb suport, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA IP67	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
8	EGSST15	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura mòdul de -40 a 150ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
9	EGSSIR4	u	SenNet 4IO LongNet. L'equip SenNet 4IO permet afegir funcions de control al sistema de monitoratge. Connexió per RS485 o LongNet.	

			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
10	EGSSIR2	u	SenNet IoT DL281. Amb 1 analitzador trifàsic o fins a 3 monofàsics. L'equip disposa de display i teclat, RS232 i RS485, ETHERNET, Radiofreqüència, 3 digitals inputs optoaïllades i 4 digitals outputs. Les dades capturades es poden emmagatzemar en una targeta µSD (no inclosa) i enviar-se a un servidor a través del mòdul 3G integrat. Inclou servidor web per a configuració i visualització de les dades. Funcionalitat Smart Bus per a extensions. Llicència bàsica fins a 5 dispositius	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 6833
Capítulo 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
NIVELL 3 08 VARIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	PZ13-I004	PA	Neteja general de l'obra i retirada dels residus propis de la instal·lació amb mitjans manuals, i la càrrega manual sobre camió o contenidor i el transport a centre de reciclatge, o abocador de recollida i transferència, amb contenidor.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
2	PY05-I001	PA	Ajuts de paleta a la instal·lació, en execució i tapat de fregues, rebuts, etc.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
3	C150I002	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**
4	I2R540E0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat	
			AMIDAMENT DIRECTE	**4,740**
5	H2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	
			AMIDAMENT DIRECTE	**0,950**
6	H2RA6770	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170203 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	
			AMIDAMENT DIRECTE	**0,950**
7	H2RA61H0	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	
			AMIDAMENT DIRECTE	**0,950**
8	H2RA6960	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN	

MAM/304/2002), per a seguretat i salut

AMIDAMENT DIRECTE **1,900**

Obra 01 PRESUPUESTO 6833
Capítulo 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
NIVELL 3 09 DOCUMENTACIÓ TÈCNICA I LEGAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PDV1-I010	PA	Preparació i realització de proves de la instal·lació, resistència d'aïllament, resistència de la posada a terra, enclavaments i especificacions segons el protocol de proves i les indicacions de la D.F. Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la Sr. F., així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades per la Sr. i la Propietat fins a la plena satisfacció de la D.F. i la Propietat. Inclou la confecció del butlletí de reconeixement de la correcta execució de la instal·lació. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
2	PDV1-I011	PA	Preparació i realització de proves de la instal·lació de comunicació de dades de la planta fotovoltaica. Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la Sr. F., així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades per la Sr. i la Propietat fins a la plena satisfacció de la D.F. i la Propietat. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
3	PDV1-I012	PA	Preparació i realització del replanteig i distribució dels mòduls FV per a l'optimització de la potència de cadascuna de les sèries segons 'flash-test' fins a l'aprovació de la D.F. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
4	PDV1-I014	PA	Gestions amb la Cia distribuïdora per a la verificació de la connexió de servei i el punt de mesura. S'hi inclouen les gestions tècniques i de seguiment necessàries fins arribar al subministrament. Inclou els honoraris necessaris per a la companyia distribuïdora. PARTIDA A JUSTIFICAR.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
5	PDV1-I015	PA	Gestions amb la Cia. distribuïdora per a la consecució de l'estudi econòmic del Punt de connexió. S'hi inclouen les despeses de contractació amb la Cia. Distribuïdora per al lliurament de lenergia i totes les gestions tècniques i de seguiment necessàries fins arribar al subministrament. PARTIDA A JUSTIFICAR.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
6	PDV1-I016	PA	Preparació i lliurament i seguiment davant de cada organisme oficial de la documentació i sol·licitud dels tràmits legals per a la connexió a la xarxa de la planta FV. Els tràmits inclouen: - Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i definitiva davant de la direcció general d'Energia i Mines de Catalunya - Visites amb OCA, Indústria i Distribuidora. - Tramitació de permisos d'obra necesaris davant de l'Ajuntament. No s'inclouen taxes ni visats. PARTIDA A JUSTIFICAR.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
7	C150I004	u	Certificat de Solidesa Estructural: - Revisió dels projectes As Built i els estudis de càrrega facilitats per la propietat en format digital. - Visita de cadascuna de les ubicacions per part del tècnic especialista en estructures per verificar que la

AMIDAMENTS

informació disponible en els projectes As Built lliurats per la propietat és verídica i per a la verificació de l'estat actual de les estructures.
- Emissió dels informes i certificats de tots els projectes a executar.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

8 C150I005 u Simulació en software especialitzat per al càlcul de les forces de vent en estructures fotovoltaiques.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

9 C150I006 u Certificat per obtenir l'etiqueta d'eficiència energètica de l'edifici en qüessitó.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESUPUESTO 6833
Capítulo 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
NIVELL 3 0A SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H16FI001	PA	Valoració de l'aplicació de l'estudi de seguretat i salut o estudi bàsic desenvolupant les previsions que s'hi contenen. Incloses mesures alternatives de prevenció proposades (barana provisional) amb la corresponent justificació tècnica i que no impliquin disminució dels nivells de prevenció previstos a l'estudi o estudi bàsic. Aproximadament equival a un 2% del PEM. de l´obra.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

2 EB1216BK m Barana d'acer per a pintar, amb passamà rodó d'acer de 50 mm de diàmetre, travesser inferior, muntants de tub 60x20 cada 150 cm i plafó de planxa d'acer perforada de 2 mm de gruix i un coeficient de perforació de 40 %, de 100 a 120 cm d'alçària, fixada mecànicament a l'obra amb tac d'acer, volandera i femella

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Escales Existents		2,000	2,00			4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4,000**

3 EM31UA1J u Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

4 EMSB32P1 u Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 420x420 mm2 de panell de PVC d'1 mm de gruix, fotoluminiscent categoria A segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

5 H1523241 m Barana de protecció en el perímetre del sostre, d'alçària 1 m amb travesser superior i intermedi de tub metàl·lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, fixada amb suports de muntant metàl·lic per a allotjar en perforacions del sostre i amb el desmuntatge inclòs. Durant tota la durada de l'obra.

AMIDAMENT DIRECTE **170,000**

Justificació d'elements

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01-FEPB	h	Ajudant manyà	24,74000	€
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	24,10000	€
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	25,75000	€
A010T000	h	Tècnic mig o superior	44,19000	€
A0121000	h	Oficial 1a	27,19000	€
A012F000	h	Oficial 1a manyà	27,62000	€
A012H000	h	Oficial 1a electricista	28,10000	€
A012M000	h	Oficial 1a muntador	28,10000	€
A012T000	h.	Gruista	23,38000	€
A013F000	h	Ajudant manyà	24,23000	€
A013H000	h	Ayudante electricista	24,10000	€
A013U001	h	Ajudant	23,70000	€
A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	27,19000	€
A01H3000	h	Ajudant per a seguretat i salut	24,14000	€
A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	22,70000	€
A0D-0007	h	Manobre	24,12000	€
A0F-000P	h	Oficial 1a manyà	28,20000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	29,98000	€
A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	29,00000	€
A0K-002B	h	Tècnic mig o superior	44,19000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
C1RA2500	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 5 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	22,65000	€
C1Z2S000	h	Equip i elements auxiliars per a tall oxiacetilènic, per a seguretat i salut	6,91000	€
CL40I001	h	Medis auxiliars d'elevació	41,99000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B09VAA00	m	Cinta adhesiva doble cara de 25 mm d'amplària , resistent a la humitat, productes químics i temperatures extremes	1,84000	€
B0A62F90	u	Tac d'acer de d 10 mm, amb cargol, volandera i femella	1,13000	€
B0DZSM0K	u	Tub metàl·lic de 2,3´´ de diàmetre, per a 150 usos, per a seguretat i salut	0,12000	€
B0DZWA03	m2	Planxa d'acer per a encofrats i apuntalaments, de 8 mm de gruix, per a 10 usos, per a seguretat i salut	3,62000	€
B1526EL6	u	Muntant metàl·lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçària, per a allotjar en perforacions del sostre, per a 15 usos	1,21000	€
B1Z0D400	m2	Post de fusta de pi per a 3 usos, per a seguretat i salut	5,68000	€
B1Z261H0	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	8,00000	€
B1Z26770	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170203 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	11,30000	€
B1Z26890	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	55,00000	€
B1Z26960	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	10,21000	€
B1Z4502A	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat al taller per a col·locar amb soldadura i amb una capa d'imprimació antioxidant, per a seguretat i salut	1,57000	€
B2RA85A0	t	Deposició controlada en centre de selecció i transferència de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	94,79000	€
B44Z-I0037	U	Paravent lateral	25,56000	€
B44Z-I0038	U	Paravent lateral doble	55,30000	€
BB12CFBC	m	Barana d'acer per a pintar, amb passamà rodó d'acer de 50 mm de diàmetre, travesser inferior, muntants de tub 60x20 cada 150 cm i plafó de planxa d'acer perforada de 2 mm de gruix i un coeficient de perforació de 40 %, de 100 a 120 cm d'alçària	82,22000	€
BEV6-I002	u	Controlador SOLAREDGE	1.235,00000	€
BG151532	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-65 i per a muntar superficialment	5,16000	€
BG1B0560	u	Armari de polièster de 500x600x260 mm, amb porta i finestreta	304,75000	€
BG1B0760	u	Armari de polièster de 700x500x270 mm, amb porta i finestreta	361,60000	€
BG1B0860	u	Armari de polièster de 750x750x300 mm, amb porta i finestreta	572,90000	€
BG2DB8D0	m	Safata metàl·lica de xapa llisa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	16,07000	€
BG2DF3D0	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 30 mm i amplària 100 mm	5,54000	€
BG2ZAAD0	m	Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	5,78000	€
BG2ZBAD0	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	8,82000	€
BG312140	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	0,82000	€
BG312170	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	2,39000	€
BG312180	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	3,60000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BG3121B0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	9,21000	€
BG3121C0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	11,41000	€
BG3121D0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	14,21000	€
BG3121E0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 150 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	17,77000	€
BG312330	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,43000	€
BG312650	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	4,48000	€
BG312660	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	6,68000	€
BG312680	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	15,22000	€
BG312690	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	25,08000	€
BG3126A0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	42,40000	€
BG31F150	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575	0,51000	€
BG31F160	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575	0,82000	€
BG31F170	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575	1,27000	€
BG326700	m	Conductor de coure de designació UNE H07V-R, unipolar de secció 1x16 mm2	3,32000	€
BG414GKM	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, tetrapolar (4P), de 15000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 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	222,44000	€
BG41E4QB	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 125 A d'intensitat màxima i calibrat a 16 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	259,50000	€
BG41G7QP	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 30 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	548,40000	€
BG41JBRR	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	1.115,33000	€
BG88-H6K0	m	Cable de comunicaciones para bus de datos, 2x0,8 mm2 trenzado y apantallado por pares, aislamiento de poliolefina y cubierta de poliolefina, de baja emisión de humos y opacidad reducida, no propagador de la llama según UNE-EN 60332-1-2	0,62000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BGD13220	u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriment de coure, de 2000 mm de llargària, de 14,6 mm de diàmetre, de 300 µm	14,40000	€
BGD4-16WD	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	26,31000	€
BGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	26,31000	€
BGE1P545	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=545Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys.	163,50000	€
BGE2T012	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 12 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys.	2.523,46000	€
BGE2T015	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 15 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys.	2.636,87000	€
BGE2T025	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 25 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys.	3.343,79000	€
BGE2T030	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 30 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys.	3.600,65000	€
BGE2T040	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 40 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys.	4.393,05000	€
BGE2T050	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 50 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys.	4.749,12000	€
BGESE005	u	Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'alumini amb un sistema autoportant amb llastres de formigó amb inclinacions fins 15º. Garantia mínima 10 anys.	91,67000	€
BGESE007	u	Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic biorientada E-O d'alumini autoportant amb llastres de formigó de fins a 15º. Disposició vertical/horitzontal amb cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Garantia mínima 10 anys.	66,67000	€
BGKWCEMU	u	Connectors tipus clavilla endollable Multicontact o similar mascle i/o femella segons correspongui als extrems de les línies de corrent continu.	1,80000	€
BGW0-I020	u	ARMARI PROTECCIONS AC 45 kW Trifàsic	3.750,00000	€
BGW0-I022	u	ARMARI PROTECCIONS AC 102 kW Trifàsic	6.721,00000	€
BGW0-I023	u	ARMARI PROTECCIONS DC. 8 STRING. 16 FUSIBLES	730,00000	€
BGW0-I024	u	ARMARI PROTECCIONS DC. 3 STRING. 6 FUSIBLES	457,00000	€
BGW0-I025	u	ARMARI PROTECCIONS AC 67 kW Trifàsic	3.949,00000	€
BGW0-I026	u	ARMARI PROTECCIONS DC. 4 STRING. 8 FUSIBLES	457,00000	€
BGW0-I027	u	ARMARI PROTECCIONS AC 55 kW Trifàsic	3.949,00000	€
BGW0-I028	u	ARMARI PROTECCIONS DC. 2 STRING. 4 FUSIBLES	340,60000	€
BGW15000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació quadrada	0,31000	€
BGW1B000	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	4,96000	€
BGW2DB8D	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'alçària i 100 mm d'amplària	4,75000	€
BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,44000	€
BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,10000	€
BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	9,10000	€
BGY2ABD1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	3,87000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BGYD1000	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	3,96000	€
BM313511	u	Extintor de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat	69,72000	€
BMSB32P0	u	Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 420x420 mm2 de panell de PVC d'1 mm de gruix, fotoluminiscent categoria A segons UNE 23035-4	10,28000	€
BMY31000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors	0,29000	€
BP44-1A3K	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	0,57000	€
BP7K-1O7W	u	Presa de senyal de veu i dades, de tipus universal, amb connector RJ45 doble, categoria 6 U/UTP, amb connexió per desplaçament de l'aïllament, amb tapa, de preu alt, per a encastar	22,08000	€
BQN1-H5YB	m	Escala metàl·lica recta, de 0,6 m d'amplària, amb 2 suports amb perfils d'acer laminat IPN 120, esglaons de planxa metàl·lica amb relleu antilliscant, conformada amb plecs frontal i posterior, de 2 mm de gruix, soldats superiorment als perfils i barana metàl·lica d'acer amb tub superior de 42 mm de diàmetre, 3 barres de 12 mm de diàmetre i muntants de secció rectangular 50x10 mm soldats lateralment als perfils, amb acabat lacat	335,11000	€
BSR12	u	SenNet el T DL281/1	1.583,96000	€
BSR13	u	SenNet el T DL281/1	1.080,00000	€
BSR4	u	Sennet 4I0 LongNet	320,00000	€
BSSIR01	u	Sensor irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	381,60000	€
BSST090	u	Sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	118,30000	€
BSST150	u	Sensor de temperatura mòdul de -40 a 150ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	126,79000	€
BSSV040	u	Sensor de velocitat de 0 a 40 m/s, amb suport, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA IP67	220,72000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 07/07/23 Pàg.: 7

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

P-1 **C150I002** PA Mitjans auxiliars per al muntatge dels equips i instal·lació, com grues, carretons articulats, etc. Tot inclòs. completament instal·lat. **Rend.: 1,000** **549,11** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012T000	h.	Gruista	8,000	/R x	23,38000	=	187,04000	
			Subtotal:					187,04000	187,04000
Maquinària									
	CL40I001	h	Medis auxiliars d'elevació	8,000	/R x	41,99000	=	335,92000	
			Subtotal:					335,92000	335,92000

COST DIRECTE		522,96000
GASTOS INDIRECTOS	5,00 %	26,14800
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**549,10800**

P-2 **C150I004** u Certificat de Solidesa Estructural:
- Revisió dels projectes As Built i els estudis de càrrega facilitats per la propietat en format digital.
- Visita de cadascuna de les ubicacions per part del tècnic especialista en estructures per verificar que la informació disponible en els projectes As Built lliurats per la propietat és verídica i per a la verificació de l'estat actual de les estructures.
- Emissió dels informes i certificats de tots els projectes a executar.

Rend.: 1,000 **1.027,75** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A010T000	h	Tècnic mig o superior	16,150	/R x	44,19000	=	713,66850	
			Subtotal:					713,66850	713,66850
Partides d'obra									
	PDV1-I010	PA	Preparació i realització de proves de la instal·lació, resistència d'aïllament, resistència de la posada a terra, enclavaments i especificacions segons el protocol de proves i les indicacions de la D.F. Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la Sr. F., així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades per la Sr. i la Propietat fins a la plena satisfacció de la D.F. i la Propietat. Inclou la confecció del butlletí de reconeixement de la correcta execució de la instal·lació. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.	1,000	x	265,14000	=	265,14000	
			Subtotal:					265,14000	265,14000

COST DIRECTE		978,80850
GASTOS INDIRECTOS	5,00 %	48,94043
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1.027,74893**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
P-3	**C150I005**	u	Simulació en software especialitzat per al càlcul de les forces de vent en estructures fotovoltaiques.	**Rend.:**	**1,000**				**185,60** €
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A010T000	h	Tècnic mig o superior	4,000	/R x	44,19000	=	176,76000	
					Subtotal:			176,76000	176,76000
				COST DIRECTE					176,76000
				GASTOS INDIRECTOS		5,00 %			8,83800
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**185,59800**
P-4	**C150I006**	u	Certificat per obtenir l'etiqueta d'eficiència energètica de l'edifici en qüessitó.	**Rend.:**	**1,000**				**371,20** €
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A010T000	h	Tècnic mig o superior	8,000	/R x	44,19000	=	353,52000	
					Subtotal:			353,52000	353,52000
				COST DIRECTE					353,52000
				GASTOS INDIRECTOS		5,00 %			17,67600
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**371,19600**
P-5	**EB1216BK**	m	Barana d'acer per a pintar, amb passamà rodó d'acer de 50 mm de diàmetre, travesser inferior, muntants de tub 60x20 cada 150 cm i plafó de planxa d'acer perforada de 2 mm de gruix i un coeficient de perforació de 40 %, de 100 a 120 cm d'alçària, fixada mecànicament a l'obra amb tac d'acer, volandera i femella	**Rend.:**	**1,000**				**104,60** €
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013F000	h	Ajudant manyà	0,200	/R x	24,23000	=	4,84600	
	A012F000	h	Oficial 1a manyà	0,400	/R x	27,62000	=	11,04800	
					Subtotal:			15,89400	15,89400
Materials									
	BB12CFBC	m	Barana d'acer per a pintar, amb passamà rodó d'acer de 50 mm de diàmetre, travesser inferior, muntants de tub 60x20 cada 150 cm i plafó de planxa d'acer perforada de 2 mm de gruix i un coeficient de perforació de 40 %, de 100 a 120 cm d'alçària	1,000	x	82,22000	=	82,22000	
	B0A62F90	u	Tac d'acer de d 10 mm, amb cargol, volandera i femella	1,330	x	1,13000	=	1,50290	
					Subtotal:			83,72290	83,72290

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 07/07/23 Pàg.: 9

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

COST DIRECTE			99,61690
GASTOS INDIRECTOS	5,00	%	4,98085
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**104,59775**

P-6 **EG151532** u Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment **Rend.: 1,000** **18,39** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,150	/R x	24,10000	=	3,61500	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	28,10000	=	8,43000	
			Subtotal:					12,04500	12,04500
Materials									
	BG151532	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-65 i per a muntar superficialment	1,000	x	5,16000	=	5,16000	
	BGW15000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació quadrada	1,000	x	0,31000	=	0,31000	
			Subtotal:					5,47000	5,47000

COST DIRECTE		17,51500
GASTOS INDIRECTOS	5,00 %	0,87575
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**18,39075**

EG1B0562 u Armari de polièster de 500x600x260 mm, amb porta i finestreta i ventilació, muntat superficialment per el inversor de 15kW. **Rend.: 1,000** **343,28** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,330	/R x	24,10000	=	7,95300	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,330	/R x	28,10000	=	9,27300	
			Subtotal:					17,22600	17,22600
Materials									
	BGW1B000	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	1,000	x	4,96000	=	4,96000	
	BG1B0560	u	Armari de polièster de 500x600x260 mm, amb porta i finestreta	1,000	x	304,75000	=	304,75000	
			Subtotal:					309,71000	309,71000

COST DIRECTE		326,93600
GASTOS INDIRECTOS	5,00 %	16,34680
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**343,28280**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 07/07/23 Pàg.: 10

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
P-7	**EG1B0762**	u	Armari de polièster de 700x500x270 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	**Rend.:**	**1,000**				**405,72** €
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,380	/R x	28,10000	=	10,67800	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,380	/R x	24,10000	=	9,15800	
					Subtotal:			19,83600	19,83600
Materials									
	BGW1B000	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	1,000	x	4,96000	=	4,96000	
	BG1B0760	u	Armari de polièster de 700x500x270 mm, amb porta i finestreta	1,000	x	361,60000	=	361,60000	
					Subtotal:			366,56000	366,56000
				COST DIRECTE					386,39600
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		19,31980
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**405,71580**
P-8	**EG1B0862**	u	Armari de polièster de 750x750x300 mm, amb porta i finestreta i ventilació, muntat superficialment per el inversor de 30kW.	**Rend.:**	**1,000**				**627,58** €
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,380	/R x	24,10000	=	9,15800	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,380	/R x	28,10000	=	10,67800	
					Subtotal:			19,83600	19,83600
Materials									
	BGW1B000	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	1,000	x	4,96000	=	4,96000	
	BG1B0860	u	Armari de polièster de 750x750x300 mm, amb porta i finestreta	1,000	x	572,90000	=	572,90000	
					Subtotal:			577,86000	577,86000
				COST DIRECTE					597,69600
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		29,88480
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**627,58080**
	EG1B-I002	u	Subministrament i instal·lació d'ARMARI PROTECCIONS AC 45 kW trifàsic, per a 2 inversors, format per un armari metàl·lic combinable amb panell de xapa tractada de 15/10 sobre estructura de perfil perforat; porta frontal amb pany, panells de tancament, plaques suport i tapes, albergant al seu interior els mecanismes de comandament i protecció grafiats a l'esquema corresponent. Amb tots els elements i accessoris necessaris per al seu connexionat. Totalment muntat, instal·lat i connectat. Marca: Schneider o similar i equivalent. Reserva	**Rend.:**	**1,000**				**4.032,48** €

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

despai: 25%. Vegeu Esquema unifilar a Plans i Esquemes.

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	28,10000	=	84,30000	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	
					Subtotal:			89,12000	89,12000
Materials									
	BGW0-I020	u	ARMARI PROTECCIONS AC 45 kW Trifàsic	1,000	x	3.750,00000	=	3.750,00000	
					Subtotal:			3.750,00000	3.750,00000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		1,33680
			COST DIRECTE						3.840,45680
			GASTOS INDIRECTOS			5,00	%		192,02284
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**4.032,47964**

EG1B-I004 u Subministrament i instal·lació d'ARMARI PROTECCIONS AC 102 kW trifàsic, per a 2 inversors, format per un armari metàl·lic combinable amb panell de xapa tractada de 15/10 sobre estructura de perfil perforat; porta frontal amb pany, panells de tancament, plaques suport i tapes, albergant al seu interior els mecanismes de comandament i protecció grafiats a l'esquema corresponent. Amb tots els elements i accessoris necessaris per al seu connexionat. Totalment muntat, instal·lat i connectat. Marca: Schneider o similar i equivalent. Reserva despai: 25%. Vegeu Esquema unifilar a Plans i Esquemes. **Rend.: 1,000** **7.152,03** **€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	28,10000	=	84,30000	
					Subtotal:			89,12000	89,12000
Materials									
	BGW0-I022	u	ARMARI PROTECCIONS AC 102 kW Trifàsic	1,000	x	6.721,00000	=	6.721,00000	
					Subtotal:			6.721,00000	6.721,00000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		1,33680
			COST DIRECTE						6.811,45680
			GASTOS INDIRECTOS			5,00	%		340,57284
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**7.152,02964**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 07/07/23 Pàg.: 12

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU	
	EG1B-I005	u	Subministrament i instal·lació d'ARMARI PROTECCIONS AC 67 kW trifàsic, per a 2 inversors, format per un armari metàl·lic combinable amb panell de xapa tractada de 15/10 sobre estructura de perfil perforat; porta frontal amb pany, panells de tancament, plaques suport i tapes, albergant al seu interior els mecanismes de comandament i protecció grafiats a l'esquema corresponent. Amb tots els elements i accessoris necessaris per al seu connexionat. Totalment muntat, instal·lat i connectat. Marca: Schneider o similar i equivalent. Reserva despai: 25%. Vegeu Esquema unifilar a Plans i Esquemes.	**Rend.:**	**1,000**	**4.241,43**	**€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	28,10000	=	84,30000	
					Subtotal:			89,12000	89,12000
Materials									
	BGW0-I025	u	ARMARI PROTECCIONS AC 67 kW Trifàsic	1,000	x	3.949,00000	=	3.949,00000	
					Subtotal:			3.949,00000	3.949,00000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		1,33680
			COST DIRECTE						4.039,45680
			GASTOS INDIRECTOS			5,00	%		201,97284
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**4.241,42964**

P-9	**EG1B-I006**	u	Subministrament i instal·lació d'ARMARI PROTECCIONS AC 52 kW trifàsic, per a 2 inversors, format per un armari metàl·lic ventilat per intempèrie combinable amb panell de xapa tractada de 15/10 sobre estructura de perfil perforat; porta frontal amb pany, panells de tancament, plaques suport i tapes, albergant al seu interior els mecanismes de comandament i protecció grafiats a l'esquema corresponent. Amb tots els elements i accessoris necessaris per al seu connexionat. Totalment muntat, instal·lat i connectat. Marca: Schneider o similar i equivalent. Reserva d'espai: 25%. Vegeu Esquema unifilar a Plànols i Esquemes.	**Rend.:**	**1,000**	**4.241,43**	**€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	28,10000	=	84,30000	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	
					Subtotal:			89,12000	89,12000
Materials									
	BGW0-I027	u	ARMARI PROTECCIONS AC 55 kW Trifàsic	1,000	x	3.949,00000	=	3.949,00000	
					Subtotal:			3.949,00000	3.949,00000

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%	1,33680
			COST DIRECTE			4.039,45680
			GASTOS INDIRECTOS	5,00	%	201,97284
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**4.241,42964**

P-10 **EG1B-I012** u Subministrament i instal·lació d'ARMARI PROTECCIONS DC trifàsic, format per un armari metàl·lic ventilat per intempèrie combinable amb panell de xapa tractada de 15/10 sobre estructura de perfil perforat; porta frontal amb pany, panells de tancament, plaques suport i tapes, allotjant al seu interior els mecanismes de comandament i protecció grafiats a l'esquema corresponent. Amb tots els elements i accessoris necessaris per al vostre connexió, preparat per a 8 String, 16 fusibles de 20 A i protecció de sobretensions per cada Strings. Totalment muntat, instal·lat i connectat. Marca: Schneider o similar i equivalent. Reserva d'espai: 25%. Vegeu Esquema unifilar a Plànols i Esquemes. **Rend.: 1,000** **861,48** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	28,10000	=	84,30000	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	
					Subtotal:			89,12000	89,12000
Materials									
	BGW0-I023	u	ARMARI PROTECCIONS DC. 8 STRING. 16 FUSIBLES	1,000	x	730,00000	=	730,00000	
					Subtotal:			730,00000	730,00000

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	1,33680
COST DIRECTE			820,45680
GASTOS INDIRECTOS	5,00	%	41,02284
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**861,47964**

EG1B-I013 u Subministrament i instal·lació d'ARMARI PROTECCIONS DC trifàsic, format per un armari metàl·lic combinable amb panell de xapa tractada de 15/10 sobre estructura de perfil perforat; porta frontal amb pany, panells de tancament, plaques suport i tapes, allotjant al seu interior els mecanismes de comandament i protecció grafiats a l'esquema corresponent. Amb tots els elements i accessoris necessaris per al vostre connexió, preparat per a 3 String, 6 fusibles de 20 A i protecció de sobretensions per cada Strings. Totalment muntat, instal·lat i connectat. Marca: Schneider o similar i equivalent. Reserva despai: 25%. Vegeu Esquema unifilar a Plans i Esquemes. **Rend.: 1,000** **574,83** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 07/07/23 Pàg.: 14

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	28,10000	=	84,30000	
					Subtotal:			89,12000	89,12000
Materials									
	BGW0-I024	u	ARMARI PROTECCIONS DC. 3 STRING. 6 FUSIBLES	1,000	x	457,00000	=	457,00000	
					Subtotal:			457,00000	457,00000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		1,33680
			COST DIRECTE						547,45680
			GASTOS INDIRECTOS			5,00	%		27,37284
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**574,82964**

P-11 **EG1B-I015** u Subministrament i instal·lació d'ARMARI PROTECCIONS DC trifàsic, format per un armari metàl·lic ventilat per intempèrie combinable amb panell de xapa tractada de 15/10 sobre estructura de perfil perforat; porta frontal amb pany, panells de tancament, plaques suport i tapes, allotjant al seu interior els mecanismes de comandament i protecció grafiats a l'esquema corresponent. Amb tots els elements i accessoris necessaris per al vostre connexió, preparat per a 2 String, 4 fusibles de 20 A i protecció de sobretensions per cada Strings. Totalment muntat, instal·lat i connectat. Marca: Schneider o similar i equivalent. Reserva d'espai: 25%. Vegeu Esquema unifilar a Plànols i Esquemes.

Rend.: 1,000 **452,61** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	28,10000	=	84,30000	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	
					Subtotal:			89,12000	89,12000
Materials									
	BGW0-I028	u	ARMARI PROTECCIONS DC. 2 STRING. 4 FUSIBLES	1,000	x	340,60000	=	340,60000	
					Subtotal:			340,60000	340,60000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		1,33680
			COST DIRECTE						431,05680
			GASTOS INDIRECTOS			5,00	%		21,55284
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**452,60964**

EG2DB8D7 m Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

Rend.: 1,000 **39,83** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,190	/R x	28,10000	=	5,33900	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 07/07/23 Pàg.: 15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,088	/R x	24,10000	=	2,12080	
					Subtotal:			7,45980	7,45980
Materials									
	BGY2ABD1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,000	x	3,87000	=	3,87000	
	BG2DB8D0	m	Safata metàl·lica de xapa llisa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	1,000	x	16,07000	=	16,07000	
	BG2ZAAD0	m	Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	1,000	x	5,78000	=	5,78000	
	BGW2DB8D	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'alçària i 100 mm d'amplària	1,000	x	4,75000	=	4,75000	
					Subtotal:			30,47000	30,47000
					COST DIRECTE				37,92980
					GASTOS INDIRECTOS	5,00	%		1,89649
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**39,82629**

P-12	**EG2DF3D7**	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 30 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	**Rend.:**	**1,000**		**26,97**	**€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,088	/R x	24,10000	=	2,12080	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,190	/R x	28,10000	=	5,33900	
					Subtotal:			7,45980	7,45980
Materials									
	BGY2ABD1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,000	x	3,87000	=	3,87000	
	BG2ZBAD0	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	1,000	x	8,82000	=	8,82000	
	BG2DF3D0	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 30 mm i amplària 100 mm	1,000	x	5,54000	=	5,54000	
					Subtotal:			18,23000	18,23000
					COST DIRECTE				25,68980
					GASTOS INDIRECTOS	5,00	%		1,28449
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**26,97429**

	EG312142	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment	**Rend.:**	**1,000**		**1,70**	**€**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 07/07/23 Pàg.: 16

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,015	/R x	24,10000	=	0,36150	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	28,10000	=	0,42150	
					Subtotal:			0,78300	0,78300
Materials									
	BG312140	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,020	x	0,82000	=	0,83640	
					Subtotal:			0,83640	0,83640
				COST DIRECTE					1,61940
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		0,08097
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**1,70037**

EG312172	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment	**Rend.:**	**1,000**	**5,30**	**€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,050	/R x	28,10000	=	1,40500	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,050	/R x	24,10000	=	1,20500	
					Subtotal:			2,61000	2,61000
Materials									
	BG312170	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,020	x	2,39000	=	2,43780	
					Subtotal:			2,43780	2,43780
				COST DIRECTE					5,04780
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		0,25239
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**5,30019**

EG312182	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment	**Rend.:**	**1,000**	**6,60**	**€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,050	/R x	24,10000	=	1,20500	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,050	/R x	28,10000	=	1,40500	
					Subtotal:			2,61000	2,61000
Materials									
	BG312180	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,020	x	3,60000	=	3,67200	
					Subtotal:			3,67200	3,67200
				COST DIRECTE					6,28200
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		0,31410
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**6,59610**

P-13	**EG3121B2**	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment	**Rend.:**	**1,000**	**14,80**	**€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,090	/R x	24,10000	=	2,16900	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,090	/R x	28,10000	=	2,52900	
					Subtotal:			4,69800	4,69800
Materials									
	BG3121B0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,020	x	9,21000	=	9,39420	
					Subtotal:			9,39420	9,39420
				COST DIRECTE					14,09220
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		0,70461
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**14,79681**

	EG3121C2	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment	**Rend.:**	**1,000**	**17,15**	**€**

		Unitats	Preu	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,090	/R x	24,10000	=	2,16900	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,090	/R x	28,10000	=	2,52900	
					Subtotal:			4,69800	4,69800
Materials									
	BG3121C0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,020	x	11,41000	=	11,63820	
					Subtotal:			11,63820	11,63820
				COST DIRECTE					16,33620
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		0,81681
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**17,15301**

EG3121D2	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment	**Rend.:**	**1,000**		**21,52**	**€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,115	/R x	24,10000	=	2,77150	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,115	/R x	28,10000	=	3,23150	
					Subtotal:			6,00300	6,00300
Materials									
	BG3121D0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,020	x	14,21000	=	14,49420	
					Subtotal:			14,49420	14,49420
				COST DIRECTE					20,49720
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		1,02486
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**21,52206**

EG3121E2	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 150 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment	**Rend.:**	**1,000**		**25,33**	**€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,115	/R x	28,10000	=	3,23150	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,115	/R x	24,10000	=	2,77150	
					Subtotal:			6,00300	6,00300
Materials									
	BG3121E0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 150 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,020	x	17,77000	=	18,12540	
					Subtotal:			18,12540	18,12540
				COST DIRECTE					24,12840
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		1,20642
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**25,33482**

EG312332 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment **Rend.: 1,000** **2,35** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,015	/R x	24,10000	=	0,36150	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	28,10000	=	0,42150	
					Subtotal:			0,78300	0,78300
Materials									
	BG312330	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,020	x	1,43000	=	1,45860	
					Subtotal:			1,45860	1,45860
				COST DIRECTE					2,24160
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		0,11208
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**2,35368**

P-14 **EG312652** m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment **Rend.: 1,000** **6,99** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,040	/R x	24,10000	=	0,96400	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040	/R x	28,10000	=	1,12400	
					Subtotal:			2,08800	2,08800
Materials									
	BG312650	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,020	x	4,48000	=	4,56960	
					Subtotal:			4,56960	4,56960
				COST DIRECTE					6,65760
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		0,33288
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**6,99048**

EG312666	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	**Rend.:**	**1,000**		**8,91**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	28,10000	=	0,89920	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,032	/R x	24,10000	=	0,77120	
					Subtotal:			1,67040	1,67040
Materials									
	BG312660	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,020	x	6,68000	=	6,81360	
					Subtotal:			6,81360	6,81360
				COST DIRECTE					8,48400
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		0,42420
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**8,90820**

EG312686	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	**Rend.:**	**1,000**		**18,49**	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 07/07/23 Pàg.: 21

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040	/R x	28,10000	=	1,12400	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,040	/R x	24,10000	=	0,96400	
					Subtotal:			2,08800	2,08800
Materials									
	BG312680	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,020	x	15,22000	=	15,52440	
					Subtotal:			15,52440	15,52440
				COST DIRECTE					17,61240
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		0,88062
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**18,49302**

P-15	**EG312692**	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment	**Rend.:**	**1,000**			**30,42**	**€**
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,065	/R x	24,10000	=	1,56650	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,065	/R x	28,10000	=	1,82650	
					Subtotal:			3,39300	3,39300
Materials									
	BG312690	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,020	x	25,08000	=	25,58160	
					Subtotal:			25,58160	25,58160
				COST DIRECTE					28,97460
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		1,44873
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**30,42333**

	EG3126A6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	**Rend.:**	**1,000**			**48,26**	**€**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,052	/R x	28,10000	=	1,46120	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,052	/R x	24,10000	=	1,25320	
					Subtotal:			2,71440	2,71440
Materials									
	BG3126A0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,020	x	42,40000	=	43,24800	
					Subtotal:			43,24800	43,24800
					COST DIRECTE				45,96240
					GASTOS INDIRECTOS		5,00 %		2,29812
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**48,26052**
	EG31F156	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	**Rend.:**	**1,000**				**2,30** **€**
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,032	/R x	24,10000	=	0,77120	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	28,10000	=	0,89920	
					Subtotal:			1,67040	1,67040
Materials									
	BG31F150	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575	1,020	x	0,51000	=	0,52020	
					Subtotal:			0,52020	0,52020
					COST DIRECTE				2,19060
					GASTOS INDIRECTOS		5,00 %		0,10953
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**2,30013**
P-16	**EG31F166**	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	**Rend.:**	**1,000**				**2,63** **€**
				Unitats		Preu		Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,032	/R x	24,10000	=	0,77120	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	28,10000	=	0,89920	
					Subtotal:			1,67040	1,67040
Materials									
	BG31F160	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575	1,020	x	0,82000	=	0,83640	
					Subtotal:			0,83640	0,83640
					COST DIRECTE				2,50680
					GASTOS INDIRECTOS	5,00	%		0,12534
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**2,63214**

EG31F176 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata **Rend.: 1,000** **3,55** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040	/R x	28,10000	=	1,12400	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,040	/R x	24,10000	=	0,96400	
					Subtotal:			2,08800	2,08800
Materials									
	BG31F170	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575	1,020	x	1,27000	=	1,29540	
					Subtotal:			1,29540	1,29540
					COST DIRECTE				3,38340
					GASTOS INDIRECTOS	5,00	%		0,16917
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**3,55257**

P-17 **EG326706** m Conductor de coure de designació UNE H07V-R, unipolar de secció 1x16 mm2. La partida inclou materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. **Rend.: 1,000** **4,39** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,015	/R x	24,10000	=	0,36150	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	28,10000	=	0,42150	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal:		0,78300	0,78300
Materials								
	BG326700	m	Conductor de coure de designació UNE H07V-R, unipolar de secció 1x16 mm2	1,020	x 3,32000	=	3,38640	
					Subtotal:		3,38640	3,38640
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %			0,01175
				COST DIRECTE				4,18115
				GASTOS INDIRECTOS	5,00 %			0,20906
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**4,39020**

	EG414GKM	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, tetrapolar (4P), de 15000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	**Rend.:**	**1,000**	**248,82**	**€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,330	/R x	28,10000	=	9,27300	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	
					Subtotal:			14,09300	14,09300
Materials									
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,44000	=	0,44000	
	BG414GKM	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, tetrapolar (4P), de 15000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 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	222,44000	=	222,44000	
					Subtotal:			222,88000	222,88000
				COST DIRECTE					236,97300
				GASTOS INDIRECTOS	5,00 %				11,84865
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**248,82165**

P-18	**EG41E4QB**	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 125 A d'intensitat màxima i calibrat a 16 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	**Rend.:**	**1,000**	**287,73**	**€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,330	/R x	28,10000	=	9,27300	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
						Subtotal:		14,09300	14,09300
Materials									
	BG41E4QB	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 125 A d'intensitat màxima i calibrat a 16 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	259,50000	=	259,50000	
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,44000	=	0,44000	
						Subtotal:		259,94000	259,94000
						COST DIRECTE			274,03300
						GASTOS INDIRECTOS	5,00 %		13,70165
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			**287,73465**

EG41G7QP u Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 30 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN **Rend.: 1,000** **593,15** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,400	/R x	28,10000	=	11,24000	
						Subtotal:		16,06000	16,06000
Materials									
	BG41G7QP	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 30 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	548,40000	=	548,40000	
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,44000	=	0,44000	
						Subtotal:		548,84000	548,84000
						COST DIRECTE			564,90000
						GASTOS INDIRECTOS	5,00 %		28,24500
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			**593,14500**

EG41JBRR u Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment **Rend.: 1,000** **1.199,93** €

		Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra					

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,790	/R x	28,10000	=	22,19900	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	
					Subtotal:			27,01900	27,01900
Materials									
	BG41JBRR	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	1,000	x	1.115,33000	=	1.115,33000	
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,44000	=	0,44000	
					Subtotal:			1.115,77000	1.115,77000
				COST DIRECTE					1.142,78900
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		57,13945
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**1.199,92845**

P-19 **EGD1322E** u Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 2000 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra **Rend.: 1,000** **32,87** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,248	/R x	24,10000	=	5,97680	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,248	/R x	28,10000	=	6,96880	
					Subtotal:			12,94560	12,94560
Materials									
	BGYD1000	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	1,000	x	3,96000	=	3,96000	
	BGD13220	u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriment de coure, de 2000 mm de llargària, de 14,6 mm de diàmetre, de 300 µm	1,000	x	14,40000	=	14,40000	
					Subtotal:			18,36000	18,36000
				COST DIRECTE					31,30560
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		1,56528
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**32,87088**

P-20 **EGDZ1102** u Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment **Rend.: 1,000** **41,33** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,250	/R x	24,10000	=	6,02500	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,250	/R x	28,10000	=	7,02500	
					Subtotal:			13,05000	13,05000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
Materials									
	BGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	1,000	x	26,31000	=	26,31000	
					Subtotal:			26,31000	26,31000
				COST DIRECTE					39,36000
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		1,96800
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**41,32800**

P-21 EGE1P545 u Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=545Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys. **Rend.: 1,000** **194,93** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,250	/R x	28,10000	=	7,02500	
	A013H000	h	Ayudant electricista	0,250	/R x	24,10000	=	6,02500	
					Subtotal:			13,05000	13,05000
Materials									
	BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000	x	9,10000	=	9,10000	
	BGE1P545	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=545Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys.	1,000	x	163,50000	=	163,50000	
					Subtotal:			172,60000	172,60000
				COST DIRECTE					185,65000
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		9,28250
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**194,93250**

P-22 EGE2T012 u Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 12 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat. **Rend.: 1,000** **2.833,17** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	28,10000	=	84,30000	
	A013H000	h	Ayudante electricista	3,000	/R x	24,10000	=	72,30000	
					Subtotal:			156,60000	156,60000
Materials									
	BGE2T012	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 12 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys.	1,000	x	2.523,46000	=	2.523,46000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	2,000	x	9,10000	=	18,20000	
					Subtotal:			2.541,66000	2.541,66000
				COST DIRECTE					2.698,26000
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		134,91300
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**2.833,17300**

EGE2T015	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 15 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat.	**Rend.:**	**1,000**			**2.887,89**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	2,000	/R x	28,10000	=	56,20000	
	A013H000	h	Ayudante electricista	2,000	/R x	24,10000	=	48,20000	
					Subtotal:			104,40000	104,40000
Materials									
	BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	1,000	x	9,10000	=	9,10000	
	BGE2T015	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 15 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys.	1,000	x	2.636,87000	=	2.636,87000	
					Subtotal:			2.645,97000	2.645,97000
				COST DIRECTE					2.750,37000
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		137,51850
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**2.887,88850**

EGE2T025	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 25 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat.	**Rend.:**	**1,000**			**3.694,52**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	28,10000	=	84,30000	
	A013H000	h	Ayudante electricista	3,000	/R x	24,10000	=	72,30000	
					Subtotal:			156,60000	156,60000
Materials									
	BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	2,000	x	9,10000	=	18,20000	
	BGE2T025	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 25 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys.	1,000	x	3.343,79000	=	3.343,79000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
			Subtotal:			3.361,99000	3.361,99000
			COST DIRECTE				3.518,59000
			GASTOS INDIRECTOS	5,00	%		175,92950
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				**3.694,51950**

EGE2T030 u Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 30 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat. **Rend.: 1,000** **3.964,22** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	3,000	/R x	24,10000	=	72,30000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	28,10000	=	84,30000	
			Subtotal:					156,60000	156,60000
Materials									
	BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	2,000	x	9,10000	=	18,20000	
	BGE2T030	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 30 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys.	1,000	x	3.600,65000	=	3.600,65000	
			Subtotal:					3.618,85000	3.618,85000
			COST DIRECTE						3.775,45000
			GASTOS INDIRECTOS	5,00	%				188,77250
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**3.964,22250**

P-23 **EGE2T040** u Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 40 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat. **Rend.: 1,000** **4.796,24** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	3,000	/R x	24,10000	=	72,30000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	28,10000	=	84,30000	
			Subtotal:					156,60000	156,60000
Materials									
	BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	2,000	x	9,10000	=	18,20000	
	BGE2T040	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 40 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys.	1,000	x	4.393,05000	=	4.393,05000	
			Subtotal:					4.411,25000	4.411,25000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

COST DIRECTE			4.567,85000
GASTOS INDIRECTOS	5,00	%	228,39250
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**4.796,24250**

EGE2T050 u Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 50 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat. **Rend.: 1,000** **5.224,93** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	4,000	/R x	24,10000	=	96,40000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	4,000	/R x	28,10000	=	112,40000	
			Subtotal:					208,80000	208,80000
Materials									
	BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	2,000	x	9,10000	=	18,20000	
	BGE2T050	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 50 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys.	1,000	x	4.749,12000	=	4.749,12000	
			Subtotal:					4.767,32000	4.767,32000

COST DIRECTE		4.976,12000
GASTOS INDIRECTOS	5,00 %	248,80600
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**5.224,92600**

EGE3E005 u Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'alumini amb un sistema autoportant amb llastres de formigó amb inclinacions fins 15º. Garantia mínima 10 anys. Col·locat sobre cobertes planes no perforables. **Rend.: 1,000** **118,18** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,400	/R x	24,10000	=	9,64000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,400	/R x	28,10000	=	11,24000	
			Subtotal:					20,88000	20,88000
Materials									
	BGESE005	u	Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'alumini amb un sistema autoportant amb llastres de formigó amb inclinacions fins 15º. Garantia mínima 10 anys.	1,000	x	91,67000	=	91,67000	
			Subtotal:					91,67000	91,67000

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

COST DIRECTE			112,55000
GASTOS INDIRECTOS	5,00	%	5,62750
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**118,17750**

P-24 EGE3E007 u Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic biorientada E-O d'alumini anodizat autoportant amb llastres de formigó de fins a 15º. Disposició vertical/horitzontal amb cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Inclou accessori portacables (2 pinces per estructura).
Garantia mínima 10 anys. Col·locat sobre cobertes planes no perforables. **Rend.: 1,000** **90,56** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,375	/R x	24,10000	=	9,03750	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,375	/R x	28,10000	=	10,53750	
					Subtotal:			19,57500	19,57500
Materials									
	BGESE007	u	Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic biorientada E-O d'alumini autoportant amb llastres de formigó de fins a 15º. Disposició vertical/horitzontal amb cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Garantia mínima 10 anys.	1,000	x	66,67000	=	66,67000	
					Subtotal:			66,67000	66,67000

COST DIRECTE		86,24500
GASTOS INDIRECTOS	5,00 %	4,31225
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**90,55725**

P-25 EGSSIR0 u Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65 **Rend.: 1,000** **427,03** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A010T000	h	Tècnic mig o superior	0,250	/R x	44,19000	=	11,04750	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	28,10000	=	14,05000	
					Subtotal:			25,09750	25,09750
Materials									
	BSSIR01	u	Sensor irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	1,000	x	381,60000	=	381,60000	
					Subtotal:			381,60000	381,60000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 07/07/23 Pàg.: 32

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

COST DIRECTE		406,69750
GASTOS INDIRECTOS	5,00 %	20,33488
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**427,03238**

EGSSIR1 u SenNet IoT DL281/1. Amb 1 analitzador trifàsic o fins a 3 monofàsics. L'equip disposa de display i teclat, RS232 i RS485, ETHERNET, Radiofreqüència, 3 digitals inputs optoaïllades i 4 digitals outputs. Les dades capturades es poden emmagatzemar en una targeta µSD (no inclosa) i enviar-se a un servidor a través del mòdul 3G integrat. Inclou servidor web per a configuració i visualització de les dades. Funcionalitat Smart Bus per a extensions. Llicència bàsica fins a 5 dispositius

Rend.: 1,000 **1.722,17** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	2,000	/R x	28,10000	=	56,20000	
			Subtotal:					56,20000	56,20000
Materials									
	BSR12	u	SenNet el T DL281/1	1,000	x	1.583,96000	=	1.583,96000	
			Subtotal:					1.583,96000	1.583,96000

COST DIRECTE		1.640,16000
GASTOS INDIRECTOS	5,00 %	82,00800
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1.722,16800**

P-26 **EGSSIR2** u SenNet IoT DL281. Amb 1 analitzador trifàsic o fins a 3 monofàsics. L'equip disposa de display i teclat, RS232 i RS485, ETHERNET, Radiofreqüència, 3 digitals inputs optoaïllades i 4 digitals outputs. Les dades capturades es poden emmagatzemar en una targeta µSD (no inclosa) i enviar-se a un servidor a través del mòdul 3G integrat. Inclou servidor web per a configuració i visualització de les dades. Funcionalitat Smart Bus per a extensions. Llicència bàsica fins a 5 dispositius

Rend.: 1,000 **1.193,01** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	2,000	/R x	28,10000	=	56,20000	
			Subtotal:					56,20000	56,20000
Materials									
	BSR13	u	SenNet el T DL281/1	1,000	x	1.080,00000	=	1.080,00000	
			Subtotal:					1.080,00000	1.080,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

COST DIRECTE		1.136,20000
GASTOS INDIRECTOS	5,00 %	56,81000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1.193,01000**

P-27 EGSSIR4 u SenNet 4IO LongNet. L'equip SenNet 4IO permet afegir funcions de control al sistema de monitoratge. Connexió per RS485 o LongNet. **Rend.: 1,000** **400,91** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	2,200	/R x	28,10000	=	61,82000	
			Subtotal:					61,82000	61,82000
Materials									
	BSR4	u	Sennet 4I0 LongNet	1,000	x	320,00000	=	320,00000	
			Subtotal:					320,00000	320,00000

COST DIRECTE		381,82000
GASTOS INDIRECTOS	5,00 %	19,09100
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**400,91100**

P-28 EGSST09 u Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 **Rend.: 1,000** **150,57** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	28,10000	=	14,05000	
	A010T000	h	Tècnic mig o superior	0,250	/R x	44,19000	=	11,04750	
			Subtotal:					25,09750	25,09750
Materials									
	BSST090	u	Sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	1,000	x	118,30000	=	118,30000	
			Subtotal:					118,30000	118,30000

COST DIRECTE		143,39750
GASTOS INDIRECTOS	5,00 %	7,16988
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**150,56738**

P-29 EGSST15 u Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura mòdul de -40 a 150ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 **Rend.: 1,000** **159,48** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	28,10000	=	14,05000	
	A010T000	h	Tècnic mig o superior	0,250	/R x	44,19000	=	11,04750	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal:		25,09750	25,09750
Materials								
	BSST150	u	Sensor de temperatura mòdul de -40 a 150ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	1,000	x	126,79000	= 126,79000	
					Subtotal:		126,79000	126,79000
					COST DIRECTE			151,88750
					GASTOS INDIRECTOS	5,00 %		7,59438
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**159,48188**

P-30 EGSSV04 u Subministrament, muntatge i configuració de sensor de velocitat de 0 a 40 m/s, amb suport, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA IP67 **Rend.: 1,000** **258,11** €

				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A010T000	h	Tècnic mig o superior	0,250	/R x	44,19000	= 11,04750	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	28,10000	= 14,05000	
					Subtotal:		25,09750	25,09750
Materials								
	BSSV040	u	Sensor de velocitat de 0 a 40 m/s, amb suport, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA IP67	1,000	x	220,72000	= 220,72000	
					Subtotal:		220,72000	220,72000
					COST DIRECTE			245,81750
					GASTOS INDIRECTOS	5,00 %		12,29088
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**258,10838**

P-31 EGSS-I002 u Subministrament i instal·lació d'equip per el autoconsum, marca Huawei. La partida inclou datalogger i comptador elèctric de mesura indirecta d'energia al CGBT amb toroideals inclosos, materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. **Rend.: 1,000** **1.520,61** €

				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	4,000	/R x	29,98000	= 119,92000	
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	3,500	/R x	25,75000	= 90,12500	
					Subtotal:		210,04500	210,04500
Materials								
	BEV6-I002	u	Controlador SOLAREDGE	1,000	x	1.235,00000	= 1.235,00000	
					Subtotal:		1.235,00000	1.235,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1,50 %		3,15068
COST DIRECTE			1.448,19568
GASTOS INDIRECTOS	5,00 %		72,40978
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1.520,60546**

P-32 EM31UA1J u Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret **Rend.: 1,000** **84,20** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013U001	h	Ajudant	0,200	/R x	23,70000	=	4,74000	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,200	/R x	27,19000	=	5,43800	
					Subtotal:			10,17800	10,17800
Materials									
	BMY31000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors	1,000	x	0,29000	=	0,29000	
	BM313511	u	Extintor de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat	1,000	x	69,72000	=	69,72000	
					Subtotal:			70,01000	70,01000

COST DIRECTE		80,18800
GASTOS INDIRECTOS	5,00 %	4,00940
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**84,19740**

P-33 EMSB32P1 u Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 420x420 mm2 de panell de PVC d'1 mm de gruix, fotoluminiscent categoria A segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical **Rend.: 1,000** **20,75** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,200	/R x	28,10000	=	5,62000	
					Subtotal:			5,62000	5,62000
Materials									
	B09VAA00	m	Cinta adhesiva doble cara de 25 mm d'amplària , resistent a la humitat, productes químics i temperatures extremes	2,100	x	1,84000	=	3,86400	
	BMSB32P0	u	Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 420x420 mm2 de panell de PVC d'1 mm de gruix, fotoluminiscent categoria A segons UNE 23035-4	1,000	x	10,28000	=	10,28000	
					Subtotal:			14,14400	14,14400

COST DIRECTE		19,76400
GASTOS INDIRECTOS	5,00 %	0,98820
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**20,75220**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU	
P-34	**H1523241**	m	Barana de protecció en el perímetre del sostre, d'alçària 1 m amb travesser superior i intermedi de tub metàl·lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, fixada amb suports de muntant metàl·lic per a allotjar en perforacions del sostre i amb el desmuntatge inclòs. Durant tota la durada de l'obra.	**Rend.:**	**1,000**	**8,67**	**€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,125	/R x	22,70000	=	2,83750	
	A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	0,125	/R x	27,19000	=	3,39875	
					Subtotal:			6,23625	6,23625
Materials									
	B0DZSM0K	u	Tub metàl·lic de 2,3´´ de diàmetre, per a 150 usos, per a seguretat i salut	2,400	x	0,12000	=	0,28800	
	B1Z0D400	m2	Post de fusta de pi per a 3 usos, per a seguretat i salut	0,220	x	5,68000	=	1,24960	
	B1526EL6	u	Muntant metàl·lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçària, per a allotjar en perforacions del sostre, per a 15 usos	0,400	x	1,21000	=	0,48400	
					Subtotal:			2,02160	2,02160
						COST DIRECTE			8,25785
						GASTOS INDIRECTOS	5,00 %		0,41289
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			**8,67074**

	H1532581	m2	Plataforma metàl·lica per a pas de persones per sobre de rases, d'amplada <= 1 m, de planxa d'acer de 8 mm de gruix, amb el desmuntatge inclòs	**Rend.:**	**1,000**	**6,18**	**€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,100	/R x	22,70000	=	2,27000	
					Subtotal:			2,27000	2,27000
Materials									
	B0DZWA03	m2	Planxa d'acer per a encofrats i apuntalaments, de 8 mm de gruix, per a 10 usos, per a seguretat i salut	1,000	x	3,62000	=	3,62000	
					Subtotal:			3,62000	3,62000
						COST DIRECTE			5,89000
						GASTOS INDIRECTOS	5,00 %		0,29450
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			**6,18450**

	H153B050	u	Anellat per a escales de mà, amb platines d'acer de 50x5 mm col·locades horitzontalment cada 40 cm i unides amb 5 tires verticals de la mateixa platina	**Rend.:**	**1,000**	**96,84**	**€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 07/07/23 Pàg.: 37

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	1,500	/R x	27,19000	=	40,78500	
	A01H3000	h	Ajudant per a seguretat i salut	1,500	/R x	24,14000	=	36,21000	
					Subtotal:			76,99500	76,99500
Maquinària									
	C1Z2S000	h	Equip i elements auxiliars per a tall oxiacetilènic, per a seguretat i salut	1,500	/R x	6,91000	=	10,36500	
					Subtotal:			10,36500	10,36500
Materials									
	B1Z4502A	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat al taller per a col·locar amb soldadura i amb una capa d'imprimació antioxidant, per a seguretat i salut	3,100	x	1,57000	=	4,86700	
					Subtotal:			4,86700	4,86700
					COST DIRECTE				92,22700
					GASTOS INDIRECTOS	5,00	%		4,61135
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**96,83835**

P-35	**H16FI001**	PA	Valoració de l'aplicació de l'estudi de seguretat i salut o estudi bàsic desenvolupant les previsions que s'hi contenen. Incloses mesures alternatives de prevenció proposades (barana provisional) amb la corresponent justificació tècnica i que no impliquin disminució dels nivells de prevenció previstos a l'estudi o estudi bàsic. Aproximadament equival a un 2% del PEM. de l´obra.	**Rend.:**	**1,000**	**1.514,00**	**€**
			COST DIRECTE				1.441,90476
			GASTOS INDIRECTOS	5,00	%		72,09524
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				**1.514,0000**

P-36	**H2RA61H0**	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	**Rend.:**	**1,000**			**12,18**	**€**
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B1Z261H0	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	1,450	x	8,00000	=	11,60000	
					Subtotal:			11,60000	11,60000
					COST DIRECTE				11,60000
					GASTOS INDIRECTOS	5,00	%		0,58000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**12,18000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		
					PREU

P-37 **H2RA6770** m3 Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170203 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut **Rend.: 1,000** **11,87** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B1Z26770	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170203 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	1,000	x	11,30000	=	11,30000	
					Subtotal:			11,30000	11,30000
				COST DIRECTE					11,30000
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		0,56500
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**11,86500**

P-38 **H2RA6890** m3 Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut **Rend.: 1,000** **10,97** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B1Z26890	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	0,190	x	55,00000	=	10,45000	
					Subtotal:			10,45000	10,45000
				COST DIRECTE					10,45000
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		0,52250
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**10,97250**

P-39 **H2RA6960** m3 Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut **Rend.: 1,000** **10,72** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B1Z26960	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	1,000	x	10,21000	=	10,21000	
					Subtotal:			10,21000	10,21000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

COST DIRECTE			10,21000
GASTOS INDIRECTOS	5,00	%	0,51050
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**10,72050**

P-40 **I2R540E0** m3 Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat **Rend.: 1,000** **23,78** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Maquinària									
	C1RA2500	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 5 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	1,000	/R x	22,65000	=	22,65000	
					Subtotal:			22,65000	22,65000

COST DIRECTE		22,65000
GASTOS INDIRECTOS	5,00 %	1,13250
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**23,78250**

I2RA85A0 m3 Deposició controlada en centre de selecció i transferència de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) **Rend.: 1,000** **42,80** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B2RA85A0	t	Deposició controlada en centre de selecció i transferència de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	0,430	x	94,79000	=	40,75970	
					Subtotal:			40,75970	40,75970

COST DIRECTE		40,75970
GASTOS INDIRECTOS	5,00 %	2,03799
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**42,79769**

P447-I007 u Paravents per protegir els panells solars contra el vent i les condicions meteorològiques assegurant la ventilació moderada (1 fila) **Rend.: 1,000** **37,80** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	28,10000	=	5,62000	
					Subtotal:			10,44000	10,44000
Materials									
	B44Z-I0037	U	Paravent lateral	1,000	x	25,56000	=	25,56000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			Subtotal:	25,56000		25,56000
			COST DIRECTE			36,00000
			GASTOS INDIRECTOS	5,00 %		1,80000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**37,80000**

P-41 **P447-I008** u Paravents per protegir els panells solars amb orientació Est-Oest contra el vent i les condicions meteorològiques assegurant la ventilació moderada (1 fila) **Rend.: 1,000** **69,03** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	28,10000	=	5,62000	
	A013H000	h	Ayudant electricista	0,200	/R x	24,10000	=	4,82000	
			Subtotal:					10,44000	10,44000
Materials									
	B44Z-I0038	U	Paravent lateral doble	1,000	x	55,30000	=	55,30000	
			Subtotal:					55,30000	55,30000
			COST DIRECTE						65,74000
			GASTOS INDIRECTOS		5,00 %				3,28700
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**69,02700**

P-42 **PDV1-I010** PA Preparació i realització de proves de la instal·lació, resistència d'aïllament, resistència de la posada a terra, enclavaments i especificacions segons el protocol de proves i les indicacions de la D.F. Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la Sr. F., així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades per la Sr. i la Propietat fins a la plena satisfacció de la D.F. i la Propietat. Inclou la confecció del butlletí de reconeixement de la correcta execució de la instal·lació. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. **Rend.: 1,000** **278,40** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0K-002B	h	Tècnic mig o superior	6,000	/R x	44,19000	=	265,14000	
			Subtotal:					265,14000	265,14000
			COST DIRECTE						265,14000
			GASTOS INDIRECTOS		5,00 %				13,25700
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**278,39700**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	
P-43	**PDV1-I011**	PA	Preparació i realització de proves de la instal·lació de comunicació de dades de la planta fotovoltaica. Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la Sr. F., així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades per la Sr. i la Propietat fins a la plena satisfacció de la D.F. i la Propietat. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.	**Rend.: 1,000**	**185,60**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0K-002B	h	Tècnic mig o superior	4,000	/R x	44,19000	=	176,76000	
			Subtotal:					176,76000	176,76000
			COST DIRECTE						176,76000
			GASTOS INDIRECTOS			5,00	%		8,83800
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**185,59800**

P-44	**PDV1-I012**	PA	Preparació i realització del replanteig i distribució dels mòduls FV per a l'optimització de la potència de cadascuna de les sèries segons 'flash-test' fins a l'aprovació de la D.F. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.	**Rend.: 1,000**	**185,60**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0K-002B	h	Tècnic mig o superior	4,000	/R x	44,19000	=	176,76000	
			Subtotal:					176,76000	176,76000
			COST DIRECTE						176,76000
			GASTOS INDIRECTOS			5,00	%		8,83800
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**185,59800**

	PDV1-I013	PA	Preparació de tota la documentació de la instal·lació Fotovoltaica segons el plec de condicions generals i instruccions de la Direcció facultativa. Comprèn: - Plànols de detall i de muntatge en format .dwg"AS BUILT" de la instal·lació realment executada (3 exemplars aprovats per la D.F.). - Estat de mesuraments final i pressupost final actualitzat segons el realment executat (3 exemplars aprovats per la D.F.). - Documentació final dobra: Proves realitzades, instruccions doperació i manteniment, execució del << Manual dÚs i Manteniment >>, relació de subministradors, etc. (3 exemplars aprovats per la D.F.).	**Rend.: 1,000**	**278,40**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0K-002B	h	Tècnic mig o superior	6,000	/R x	44,19000	=	265,14000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

			Subtotal:	265,14000
			COST DIRECTE	265,14000
			GASTOS INDIRECTOS 5,00 %	13,25700
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	**278,39700**

P-45 **PDV1-I014** PA Gestions amb la Cia distribuïdora per a la verificació de la connexió de servei i el punt de mesura. S'hi inclouen les gestions tècniques i de seguiment necessàries fins arribar al subministrament. Inclou els honoraris necessaris per a la companyia distribuïdora. PARTIDA A JUSTIFICAR. **Rend.: 1,000** **0,00** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0K-002B	h	Tècnic mig o superior	0,000	/R x	44,19000	=	0,00000	
			Subtotal:					0,00000	0,00000
			COST DIRECTE						0,00000
			GASTOS INDIRECTOS 5,00 %						0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**0,00000**

P-46 **PDV1-I015** PA Gestions amb la Cia. distribuïdora per a la consecució de l'estudi econòmic del Punt de connexió. S'hi inclouen les despeses de contractació amb la Cia. Distribuïdora per al lliurament de lenergia i totes les gestions tècniques i de seguiment necessàries fins arribar al subministrament. PARTIDA A JUSTIFICAR. **Rend.: 1,000** **0,00** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0K-002B	h	Tècnic mig o superior	0,000	/R x	44,19000	=	0,00000	
			Subtotal:					0,00000	0,00000
			COST DIRECTE						0,00000
			GASTOS INDIRECTOS 5,00 %						0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**0,00000**

P-47 **PDV1-I016** PA Preparació i lliurament i seguiment davant de cada organisme oficial de la documentació i sol·licitud dels tràmits legals per a la connexió a la xarxa de la planta FV. Els tràmits inclouen:
- Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i definitiva davant de la direcció general d'Energia i Mines de Catalunya
- Visites amb OCA, Indústria i Distribuidora.
- Tramitació de permisos d'obra necesaris davant de l'Ajuntament.

No s'inclouen taxes ni visats.
PARTIDA A JUSTIFICAR. **Rend.: 1,000** **0,00** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
Ma d'obra									
	A0K-002B	h	Tècnic mig o superior	0,000	/R x	44,19000	=	0,00000	
					Subtotal:			0,00000	0,00000
				COST DIRECTE					0,00000
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**0,00000**

P-48 **PG33-I110** u Subministrament i instal·lació de connectors tipus clavilla endollable multicontactes o similar mascle i/o femella segons correspongui als extrems de les línies de corrent continu, inclou part proporcional d'accessoris. Completament instal·lat. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. **Rend.: 1,000** **2,06** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,003	/R x	24,10000	=	0,07230	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,003	/R x	28,10000	=	0,08430	
					Subtotal:			0,15660	0,15660
Materials									
	BGKWCEM	u	Connectors tipus clavilla endollable Multicontact o similar mascle i/o femella segons correspongui als extrems de les línies de corrent continu.	1,000	x	1,80000	=	1,80000	
					Subtotal:			1,80000	1,80000
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,00235
				COST DIRECTE					1,95895
				GASTOS INDIRECTOS		5,00	%		0,09795
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**2,05690**

P-49 **PG8Z-HD34** m Cable de comunicaciones para bus de datos, 2x0,8 mm2 trenzado y apantallado por pares, aislamiento de poliolefina y cubierta de poliolefina, de baja emisión de humos y opacidad reducida, no propagador de la llama según UNE-EN 60332-1-2, montado en canalización y conectado **Rend.: 1,000** **1,27** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,010	/R x	25,75000	=	0,25750	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,010	/R x	29,98000	=	0,29980	
					Subtotal:			0,55730	0,55730
Materials									
	BG88-H6K0	m	Cable de comunicaciones para bus de datos, 2x0,8 mm2 trenzado y apantallado por pares, aislamiento de poliolefina y cubierta de poliolefina, de baja emisión de humos y opacidad reducida, no propagador de la llama según UNE-EN 60332-1-2	1,050	x	0,62000	=	0,65100	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 07/07/23 Pàg.: 44

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			Subtotal:	0,65100		0,65100
			COST DIRECTE			1,20830
			GASTOS INDIRECTOS	5,00 %		0,06042
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1,26872**

P-50 **PGD4-I001** u Connexions equipotencials de totes les masses metàl·liques amb la xarxa principal de terra. **Rend.: 1,000** **692,54** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	5,000	/R x	24,10000	=	120,50000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	5,000	/R x	28,10000	=	140,50000	
			Subtotal:					261,00000	261,00000
Materials									
	BGD4-16WD	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	15,000	x	26,31000	=	394,65000	
			Subtotal:					394,65000	394,65000
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %				3,91500
			COST DIRECTE						659,56500
			GASTOS INDIRECTOS		5,00 %				32,97825
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**692,54325**

P-51 **PP44-663N** m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal **Rend.: 1,000** **1,51** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,015	/R x	29,98000	=	0,44970	
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,015	/R x	25,75000	=	0,38625	
			Subtotal:					0,83595	0,83595
Materials									
	BP44-1A3K	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	1,050	x	0,57000	=	0,59850	
			Subtotal:					0,59850	0,59850

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

COST DIRECTE		1,43445
GASTOS INDIRECTOS	5,00 %	0,07172
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1,50617**

P-52 **PP7H-784F** u Presa de senyal de veu i dades, de tipus universal, amb connector RJ45 doble, categoria 6 U/UTP, amb connexió per desplaçament de l'aïllament, amb tapa, preu alt, encastada **Rend.: 1,000** **30,11** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,220	/R x	29,98000	=	6,59560	
					Subtotal:			6,59560	6,59560
Materials									
	BP7K-1O7W	u	Presa de senyal de veu i dades, de tipus universal, amb connector RJ45 doble, categoria 6 U/UTP, amb connexió per desplaçament de l'aïllament, amb tapa, de preu alt, per a encastar	1,000	x	22,08000	=	22,08000	
					Subtotal:			22,08000	22,08000

COST DIRECTE		28,67560
GASTOS INDIRECTOS	5,00 %	1,43378
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**30,10938**

PQN2-HCLD m Escala metàl·lica recta, de 0,6 m d'amplària, amb 2 suports amb perfils d'acer laminat IPN 120, esglaons de planxa metàl·lica amb relleu antilliscant, conformada amb plecs frontals i posteriors, de 2 mm de gruix, soldats superiorment als perfils i barana metàl·lica d'acer amb tub superior de 42 mm de diàmetre, 3 barres de 12 mm de diàmetre i muntants de secció rectangular 50x10 mm soldats lateralment als perfils, amb acabat lacat **Rend.: 1,000** **369,13** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000P	h	Oficial 1a manyà	0,300	/R x	28,20000	=	8,46000	
	A01-FEPB	h	Ajudant manyà	0,300	/R x	24,74000	=	7,42200	
					Subtotal:			15,88200	15,88200
Materials									
	BQN1-H5YB	m	Escala metàl·lica recta, de 0,6 m d'amplària, amb 2 suports amb perfils d'acer laminat IPN 120, esglaons de planxa metàl·lica amb relleu antilliscant, conformada amb plecs frontal i posterior, de 2 mm de gruix, soldats superiorment als perfils i barana metàl·lica d'acer amb tub superior de 42 mm de diàmetre, 3 barres de 12 mm de diàmetre i muntants de secció rectangular 50x10 mm soldats lateralment als perfils, amb acabat lacat	1,000	x	335,11000	=	335,11000	
					Subtotal:			335,11000	335,11000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			DESPESES AUXILIARS	3,50 %		0,55587
			COST DIRECTE			351,54787
			GASTOS INDIRECTOS	5,00 %		17,57739
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**369,12526**

P-53 **PY05-I001** PA Ajuts de paleta a la instal·lació, en execució i tapat de fregues, rebuts, etc. **Rend.: 1,000** **1.180,24** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	34,000	/R x	29,00000	=	986,00000	
					Subtotal:			986,00000	986,00000
			DESPESES AUXILIARS			14,00 %			138,04000
			COST DIRECTE						1.124,04000
			GASTOS INDIRECTOS			5,00 %			56,20200
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**1.180,24200**

P-54 **PZ13-I004** PA Neteja general de l'obra i retirada dels residus propis de la instal·lació amb mitjans manuals, i la càrrega manual sobre camió o contenidor i el transport a centre de reciclatge, o abocador de recollida i transferència, amb contenidor. **Rend.: 1,000** **455,87** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0D-0007	h	Manobre	18,000	/R x	24,12000	=	434,16000	
					Subtotal:			434,16000	434,16000
			COST DIRECTE						434,16000
			GASTOS INDIRECTOS			5,00 %			21,70800
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**455,86800**

Quadre de preus I

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	C150I002	PA	Mitjans auxiliars per al muntatge dels equips i instal·lació, com grues, carretons articulats, etc. Tot inclòs. completament instal·lat. (CINC-CENTS QUARANTA-NOU EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	549,11 €
P-2	C150I004	u	Certificat de Solidesa Estructural: - Revisió dels projectes As Built i els estudis de càrrega facilitats per la propietat en format digital. - Visita de cadascuna de les ubicacions per part del tècnic especialista en estructures per verificar que la informació disponible en els projectes As Built lliurats per la propietat és verídica i per a la verificació de l'estat actual de les estructures. - Emissió dels informes i certificats de tots els projectes a executar. (MIL VINT-I-SET EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	1.027,75 €
P-3	C150I005	u	Simulació en software especialitzat per al càlcul de les forces de vent en estructures fotovoltaiques. (CENT VUITANTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	185,60 €
P-4	C150I006	u	Certificat per obtenir l'etiqueta d'eficiència energètica de l'edifici en qüessitó. (TRES-CENTS SETANTA-UN EUROS AMB VINT CÈNTIMS)	371,20 €
P-5	EB1216BK	m	Barana d'acer per a pintar, amb passamà rodó d'acer de 50 mm de diàmetre, travesser inferior, muntants de tub 60x20 cada 150 cm i plafó de planxa d'acer perforada de 2 mm de gruix i un coeficient de perforació de 40 %, de 100 a 120 cm d'alçària, fixada mecànicament a l'obra amb tac d'acer, volandera i femella (CENT QUATRE EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	104,60 €
P-6	EG151532	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment (DIVUIT EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	18,39 €
P-7	EG1B0762	u	Armari de polièster de 700x500x270 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment (QUATRE-CENTS CINC EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS)	405,72 €
P-8	EG1B0862	u	Armari de polièster de 750x750x300 mm, amb porta i finestreta i ventilació, muntat superficialment per el inversor de 30kW. (SIS-CENTS VINT-I-SET EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS)	627,58 €
P-9	EG1B-I006	u	Subministrament i instal·lació d'ARMARI PROTECCIONS AC 52 kW trifàsic, per a 2 inversors, format per un armari metàl·lic ventilat per intempèrie combinable amb panell de xapa tractada de 15/10 sobre estructura de perfil perforat; porta frontal amb pany, panells de tancament, plaques suport i tapes, albergant al seu interior els mecanismes de comandament i protecció grafiats a l'esquema corresponent. Amb tots els elements i accessoris necessaris per al seu connexionat. Totalment muntat, instal·lat i connectat. Marca: Schneider o similar i equivalent. Reserva d'espai: 25%. Vegeu Esquema unifilar a Plànols i Esquemes. (QUATRE MIL DOS-CENTS QUARANTA-UN EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	4.241,43 €
P-10	EG1B-I012	u	Subministrament i instal·lació d'ARMARI PROTECCIONS DC trifàsic, format per un armari metàl·lic ventilat per intempèrie combinable amb panell de xapa tractada de 15/10 sobre estructura de perfil perforat; porta frontal amb pany, panells de tancament, plaques suport i tapes, allotjant al seu interior els mecanismes de comandament i protecció grafiats a l'esquema corresponent. Amb tots els elements i accessoris necessaris per al vostre connexió, preparat per a 8 String, 16 fusibles de 20 A i protecció de sobretensions per cada Strings. Totalment muntat, instal·lat i connectat. Marca: Schneider o similar i equivalent. Reserva d'espai: 25%. Vegeu Esquema unifilar a Plànols i Esquemes. (VUIT-CENTS SEIXANTA-UN EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS)	861,48 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-11	EG1B-I015	u	Subministrament i instal·lació d'ARMARI PROTECCIONS DC trifàsic, format per un armari metàl·lic ventilat per intempèrie combinable amb panell de xapa tractada de 15/10 sobre estructura de perfil perforat; porta frontal amb pany, panells de tancament, plaques suport i tapes, allotjant al seu interior els mecanismes de comandament i protecció grafiats a l'esquema corresponent. Amb tots els elements i accessoris necessaris per al vostre connexió, preparat per a 2 String, 4 fusibles de 20 A i protecció de sobretensions per cada Strings. Totalment muntat, instal·lat i connectat. Marca: Schneider o similar i equivalent. Reserva d'espai: 25%. Vegeu Esquema unifilar a Plànols i Esquemes. (QUATRE-CENTS CINQUANTA-DOS EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS)	452,61 €
P-12	EG2DF3D7	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 30 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (VINT-I-SIS EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	26,97 €
P-13	EG3121B2	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment (CATORZE EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	14,80 €
P-14	EG312652	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment (SIS EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	6,99 €
P-15	EG312692	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment (TRENTA EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	30,42 €
P-16	EG31F166	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata (DOS EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS)	2,63 €
P-17	EG326706	m	Conductor de coure de designació UNE H07V-R, unipolar de secció 1x16 mm2. La partida inclou materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. (QUATRE EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	4,39 €
P-18	EG41E4QB	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 125 A d'intensitat màxima i calibrat a 16 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (DOS-CENTS VUITANTA-SET EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	287,73 €
P-19	EGD1322E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 2000 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra (TRENTA-DOS EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	32,87 €
P-20	EGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (QUARANTA-UN EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS)	41,33 €
P-21	EGE1P545	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=545Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys. (CENT NORANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	194,93 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-22	EGE2T012	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 12 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat. (DOS MIL VUIT-CENTS TRENTA-TRES EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	2.833,17 €
P-23	EGE2T040	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 40 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat. (QUATRE MIL SET-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	4.796,24 €
P-24	EGE3E007	u	Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic biorientada E-O d'alumini anodizat autoportant amb llastres de formigó de fins a 15º. Disposició vertical/horitzontal amb cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Inclou accessori portacables (2 pinces per estructura). Garantia mínima 10 anys. Col·locat sobre cobertes planes no perforables. (NORANTA EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	90,56 €
P-25	EGSSIR0	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65 (QUATRE-CENTS VINT-I-SET EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	427,03 €
P-26	EGSSIR2	u	SenNet IoT DL281. Amb 1 analitzador trifàsic o fins a 3 monofàsics. L'equip disposa de display i teclat, RS232 i RS485, ETHERNET, Radiofreqüència, 3 digitals inputs optoaïllades i 4 digitals outputs. Les dades capturades es poden emmagatzemar en una targeta µSD (no inclosa) i enviar-se a un servidor a través del mòdul 3G integrat. Inclou servidor web per a configuració i visualització de les dades. Funcionalitat Smart Bus per a extensions. Llicència bàsica fins a 5 dispositius (MIL CENT NORANTA-TRES EUROS AMB UN CÈNTIMS)	1.193,01 €
P-27	EGSSIR4	u	SenNet 4IO LongNet. L'equip SenNet 4IO permet afegir funcions de control al sistema de monitoratge. Connexió per RS485 o LongNet. (QUATRE-CENTS EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	400,91 €
P-28	EGSST09	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 (CENT CINQUANTA EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS)	150,57 €
P-29	EGSST15	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura mòdul de -40 a 150ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 (CENT CINQUANTA-NOU EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS)	159,48 €
P-30	EGSSV04	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de velocitat de 0 a 40 m/s, amb suport, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA IP67 (DOS-CENTS CINQUANTA-VUIT EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	258,11 €
P-31	EGSS-I002	u	Subministrament i instal·lació d'equip per el autoconsum, marca Huawei. La partida inclou datalogger i comptador elèctric de mesura indirecta d'energia al CGBT amb toroideals inclosos, materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. (MIL CINC-CENTS VINT EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS)	1.520,61 €
P-32	EM31UA1J	u	Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret (VUITANTA-QUATRE EUROS AMB VINT CÈNTIMS)	84,20 €
P-33	EMSB32P1	u	Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 420x420 mm2 de panell de PVC d'1 mm de gruix, fotoluminiscent categoria A segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical (VINT EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	20,75 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-34	H1523241	m	Barana de protecció en el perímetre del sostre, d'alçària 1 m amb travesser superior i intermedi de tub metàl·lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, fixada amb suports de muntant metàl·lic per a allotjar en perforacions del sostre i amb el desmuntatge inclòs. Durant tota la durada de l'obra. (VUIT EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)	8,67 €
P-35	H16FI001	PA	Valoració de l'aplicació de l'estudi de seguretat i salut o estudi bàsic desenvolupant les previsions que s'hi contenen. Incloses mesures alternatives de prevenció proposades (barana provisional) amb la corresponent justificació tècnica i que no impliquin disminució dels nivells de prevenció previstos a l'estudi o estudi bàsic. Aproximadament equival a un 2% del PEM. de l´obra. (MIL CINC-CENTS CATORZE EUROS)	1.514,00 €
P-36	H2RA61H0	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut (DOTZE EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS)	12,18 €
P-37	H2RA6770	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170203 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut (ONZE EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	11,87 €
P-38	H2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut (DEU EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	10,97 €
P-39	H2RA6960	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut (DEU EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS)	10,72 €
P-40	I2R540E0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat (VINT-I-TRES EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS)	23,78 €
P-41	P447-I008	u	Paravents per protegir els panells solars amb orientació Est-Oest contra el vent i les condicions meteorològiques assegurant la ventilació moderada (1 fila) (SEIXANTA-NOU EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	69,03 €
P-42	PDV1-I010	PA	Preparació i realització de proves de la instal·lació, resistència d'aïllament, resistència de la posada a terra, enclavaments i especificacions segons el protocol de proves i les indicacions de la D.F. Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la Sr. F., així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades per la Sr. i la Propietat fins a la plena satisfacció de la D.F. i la Propietat. Inclou la confecció del butlletí de reconeixement de la correcta execució de la instal·lació. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. (DOS-CENTS SETANTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)	278,40 €
P-43	PDV1-I011	PA	Preparació i realització de proves de la instal·lació de comunicació de dades de la planta fotovoltaica. Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la Sr. F., així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades per la Sr. i la Propietat fins a la plena satisfacció de la D.F. i la Propietat. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. (CENT VUITANTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	185,60 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-44	PDV1-I012	PA	Preparació i realització del replanteig i distribució dels mòduls FV per a l'optimització de la potència de cadascuna de les sèries segons 'flash-test' fins a l'aprovació de la D.F. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. (CENT VUITANTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	185,60 €
P-45	PDV1-I014	PA	Gestions amb la Cia distribuïdora per a la verificació de la connexió de servei i el punt de mesura. S'hi inclouen les gestions tècniques i de seguiment necessàries fins arribar al subministrament. Inclou els honoraris necessaris per a la companyia distribuïdora. PARTIDA A JUSTIFICAR. (ZERO EUROS)	0,00 €
P-46	PDV1-I015	PA	Gestions amb la Cia. distribuïdora per a la consecució de l'estudi econòmic del Punt de connexió. S'hi inclouen les despeses de contractació amb la Cia. Distribuïdora per al lliurament de lenergia i totes les gestions tècniques i de seguiment necessàries fins arribar al subministrament. PARTIDA A JUSTIFICAR. (ZERO EUROS)	0,00 €
P-47	PDV1-I016	PA	Preparació i lliurament i seguiment davant de cada organisme oficial de la documentació i sol·licitud dels tràmits legals per a la connexió a la xarxa de la planta FV. Els tràmits inclouen: - Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i definitiva davant de la direcció general d'Energia i Mines de Catalunya - Visites amb OCA, Indústria i Distribuidora. - Tramitació de permisos d'obra necesaris davant de l'Ajuntament. No s'inclouen taxes ni visats. PARTIDA A JUSTIFICAR. (ZERO EUROS)	0,00 €
P-48	PG33-I110	u	Subministrament i instal·lació de connectors tipus clavilla endollable multicontactes o similar mascle i/o femella segons correspongui als extrems de les línies de corrent continu, inclou part proporcional d'accessoris. Completament instal·lat. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. (DOS EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	2,06 €
P-49	PG8Z-HD34	m	Cable de comunicaciones para bus de datos, 2x0,8 mm2 trenzado y apantallado por pares, aislamiento de poliolefina y cubierta de poliolefina, de baja emisión de humos y opacidad reducida, no propagador de la llama según UNE-EN 60332-1-2, montado en canalización y conectado (UN EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	1,27 €
P-50	PGD4-I001	u	Connexions equipotencials de totes les masses metàl·liques amb la xarxa principal de terra. (SIS-CENTS NORANTA-DOS EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS)	692,54 €
P-51	PP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (UN EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS)	1,51 €
P-52	PP7H-784F	u	Presa de senyal de veu i dades, de tipus universal, amb connector RJ45 doble, categoria 6 U/UTP, amb connexió per desplaçament de l'aïllament, amb tapa, preu alt, encastada (TRENTA EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	30,11 €
P-53	PY05-I001	PA	Ajuts de paleta a la instal·lació, en execució i tapat de fregues, rebuts, etc. (MIL CENT VUITANTA EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	1.180,24 €
P-54	PZ13-I004	PA	Neteja general de l'obra i retirada dels residus propis de la instal·lació amb mitjans manuals, i la càrrega manual sobre camió o contenidor i el transport a centre de reciclatge, o abocador de recollida i transferència, amb contenidor. (QUATRE-CENTS CINQUANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	455,87 €

Quadre de preus II

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 07/07/23 Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	C150I002	PA	Mitjans auxiliars per al muntatge dels equips i instal·lació, com grues, carretons articulats, etc. Tot inclòs. completament instal·lat.	**549,11**	€
			Altres conceptes	549,11000	€
P-2	C150I004	u	Certificat de Solidesa Estructural: - Revisió dels projectes As Built i els estudis de càrrega facilitats per la propietat en format digital. - Visita de cadascuna de les ubicacions per part del tècnic especialista en estructures per verificar que la informació disponible en els projectes As Built lliurats per la propietat és verídica i per a la verificació de l'estat actual de les estructures. - Emissió dels informes i certificats de tots els projectes a executar.	**1.027,75**	€
			Altres conceptes	1.027,75000	€
P-3	C150I005	u	Simulació en software especialitzat per al càlcul de les forces de vent en estructures fotovoltaiques.	**185,60**	€
			Altres conceptes	185,60000	€
P-4	C150I006	u	Certificat per obtenir l'etiqueta d'eficiència energètica de l'edifici en qüessitó.	**371,20**	€
			Altres conceptes	371,20000	€
P-5	EB1216BK	m	Barana d'acer per a pintar, amb passamà rodó d'acer de 50 mm de diàmetre, travesser inferior, muntants de tub 60x20 cada 150 cm i plafó de planxa d'acer perforada de 2 mm de gruix i un coeficient de perforació de 40 %, de 100 a 120 cm d'alçària, fixada mecànicament a l'obra amb tac d'acer, volandera i femella	**104,60**	€
	BB12CFBC	m	Barana d'acer per a pintar, amb passamà rodó d'acer de 50 mm de diàmetre, travesser inferior, muntants de tub 60x20 cada 150 cm i plafó de planxa d'acer perforada de 2 mm de gruix i un coeficient de perforació de 40 %, de 100 a 120 cm d'alçària	82,22000	€
	B0A62F90	u	Tac d'acer de d 10 mm, amb cargol, volandera i femella	1,50290	€
			Altres conceptes	20,87710	€
P-6	EG151532	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment	**18,39**	€
	BGW15000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació quadrada	0,31000	€
	BG151532	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-65 i per a muntar superficialment	5,16000	€
			Altres conceptes	12,92000	€
P-7	EG1B0762	u	Armari de polièster de 700x500x270 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	**405,72**	€
	BGW1B000	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	4,96000	€
	BG1B0760	u	Armari de polièster de 700x500x270 mm, amb porta i finestreta	361,60000	€
			Altres conceptes	39,16000	€
P-8	EG1B0862	u	Armari de polièster de 750x750x300 mm, amb porta i finestreta i ventilació, muntat superficialment per el inversor de 30kW.	**627,58**	€
	BGW1B000	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	4,96000	€
	BG1B0860	u	Armari de polièster de 750x750x300 mm, amb porta i finestreta	572,90000	€
			Altres conceptes	49,72000	€
P-9	EG1B-I006	u	Subministrament i instal·lació d'ARMARI PROTECCIONS AC 52 kW trifàsic, per a 2 inversors, format per un armari metàl·lic ventilat per intempèrie combinable amb panell de xapa tractada de 15/10 sobre estructura de perfil perforat; porta frontal amb pany, panells de tancament, plaques suport i tapes, albergant al seu interior els mecanismes de comandament i protecció grafiats a l'esquema corresponent. Amb tots els elements i accessoris necessaris per al seu connexionat. Totalment muntat, instal·lat i connectat. Marca: Schneider o similar i equivalent. Reserva d'espai: 25%. Vegeu Esquema unifilar a Plànols i Esquemes.	**4.241,43**	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BGW0-I027	u	ARMARI PROTECCIONS AC 55 kW Trifàsic	3.949,00000	€
			Altres conceptes	292,43000	€
P-10	EG1B-I012	u	Subministrament i instal·lació d'ARMARI PROTECCIONS DC trifàsic, format per un armari metàl·lic ventilat per intempèrie combinable amb panell de xapa tractada de 15/10 sobre estructura de perfil perforat; porta frontal amb pany, panells de tancament, plaques suport i tapes, allotjant al seu interior els mecanismes de comandament i protecció grafiats a l'esquema corresponent. Amb tots els elements i accessoris necessaris per al vostre connexió, preparat per a 8 String, 16 fusibles de 20 A i protecció de sobretensions per cada Strings. Totalment muntat, instal·lat i connectat. Marca: Schneider o similar i equivalent. Reserva d'espai: 25%. Vegeu Esquema unifilar a Plànols i Esquemes.	**861,48**	**€**
	BGW0-I023	u	ARMARI PROTECCIONS DC. 8 STRING. 16 FUSIBLES	730,00000	€
			Altres conceptes	131,48000	€
P-11	EG1B-I015	u	Subministrament i instal·lació d'ARMARI PROTECCIONS DC trifàsic, format per un armari metàl·lic ventilat per intempèrie combinable amb panell de xapa tractada de 15/10 sobre estructura de perfil perforat; porta frontal amb pany, panells de tancament, plaques suport i tapes, allotjant al seu interior els mecanismes de comandament i protecció grafiats a l'esquema corresponent. Amb tots els elements i accessoris necessaris per al vostre connexió, preparat per a 2 String, 4 fusibles de 20 A i protecció de sobretensions per cada Strings. Totalment muntat, instal·lat i connectat. Marca: Schneider o similar i equivalent. Reserva d'espai: 25%. Vegeu Esquema unifilar a Plànols i Esquemes.	**452,61**	**€**
	BGW0-I028	u	ARMARI PROTECCIONS DC. 2 STRING. 4 FUSIBLES	340,60000	€
			Altres conceptes	112,01000	€
P-12	EG2DF3D7	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 30 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	**26,97**	**€**
	BGY2ABD1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	3,87000	€
	BG2ZBAD0	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	8,82000	€
	BG2DF3D0	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 30 mm i amplària 100 mm	5,54000	€
			Altres conceptes	8,74000	€
P-13	EG3121B2	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment	**14,80**	**€**
	BG3121B0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	9,39420	€
			Altres conceptes	5,40580	€
P-14	EG312652	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment	**6,99**	**€**
	BG312650	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	4,56960	€
			Altres conceptes	2,42040	€
P-15	EG312692	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment	**30,42**	**€**
	BG312690	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	25,58160	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			Altres conceptes	4,83840	€
P-16	EG31F166	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata	**2,63**	€
	BG31F160	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575	0,83640	€
			Altres conceptes	1,79360	€
P-17	EG326706	m	Conductor de coure de designació UNE H07V-R, unipolar de secció 1x16 mm2. La partida inclou materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.	**4,39**	€
	BG326700	m	Conductor de coure de designació UNE H07V-R, unipolar de secció 1x16 mm2	3,38640	€
			Altres conceptes	1,00360	€
P-18	EG41E4QB	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 125 A d'intensitat màxima i calibrat a 16 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	**287,73**	€
	BG41E4QB	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 125 A d'intensitat màxima i calibrat a 16 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	259,50000	€
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,44000	€
			Altres conceptes	27,79000	€
P-19	EGD1322E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 2000 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	**32,87**	€
	BGYD1000	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	3,96000	€
	BGD13220	u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriment de coure, de 2000 mm de llargària, de 14,6 mm de diàmetre, de 300 µm	14,40000	€
			Altres conceptes	14,51000	€
P-20	EGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	**41,33**	€
	BGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	26,31000	€
			Altres conceptes	15,02000	€
P-21	EGE1P545	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=545Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys.	**194,93**	€
	BGE1P545	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=545Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys.	163,50000	€
	BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,10000	€
			Altres conceptes	22,33000	€
P-22	EGE2T012	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 12 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat.	**2.833,17**	€
	BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	18,20000	€
	BGE2T012	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 12 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys.	2.523,46000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Altres conceptes	291,51000	€
P-23	EGE2T040	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 40 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat.	**4.796,24**	**€**
	BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	18,20000	€
	BGE2T040	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 40 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys.	4.393,05000	€
			Altres conceptes	384,99000	€
P-24	EGE3E007	u	Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic biorientada E-O d'alumini anodizat autoportant amb llastres de formigó de fins a 15º. Disposició vertical/horitzontal amb cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Inclou accessori portacables (2 pinces per estructura). Garantia mínima 10 anys. Col·locat sobre cobertes planes no perforables.	**90,56**	**€**
	BGESE007	u	Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic biorientada E-O d'alumini autoportant amb llastres de formigó de fins a 15º. Disposició vertical/horitzontal amb cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Garantia mínima 10 anys.	66,67000	€
			Altres conceptes	23,89000	€
P-25	EGSSIR0	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	**427,03**	**€**
	BSSIR01	u	Sensor irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	381,60000	€
			Altres conceptes	45,43000	€
P-26	EGSSIR2	u	SenNet IoT DL281. Amb 1 analitzador trifàsic o fins a 3 monofàsics. L'equip disposa de display i teclat, RS232 i RS485, ETHERNET, Radiofreqüència, 3 digitals inputs optoaïllades i 4 digitals outputs. Les dades capturades es poden emmagatzemar en una targeta µSD (no inclosa) i enviar-se a un servidor a través del mòdul 3G integrat. Inclou servidor web per a configuració i visualització de les dades. Funcionalitat Smart Bus per a extensions. Llicència bàsica fins a 5 dispositius	**1.193,01**	**€**
	BSR13	u	SenNet el T DL281/1	1.080,00000	€
			Altres conceptes	113,01000	€
P-27	EGSSIR4	u	SenNet 4IO LongNet. L'equip SenNet 4IO permet afegir funcions de control al sistema de monitoratge. Connexió per RS485 o LongNet.	**400,91**	**€**
	BSR4	u	Sennet 4I0 LongNet	320,00000	€
			Altres conceptes	80,91000	€
P-28	EGSST09	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	**150,57**	**€**
	BSST090	u	Sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	118,30000	€
			Altres conceptes	32,27000	€
P-29	EGSST15	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura mòdul de -40 a 150ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	**159,48**	**€**
	BSST150	u	Sensor de temperatura mòdul de -40 a 150ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	126,79000	€
			Altres conceptes	32,69000	€
P-30	EGSSV04	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de velocitat de 0 a 40 m/s, amb suport, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA IP67	**258,11**	**€**
	BSSV040	u	Sensor de velocitat de 0 a 40 m/s, amb suport, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA IP67	220,72000	€
			Altres conceptes	37,39000	€
P-31	EGSS-I002	u	Subministrament i instal·lació d'equip per el autoconsum, marca Huawei. La partida inclou datalogger i comptador elèctric de mesura indirecta d'energia al CGBT amb toroideals inclosos, materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.	**1.520,61**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BEV6-I002	u	Controlador SOLAREDGE	1.235,00000	€
			Altres conceptes	285,61000	€
P-32	EM31UA1J	u	Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret	**84,20**	€
	BMY31000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors	0,29000	€
	BM313511	u	Extintor de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat	69,72000	€
			Altres conceptes	14,19000	€
P-33	EMSB32P1	u	Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 420x420 mm2 de panell de PVC d'1 mm de gruix, fotoluminiscent categoria A segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical	**20,75**	€
	BMSB32P0	u	Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 420x420 mm2 de panell de PVC d'1 mm de gruix, fotoluminiscent categoria A segons UNE 23035-4	10,28000	€
	B09VAA00	m	Cinta adhesiva doble cara de 25 mm d'amplària , resistent a la humitat, productes químics i temperatures extremes	3,86400	€
			Altres conceptes	6,60600	€
P-34	H1523241	m	Barana de protecció en el perímetre del sostre, d'alçària 1 m amb travesser superior i intermedi de tub metàl·lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, fixada amb suports de muntant metàl·lic per a allotjar en perforacions del sostre i amb el desmuntatge inclòs. Durant tota la durada de l'obra.	**8,67**	€
	B0DZSM0K	u	Tub metàl·lic de 2,3´´ de diàmetre, per a 150 usos, per a seguretat i salut	0,28800	€
	B1526EL6	u	Muntant metàl·lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçària, per a allotjar en perforacions del sostre, per a 15 usos	0,48400	€
	B1Z0D400	m2	Post de fusta de pi per a 3 usos, per a seguretat i salut	1,24960	€
			Altres conceptes	6,64840	€
P-35	H16FI001	PA	Valoració de l'aplicació de l'estudi de seguretat i salut o estudi bàsic desenvolupant les previsions que s'hi contenen. Incloses mesures alternatives de prevenció proposades (barana provisional) amb la corresponent justificació tècnica i que no impliquin disminució dels nivells de prevenció previstos a l'estudi o estudi bàsic. Aproximadament equival a un 2% del PEM. de l´obra.	**1.514,00**	€
			Sense descomposició	1.514,00000	€
P-36	H2RA61H0	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	**12,18**	€
	B1Z261H0	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	11,60000	€
			Altres conceptes	0,58000	€
P-37	H2RA6770	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170203 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	**11,87**	€
	B1Z26770	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170203 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	11,30000	€
			Altres conceptes	0,57000	€
P-38	H2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	**10,97**	€
	B1Z26890	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	10,45000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Altres conceptes	0,52000	€
P-39	H2RA6960	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	**10,72**	**€**
	B1Z26960	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut	10,21000	€
			Altres conceptes	0,51000	€
P-40	I2R540E0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat	**23,78**	**€**
			Altres conceptes	23,78000	€
P-41	P447-I008	u	Paravents per protegir els panells solars amb orientació Est-Oest contra el vent i les condicions meteorològiques assegurant la ventilació moderada (1 fila)	**69,03**	**€**
	B44Z-I0038	U	Paravent lateral doble	55,30000	€
			Altres conceptes	13,73000	€
P-42	PDV1-I010	PA	Preparació i realització de proves de la instal·lació, resistència d'aïllament, resistència de la posada a terra, enclavaments i especificacions segons el protocol de proves i les indicacions de la D.F. Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la Sr. F., així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades per la Sr. i la Propietat fins a la plena satisfacció de la D.F. i la Propietat. Inclou la confecció del butlletí de reconeixement de la correcta execució de la instal·lació. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.	**278,40**	**€**
			Altres conceptes	278,40000	€
P-43	PDV1-I011	PA	Preparació i realització de proves de la instal·lació de comunicació de dades de la planta fotovoltaica. Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la Sr. F., així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades per la Sr. i la Propietat fins a la plena satisfacció de la D.F. i la Propietat. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.	**185,60**	**€**
			Altres conceptes	185,60000	€
P-44	PDV1-I012	PA	Preparació i realització del replanteig i distribució dels mòduls FV per a l'optimització de la potència de cadascuna de les sèries segons 'flash-test' fins a l'aprovació de la D.F. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.	**185,60**	**€**
			Altres conceptes	185,60000	€
P-45	PDV1-I014	PA	Gestions amb la Cia distribuïdora per a la verificació de la connexió de servei i el punt de mesura. S'hi inclouen les gestions tècniques i de seguiment necessàries fins arribar al subministrament. Inclou els honoraris necessaris per a la companyia distribuïdora. PARTIDA A JUSTIFICAR.	**0,00**	**€**
			Altres conceptes	0,00000	€
P-46	PDV1-I015	PA	Gestions amb la Cia. distribuïdora per a la consecució de l'estudi econòmic del Punt de connexió. S'hi inclouen les despeses de contractació amb la Cia. Distribuïdora per al lliurament de lenergia i totes les gestions tècniques i de seguiment necessàries fins arribar al subministrament. PARTIDA A JUSTIFICAR.	**0,00**	**€**
			Altres conceptes	0,00000	€
P-47	PDV1-I016	PA	Preparació i lliurament i seguiment davant de cada organisme oficial de la documentació i sol·licitud dels tràmits legals per a la connexió a la xarxa de la planta FV. Els tràmits inclouen: - Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i definitiva davant de la direcció general d'Energia i Mines de Catalunya - Visites amb OCA, Indústria i Distribuidora. - Tramitació de permisos d'obra necesaris davant de l'Ajuntament. No s'inclouen taxes ni visats. PARTIDA A JUSTIFICAR.	**0,00**	**€**
			Altres conceptes	0,00000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-48	PG33-I110	u	Subministrament i instal·lació de connectors tipus clavilla endollable multicontactes o similar mascle i/o femella segons correspongui als extrems de les línies de corrent continu, inclou part proporcional d'accessoris. Completament instal·lat. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució.	**2,06**	**€**
	BGKWCEMU	u	Connectors tipus clavilla endollable Multicontact o similar mascle i/o femella segons correspongui als extrems de les línies de corrent continu.	1,80000	€
			Altres conceptes	0,26000	€
P-49	PG8Z-HD34	m	Cable de comunicaciones para bus de datos, 2x0,8 mm2 trenzado y apantallado por pares, aislamiento de poliolefina y cubierta de poliolefina, de baja emisión de humos y opacidad reducida, no propagador de la llama según UNE-EN 60332-1-2, montado en canalización y conectado	**1,27**	**€**
	BG88-H6K0	m	Cable de comunicaciones para bus de datos, 2x0,8 mm2 trenzado y apantallado por pares, aislamiento de poliolefina y cubierta de poliolefina, de baja emisión de humos y opacidad reducida, no propagador de la llama según UNE-EN 60332-1-2	0,65100	€
			Altres conceptes	0,61900	€
P-50	PGD4-I001	u	Connexions equipotencials de totes les masses metàl·liques amb la xarxa principal de terra.	**692,54**	**€**
	BGD4-16WD	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	394,65000	€
			Altres conceptes	297,89000	€
P-51	PP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	**1,51**	**€**
	BP44-1A3K	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	0,59850	€
			Altres conceptes	0,91150	€
P-52	PP7H-784F	u	Presa de senyal de veu i dades, de tipus universal, amb connector RJ45 doble, categoria 6 U/UTP, amb connexió per desplaçament de l'aïllament, amb tapa, preu alt, encastada	**30,11**	**€**
	BP7K-1O7W	u	Presa de senyal de veu i dades, de tipus universal, amb connector RJ45 doble, categoria 6 U/UTP, amb connexió per desplaçament de l'aïllament, amb tapa, de preu alt, per a encastar	22,08000	€
			Altres conceptes	8,03000	€
P-53	PY05-I001	PA	Ajuts de paleta a la instal·lació, en execució i tapat de fregues, rebuts, etc.	**1.180,24**	**€**
			Altres conceptes	1.180,24000	€
P-54	PZ13-I004	PA	Neteja general de l'obra i retirada dels residus propis de la instal·lació amb mitjans manuals, i la càrrega manual sobre camió o contenidor i el transport a centre de reciclatge, o abocador de recollida i transferència, amb contenidor.	**455,87**	**€**
			Altres conceptes	455,87000	€

Pressupost

PRESSUPOST

Data: 07/07/23 Pàg.: 1

Obra 01 Presupuesto 6833
Capítulo 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
NIVELL 3 01 QUADRES I SUBQUADRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG41E4QB	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 125 A d'intensitat màxima i calibrat a 16 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 18)	287,73	1,000	287,73
2	EG1B-I006	u	Subministrament i instal·lació d'ARMARI PROTECCIONS AC 52 kW trifàsic, per a 2 inversors, format per un armari metàl·lic ventilat per intempèrie combinable amb panell de xapa tractada de 15/10 sobre estructura de perfil perforat; porta frontal amb pany, panells de tancament, plaques suport i tapes, albergant al seu interior els mecanismes de comandament i protecció grafiats a l'esquema corresponent. Amb tots els elements i accessoris necessaris per al seu connexionat. Totalment muntat, instal·lat i connectat. Marca: Schneider o similar i equivalent. Reserva d'espai: 25%. Vegeu Esquema unifilar a Plànols i Esquemes. (P - 9)	4.241,43	1,000	4.241,43
3	EG1B-I012	u	Subministrament i instal·lació d'ARMARI PROTECCIONS DC trifàsic, format per un armari metàl·lic ventilat per intempèrie combinable amb panell de xapa tractada de 15/10 sobre estructura de perfil perforat; porta frontal amb pany, panells de tancament, plaques suport i tapes, allotjant al seu interior els mecanismes de comandament i protecció grafiats a l'esquema corresponent. Amb tots els elements i accessoris necessaris per al vostre connexió, preparat per a 8 String, 16 fusibles de 20 A i protecció de sobretensions per cada Strings. Totalment muntat, instal·lat i connectat. Marca: Schneider o similar i equivalent. Reserva d'espai: 25%. Vegeu Esquema unifilar a Plànols i Esquemes. (P - 10)	861,48	1,000	861,48
4	EG1B-I015	u	Subministrament i instal·lació d'ARMARI PROTECCIONS DC trifàsic, format per un armari metàl·lic ventilat per intempèrie combinable amb panell de xapa tractada de 15/10 sobre estructura de perfil perforat; porta frontal amb pany, panells de tancament, plaques suport i tapes, allotjant al seu interior els mecanismes de comandament i protecció grafiats a l'esquema corresponent. Amb tots els elements i accessoris necessaris per al vostre connexió, preparat per a 2 String, 4 fusibles de 20 A i protecció de sobretensions per cada Strings. Totalment muntat, instal·lat i connectat. Marca: Schneider o similar i equivalent. Reserva d'espai: 25%. Vegeu Esquema unifilar a Plànols i Esquemes. (P - 11)	452,61	1,000	452,61
5	EG1B0762	u	Armari de polièster de 700x500x270 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment (P - 7)	405,72	1,000	405,72
6	EG1B0862	u	Armari de polièster de 750x750x300 mm, amb porta i finestreta i ventilació, muntat superficialment per el inversor de 30kW. (P - 8)	627,58	1,000	627,58

TOTAL NIVELL 3 01.01.01 6.876,55

Obra 01 Presupuesto 6833
Capítulo 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
NIVELL 3 02 GENERACIÓ FOTOVOLTAICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE1P545	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=545Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys. (P - 21)	194,93	116,000	22.611,88
2	EGE2T040	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 40 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys.	4.796,24	1,000	4.796,24

PRESSUPOST Data: 07/07/23 Pàg.: 2

			Col·locat. (P - 23)			
3	EGE2T012	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 12 kW nominals, rendiment europeu >97%, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia ampliada per una cobertura total de 10 anys. Col·locat. (P - 22)	2.833,17	1,000	2.833,17
4	EGE3E007	u	Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic biorientada E-O d'alumini anodizat autoportant amb llastres de formigó de fins a 15º. Disposició vertical/horitzontal amb cargoleria d'acer inoxidable A2-70. Inclou accessori portacables (2 pinces per estructura). Garantia mínima 10 anys. Col·locat sobre cobertes planes no perforables. (P - 24)	90,56	116,000	10.504,96
5	P447-I008	u	Paravents per protegir els panells solars amb orientació Est-Oest contra el vent i les condicions meteorològiques assegurant la ventilació moderada (1 fila) (P - 41)	69,03	24,000	1.656,72

TOTAL NIVELL 3 01.01.02 42.402,97

Obra 01 Presupuesto 6833
Capítulo 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
NIVELL 3 03 CANALITZACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG151532	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment (P - 6)	18,39	12,000	220,68
2	EG2DF3D7	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 30 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 12)	26,97	200,000	5.394,00

TOTAL NIVELL 3 01.01.03 5.614,68

Obra 01 Presupuesto 6833
Capítulo 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
NIVELL 3 04 CABLES ELÈCTRICS PER A BAIXA TENSIÓ I DISTRIBUCIÓ AC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG312692	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment (P - 15)	30,42	8,000	243,36
2	EG3121B2	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment (P - 13)	14,80	160,000	2.368,00
3	EG312652	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment (P - 14)	6,99	8,000	55,92

TOTAL NIVELL 3 01.01.04 2.667,28

Obra 01 Presupuesto 6833
Capítulo 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
NIVELL 3 05 CABLES ELÈCTRICS PER A BAIXA TENSIÓ I DISTRIBUCIÓ

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-I110	u	Subministrament i instal·lació de connectors tipus clavilla endollable multicontactes o similar mascle i/o femella segons correspongui als extrems de les línies de corrent continu, inclou part proporcional d'accessoris. Completament instal·lat. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. (P - 48)	2,06	40,000	82,40
2	EG31F166	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F, unipolar, de secció 1 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Eca segons norma UNE-EN 50575, col·locat en canal o safata (P - 16)	2,63	2.052,000	5.396,76
TOTAL	**NIVELL 3**		**01.01.05**			**5.479,16**

Obra	01	Presupuesto 6833
Capítulo	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
NIVELL 3	06	XARXA TERRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGD1322E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 2000 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra (P - 19)	32,87	4,000	131,48
2	EGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (P - 20)	41,33	1,000	41,33
3	PGD4-I001	u	Connexions equipotencials de totes les masses metàl·liques amb la xarxa principal de terra. (P - 50)	692,54	1,000	692,54
4	EG326706	m	Conductor de coure de designació UNE H07V-R, unipolar de secció 1x16 mm2. La partida inclou materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. (P - 17)	4,39	200,000	878,00
TOTAL	**NIVELL 3**		**01.01.06**			**1.743,35**

Obra	01	Presupuesto 6833
Capítulo	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
NIVELL 3	07	SISTEMA DE CONTROL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGSS-I002	u	Subministrament i instal·lació d'equip per el autoconsum, marca Huawei. La partida inclou datalogger i comptador elèctric de mesura indirecta d'energia al CGBT amb toroideals inclosos, materials, mà d'obra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. (P - 31)	1.520,61	1,000	1.520,61
2	PP44-663N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (P - 51)	1,51	40,000	60,40
3	PG8Z-HD34	m	Cable de comunicaciones para bus de datos, 2x0,8 mm2 trenzado y apantallado por pares, aislamiento de poliolefina y cubierta de poliolefina, de baja emisión de humos y opacidad reducida, no propagador de la llama según UNE-EN 60332-1-2, montado en canalización y conectado (P - 49)	1,27	40,000	50,80
4	PP7H-784F	u	Presa de senyal de veu i dades, de tipus universal, amb connector RJ45 doble, categoria 6 U/UTP, amb connexió per desplaçament de l'aïllament, amb tapa, preu alt, encastada (P - 52)	30,11	1,000	30,11

5	EGSSIR0	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65 (P - 25)	427,03	1,000	427,03
6	EGSST09	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 (P - 28)	150,57	1,000	150,57
7	EGSSV04	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de velocitat de 0 a 40 m/s, amb suport, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA IP67 (P - 30)	258,11	1,000	258,11
8	EGSST15	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura mòdul de -40 a 150ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 (P - 29)	159,48	1,000	159,48
9	EGSSIR4	u	SenNet 4IO LongNet. L'equip SenNet 4IO permet afegir funcions de control al sistema de monitoratge. Connexió per RS485 o LongNet. (P - 27)	400,91	1,000	400,91
10	EGSSIR2	u	SenNet IoT DL281. Amb 1 analitzador trifàsic o fins a 3 monofàsics. L'equip disposa de display i teclat, RS232 i RS485, ETHERNET, Radiofreqüència, 3 digitals inputs optoaïllades i 4 digitals outputs. Les dades capturades es poden emmagatzemar en una targeta µSD (no inclosa) i enviar-se a un servidor a través del mòdul 3G integrat. Inclou servidor web per a configuració i visualització de les dades. Funcionalitat Smart Bus per a extensions. Llicència bàsica fins a 5 dispositius (P - 26)	1.193,01	1,000	1.193,01

TOTAL NIVELL 3 **01.01.07** **4.251,03**

Obra 01 Presupuesto 6833
Capítulo 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
NIVELL 3 08 VARIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PZ13-I004	PA	Neteja general de l'obra i retirada dels residus propis de la instal·lació amb mitjans manuals, i la càrrega manual sobre camió o contenidor i el transport a centre de reciclatge, o abocador de recollida i transferència, amb contenidor. (P - 54)	455,87	1,000	455,87
2	PY05-I001	PA	Ajuts de paleta a la instal·lació, en execució i tapat de fregues, rebuts, etc. (P - 53)	1.180,24	1,000	1.180,24
3	C150I002	PA	Mitjans auxiliars per al muntatge dels equips i instal·lació, com grues, carretons articulats, etc. Tot inclòs. completament instal·lat. (P - 1)	549,11	1,000	549,11
4	I2R540E0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat (P - 40)	23,78	4,740	112,72
5	H2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut (P - 38)	10,97	0,950	10,42
6	H2RA6770	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170203 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut (P - 37)	11,87	0,950	11,28
7	H2RA61H0	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut (P - 36)	12,18	0,950	11,57
8	H2RA6960	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002), per a seguretat i salut (P - 39)	10,72	1,900	20,37

TOTAL NIVELL 3 **01.01.08** **2.351,58**

Obra 01 Presupuesto 6833
Capítulo 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

PRESSUPOST

NIVELL 3 09 DOCUMENTACIÓ TÈCNICA I LEGAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PDV1-I010	PA	Preparació i realització de proves de la instal·lació, resistència d'aïllament, resistència de la posada a terra, enclavaments i especificacions segons el protocol de proves i les indicacions de la D.F. Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la Sr. F., així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades per la Sr. i la Propietat fins a la plena satisfacció de la D.F. i la Propietat. Inclou la confecció del butlletí de reconeixement de la correcta execució de la instal·lació. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. (P - 42)	278,40	1,000	278,40
2	PDV1-I011	PA	Preparació i realització de proves de la instal·lació de comunicació de dades de la planta fotovoltaica. Ha d'incloure les proves reglamentàries i les sol·licitades per la Sr. F., així com l'emplenament de les fitxes justificatives i les demostracions sol·licitades per la Sr. i la Propietat fins a la plena satisfacció de la D.F. i la Propietat. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. (P - 43)	185,60	1,000	185,60
3	PDV1-I012	PA	Preparació i realització del replanteig i distribució dels mòduls FV per a l'optimització de la potència de cadascuna de les sèries segons 'flash-test' fins a l'aprovació de la D.F. La partida inclou materials, mà dobra i tots els elements necessaris per a la seva correcta execució. (P - 44)	185,60	1,000	185,60
4	PDV1-I014	PA	Gestions amb la Cia distribuïdora per a la verificació de la connexió de servei i el punt de mesura. S'hi inclouen les gestions tècniques i de seguiment necessàries fins arribar al subministrament. Inclou els honoraris necessaris per a la companyia distribuïdora. PARTIDA A JUSTIFICAR. (P - 45)	0,00	1,000	0,00
5	PDV1-I015	PA	Gestions amb la Cia. distribuïdora per a la consecució de l'estudi econòmic del Punt de connexió. S'hi inclouen les despeses de contractació amb la Cia. Distribuïdora per al lliurament de lenergia i totes les gestions tècniques i de seguiment necessàries fins arribar al subministrament. PARTIDA A JUSTIFICAR. (P - 46)	0,00	1,000	0,00
6	PDV1-I016	PA	Preparació i lliurament i seguiment davant de cada organisme oficial de la documentació i sol·licitud dels tràmits legals per a la connexió a la xarxa de la planta FV. Els tràmits inclouen: - Sol·licitud d'autorització administrativa prèvia i definitiva davant de la direcció general d'Energia i Mines de Catalunya - Visites amb OCA, Indústria i Distribuidora. - Tramitació de permisos d'obra necesaris davant de l'Ajuntament. No s'inclouen taxes ni visats. PARTIDA A JUSTIFICAR. (P - 47)	0,00	1,000	0,00
7	C150I004	u	Certificat de Solidesa Estructural: - Revisió dels projectes As Built i els estudis de càrrega facilitats per la propietat en format digital. - Visita de cadascuna de les ubicacions per part del tècnic especialista en estructures per verificar que la informació disponible en els projectes As Built lliurats per la propietat és verídica i per a la verificació de l'estat actual de les estructures. - Emissió dels informes i certificats de tots els projectes a executar. (P - 2)	1.027,75	1,000	1.027,75
8	C150I005	u	Simulació en software especialitzat per al càlcul de les forces de vent en estructures fotovoltaiques. (P - 3)	185,60	1,000	185,60
9	C150I006	u	Certificat per obtenir l'etiqueta d'eficiència energètica de l'edifici en qüessitó. (P - 4)	371,20	1,000	371,20

TOTAL NIVELL 3 01.01.09 2.234,15

Obra 01 Presupuesto 6833

Capítulo 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

PRESSUPOST

NIVELL 3 0A SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H16FI001	PA	Valoració de l'aplicació de l'estudi de seguretat i salut o estudi bàsic desenvolupant les previsions que s'hi contenen. Incloses mesures alternatives de prevenció proposades (barana provisional) amb la corresponent justificació tècnica i que no impliquin disminució dels nivells de prevenció previstos a l'estudi o estudi bàsic. Aproximadament equival a un 2% del PEM. de l´obra. (P - 35)	1.514,00	1,000	1.514,00
2	EB1216BK	m	Barana d'acer per a pintar, amb passamà rodó d'acer de 50 mm de diàmetre, travesser inferior, muntants de tub 60x20 cada 150 cm i plafó de planxa d'acer perforada de 2 mm de gruix i un coeficient de perforació de 40 %, de 100 a 120 cm d'alçària, fixada mecànicament a l'obra amb tac d'acer, volandera i femella (P - 5)	104,60	4,000	418,40
3	EM31UA1J	u	Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret (P - 32)	84,20	1,000	84,20
4	EMSB32P1	u	Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 420x420 mm2 de panell de PVC d'1 mm de gruix, fotoluminiscent categoria A segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical (P - 33)	20,75	1,000	20,75
5	H1523241	m	Barana de protecció en el perímetre del sostre, d'alçària 1 m amb travesser superior i intermedi de tub metàl·lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, fixada amb suports de muntant metàl·lic per a allotjar en perforacions del sostre i amb el desmuntatge inclòs. Durant tota la durada de l'obra. (P - 34)	8,67	170,000	1.473,90
TOTAL	**NIVELL 3**		**01.01.0A**			**3.511,25**

Resum de pressupost

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 07/07/23 Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítulo			Import
Capítulo	01.01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	77.132,00
Obra	**01**	**Presupuesto 6833**	**77.132,00**
		77.132,00	

NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Presupuesto 6833	77.132,00
			77.132,00

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		77.132,00
6 % Benefici Industrial SOBRE 77.132,00.....		4.627,92
13 % Despeses Generals SOBRE 77.132,00.....		10.027,16
	Subtotal	91.787,08
21 % IVA SOBRE 91.787,08.....		19.275,29
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	111.062,37

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT ONZE MIL SEIXANTA-DOS EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)

PLA CONTROL DE QUALITAT

ÍNDEX

1. OBJECTE 4

2. ABAST 4

3. CONTROLS I INSPECCIÓ D'EQUIPS 5

3.1 CONTROL D'EQUIPS 5
3.1.1 Control de qualitat per a estructures 5
3.1.3 Control de qualitat per a accessoris i petit material 6
3.1.4 Control de qualitat inversors 7
3.1.5 Control de qualitat mòduls fotovoltaics. 8
3.1.6 Control de qualitat quadres elèctrics 8
3.2 INSPECCIÓ D'EQUIPS 10
3.2.1 Safates de P.V.C. 10
3.2.2 Inversors 10
3.2.2.1 Inspecció a recepció de l'inversor Proves FAT. 10
3.2.2.2 Inspecció anterior a posada en marxa. 11
3.2.2.3 Inspecció durant posada en marxa. 12
3.2.3 Quadres elèctrics principals i quadres secundaris 12
3.2.4 Panells de control 13
3.2.5 Instrumentació 13

4. ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT EN ELS MODULS FOTOVOLTAICS I REQUISITS PER AL CONTROL DE QUALITAT 14

4.1 NORMATIVA MÍNIMA D'APLICACIÓ. 14
4.2 QUALITAT EN INSTAL·LACIONS DE FABRICACIÓ, I PROCÉS DE FABRICACIÓ 15
4.2.1 Requisits generals 15
4.2.2 Requisits exigibles a la laminació de mòduls FV 15
4.3 SELECCIÓ DE MÒDULS PER MÀXIMA POTÈNCIA I MÀXIMA INTENSITAT (IMPP) CONDICIONS STC 16
4.4 PROVES D'ACCEPTACIÓ DE PRE-ENVIAMENT 16
4.4.1 Termes generals 16
4.4.2 Pla de mostreig 16
4.4.3 Criteri d'acceptació o rebuig 17
4.4.4 Obtenció de la Màxima Potència a STC. 17
4.4.5 VI Test i EL Test 18
4.4.6 PID Test 18
4.4.7 Test de punt calent. 18
4.4.8 LID Test. 18
4.5 PROVES D'ACCEPTACIÓ DE POST-ENVIAMENT 19
4.5.1 Pla de Mostreig 19
4.5.2 Criteris d'acceptació o rebuig 19
4.6 TEST D'ACCEPTACIÓ FINAL 19
4.6.1 VI test i EL test. 19
4.6.2 Degradació de Màxima Potència. 20
4.6.3 Test de Termografia IR. Punts calents. 20
4.6.4 PID Test 20

4.7 TEST DE GARANTIA DE RENDIMENT (PERFORMANCE) 21
5. NORMATIVA APLICABLE 21
6. PROGRAMA DE PUNTS D'INSPECCIÓ 21
7. INFORME DE SEGUIMENT 22
8. DOCUMENTACIÓ FINAL DE CONTROL DE QUALITAT 23
8.1 MANUAL DE SERVEI 23
8.2 DOSSIER FINAL DE CONTROL DE QUALITAT 23
9. PROVES FINALS DE LA INSTAL·LACIÓ 23
9.1 PROVA GENERAL DE FUNCIONAMENT 24
9.1.1 Proves d'arrencada i parada. 24
9.1.2 Proves d'elements de seguretat, protecció i control. 24
9.1.3 Proves de funcionament dels elements de baixa tensió. 24
9.1.4 Proves de monitoratge 24
9.2 CERTIFICAT D'ACCEPTACIÓ PROVISIONAL 25
9.2.1 Equips i aparells de mesura 25
9.2.2 Condicions de mesura 25
9.2.3 Procediment de mesura 25
9.2.4 Potència Reial AC 26
9.2.4.1 Potència Teòrica de Comparació AC 26
9.2.5 Conclusió 27
9.3 CERTIFICAT D'ACCEPTACIÓ PROVISIONAL DE PARC FOTOVOLTAIC 27
10. PERÍODE GARANTIT 27
10.2 PROCEDIMENT DEL CÀLCUL DEL PR GARANTIT 27
10.1.1 Càlcul de la irradiància incident en el pla inclinat dels mòduls. 28
10.1.2 Variació de la potència amb el nivell d' irradiància. 28
10.1.3 Variació de la potència amb la temperatura. 29
10.1.4 Variació de la potència amb la degradació dels mòduls. 29
10.1.5 PR aplicat al càlcul de la producció d'energia (PRTED). 29
10.1.6 Càlcul de producció d'energia teòrica 29
10.3 COMPROVACIÓ DE LA GARANTIA 30
11. CONTROL DE QUALITAT DE LES LÍNIES DE VIDA 30
11.1 MANTENIMENT I INSPECCIONS DE LES LÍNIES DE VIDA 31
11.2 REVISIÓ DEL SISTEMA DE SEGURETAT 31

1. OBJECTE

El present Pla de Control de Qualitat garanteix que tots els requisits tècnics es compleixin, realitzen i es controlin convenientment tant durant la fase de fabricació, com de muntatge.
La Direcció de l'Obra tindrà en tot moment informació detallada de l'aprovisionament, fabricació i muntatge dels equips tècnics de la instal·lació per tal que directament o a través d'una "Autoritzada d'Inspecció" pugui controlar, seguir i aprovar en el seu cas que tot el Pla de Control de Qualitat es compleix segons les exigències preestablertes.

El Pla que es proposa comprèn:

- Control de Subpedits i Subproveïdors.
- Control de Certificat de Materials d'Equips i Components.
- Control de Materials i Equips acceptats.
- Control d'inspecció durant la fabricació.
- Control de Materials i Equips no conformes.
- Control de procediments de soldadures.
- Control d'homologació de soldadors.
- Control d'assaigs no destructius.
- Control d'instrument de mesura per a proves.
- Control de Muntatge.
- Control de Prova i assaigs i els seus certificats.
- Control d'inspecció final, protecció, pintura i preparació d'enviament.
- Confecció i seguiment dels Programes de Punts d'Inspecció.
- Control de Documents Tècnics de fabricació.
- Certificats de Compliment.
- Confecció del Dossier final de Control de Qualitat.
- Confecció de Manual de Servei per a posada en marxa i manteniment de la instal·lació.

Es fa constar la necessitat de realitzar un pla de control de qualitat de tercera part. Serà obligació del contractista la proposta d'una terna d 'empreses especialitzades en control de qualitat per a la posterior elecció d'una d'elles per la Direcció d'Obra.

Les proves que es descriuen a continuació seran els mínims requerits que s'hauran de realitzar a càrrec del contractista i amb la supervisió de l'empresa de tercera part que s'hagi triat conforme al paràgraf anterior.

2. ABAST

Cobreix el present Pla de Control de Qualitat els requeriments mínims exigits en el P.P.T. i serà aplicable a cadascun de materials, equips i components de què es compon la instal·lació amb els nivells de qualitat que cadascun requereix a judici del nostre departament d'Inspecció i Control de Qualitat.
L'aplicació de Qualitat proposada no suposa desviació de les exigències del P.P.T. sinó que inclou la comprovació satisfactòria dels materials, certificat i assaig dels mateixos i segons el grau d'aplicació als següents blocs:

- Estructures i taller
- Mòduls fotovoltaics

- Bloc de potència: Inversor
- Instal·lació elèctrica
- Instrumentació

Es presenta a continuació certs components i equips amb la inspecció i control que es requereix per al desenvolupament de plantes fotovoltaiques.

3. CONTROLS I INSPECCIÓ D'EQUIPS

3.1 CONTROL D'EQUIPS

Es concreta la Documentació Tècnica i controls a realitzar per la inspecció dels equips que comunament componen una instal·lació fotovoltaica.

3.1.1 Control de qualitat per a estructures

S'exigirà si és d'aplicació:

- Certificat de materials.
- Certificat homologació de soldadors.
- Control dimensional.
- Inspecció visual.
- Radiografies del 5% de les soldadures.
- Mostreig de soldadures mitjançant líquids penetrants (50% i mai les radiografiades) dels col·lectors construïts en taller.

La inspecció de l'adjudicatari prestarà la màxima atenció als punts següents:

- Comprovació del material d'estructures i accessoris, verificant que està de d'acord amb les exigències demanades.
- Control dimensional i inspecció visual. Es verificarà: gruixos, primer ús del material, etc.
- Tall i preparació de vores.
- Inspecció de soldadures. Es prestarà acabat de cordons, gruixos de gola i penetració de tots els cordons.
- Control dimensional d'estructures acabades, verificar que estan d'acord a plànols de disseny.

Es posarà especial cura en els següents requisits específics de soldadura
Referències:
1. UNE-EN-287. Qualificació de soldadors.
2. UNE-EN-288. Qualificació de procediments de soldadura.
3. UNE-EN-473. Qualificació del personal que realitza assaigs no destructius.
4. UNE-EN-571. Líquids penetrants.
5. A-EN-970. Exploració visual.
6. UNE-EN-1708. Descripció d'unions soldades d'acer.
7. UNE-EN-15609. Qualificació de procediments de soldadura.
8. UNE-EN-ISO-9692. Preparació de vores per soldar.
9. UNE-EN-ISO-5817. criteris d'acceptació.

Els procediments de soldadura estaran qualificats segons referències 2 i 7.
Els soldadors es trobaran qualificats segons referència 1

El personal que realitzi els exàmens no destructius estarà qualificat segons 3.
Els extrems per soldar es trobaran d'acord amb alguna de les alternatives incloses a la referència 8.
Es requereixen exàmens visuals i de líquids penetrants.
Els exàmens visuals estaran d'acord amb la referència 5.
Els exàmens amb líquids penetrants estaran d'acord amb la referència 4.
Els criteris d'acceptació de les inspeccions es trobaran d'acord amb 9.

Per a la realització de soldadures es complirà rigorosament els requisits indicats en el corresponent procediment de soldadura sotmès prèviament a aprovació. La correcta preparació de vores serà requisit fonamental per a la bona realització de soldadures per a la qual cosa es realitzarà tal com es descriu.
a) En taller:
- Tall amb serra o disc.
- Bisellat amb torn.

b) En obra
- Per a Ø < 4" s'utilitzarà màquina portàtil per tallar i bisellar tubs.
- Per a Ø > 4" es realitzarà manualment mitjançant disc abrasiu i radial per bisellar.

Per realitzar empelts s'efectuarà per oxitall, realitzant-se a continuació el bisellat de vores mitjançant disc d'esmolar.

3.1.3 Control de qualitat per a accessoris i petit material

Accessoris:
- Certificat Qualitat Materials amb composició química i propietats mecàniques.
- Control dimensional per mostreig.
- Inspecció visual.

Tornilleria:
- Certificat Qualitat Materials.
- Inspecció visual.
- Control dimensional.

Juntes:
- Certificat de Qualitat.
- Inspecció visual.
- Control dimensional per mostreig.

Safata i accessoris galvanitzats:
- Inspecció visual.
- Control dimensional per mostreig.

Safata i accessoris de coure:
- Certificat Qualitat Materials.
- Control dimensional per mostreig.
- Inspecció visual.

Safata i accessoris de PVC i polietilè:
- Certificat Qualitat.
- Inspecció visual.
- Control dimensional per mostreig.

3.1.4 Control de qualitat inversors

Els inversors fotovoltaics són equips complexos que estan formats per multitud d'elements: tots ells hauran de complir amb els requisits propis de la tecnologia que correspongui. Els equips possibles són:

- Fusibles DC
- Embarrat de baixa tensió de DC
- Seccionador de DC
- Ponts d'IGBT
- Embarrat de baixa tensió d'AC
- Interruptors magnetotèrmics
- Analitzador de xarxes.
- Monitoratge i control mitjançant PC/PLC
- Quadres de baixa tensió
- Fonts de 48 Vcc.

Els assaigs per realitzar en els inversors inclouran els següents:

- Seguretat elèctrica IEC 62109-2: 2011
- Compatibilitat electromagnètica. IEC 61000-6-2-2005
- Emissions IEC 61000-6-4: 2006
- Limitació de canvis en voltatge fluctuacions i flicker IEC 61000-3-11: 2000
- Limitació d'harmònics IEC 6100-3-12: 2011. Mesura d'harmònics.
- Proves de rendiment a tensió Vdc mínima de funcionament
- Proves de rendiment a tensió de màxima potència Vmpp.
- Proves de consum a tensió Vdc mínima de funcionament
- Proves de consum a tensió de màxima potència Vmpp.
- Proves de control de corrent a tensió Vdc mínima de funcionament
- Proves de control de corrent a tensió de màxima potència Vmpp.
- Proves de temperatura d'inversor i refrigeració.

El fabricant expedirà certificat de proves que seran presentat per les Inspeccions a l'adjudicatari. Tant mateix, expedirà el Certificat dels Materials.
Els assaigs mínims a realitzar seran:

- Verificació dimensional. Es realitzarà sobre valors garantits.
- Sobretensió.
- Assaigs dielèctrics amb tensió aplicada i tensió induïda.

<u>Muntatge:</u>

- Inspecció visual de possible dany sofert en transport.
- Revisió de les resistències entre fases i entre aquests i massa.

<u>Funcionament:</u>

Es comprovaran les temperatures de funcionament.
El subministrador garantirà tots els materials i equips contra defectes de projecte, material i mà d'obra, vicis ocults, etc., per un període segons garanties de fabricants.
A partir del començament del termini de garantia corresponent, es farà un seguiment dels mesos següents de l'evolució dels paràmetres.
El fabricant quedarà obligat a cobrir totes les despeses que poguessin originar qualsevol defecte de l'inversor o de qualsevol dels seus accessoris, durant el període de garantia.

En qualsevol cas, i a més, l'equip subministrat quedarà cobert per les consideracions establertes en la Directiva "Responsabilitat civil per productes defectuosos" de la UE.
Caldrà aportar els certificats de materials principals que apliquin:

- Fusibles DC
- Portafusibles DC
- Embarrat de baixa tensió de DC
- Seccionador de DC
- Ponts d'IGBT
- Embarrat de baixa tensió d'AC
- Interruptors magnetotèrmics
- Analitzador de xarxes.
- Monitoratge i control mitjançant PC/PLC
- Quadres de baixa tensió
- Fonts de 48 Vcc.

Els tests a realitzar de l'equip seran:

- Test de temperatura
- Test d'aïllament
- Test d'alarmes
- Test de ventilació
- Test de comunicacions
- Test de consum de potència
- Test de termografia.

3.1.5 Control de qualitat mòduls fotovoltaics.

A causa de la importància de l'equip es desenvolupa en un punt dedicat.

3.1.6 Control de qualitat quadres elèctrics

Els Quadres de Control i panells elèctrics es realitzaran d'acord als Esquemes elèctrics, així com als plànols de vistes físiques.
Abans de la seva expedició a Obra es realitzarà el muntatge total dels armaris amb els components col·locats i el cablejat realitzat complet, per tal de comprovar els circuits.
Es realitzarà com a mínim els següents controls:

- Comprovació de dimensions, gruix de xapa o planxa de fibra de vidre, atapeït de cargols, acabat, etc.
- Comprovació del cablejat d'armaris i de cada component en particular, d'acord amb els esquemes enviats per l'adjudicatari, des d'això fins als regleteros de bornes de sortida.
- Comprovació que es compleixen en totes les característiques indicades en l'especificació de disseny.
- Comprovació de les característiques i qualitats dels components inclòs en cada panell, tals com: contactors, arrencadors, transformadors, relés, fusibles, polsadors, pilots, regleteros de bornes, safates i conductors, ràcords, posades a terra, etc.
- Comprovació del correcte funcionament d'interruptors, polsadors, làmpades pilot, relés, etc.
- Comprovació de rètols.
- Comprovació del correcte funcionament dels contactors amb tensions de comandament diferent a la nominal.
- Comprovació dels enclavaments.

- Comprovació del marcatge de fases.
- Comprovació de nombres i seccions de conductors.
- Assaig de rigidesa dielèctrica.
- Assaig de simulació de funcionament.
- Assaig de resistència d'aïllament de cada quadre.

S'expedirà Certificat de compliment i Certificat de prova. El Certificat de prova recollirà els assaigs següents:

Aïllament: Es realitzarà amb una fase a terra (si el circuit és monofàsic) i es comprova que l'aïllament és l'adequat segons el vigent Reglament de Baixa Tensió.

Rigidesa Dielèctrica: Consistirà aquesta prova a sotmetre al panell a una tensió 2 V. + 1.000 V., amb un mínim de 1.500 V per a quadres de serveis auxiliars i de 3000 V per a quadres de generació fotovoltaica., essent V. la tensió nominal de servei, el temps serà de (1) un minut i es comprovarà que no es produeixen anomalies.

Continuïtat de circuits: Consistent aquesta prova en comprovar la continuïtat dels circuits principals.

Simulació de Funcionament: Consisteix en una prova en blanc del funcionament del sistema. Es comprovarà que en treure o posar els enclavaments corresponents el sistema actua d'acord amb el previst.

3.1.7 Control de qualitat per a instruments primaris de mesura i instrumentació en general

Instruments primaris de Mesura:

Referit a manòmetres, rotàmetres, termòmetres. S'exigirà:

- Certificat Materials.
- Certificat calibratge.

La inspecció estarà referida a:

- Control dimensional.
- Control visual.
- Tipus i característiques.
- Graduació.
- Connexions elèctriques.

Instrumentació:

Referits a cèl·lules calibrades, piranòmetres, anemòmetres, sondes PT-100, mides d'humitat de l'aire, pluviòmetres, nivells d'aigua, etc.

S'exigirà:

- Certificat de calibratge o de comprovació de l'Instrument.
- Certificat de Compliment.

Inspecció:

- Control visual.
- Control dimensional.
- Control parts internes.
- Control característiques.
- Connexió elèctric.

Tots aquests equips seran ajustats durant les proves de posada en marxa de la instal·lació.

3.2 Inspecció d'equips

A continuació, es presenta un cert nombre de components i equips amb la inspecció i control mínims requerits.

Sent de major importància la realització de treballs respecte als mòduls fotovoltaics, s'estableix el procediment en un punt dedicat.

3.2.1 Safates de P.V.C.

- Examen dels certificats del material contemplant com a mínim Pes Específic, Temperatura Reblaniment, Allargament i Absorció d'Aigua segons 2.22 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
- Comprovació de dimensions, gruixos, rectitud i marcatge segons 8.6, 8.7 i
- 1.10 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
- Prova d'estanquitat segons 3.4 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
- Prova de trencament a pressió hidràulica segons 3.5 del P.P.T.G. del M.O.P.U. incloent un maneguet fixat amb els mètodes estàndards a utilitzar en la instal·lació.

3.2.2 Inversors

3.2.2.1 Inspecció a recepció de l'inversor Proves FAT.

Inspecció preliminar

- Comprovació estat pintura exterior.
- Verificació de l'estat general comprovant absència de cops en general.
- Verificació de l'absència de cops en equips de refrigeració
- Revisió visual d'estat d'accessoris

Inspecció dimensional: Es realitzarà la inspecció visual i dimensional en la recepció de l'inversor i en concret s'observaran les dimensions tenint en compte les toleràncies donades pel fabricant.

Inspecció placa de característiques: La placa de característiques ha de complir amb el garantit en l'oferta i en concret:

- La placa ha de ser visible, realitzat amb lletra gravada i indeleble, i estarà escrita en castellà.
- Es comprovaran paràmetres segons full de dades:
  - Potència nominal.
  - Tensió nominal AC.
  - Intensitat nominal AC
  - Freqüència nominal.
  - Tipus de refrigeració.
  - Pes total.
  - Nivells d'aïllament.
  - Temperatures d'aïllament.
  - Grau de protecció.
  - Norma de fabricant.
  - Número de sèrie.
  - Any de fabricació.

Inspecció detallada en taller:

- Revisió d'equips
  - Comprovació de cablejat d'equips.

- Comprovació d'estat de portafusibles i fusibles.
- Test de potència per a verificació de qualitat energia
- Comprovació ventilació i consum.
- Termografia de l'equip per a comprovació de punts calents amb corrent nominal.

- Revisió de paràmetres.
  - Comprovació de paràmetres inicial revisant que corresponen amb codi de xarxa REE.
  - Comprovació de paràmetres de protecció.
  - Comprovació de paràmetres de subministrament de potència.
  - Comprovació de configuració de relés existents.
  - Comprovació de la configuració de comunicacions amb Màster/Slave i els nodes de comunicació.
- Revisió d'aïllament.
  - Proves d'aïllament de la part AC.
  - Proves d'aïllament de la part DC.

- Revisió d'alarmes.
  - Proves de parada d'emergència des de polsador
  - Proves d'obertura d'interruptor d'AC
  - Comprovació de monitoratge d'alarmes i estats en pantalla-
  - Comprovació de dispars d'interruptors magnetotèrmics i indicació de senyal d'alarma.
  - Comprovació alarma fallada d'aïllament.
  - Comprovació de contactor seccionador DC

- Revisió de comunicacions.
  - Comprovació comunicacions RS485.
  - comprovació comunicacions Ethernet.

3.2.2.2 Inspecció anterior a posada en marxa.

Inspecció preliminar

- Comprovació estat pintura exterior.
- Verificació de l'estat general comprovant absència de cops en general.
- Verificació de l'absència de cops en equips de refrigeració
- Revisió visual d'estat d'accessoris

Inspecció detallada:

- Comprovació de l'existència d'objectes estranys o pols a l'interior de les cabines. Neteja i retirada d'objectes i pols, tant a les cabines d'AC com a les cabines DC.
- Comprovació de l'existència d'humitat a l'interior de les cabines. Assecat en el cas d'existència d'humitat tant a les cabines d'AC com a les cabines DC.
- Comprovació d'estat de connexions externes de DC, mètrica i coll terminals. Estat de terminals.
- Comprovació de continuïtat de fusibles DC.
- Comprovació de refrigerants d'embarrats DC i AC.
- Verificació de distàncies entre cables i elements cuidant distàncies d'elements amb tensió.
- Comprovació de connexió a terra.
- Comprovació de les connexions de cables RS485 i fibra òptica.

- Comprovació de la connexió del neutre del transformador a l'inversor. Mètrica i parell de coll.
- Comprovació de funcionament de magnetotèrmics.

3.2.2.3 Inspecció durant posada en marxa.

Inspecció elèctrica:

- Comprovació inicial de no existència de tensió en DC i en AC.
- Activar interruptors d'AC i DC sense tensió.
- Comprovar aïllament en ambdós costats dels interruptors entre fase, pols, i entre fases o pols amb terra. També l'aïllament del neutre amb terra i neutre amb fases.
- Desconnectar els interruptors.
- Amb tot en ordre connectar AC i DC
- Mesura de tensions d'AC R-N, S-N, T-N, R-S, S-T, R-T. Comprovació de gir de tensions.
- Mesura de tensió de serveis auxiliars
- Mesura de tensió de DC. Comprovació de polaritat

Inspecció detallada auxiliars:

- Es comprova tensions d'auxiliars. Valors de tensió i freqüència.
- Es comprova operativitat de ventilació.

Inspecció detallada generació:

- S'obre el circuit d'AC i el de mesura d'AC.
- Es comprova que amb obertura de portes s'actua alarma, i que es para l'inversor.
- Comprovació de firmware d'equip.
- Comprovació de configuració d'equip.
- Cal parametritzar l'escala de DC i l'escala d'AC.
- Tancar portes d'inversor
- Se situa l'inversor en mode automàtic.
- Prova de polsador de parada d'emergència
- Es reposa el polsador de parada d'emergència.
- Es tanca el circuit AC i el de mesura d'AC.
- S'espera a la generació de potència i es comproven els valors en display
- Després de 3 hores de funcionament es comproven temperatures. La temperatura ambient interna no pot excedir 35ºC en proves a l'inici. Després s'ha d'observar que no augmenta per sobre de 50ºC.
- Es mesura a les caixes d'agrupació les intensitats per string i es xerren valors totals amb l'ofert per l'inversor.

3.2.3 Quadres elèctrics principals i quadres secundaris

Inspecció preliminar

- Verificació de la construcció de la fusteria metàl·lica, gruixos de xapa, pintat i acabat.
- Comprovació estat pintura exterior.
- Verificació de l'estat general comprovant absència de cops en general.
- Verificació de l'absència de corrosió.
- Verificació de senyalització.

Inspecció dimensional: Es realitzarà la inspecció visual i dimensional en la recepció del bloque de potència i en concret s'observaran les dimensions tenint en compte les toleràncies donades pel fabricant.

Inspecció detallada:

- Verificació de la capacitat i nombre dels equips i aparellatge elèctric que cal instal·lar en els quadres.
- Comprovació de la correcta estesa i fixació de l'embarrat de coure.
- Comprovació de connexió a barra de terra de la porta
- Comprovació de la disposició d'aparellatge i cablejat en funció d'esquemes i càrregues. El cablejat de control serà de 2,5 mm2 mínim.
- Verificació del correcte dimensionament dels voltímetres, amperímetres, relés diferencials, relés tèrmics, fusibles, etc.
- Verificació del circuit de terres
- Presenciar les proves de funcionament simulat en quadres.
- Presenciar els assaigs de rigidesa dielèctrica a 2 U + 1.000 V entre fases i a massa.
- Presenciar els assajos de nivell d'aïllament entre fases i a massa amb megger de 1000 V.

NOTA: Els criteris d'inspecció seran segons VDE 0100/5.73 i el Reglament Electrotècnic Espanyol amb instruccions tècniques complementàries aplicables.

3.2.4 Panells de control

Inspecció preliminar

- Verificació de la construcció de la fusteria metàl·lica, gruixos de xapa, pintat i acabat.
- Comprovació estat pintura exterior.
- Verificació de l'estat general comprovant absència de cops en general.
- Verificació de l'absència de corrosió.
- Verificació de senyalització.

Inspecció dimensional: Es realitzarà la inspecció visual i dimensional en la recepció del bloc de potència i en concret s'observaran les dimensions tenint en compte les toleràncies donades pel fabricant.

Inspecció detallada:

- Comprovació del tipus i quantitat d'instruments instal·lats i la seva fixació.
- Comprovació de l'estesa del cablejat elèctric i canonades de control pneumàtic, etiquetatge de línies i regletes de connexió.
- Comprovació de connexió a barra de terra de la porta
- Verificació del circuit de terres
- Presenciar les proves de funcionament simulat en els circuits pneumàtics i elèctrics.
- Presenciar els assajos d'estanquitat dels circuits pneumàtics i els de rigidesa dielèctrica i nivell d'aïllament dels elèctrics.

3.2.5 Instrumentació

- Examen dels protocols de calibratge i prova de fabricant.
- Comprovar rangs, escales i dimensions de les connexions pneumàtiques.
- Per a aquells instruments amb protecció antideflagrant, es comprovarà el certificat d'homologació del tipus segons UNE, VDE, NEMA o BS.

4. ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT EN ELS MODULS FOTOVOLTAICS I REQUISITS PER AL CONTROL DE QUALITAT

4.1 NORMATIVA MÍNIMA D'APLICACIÓ.

Els mòduls fotovoltaics, les capacitats de les instal·lacions de fabricació del mòdul fotovoltaic, i les instal·lacions de testeig de mòduls fotovoltaics han de complir amb els requeriments que s'estableixen en la normativa d'aplicació de cadascuna d'elles, i en concret amb les normes estàndard.
Per al mòdul fotovoltaic s'ha de complir almenys les normes següents:

- Mòduls fotovoltaics terrestres de silici cristal·lí IEC 61215:2016 – Qualificació de disseny i aprovació de tipus.
- IEC 61730-1:2016 Qualificació de seguretat del mòdul fotovoltaic - Part 1: Requisits per a la construcció.
- IEC 61730-2:2016 Qualificació de seguretat del mòdul fotovoltaic - Part 2: Requisits per a les proves.
- S'ha de demostrar una resistència ampliada a la prova UV (prova de >60 KWh/m2) (*).
- IEC 61701: 2011 Assaigs de corrosió de sals.
- IEC TS 62804 o superior per resistència PID a tensió del sistema.
- Proves de rendiment i qualificació energètica del mòdul fotovoltaic IEC 61853-1 − Part 1: Irradiació
- i mesures de rendiment de temperatura i potència (*).

(*) Si el contractista no és capaç de complir la norma IEC 61853-1 i/o de subministrar l'informe del test de resistència UV (> 60 kWh/m^2) anterior a l'inici de la fabricació.

Per a les inspeccions de qualitat i testeig de mòduls s'ha de complir almenys les normes següents:

- IEC 60891. Procediments de correcció de temperatura i irradiància per mesurar les característiques I-V dels dispositius fotovoltaics de silici cristal·lí.
- IEC 60904-1, PVdevices. Part 1: Mesura de les característiques de corrent-tensió fotovoltaica.
- IEC 60904-2, dispositius fotovoltaics. Part 2: Requisits per a les cèl·lules solars de referència
- IEC 60904-3, dispositius fotovoltaics. Part 3: Principis de mesura per a dispositius solars fotovoltaics terrestres amb dades d'irradiància espectral de referència
- IEC 60904-4, Dispositius fotovoltaics - Part 4: Dispositius solars de referència - Procediments per establir la traçabilitat del calibratge.
- IEC 60904-5, Dispositius fotovoltaics - Part 5: Determinació de la temperatura cel·lular equivalent (ECT) dels dispositius fotovoltaics mitjançant el mètode de tensió en circuit obert.
- IEC 60904-6, Dispositius fotovoltaics - Part 6: Requisits referències de mòduls solars.
- IEC 60904-7, Dispositius fotovoltaics - Part 7: Càlcul d'error de desajust espectral introduït en les proves d'un dispositiu fotovoltaic.
- IEC 60904-8, Dispositius fotovoltaics - Part 8: Mesura de la resposta espectral d'un dispositiu fotovoltaic.
- IEC 60904–9 - Requisits de rendiment del simulador solar.
- IEC 60904-10, Dispositius fotovoltaics - Part 10: Mètodes de mesura de linealitat.
- ISO 2859-1: 1999 - Procediments de mostreig per a inspecció per atributs.
- ISO/IEC 17025:2005. Requisits generals per a la competència dels laboratoris d'assaig i calibratge.

Les instal·lacions de fabricació de mòduls fotovoltaics han de complir almenys les sigles normes:

- ISO 9001:2016 - Sistemes de gestió de la qualitat – Requisits.
- ISO 14001:2004 - Sistemes de gestió ambiental – Requisits.
- OHSAS 18001 - Gestió de la Seguretat i Salut en el Treball.
- IEC 62759-1 - Mòduls fotovoltaics - Proves de transport - Part 1: Transport i enviament d'unitats de paquets de mòduls. (***)
- IEC TS 62941:2016 - Directriu per augmentar la confiança en la qualificació de disseny de mòduls fotovoltaics i l'aprovació de tipus.

(***) El subministrador ha de fer els esforços necessaris per estar certificat l'any en curs.
Abans de la fabricació s'han de subministrar tots els certificats que asseguren el compliment mínim dels estàndards llistats posteriorment.

4.2 QUALITAT EN INSTAL·LACIONS DE FABRICACIÓ, I PROCÉS DE FABRICACIÓ

4.2.1 Requisits generals

El propòsit de les inspeccions de les línies de fabricació és la detecció i correcció de qualsevol aspecte potencial que pot afectar negativament la qualitat final dels mòduls a subministrar, i que es pugui donar en qualsevol punt del procés. No existiran extra costos en la realització d'aquestes inspeccions.
S'ha de tenir autorització per a l'accés a les instal·lacions de fabricació del contractista, per tal de poder realitzar inspeccions i auditories dels materials abassegats per a la fabricació de mòduls, l'emmagatzematge i les seves condicions, les línies de fabricació de mòduls, les línies d'empaquetat i de càrrega.
També es podrà inspeccionar o auditar els procediments d'operació (SOP), i els processos de control de qualitat, fins i tot el sistema de gestió de qualitat (QMS).

Ha d'existir també autorització expressa per a l'accés a qualsevol instal·lació de fabricació del contractista, quan es doni el fet de les auditories pre-fabricació que es podran realitzar almenys 15 dies abans de l'inici de la fabricació.

La inspecció inclourà les mesures de màxima potència i la zona d'etiquetatge i de mesura per generar el "Data Sheet" del mòdul.
S'ha de tenir en compte que depenent de la quantitat de mòduls a fabricar es dividiran les accions a prendre en diferents lots, per la qual cosa el definit en aquest document aplica a cadóna un dels lots negociats en contracte.
Es defineixen dues acceptacions que es donaran amb les seves pertinents proves:

- Proves d'Acceptació pre-embarcament.
- Proves d'Acceptació post-embarcament.

4.2.2 Requisits exigibles a la laminació de mòduls FV

Els següents requisits es podran comprovar en qualsevol moment de la fabricació del mòdul.
El contractista ha d'assegurar que els mòduls FV no han estat reparats o reprocessats posteriorment al laminat de mòduls. El reprocessat no acceptat consistiria en canvis realitzats sobre un mòdul ja acabat i amb la laminació acabada que puguin realitzar-se sobre la capa d'EVA, en el backsheet, en la posició de les cèl·lules.

Contingut de gel en la laminació

El criteri d'acceptació de contingut de gel es basa en la determinació d'aquest contingut en un valor superior al 70%.

Proves de laminació

El criteri d'acceptació de les proves de laminació, estableix que ha d'existir una resistència al deslaminat superior al 40 N/cm en la interfase EVA/vidre i de 40 N/cm en la interfase EVA/backsheet.

4.3 SELECCIÓ DE MÒDULS PER MÀXIMA POTÈNCIA I MÀXIMA INTENSITAT (IMPP) CONDICIONS STC

Es realitzarà una selecció de mòduls (sorting) per màxima potència mesurada en condicions estàndard (STC), en intervals de 5 Wp (Pmax Class), sent aquesta selecció realitzada a tolerància positiva de potència.

Entre aquestes Classe de potència s'ha de realitzar una altra selecció que es realitzarà en funció de la intensitat de màxima potència, donant subclasses I, II, UU i IV en funció de valors que seran de 0,1 A de diferència en salts respecte a un valor mitjà donat (per exemple, es podrà realitzar I<9 A, II< 9.1 A, III<9,2A i IV > 9,3 A).

S'etiquetarà el mòdul amb la classe i subclasse corresponent.

4.4 PROVES D'ACCEPTACIÓ DE PRE-ENVIAMENT

4.4.1 Termes generals

El contractista tindrà l'obligació de subministrar els resultats de les proves dels mòduls FV.

Les proves a realitzar seran:

1. Obtenció de la Màxima Potència a condicions estàndard STC.
2. Inspecció Visual ("VI Test").
3. Prova d'Electro luminescència ("EL Test").
4. Prova de Resistència a Degradació induïda per potencial ("PID Test").
5. Prova de punts calents (basat en IR amb Corrent forçat en modulo. "Hot-Spot Test").
6. Prova de Degradació induïda per exposició a ("LID Test").

S'establiran els tipus de defectes a acceptar pel contractista respecte a los defectes que es puguin trobar en les proves EL i VI, basats en la bibliografia més recent que defineix els defectes trobats en mòduls fotovoltaics amb aquestes proves, i en qualsevol cas a la normativa esmentada en aquest Annex en la seva versió més actualitzada.

Tots els lots que s'hagin de fabricar han de ser inspeccionats a fàbrica o en laboratori pel contractista, per poder certificar el pre-embarcament. El procés de càrrega en pallet pot ser auditat per assegurar que no existeixen danys deguts als processos de càrrega.

4.4.2 Pla de mostreig

L'estàndard a utilitzar per a la presa de mostres a testejar, correspon a ISO 2859-1: 1999, amb nivell S-4.

El contractista empaquetés i emmagatzemés en condicions adequades les mostres seleccionades per a prova, i trameses al laboratori seleccionat. S'ha de tenir especial cura amb la realització de l'empaquetat i enviament de mòduls de referència calibrats.

Es complirà amb el següent:

- Nombre de mòduls mínim donats per Inspecció Nivell Especial S-4 per a VI test, Màxima potència en STC, i EL test. Totes aquestes proves són no destructives.
- Els test PID poden potencialment generar degradació del mòdul, encara que no sigui una prova destructiva.
- Test de punt calent. Se seleccionaran mòduls necessaris per la mostra per lot. La prova es considera no destructiva, però pot causar degradació del mòdul.
- Els test LID poden potencialment generar degradació del mòdul, encara que no sigui una prova destructiva.

S'ha de tenir en compte que la selecció de mòduls s'ha de realitzar per lot i proporcionalment a la mida del subministrament respecte a la mida de lot negociat.

4.4.3 Criteri d'acceptació o rebuig

- Per a Màxima potència a STC. El límit d'acceptació AQL 1.0 per cada mòdul provat de forma individual per lot.
- Per a VI test, AQL 1.5. L'acceptació de defectes es definirà segons la bibliografia existent.
- EL Test—AQL 1.5. L'acceptació de defectes es definirà segons la bibliografia existent.
- Prova PID—AQL 0.
- Punt calent Test—AQL 0;
- LID Test—Aquesta prova no genera rebuig. És una prova només informativa.

Quan es produeixi un rebuig en algun dels tests descrits, el contractista ha de reblar el lot sencer sense cap cost.

4.4.4 Obtenció de la Màxima Potència a STC.

Una vegada comença la fabricació, almenys 10 dies després d'aquest inici, el contractista ha de proporcionar els mòduls necessaris per a la mostra de referencia.
20 mòduls seran per a generació de referències en els treballs del contractista, 6 per al laboratori seleccionat i 6 per al laboratori de les instal·lacions de fabricació.
La Màxima potència es mesurarà pel contractista amb un Simulador Flash Solar a STC de classe AAA (segons defineix la norma IEC 60904-9) complint l'establert en aquest tipus de medides per la norma IEC 60904-3. S'establirà l'informe "Flash report". El contractista guanyarà cada Flash report, per a cada lot, certificant que aquest informe serà precís i veritable així com complet. La potència obtinguda en el Flash report haurà de ser a mínim zero superar la potència nominal de la placa de característiques del mòdul (que es basarà en el full de dades subministrada pel contractista).

En les proves d'acceptació de pre-enviament s'haurà de complir a més de la condició AQL 1.0 per a cada mòdul de manera individual, la potència mitjana mesurada per a cada lot deberà ser igual o major a l'especificada com a potència nominal de l'esmentat lot.
En el cas que la potència mitjana sigui menor, el contractista haurà de reemplaçar mòduls para complir amb l'exigència expressada anteriorment, excepte en el cas que l'esmentada potència mitjana sigui menor al 3%, cas en el qual es realitzarà el rebuig complet del lot s sense cap cost. En qualsevol cas, el PR de la instal·lació no se podrà veure compromès per la pèrdua d'eficiència dels mòduls.

4.4.5 VI Test i EL Test

El contractista haurà de realitzar anàlisis visual (VI test) i d'electroluminiscència (EL test) al 100% dels mòduls. S'ha de detectar qualsevol defecte durant la producció tenint en compte les condicions experimentals que comenta la norma IEC 61215. Els defectes se basaran en els existents i definits en la bibliografia i normativa més recents i seran negociats prèviament.

El contractista haurà de subministrar el llistat de defectes per a revisió i s'acordaran els defectes abans de la realització del contracte.

Les condicions de captura d'imatge del test d'electroluminiscència seran les següents:

- Resolució mínima de 8m3 megapixels
- Arxiu d'almenys 700 kB
- Imatge no difusa perfectament focalitzada.
- Contrast que permeti distingir defectes.

4.4.6 PID Test

Les proves de degradació induïda per potencial PID es realitzaran durant 48 hores a 85ºC i amb una humitat del 85%, a tensió negativa de -1500 Vdc. El contractista ha de proporcionar els mòduls necessaris per a la mostra: per a generació de referències en els treballs del contractista, per al laboratori seleccionat i per al laboratori de les instal·lacions de fabricació. Aquests mòduls de referència seran propietat de**infraestructures.cat**.

El criteri d'acceptació vindrà donat quan la desviació màxima sigui menor del 5% respecte a la màxima potència obtinguda en les mesures STC anteriors a la realització del test PID, sense existència de toleràncies. La mesura del mòdul sotmès a la prova de PID si realitzarà disposant d'un mòdul testimoni amb el qual es va comparar la primera mesura. Es mesuraran per tant en parells els dos mòduls abans i després de la prova PID, per a corregir les possibles desviacions de mesura del simulador flash solar. S'ha de realitzar també el test de corrent de fuita en estat humit del mòdul segons se descriu en el Test 10.15 de l'IEC 61215.

Malgrat el criteri d'acceptació proposat, en el cas que la desviació sigui del 2% es realitzarà la investigació dels materials de construcció, essent possible el rebuig de la comanda en cas de trobar defectes en els subministraments que puguin indicar possibles problemes de PID futurs. El mòdul provat serà propietat de**infraestructures.cat** que se reserva el dret de la sol·licitud d'un nombre major de mòduls bé per a la realització de proves més severes o bé per a la substitució del mòdul provat.

4.4.7 Test de punt calent.

S'establirà la intensitat per a aquesta prova com a $I \leq Isc$. Per a això és necessari disposar en la prova de tensió Voc que no haurà de superar un valor superior a Voc +3%. Durant 3 minuts es realitza l'estabilització de la temperatura del mòdul.

Un cop estabilitzat tèrmicament el mòdul es realitza una inspecció IR amb una llitera calibrada. Es distingiran gradients de temperatura en el mòdul. El criteri d'acceptació es donarà amb gradients menors a 10ºC entre punts propers (tenint en compte zones no escalfades al mòdul).

En el cas de gradients superiors a 5ºC però menors a 10ºC es realitzaran recerques per a assegurar que no existirà un problema futur de punts calents.

4.4.8 LID Test.

La prova de degradació induïda per llum, és una prova que realitzarà el contractista per testejar el valor de LID. A priori no existirà rebuig del lot però el valor haurà de revisar-se en la garantia de potència o de performance de la planta.

Per a la realització d'aquesta prova s'aplicaran 20 KWh/m^2 sota condicions de tensió de circuit obert. La degradació LID esperable serà menor a 2,0%. Si existissin valors majors de LID es realitzarà una

investigació que pot donar com a resultat el rebuig del lot si posa en perill la garantia de performance de la planta a futur.

4.5 PROVES D'ACCEPTACIÓ DE POST-ENVIAMENT

Una vegada realitzat el transport, es podrà realitzar els tests d'anàlisi visual (VI test) i d'electroluminiscència (EL test) tal com s'ha descrit en el present document anteriorment. Els costos seran responsabilitat del contractista que haurà de permetre aquestes proves sense generar retards en la planificació de la construcció de la planta.

Aquests tests tal com està definit anteriorment, poden generar el rebuig del lot, per la qual cosa el contractista té dret a assistir a aquestes proves.

4.5.1 Pla de Mostreig

Es realitzarà una selecció de mostres aleatòries basada en la norma ISO 2859-1:1999 sent no menor a la Inspecció Nivell Especial S-4 per cada lot es calcularà el nombre de mostres necessàries depenent de la potència a instal·lar.

4.5.2 Criteris d'acceptació o rebuig

a) Per a VI test, AQL 2.5. L'acceptació de defectes es definirà segons la bibliografia existent.
b) EL Test—AQL 2.5. L'acceptació de defectes es definirà segons la bibliografia existent.

Si existís rebuig del lot per les proves realitzades per **infraestructures.cat**, el contractista haurà de reblar el lot sencer sense cost per **infraestructures.cat** proposarà la realització d'alternatives de testeig doble. En aquest cas es rebutjarà de manera automàtica lot que mantingui l'incompliment dels criteris d'acceptació.

En el cas que es compleixi l'AQL per lot, s'ha de tenir en compte que no invalida el rebuig de mòduls individuals per defectes, que hauran de ser remullats pel contractista sense cost.

4.6 TEST D'ACCEPTACIÓ FINAL

infraestructures.cat podrà realitzar inspecció de qualsevol modolo per a l'acceptació final de la planta. El contractista tindrà dret a assistir als tests que es desenvoluparien per parte de**infraestructures.cat** i que s'esmenten a continuació.

4.6.1 VI test i EL test.

Es podran realitzar aquests tests sobre el total de mòduls de la planta fotovoltaica. **infraestructures.cat** decidirà el nombre de mòduls a provar i la seva localització de la planta fotovoltaica.
Aquesta prova es realitza per tenir referència de l'evolució de la qualitat visual i interna (EL) del mòdul per observar possible dany en els transports o en el muntatge de mòduls, asi com una possible degradació posterior a la fabricació i a la recepció en planta.
La inspecció visual en aquest cas es realitzarà amb condicions favorables de sol. El criteri d'acceptació vindrà donat per:

- No existència de decoloració, corrosió, delaminació, aparició de bombolles, i un altre defecte visual descrit en la bibliografia actual.
- En el cas de la revisió per electroluminiscència es podrà rebutjar els mòduls que mostrin danys a les cèl·lules.

En el cas que hi hagi afecció sobre un percentatge de mòduls superior a l'1%, s'haurà de tellar per part del contractista el total de mòduls instal·lats i haurà de reemplaçar els mòduls que no compleixin amb els criteris d'acceptació. El reemplaçament es donarà a qualsevol mòlque sent testejat no compleixi amb els criteris d'acceptació.

4.6.2 Degradació de Màxima Potència.

Es realitzarà una selecció de mostres aleatòries basada en la norma ISO 2859-1:1999 sent no menor a la Inspecció Nivell Especial S-4 per cada lot es calcularà el nombre de mostres necessàries depenent de la potència a instal·lar.

Es realitzarà en aquesta prova la comprovació de la possible degradació dels mòduls respecte al garantit. Per a això es realitzarà la corba IV amb un flash test segons IEC 61215:2005, que estarà calibrat amb els mòduls calibrats de referència i amb una radiació horitzontal d'almenys 700W/m^2 en la instal·lació. El laboratori que realitzi ha demostrar la seva capacitat per al compliment de la ISO/IEC 17025. Es podran realitzar aquestes proves amb laboratori mòbil.

El traçador de corba I-V servirà com a mètode de diagnosi inicial, però no generarà rebuig del lot. Els flash test seran realitzats per **infraestructures.cat** sent el cost a càrrec del Contractista.

El criteri d'acceptació ve donat pel compliment del rendiment (performance) garantit, sent la potència obtinguda sempre superior a l'observada en la placa de característiques.

4.6.3 Test de Termografia IR. Punts calents.

Es podran realitzar aquests tests sobre el total de mòduls de la planta fotovoltaica. **infraestructures.cat** decidirà el nombre de mòduls a provar i la seva localització de la planta fotovoltaica.

Es realitza aquesta prova per determinar l'existència de punts calents en mòduls fotovoltaics, de tal manera que si existissin els mòduls afectats haurien de ser reemplaçats.

Per a la realització del test s'han d'obtenir imatges de termografia IR amb una càmera de resolució almenys 320x240 que podrà ser de mà o muntada sobre medi aeris. Per a la realització de la prova s'ha de poder mediar una radiació horitzontal d'almenys 700 W/m², i s'extrapolaran els resultats a 1000W/m^2.

Es classificaran els mòduls pel seu comportament tèrmic tal com es mostra.

- Mòduls amb diferència de temperatura $\Delta T_{1000} > 15K$.
- Mòduls amb diferència de temperatura $10\ K \leq \Delta T_{1000} \leq 15K$.
- Mòduls que presenten anomalies tèrmiques com l'existència d'un o dos díodes activats o diferència de temperatura $\Delta T_{1000} \geq 5K$ a la caixa d'unions.

El criteri d'acceptació vindrà donat pel següent:

- Els mòduls que tinguin diferències de temperatura major a 15 K seran remullats.
- Els mòduls que tinguin diferències de temperatura entre 10K i 15K s'hauran de monitoritzar en el futur.
- Els mòduls que activi díodes o que la caixa de temperatures tingui anomalies tèrmiques (ΔT1000 ≥5K) seran remullats.

4.6.4 PID Test

Es realitzarà una selecció de mostres aleatòries basada en la norma ISO 2859-1:1999 sent no menor a la Inspecció Nivell Especial S-4 per cada lot es calcularà el nombre de mostres necessàries depenent de la potència a instal·lar. S'han de rebutjar d'aquest mostreig els mòduls que mostrin defectes de forma visual.

Les proves de degradació induïda per potencial PID es realitzaran durant 48 hores a 85ºC i amb una humitat del 85%, a tensió negativa de -1500 Vdc. El criteri d'acceptació vindrà donat quan la desviació

màxima sigui menor del 5% respecte a la màxima potència obtinguda en les mesures STC anteriors a la realització del test PID, sense existència de toleràncies. La mesura del mòdul sotmès a la prova de PID es realitzarà disposant d'un mòdul testimoni amb el qual es va comparar la primera mesura. Es mesuraran per tant en parells els dos mòduls abans i després de la prova PID, per corregir les possibles desviacions de mesura del simulador flash solar.
S'ha de realitzar també el test de corrent de fuita en estat humit del mòdul segons es descriu al Test 10.15 de l'IEC 61215.
Malgrat el criteri d'acceptació proposat, en el cas que la desviació sigui del 2% es realitzarà la investigació dels materials de construcció, essent possible el rebuig de la comanda en cas de trobar defectes en els subministraments que puguin indicar possibles problemes de PID futurs. Els mòduls provats seran propietat de **infraestructures.cat** que es reserva el dret de la sol·licitud d'un nombre major de mòduls bé per a la realització de proves més severes o bé per a la substitució dels mòduls provats

4.7 TEST DE GARANTIA DE RENDIMENT (PERFORMANCE)

Els tests prèviament esmentats, es realitzaran per **infraestructures.cat** durant el període de garantia del mòdul.

5. NORMATIVA APLICABLE

L'Enginyeria, disseny, materials, fabricació, inspecció, proves, neteja, pintura i muntatge dels equips i materials inclosos en aquest Projecte estan d'acord amb les parts aplicables de les següents normes en la seva darrera edició:

- Acers per a estructures. UNE 36.004 (II).
- Acers no allunyats per a ús general. UNE 36.080.
- Acers inoxidables. UNE 36.016. 36.257.
- Fundició gris. UNE 36.111.
- Fundició nodular. UNE 36.118.
- Acers moldejats sense aleació. UNE 36.252.
- Galvanitzat en calent. UNE - EN ISO 1461.
- Soldadura. UNE 14.001. Codi ASME, secció IX.
- Safata i accessoris de PVC. UNE 53.02, 53.112 i 53.118.
- Safata i accessoris de polietilè. UNE 53.131.
- Neteja de superfícies metàl·liques S/INTA 16.07.05 i SIS 055900.
- Pintura de superfícies amb Alquitrán epoxy S/INTA 16.44.07.
- Imprimació de superfícies metàl·liques amb mini de plom al clorocautxo S/INTA 16.47.05.
- Pintat d'acabat de superfícies metàl·liques amb pintura clorocautxo S/INTA 16.47.04A.
- Control de gruixos de pintura S/INTA 16.02.24.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (R.D. 842/2002).

6. PROGRAMA DE PUNTS D'INSPECCIÓ

El Programa de Punts d'Inspecció (P.P.I.) per a cada equip i que es lliuraran a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació abans del Projecte d'Execució, serà una concepció del Programa de Control de Qualitat en el qual es recullen de forma cronològica les diferents operacions o fases que a criteri del Control de Qualitat s'han de controlar amb una inspecció. L'import de la seva elaboració serà per compte del Contractista.
Comprenen els P.P.I. tant les fases i operacions de fabricació com les posteriors de marcada, embalatge i enviament a obra.
Les fases de fabricació seran en cada operació supervisades pel fabricant subproveïdor, sent presenciada per la nostra inspecció quan així incideixi per la seva importància en el criteri de qualitat que amb anterioritat s'ha establert i que l'adjudicatari complirà en la seva totalitat.
En aquelles proves que determinin els paràmetres de treball de l'equip i que es fixaran en el requadre corresponent de l'operació del P.P.I. s'establiran punts d'espera que seran presenciats per la Direcció d'Obra o empresa de Control de Qualitat independent designada per l'esmentada Direcció.
El Contractista notificarà a la Direcció d'Obra la disponibilitat de la inspecció amb el temps que s'hagi acordat per si desitja o no presenciar la fase així disposada. Presenciarà i inspeccionarà aquest procés donant el vistiplau si escau i autoritzant la continuïtat de la fabricació, signant i segellant aquesta en el requadre corresponent.
El resultat final del seguiment del P.P.I. reflectirà l'exacte compliment del nivell de qualitat preestablerts. Degudament signat i complimentat serà certificat pel responsable del Control de Qualitat de l'adjudicatari, adjuntant-se la totalitat de la P.P.I. com un document més de DOSSIER FINAL DE CONTROL DE QUALITAT que lliurar a la Direcció d'Obra en concloure la fase d'aprovisionament de què consta el subministrament d'equip de la Planta.

7. INFORME DE SEGUIMENT

Per al subministrament de la totalitat dels equips i materials de què consta l'obra que es projecta s'establirà un Pla d'Organització per al seguiment adequat de l'aprovisionament i aconseguir que tots els documents d'aplicació per a la realització de l'Obra, es distribueixi de manera adequada i que el conjunt de la documentació sigui identificable i localitzable.
Assolirà aquest procediment a tota la fabricació, aprovisionament, la documentació i correspondència i l'execució dels treballs en planta.
Existirà per part de l'adjudicatari una persona que serà responsable de tota la informació, aquesta anotarà la correspondència i informació que es rebi distribuint-la directament tramesa per la Direcció d'Obra.
Es controlarà així:

- Pla d'Aprovisionament i avanç.
- Control de qualitat.
- Correspondència oficial amb la Direcció d'Obra.

Independentment de la correspondència ordinària que es generi o de les reunions si s'escau, l'adjudicatari trametrà mensualment a la Direcció d'Obra la documentació següent:

- Planning d'Aprovisionament actualitzat.
- Còpia dels subpedits que es generin durant els últims trenta (30) dies.
- Compliment del Control de qualitat.
- Manuals d'Instruccions i Certificat de líquids abassegats.

La Direcció d'Obra o la seva "Autoritzada d'Inspecció" inspeccionarà la fabricació i abassegaments dels Equips Tècnics, entenent-se que si no és així acceptarà els Equips als quals l'adjudicatari a través de la seva inspecció hagi acceptat dels seus subproveïdors després d'haver fet complir els requisits exigits.
Es facilitarà en tot moment la documentació que la inspecció de la Direcció d'Obra necessiti per poder realitzar la seva tasca d'identificació. Així mateix l'adjudicatari facilitarà l'entrada lliure als tallers i fàbriques dels subproveïdors que realitzin la fabricació dels equips i materials amb destinació a l'obra que es projecta.
Es realitzarà en els seus magatzems una inspecció final sobre cada equip o component fins a completar l'abassegament de la totalitat de materials.
Si no existissin garanties d'emmagatzematge dels equips a obra, s'enviaran aquests depenent de les necessitats de muntatge notificant a la Direcció d'Obra el contingut de cada expedició que podrà perfectament contractar i identificar per la documentació que sobre els mateixos hagi rebut amb anterioritat.

8. DOCUMENTACIÓ FINAL DE CONTROL DE QUALITAT

Independent de la documentació parcial que hagi lliurat a la Direcció d'Obra durant l'aprovisionament, l'adjudicatari adjuntarà en finalitzar el muntatge la documentació següent:

8.1 MANUAL DE SERVEI

El manual de servei constarà de:

- Llibre d'operacions de la instal·lació amb les instruccions de muntatge, posada en marxa i manteniment.
- Plànols generals de procés.
- Llista general de greixatges.
- Llibre de components amb croquis de dimensions, seccions, full de dades, i instruccions de cada equip.
- Llista de Recanvis.

8.2 DOSSIER FINAL DE CONTROL DE QUALITAT

El dossier final tindrà el següent contingut:

- Programa de control de qualitat i Certificat de Compliment.
- Programa de Punts d'Inspecció emplenats.
- Certificats, informes, controls i proves de cadascun dels components.
- Informes d'inspecció realitzats

9. PROVES FINALS DE LA INSTAL·LACIÓ

Equips electromecànics:

- Funcionament i marxa de tots els sistemes, de forma independent i en conjunt.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves de senyals i elements de protecció i alarma, així com la seva actuació.
- Determinació del rendiment.
- Verificació de temperatures.
- En general, es procedirà a comprovar els conceptes que hagin estat garantits per l 'adjudicatari.

Garantia de Potència

El contractista garantirà a més la veracitat de tota la informació continguda en els fulls de dades dels seus equips. En particular, garantirà:

- El rendiment de la planta o Performance Ratio tal com s'explica més endavant.

infraestructures.cat decidirà entre una terna d'empreses externes proposades pel contractista per realitzar les proves de rendiment de la nova planta fotovoltaica, quedant el cost d'aquestes proves inclòs en la clàusula de Obligacions, despeses i tributs exigibles al contractista del Plec de Clàusules Administratives Particulars.

9.1 PROVA GENERAL DE FUNCIONAMENT

S'entén que estan referides a obtenció de rendiments del sistema.
Conjuntament amb la Direcció d'Obra es realitzarà un Programa detallat de les mateixes. Aquestes proves no seran satisfactòries si no es compleixen les dades de Disseny. L'acceptació de la realització correcta del Programa de Proves serà document vinculant.
El programa almenys inclourà el que es desenvolupa a continuació.

9.1.1 Proves d'arrencada i parada.

Es comprovarà el bon funcionament dels elements fotovoltaics per als diferents instants de temps comprovant els següents punts:

- Arrencada i funcionament correcte de l'Inversor
- Funcionament estable de les cel·les
- Existència d'arribada de tensió a tots els aparells receptors.

9.1.2 Proves d'elements de seguretat, protecció i control.

Es comprovarà post-connexió el funcionament, l'actuació i la senyalització dels següents elements de seguretat:

- Funcionament correcte dels sistemes de seguretat
- Es comprovarà la senyalització d'alarmes
- Es comprovarà el funcionament de les cambres
- Es comprovarà de forma general, el funcionament de: Sensors, lluminàries, tancament.

9.1.3 Proves de funcionament dels elements de baixa tensió.

Es comprovarà el correcte funcionament dels elements següents:

- Test de funcionament dels interruptors automàtics de Baixa tensió
- Es comprovarà el dispar dels interruptors diferencials mitjançant accionament manual del "Testing"
- Funcionament del comptador i els transformadors TI
- Funcionament correcte del comptador general
- Correcta instal·lació dels cables al comptador.
- Es comprovarà les tensions i els corrents a l'entrada de l'inversor
- Es comprovarà els corrents i les tensions a la sortida de l'inversor.
- Es comprovarà la correcta actuació dels interruptors automàtics i diferencials.
- Es comprovarà mitjançant actuació manual els seccionadors

9.1.4 Proves de monitoratge

Es comprovarà i inspeccionarà de forma general i específica els elements següents:

- Correcta instal·lació dels elements de monitoratge.

- Recepció correcta de les dades al datalogger.

9.2 Certificat d'acceptació provisional

El contractista proposarà un dia en els 30 següents a la Prova General de Funcionament per dur a terme la validació per a l'acceptació provisional.

A continuació es defineix com es durà a terme la validació per a l'acceptació provisional.

Totes les despeses associades a l'execució d'aquestes proves i validacions aniran a càrrec del contractista.

9.2.1 Equips i aparells de mesura

Es descriu a continuació els equips i aparells de mesura que s'utilitzaran per calcular la potència instal·lada:

- Cèl·lula de Tecnologia Equivalent (CTE) o mòdul de referència (en cas de ser un mòdul de referència calibrat, es tractarà del mateix model que els instal·lats al Parc FV). Element que serà calibrat en CIEMAT, CENER o organisme anàleg competent, prèvia aprovació i acord escrit per ambdues parts.
- Termòmetre de mesura de temperatura ambient amb una precisió d'almenys +/-0,5 ºC.
- Multímetre amb una precisió +/-1% o equip equivalent.
- Pinça amb una precisió +/-1% o equip equivalent.
- Piranòmetre (en lloc de CTE o mòdul calibrat).

La CTE, panell o piranòmetre calibrat serà instal·lat annex a l'estructura suport i coplanar els mòduls.

9.2.2 Condicions de mesura

- La mesura de potència de la instal·lació es durà a terme després de [72] hores d'operació ininterrompuda de la planta.
- Les mesures es faran en un dia ennuvolat, sense cap nuvolositat, en un marge de ± 2 hores al voltant del migdia.
- Es comprovarà que l'inversor treballa seguint el punt de màxima potència de manera estable, sense parades injustificades.
- La mesura es realitzarà amb l'inversor encès, de manera que actuï de càrrega del camp fotovoltaic treballant en el punt de màxima potència solar.
- Les mesures es realitzaran amb una irradiància de, almenys, 700 W/m^2. Si les condicions no afavoreixen aquest valor mínim d'irradiància, es procedirà a mesurar un cop assolit el 60% de la càrrega de treball de l'inversor.
- La temperatura ambient estarà dins del rang 0º-40ºC.
- La irradiància s'obtindrà a partir de CTE calibrada, mòdul de referència calibrat, o piranòmetre instal·lat en una estructura.
- Es comprovarà la neteja de la CTE calibrada o mòdul de referència calibrat abans de prendre dades d'irradiància.

9.2.3 Procediment de mesura

Es duran a terme les següents mesures:

- Afinació global en el pla del panell (E; W/m^2)
- Temperatura ambient, Tamb (ºC)
- Potència (W) a la sortida de transformador 0,4/6kV

Es duran a terme 20 mesures dels paràmetres anteriorment indicats, en intervals de cinc minuts (5 min.) en un rang de dues hores, centrat en el migdia solar.

Per a cada parell de valors d'Irradiació i Temperatura ambient mesurats, se simularan uns valors de Potència Teòrica de comparació (Ec.1, Ec.2, descrites a continuació) a la sortida de transformació. Valor que serà afectat per un Rendiment Global instantani del Sistema (PR_{STCi}), mesurat en condicions estàndard de mesura (STC). Aquest PR_{STCi} és un factor de rendiment que considera les pèrdues energètiques associades a:

- Pèrdues de mismatch
- Pèrdues per ombres
- Pèrdues per brutícia
- Pèrdues de cablejat DC/AC en baixa tensió
- Pèrdues per rendiment de l'Inversor
- Pèrdues angulars i espectrals. (En el cas d'utilitzar una cèl·lula de tecnologia equivalent o mòdul calibrat, aquestes pèrdues no seran tingudes en compte)
- Pèrdues per rendiment del seguiment del punt de màxima potència.
- Pèrdues degudes al desajust del sistema de seguiment solar.

9.2.4 Potència Reial AC

Per a cada parell de valors d'Afinació i Temperatura ambient mesurats d'acord als intervals anteriorment descrits, es prendran en el mateix moment valors de Potència instantània a la sortida de transformadors.

$P_{o,i}$, (W) Potència instantània en l'assaig i.

9.2.4.1 Potència Teòrica de Comparació AC

$$P_{teor,i} = P_o^* \left[1 - \gamma\left(T_{c,i} - T_c^*\right)\right] \frac{E_i}{E*} PR_{STC}$$

(Ce.1)

$P_{teor,i}$, (W) Potència teòrica a la sortida de transformació 0,4/6kV. Valor que es compararà amb el valor real mesurat a la sortida de transformador.

P_O*, (Wp) Potència nominal de generador en condicions estàndard de mesura (1000W/m2; 25ºC; AM1,5G)

□, Coeficient variació de potència amb temperatura en 1/ ºC. Es considera un valor de: 0,0039 . Valor que ha de proporcionar el contractista

E_i , (W/m2) Incident d'irradiància solar

E *, (W/m2) Irradiància solar en STC, 1000W/m^2

T *, (ºC) Temperatura de referència en condicions estàndard de mesura, 20ºC

Tc,i , (ºC) Temperatura de cèl·lula, calculada a través de:

$$T_{c,i} = T_{amb,i} + (TONC - 20)\frac{E_i}{800}$$

(Ce.2)

$T_{amb,i}$, (ºC) Temperatura ambient

TONC , Temperatura d'operació nominal de la cèl·lula, definida com la temperatura que assoleixen les cèl·lules solars quan se sotmet al mòdul a una irradiància de 800 W/m^2 amb distribució espectral AM 1,5 G, la temperatura ambient és de 20 °C i la velocitat del vent, d'1 m/s. Es considera un valor de TONC de 45ºC. Aquest valor l'ha d'aportar el contractista i acceptar-los.

PRSTC, Rendiment Global instantani de la instal·lació en Condicions Estàndard de Mesura.

S'ha de garantir un valor mínim en funció de com es realitzi la mesura d'irradiància de:

- CTE o mòdul calibrat en plànol de l'estructura:
- Piranòmetre en plànol de l'estructura:

9.2.5 Conclusió

Es considerarà vàlida l'acceptació provisional si el valor real de Potència a la sortida de transformació és major o igual que el valor de Potència Teòrica.

9.3 CERTIFICAT D'ACCEPTACIÓ PROVISIONAL DE PARC FOTOVOLTAIC

Es considerarà vàlida l'acceptació provisional del Parc Fotovoltaic, en el seu conjunt, un cop obtingut el certificat d'acceptació provisional de l'ÚLTIMA instal·lació.

10. PERÍODE GARANTIT

En aquest període es monitoritzarà la instal·lació i al final del mateix s'haurà d'haver complert els valors garantits.

10.2 PROCEDIMENT DEL CÀLCUL DEL PR GARANTIT

L'energia estimada es calcularà en funció de les condicions de temperatura i radiació mesures en l'emplaçament al llarg de l'any objecte de l'estudi.

Es defineix com a Performance Ratio en condicions estàndard de mesura (PR_{STC}) al factor de rendiment que considera les pèrdues energètiques associades a la planta fotovoltaica excloent els efectes de la temperatura, disponibilitat i degradació del panell. Es consideren les pèrdues següents:

- Pèrdues per desajust de seguiment del seguidor.
- Pèrdues angulars i espectrals.
- Pèrdues per ombrejat.
- Pèrdues per brutícia dels mòduls FV.
- Pèrdues per Mismatch.
- Pèrdues per rendiment de l'inversor.
- Pèrdues en el cablejat DC fins a l'inversor.
- Pèrdues per recerca del punt de màxima potència.
- Pèrdues en el cablejat AC 400 V fins al transformador.
- Pèrdues en el transformador elevador
- Pèrdues en el cablejat AC fins a la subestació de connexió.
- Pèrdues per indisponiblitat imputables al contractista.

Aquest factor de rendiment es calcula com el producte de totes les pèrdues energètiques esmentades.
S'ha de garantir un valor PR_{STC} %.

L'energia calculada a partir d'aquest valor serà corregida en funció de l'afinació i temperatura mesurades en planta. Es considerarà igualment un factor que considerarà l'efecte de degradació del mòdul.

Els mètodes de correcció per irradiància, temperatura i degradació es descriuen a continuació.
Prèviament es descriu el procés del càlcul de la irradiància incident en el pla d'inclinació de mòduls.

10.1.1 Càlcul de la irradiància incident en el pla inclinat dels mòduls.

Per a la mesura de la irradiància es disposarà d'una estació meteorològica en l'emplaçament. Aquesta estació meteorològica a subministrar pel contractista serà instal·lada, mantinguda i calibrada per un organisme independent i acreditat (CENER, CIEMAT o un altre organisme acordat per escrit entre les dues parts). Aquest emetrà un informe anual que inclogui el recurs solar real registrat durant el període d'un any i que es prolongarà durant els dos anys de garantia de la planta.

Disposarà de tres equips de mesura d'afinació global (piranòmetres) situats en el pla horitzontal i tres equips de mesura de radiació difusa amb l'objectiu de tenir una disponibilitat del 100% en els registres, de tal manera que, les dades extretes seran contrastades per aïllar possibles desviacions produïdes en la mesura dels equips.

Es prendran les dades d'un piranòmetre com a mestre i s'estudiarà la desviació d'aquest respecte a la mitjana de les dades dels dos equips de mesura restants. En el cas en què es detectessin, desviacions de l'equip per sobre a un nivell màxim prèviament acordat entre les parts per escrit, es prendrà com a valor vàlid la mitjana dels 2 restants. Si aquesta situació perdurà més d'un mes es calibrarà l'equip.

Tots els piranòmetres hauran de ser calibrats un cop l'any.

Les mesures es realitzaran en el pla horitzontal a intervals horaris de temps.

Els valors obtinguts en el pla horitzontal es transferiran al pla inclinat o de seguiment utilitzant PVSyst (versió 7.2 o posterior) o un altre programari aprovat prèviament per escrit entre ambdues parts.

Per introduir les dades horaris de Tª, radiació difusa i global en PVSyst, es generarà un fitxer ASCII, Meteonorm 7.0 o similar.

Els paràmetres utilitzats per al càlcul de radiació en el pla inclinat seran els establerts per defecte; albedo de 0.20 per a cada mes i mètode de transposició "Hi ha".

Per al sistema de seguiment, es prendran com a rangs de moviment els establerts per al model de seguidor instal·lat.

El càlcul de les dades de radicació serà realitzat per l'organisme independent establert (CIEMAT, CENER o un altre organisme acordat per escrit entre les dues parts).

Ambdues parts acceptaran els resultats d'afinació incident en el plànol del mòdul solar obtinguts mitjançant el procés descrit.

infraestructures.cat tindran dret a accedir a les dades de l'estació meteorològica durant el període comprès entre l'acceptació provisional i definitiva.

10.1.2 Variació de la potència amb el nivell d' irradiància.

La potència generada pels mòduls és directament proporcional al nivell d'irradiància incident, és a dir, varia de forma lineal. La fórmula de la qual es deduirà aquesta variació és la següent:

$$P_E = \frac{E}{E^*} P^*_{STC}$$

On:

- P_E és la potència del generador fotovoltaic corregit amb el nivell real d'irradiància
- I és la irradiància global a la superfície del mòdul fotovoltaic
- E* és la irradiància global en STC (1000 W/m2; 25ºC temperatura de la cèl·lula, incidència normal, espectre AM 1.5 G)
- P^*_{STC} és la potència nominal de la instal·lació en les condicions estàndard de mesura.

10.1.3 Variació de la potència amb la temperatura.

S'obtindran valors de temperatura ambient extrets de l'estació meteorològica. Per a això es disposarà de tres equips de mesura per a la temperatura ambient estudiant les possibles desviacions provocades per desajustos d'algun d'aquests.

Es prendran les dades d'un com a mestre i s'estudiarà la desviació d'aquest respecte a la mitjana de les dades dels dos equips de mesura restants. En el cas en què es detectessin desviacions de l'equip per sobre prèviament acordat entre les parts per escrit, es prendrà com a valor vàlid la mitjana dels 2 restants. Si aquesta situació perdurà en el temps més d'un mes es calibrarà l'equip.

Per a cada valor d'irradiància, E, i temperatura ambient, Ta, la potència en el punt de màxima potència d'un generador FV ideal, P_T, es pot obtenir a partir del valor de la potència en condicions STC, P^*_{STC}, aplicant les següents equacions:

$$P_T = P_{STC}^* \left[1 - \gamma \cdot (T_C - T_C^*)\right]$$

$$T_C = T_a + \frac{TONC - 20}{800} E$$

On:

- És la temperatura de cèl·lula
- Ta és la temperatura ambient
- P_T és la potència en el punt de màxima potència del generador FV corregida amb la temperatura.
- TONC és la temperatura nominal d'operació
- I irradiància global mesurada en el pla del panell
- γ és el coeficient de variació amb la temperatura de la potència.
- P^*_{STC} és la potència nominal de la instal·lació en les condicions estàndard de mesura.

Els valors que s'introduiran en les fórmules per a la correcció del PR seran: γ = 0,0039 1/ºC. A proposar per contractista i acceptar per**infraestructures.cat**.

TONC = 45ºC. A proposar per contractista i acceptar per **infraestructures.cat**

10.1.4 Variació de la potència amb la degradació dels mòduls.

Abans de començar el mesurament, s'ha de proposar per part del contractista i acceptar per **infraestructures.cat**:

- La degradació del mòdul fotovoltaic per al primer any de funcionament de la planta. X%
- La degradació del mòdul fotovoltaic per al segon any d'operació i consecutius. Y%

10.1.5 PR aplicat al càlcul de la producció d'energia (PRTED).

Per tant la correcció final del PRTED garantit serà l'aplicació dels tres factors considerats com segueix:

$$PR_{TED} = PR_{STC} \cdot \frac{E}{E^*} \cdot \left[1 - \gamma (T_C - T_C^*)\right] \cdot Cd$$

On:

- PR_{TED} performance ràtio corregit amb la temperatura, afinació i degradació.
- C_d és el coeficient corrector en funció de la degradació.
  - Cd ANY 1: X
  - Cd ANY 2: I

10.1.6 Càlcul de producció d'energia teòrica

L'energia horària teòricament produïda es calcularà per a cada parell de valors horaris de temperatura i afinació de la manera següent:

$$E^i = PR^i_{TED} \cdot P^*_{STC}$$

On:

- P^i_{TED} performance ràtio corregit amb la temperatura, afinació i degradació a l'hora i.
- P^*_{STC} és la potència nominal de la instal·lació en les condicions estàndard de mesura.
- E^i energia estimada en l'hora i

L'energia total generada per la planta fotovoltaica serà la suma de tots els valors acumulats al llarg d'aquest any:

$$\text{Any 1} \quad E1 = \sum_{i}^{8760} PR^i_{TED} \cdot P^*_{STC}$$

$$\text{Any 2} \quad E2 = \sum_{i}^{8760} PR^i_{TED} \cdot P^*_{STC}$$

Els registres de les hores en què la planta estigui indisponible a causa d'entre d'altres:

- Fallada de la xarxa de la companyia de distribució.
- Vandalisme, robatori, etc.
- Incidències causades per elements externs (descàrregues atmosfèriques, inclemència climàtica, incendi, inundació, etc).

Seran anul·lats en el conjunt d'energia teòrica produïble.

10.3 COMPROVACIÓ DE LA GARANTIA

Per verificar el compliment de l'esmentada garantia es durà a terme el següent procediment:
Es realitzarà un registre anual de la producció de la instal·lació fotovoltaica nominal en el seu comptador de MT i es calcularan les pèrdues del sistema.
A aquests valors se'ls descomptarà les pèrdues en les transformacions necessàries i línies d'alta fins al punt de lliurament amb la companyia distribuïdora. Haurà d'existir una mesura en el punt de lliurament a la companyia distribuïdora i les pèrdues totals del parc fotovoltaic des de BT al punt de lliurament.
El valor anterior es compararà amb el valor d'"E" calculada

$$(E_{i,n}) \leq C_{i-n} - L_{i,n}$$

On:
Ei,n: Energia teòrica produïda amb PRSTC garantit, Tª i E mesures i corregides i degradació de panell aplicades per a l'any n i la instal·lació i
$C_{i,n}$: Lectura anual al comptador per a l'any n. i la instal·lació i.
$L_{i,n}$: Pèrdues des del comptador en BT fins al punt de lliurament de la companyia distribuïdora per a la instal·lació número i i l'any n.
i: número d'instal·lació
n: any (1 a 2)

11. CONTROL DE QUALITAT DE LES LÍNIES DE VIDA

11.1 MANTENIMENT I INSPECCIONS DE LES LÍNIES DE VIDA

Moltes vegades els usuaris de les línies de vida que s'instal·len, no són conscients que el manteniment i inspeccions periòdiques d'aquestes, són tan importants com una instal·lació ben feta i un producte que ha passat tots els assajos en laboratori conforme a la norma del sistema de seguretat en qüestió.

En aquesta memòria es parla més específicament de les Línies de Vida de cable, i de què és el que s'ha de fer per a poder fer ús del sistema amb total seguretat i confiança.

11.2 REVISIÓ DEL SISTEMA DE SEGURETAT

Si s'utilitza una línia de vida que no es coneix, com se sap si es fa correcte ús del sistema de seguretat?

Primerament, el sistema ha de tenir assenyalat que ha estat revisat, i quan serà la seva pròxima revisió. A més, s'ha de demanar els certificats a la propietat per a comprovar que el sistema és Apte per al seu ús. També observar si existeix qualsevol anomalia en el cable o elements intermedis, frecs, ratlladures, cops, pinçaments, o qualsevol aspecte preocupant, encara que es trobi encara en data amb validesa.

A més, per a parlar també una mica de normativa i condicions del fabricador, s'ha de saber el següent:

- Conforme a l'indicat en l'EN 795C, la inspecció es realitzarà com a mínim una vegada cada 12 mesos, sense perjudici que el fabricant del sistema pugui reduir aquests passos.
- Ha d'inspeccionar-se el sistema també després d'entrar en servei, en cas d'alguna caiguda, bloqueig sobtat del sistema de connexió (retràctil).
- La realització del manteniment i inspecció periòdica haurà de ser realitzada per empreses que estiguin acreditades pel fabricant.

Una de les parts més importants per a realitzar una completa inspecció d'una línia de vida horitzontal, és un Check List com el que es detalla a continuació:

INSPECCIÓN LÍNEA DE VIDA	
CLIENTE:	
INSTALACIONES:	
UBICACIÓN:	
SISTEMA INSTALADO:	
FABRICANTE:	
MODELO:	
LONGITUD:	
FECHA INSTALACIÓN:	
FECHA INSPECCIÓN:	

ESTADO DE LAS PIEZAS	ESTADO	OBSERVACIONES
CABLE		
Alambres rotos	Correcto	
Enredos	Correcto	
Aplastamiento	Correcto	
Corrosión	Correcto	
Limpieza	Correcto	
ELEMENTOS		
Extremos	Correcto	
Intermedios	Correcto	
Amortiguador	Correcto	
Placas Soporte	Correcto	
Placa Señalización	Correcto	
Precintos	Correcto	
FIJACIONES/TERMINALES		
Apriete tuercas/tornillos	Correcto	
Fisuras/golpes	Correcto	
Desgaste	Correcto	
Impermeabilidad	Correcto	

En quines parts s'ha de tenir més atenció en les inspeccions de seguretat?

Els elements principals d'una línia de vida i on s'ha de prestar màxima atenció en les inspeccions de seguretat són els següents:

- **Absorbidor i Tensor:** aquests elements formen els extrems de la línia de vida horitzontal. L'absorbidor està dissenyat per a absorbir l'energia generada en cas de caiguda. Si el sistema entra en càrrega en cas de caiguda, o bé per mal ús del sistema, sortirà un “acuseta” vermell en el mateix i caldrà modificar-lo. No obstant això, la funció del tensor és la de tibar el cable. Que la línia de vida estigui ben tibada garanteix que tots els components del sistema funcionin correctament en cas de caiguda.

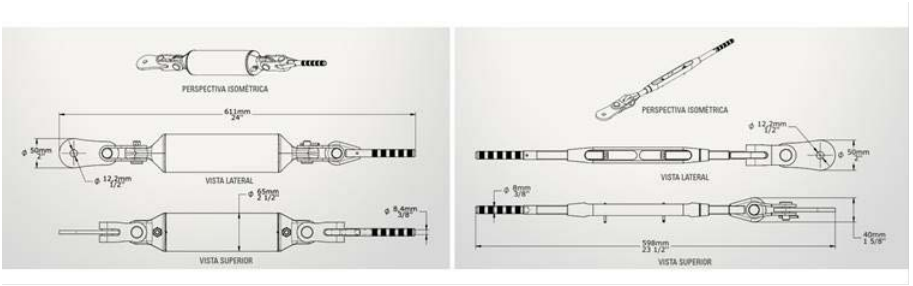


Figura 1. *Absorbidor i Tensor de les línies de vida*

- **Cable 8 mm:** el cable connecta tots els components formant així el sistema. Un extrem del Cable està enfilat en el tub d'un Terminal/ Point, l'altre extrem es passa pels suports intermedis i per a vores per a enfilar-lo en l'altre extrem del sistema (que sol incloure un Tensor). La tensió correcta de la línia de vida garanteix que tots els components del sistema funcionin com cal en cas de caiguda.

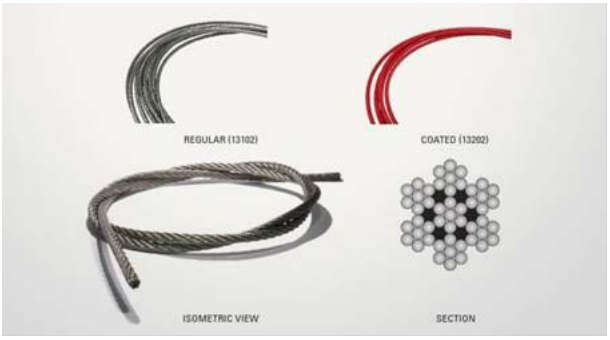


Figura 2. *Cable d'acer de les línies de vida instal·lades*

El cable d'acer, com ja hem comentat, és un dels protagonistes en una inspecció de Línia de vida, ja que s'ha de comprovar els següents aspectes:

- Flexibilitat del cable.
- Tensió del cable. S'haurà de tibar el cable en el cas en el qual sigui necessari.
- Existència de frecs. El cable no ha de fregar amb res.
- Si hi ha presència d'oxido, no afecta la seguretat, però pot netejar-se, amb un producte de neteja no abrasiu i un drap sec.

- **Plaques d'ancoratge:** la placa es pot instal·lar en teulades de xapa d'acer trapezoidal (mín. 0,6 mm/calibri 24) o en panells tipus sandvitx (mín. de la xapa superior 0,5 mm/calibri 25) amb reblons bulb-*tite d'alumini Ø 7,7 mm/5/16.

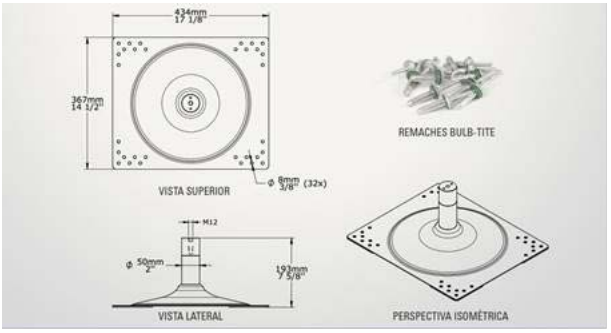


Figura 3. *Placa d'ancoratge de línia de vida*

- **Intermedis:** està dissenyat de manera que els usuaris puguin passar fàcilment a través dels pals intermedis del sistema de línia de vida, sense tenir que desanclarse. Usar intervals regulars per a la instal·lació assegura una distribució òptima de l'energia al llarg del sistema.

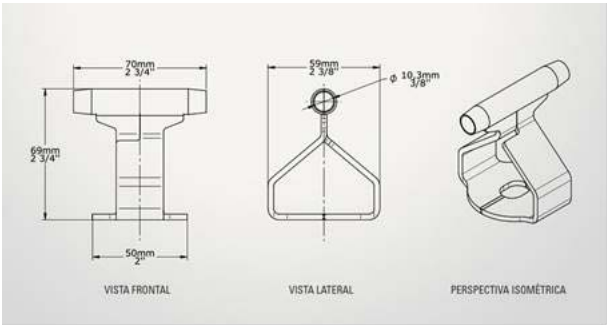


Figura 4. *Intermedis de línies de vida instal·lades*

Substitució de peces, revisió correctiva

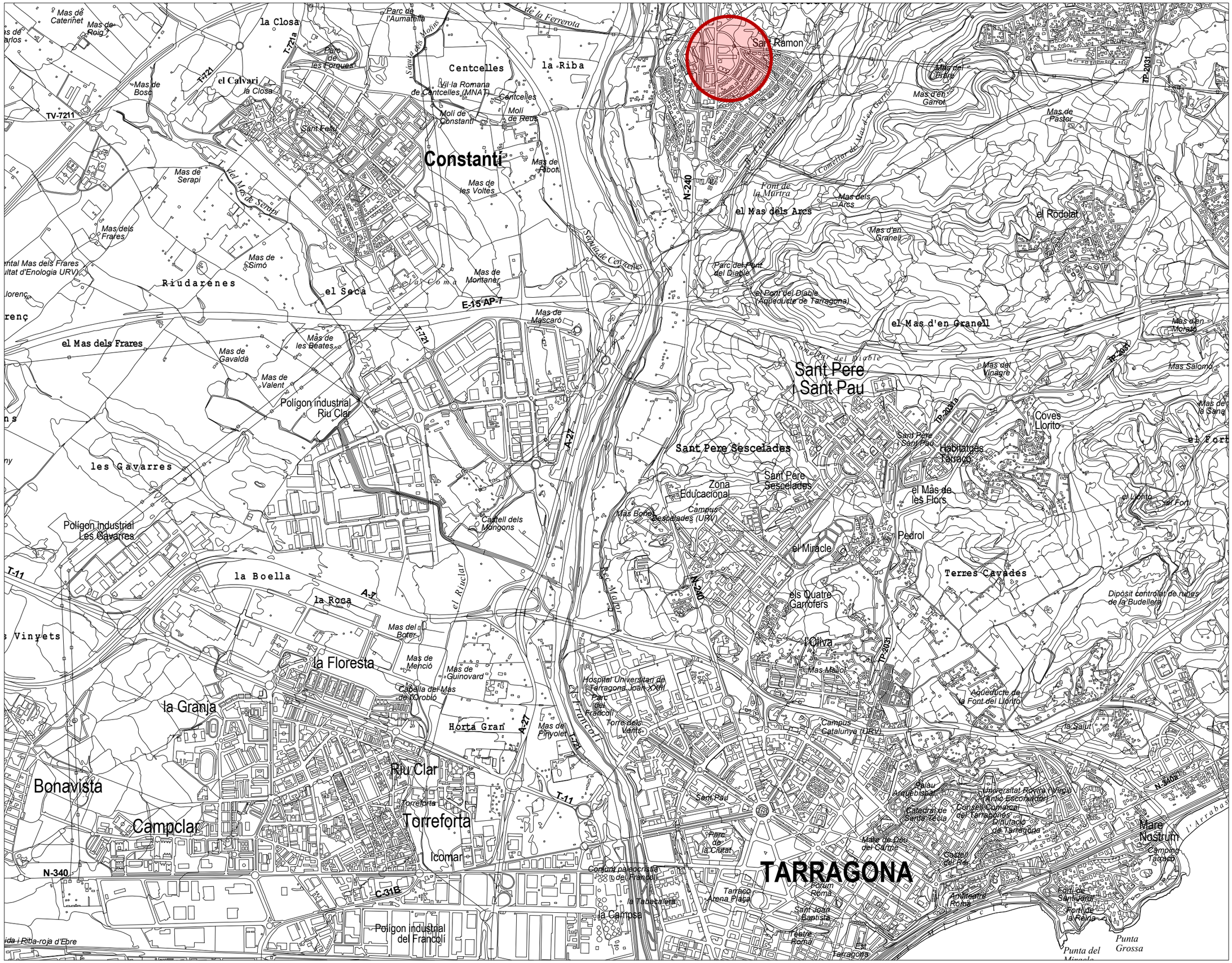
Si alguna de les parts del sistema està deformada, haurà de ser reemplaçada. S'ha de comprovar sempre que la deformació no hagi estat causada per caiguda o condició extrema.

PLÀNOLS I ESQUEMES

PLÀNOLS I ESQUEMES

A continuació s'adjunten els Plànols del projecte.

Plànol 01: Situació
Plànol 02: Emplaçament
Plànol 03: Fotografia Aèria
Plànol 04: Implantació General
Plànol 05: Distribució Inversors
Plànol 06: Distribució Strings
Plànol 07: Distribució Safata AC
Plànol 08: Esquema Inversors
Plànol 09: Esquema Inversors de Principi
Plànol 10: Esquema unifilar


Mas de Caterinet
Mas de Roig
la Closa
Parc de l'Aumatella
Séquia dels Molins
Parc de les Forques
T-721a
T-721
el Calvari
la Closa
Mas de Bosc
TV-7211
Centcelles
la Riba
Vil·la Romana de Centcelles (MNAT)
Centcelles
Molí de Constanti
Molí de Reus
Sant Feliu
Constantí
Mas de Serapi
Mas de Cabot
Mas de les Voltes
Séquia de Centcelles
Mas dels Frares
Mas de Simó
Riudarenes
el Secà
Mas de Montaner
E-15 AP-7
Mas de Mascaró
el Mas dels Frares
Mas de les Beates
Mas de Gavaldà
Mas de Valent
Polígon industrial Riu Clar
les Gavarres
Polígon industrial Les Gavarres
Castell dels Mongons
T-11
la Boella
la Roca
A-7
el Riuclar
Mas del Boter
Mas de Mençió
Mas de Guinovard
Capella del Mas de Torobló
la Floresta
la Granja
Horta Gran
A-27
Mas de Pinyolet
T-224
Riu Clar
Bonavista
Torreforta
Campclar
Icomar
N-340
C-31B
Polígon Industrial del Francolí
Hospital Universitari de Tarragona Joan XXIII
Parc del Francolí
Torre dels Vents
Camí Francolí I
Conjunt paleocristià del Francolí
la Tabacalera
la Canonja
Sant Ramon
Mas del Estre
Mas d'en Garrot
TP-2031
Mas de Pastor
Camí de Garrot
Camí del Mas d'en Garrot
N-240
Pont de la Múrtra
el Mas dels Arcs
Mas dels Arcs
el Rodolat
Mas d'en Granell
Parc del Pont del Diable
el Pont del Diable (Aqüeducte de Tarragona)
Séquia de Centcelles
el Mas d'en Granell
Mas d'en Morató
Camí del Diable
Sant Pere i Sant Pau
Mas del Vinagre
TP-2034
Mas Salomó
Mas de la Sana
Coves Llorito
Sant Pere Sescelades
Sant Pere Sant Pau
Habitatges Tabacó
el Fort
Zona Educacional
Sant Pere Sescelades
Campus Sescelades (URV)
Mas Bonet
el Més de les Flors
el Llorito
el Fortí
el Miracle
Pedrol
Terres Cavades
els Quatre Garnofers
Dipòsit controlat de runes de la Budellera
l'Oliva
Mas Mallol
Hospital Universitari de Tarragona Joan XXIII
Aqüeducte de la Font del Llorito
Campus Catalunya (URV)
la Salut
Palau Arquebisbal
Universitat Rovira i Virgili (Antic Escorxador)
Catedral de Santa Tecla
Consell Comarcal del Tarragonès
Diputació de Tarragona
Sant Pau
Parc de la Ciutat
Mare Nostrum
Camping Tabacó
Mare de Déu del Carme
Castell del Rei
TARRAGONA
Tarraco Arena Plaça
Forum Roma
Sant Joan Baptista
Teatre Roma
Amfiteatre Roma
Fort de Sant Antoni
Port de la Reina
Punta del Miracle
Punta Grossa
Est Tarragona
Polígon industrial
Les Gavarres
Vinyets
Riba-roja d'Ebre
N
DATA 2023.05.12
ESCALA 1/20000
NUM. 001
6833 PLANOL
PROJECTE AMPLIACIÓ INSTAL·LACIÓ PANELLS FOTOVOLTAICS
IES PONT DEL DIABLE. Av Sant Salvador,17 - 43130 SANT SALVADOR - TARRAGONA
SITUACIÓ
CLIENT
INFRAESTRUCTURES.CAT
Carrer dels Vergós 36-42
08017 Barcelona
T. 93 444 44 44 Fax 93 419 54 17
SIGNATURA
TON FUMADÓ ABAD
Enginyer Industrial
Col·legiat nº 9997
IPAE
87 arquitectura ingeniería
infraestructures.cat
6833_PONT_DEL_DIABLE_SITUACIÓ.DWG

6833_PONT_DEL_DIABLE_SITUACIÓ.DWG



infraestructures.cat

F87 arquitectura ingeniería

IPAE

SIGNATURA

TON FUMADÓ ABAD

Enginyer Industrial
Col·legiat nº 9997

CLIENT 6833

INFRAESTRUCTURES.CAT

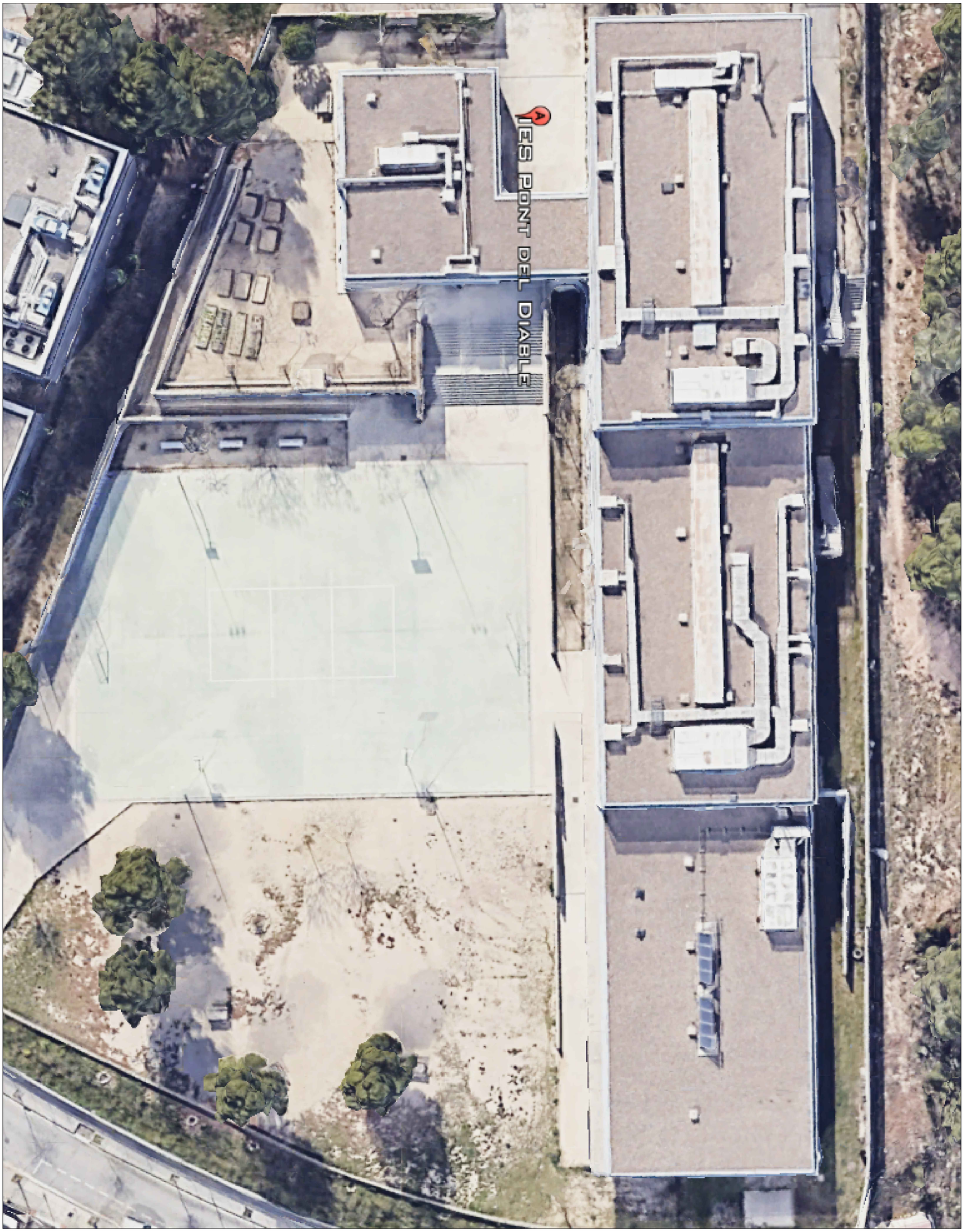
Carrer dels Vergós 36-42
08017 Barcelona
T. 93 444 44 44 Fax 93 419 54 17

PLANOL

PROJECTE AMPLIACIÓ INSTAL·LACIÓ PANELLS FOTOVOLTAICS
IES PONT DEL DIABLE. Av Sant Salvaddor,17 - 43130 SANT SALVADOR - TARRAGONA
EMPLAÇAMENT

DATA 2023.05.12
ESCALA 1/20000
NUM. 002

6833_PONT_DEL_DIABLE_FOTO_AÈRIA.DWG



N

infraestructures.cat

F87 arquitectura ingeniería

IPAE

SIGNATURA

TON FUMADÓ ABAD

Enginyer Industrial
Col·legiat nº 9997

CLIENT 6833

INFRAESTRUCTURES.CAT

Carrer dels Vergós 36-42
08017 Barcelona
T. 93 444 44 44 Fax 93 419 54 17

PLANOL

PROJECTE AMPLIACIÓ INSTAL·LACIÓ PANELLS FOTOVOLTAICS
IES PONT DEL DIABLE. Av Sant Salvaddor,17 - 43130 SANT SALVADOR - TARRAGONA
FOTOGRAFIA AÈRIA

DATA 2023.05.12
ESCALA S/E
NUM. 003

infraestructures.cat

arquitectura ingeniería

87

SIGNATURA

IPRE

TON FUMADÓ ABAD

Enginyer Industrial
Col·legiat nº 9997

CLIENT

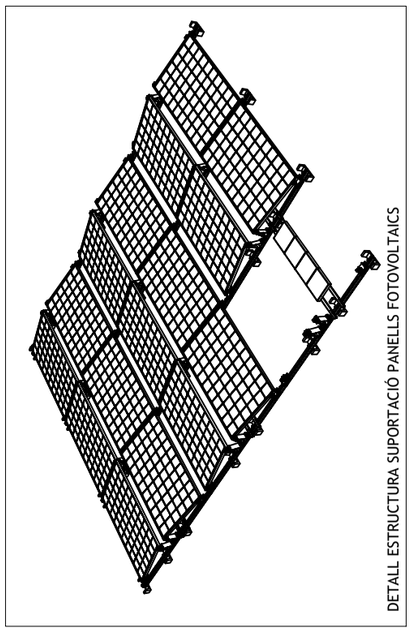
INFRAESTRUCTURES.CAT

Carrer dels Verdós 36-42
08017 Barcelona
T. 93 444 44 44 Fax 93 419 54 17

6833 PLANOL

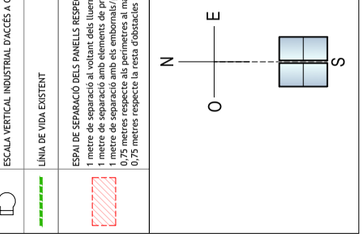
PROJECTE AMPLIACIÓ INSTAL·LACIÓ PANELLS FOTOVOLTAICS
IES PONT DEL DIABLE. Av Sant Salvaddor,17 - 43130 SANT SALVADOR - TARRAGONA
PLANTA IMPLANTACIÓ PANELLS FOTOVOLTAICS

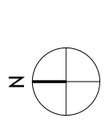
DATA 2023.05.12
ESCALA 1/300
NUM. 004



IDENTIFICACIÓ D'ELEMENTS

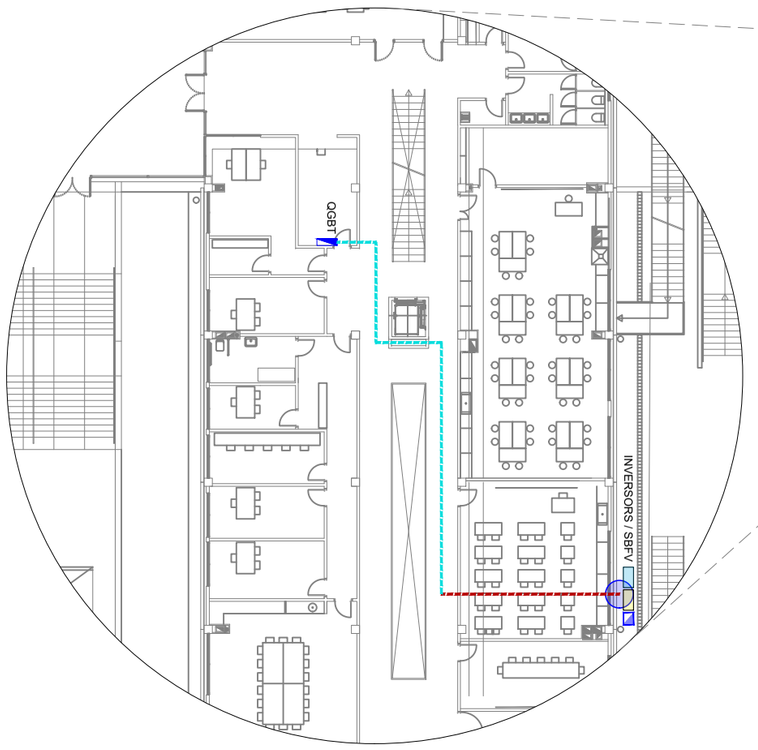
- 116 uds. PANELLS FOTOVOLTAICS CANADIAN SOLAR CS6W 545Wp
- EMBORNAL RECOLLIDA AIGUES COBERTA
- ESCALA VERTICAL INDUSTRIAL D'ACCÉS A COBERTA - A REEMPLAÇAR
- LÍNIA DE VIDA EXISTENT
- ESPAI DE SEPARACIÓ DELS PANELLS RESPECTE ELEMENTS EXISTENTS:
  1 metre de separació al voltant dels tiuenants
  1 metre de separació als elements de ventilació col·lectiva
  1 metre de separació amb els emborrals/punts dde desguàs
  0,75 metres respecte als perímetres al mateix nivell
  0,75 metres respecte la resta d'obstacles presents





6833_PONT_DEL_DIABLE_PLANTA_FV.DWG

6833_PONT_DEL_DIABLE_PLANTA_FV.DWG







LLEGENDA DISTRIBUCIÓ INVERSORS

- INVERSOR 1: HUAWEI-SUN2000-12KTL-M2: 28 PANELLS
- INVERSOR 2: HUAWEI-SUN2000-50KTL-M3: 88 PANELLS
- RECORREGUT SAFATA METAL·LICA AMB TAPA 100x30 mm.
- RECORREGUT SAFATA AC METAL·LICA AMB TAPA 100x30 mm.
- RECORREGUT PER SAFATA EXISTENT.

NOTES:

EL TOTAL DE PANELLS PROPOSSATS ES DE 116 UNITATS.
POTÈNCIA TOTAL 63.220 KWp. 62 Kw NOMINALS.

N

infraestructures.cat
L87 arquitectura ingeniería

IPAE

SIGNATURA
TON FUMADÓ ABAD
Enginyer Industrial
Col·legiat nº 9997

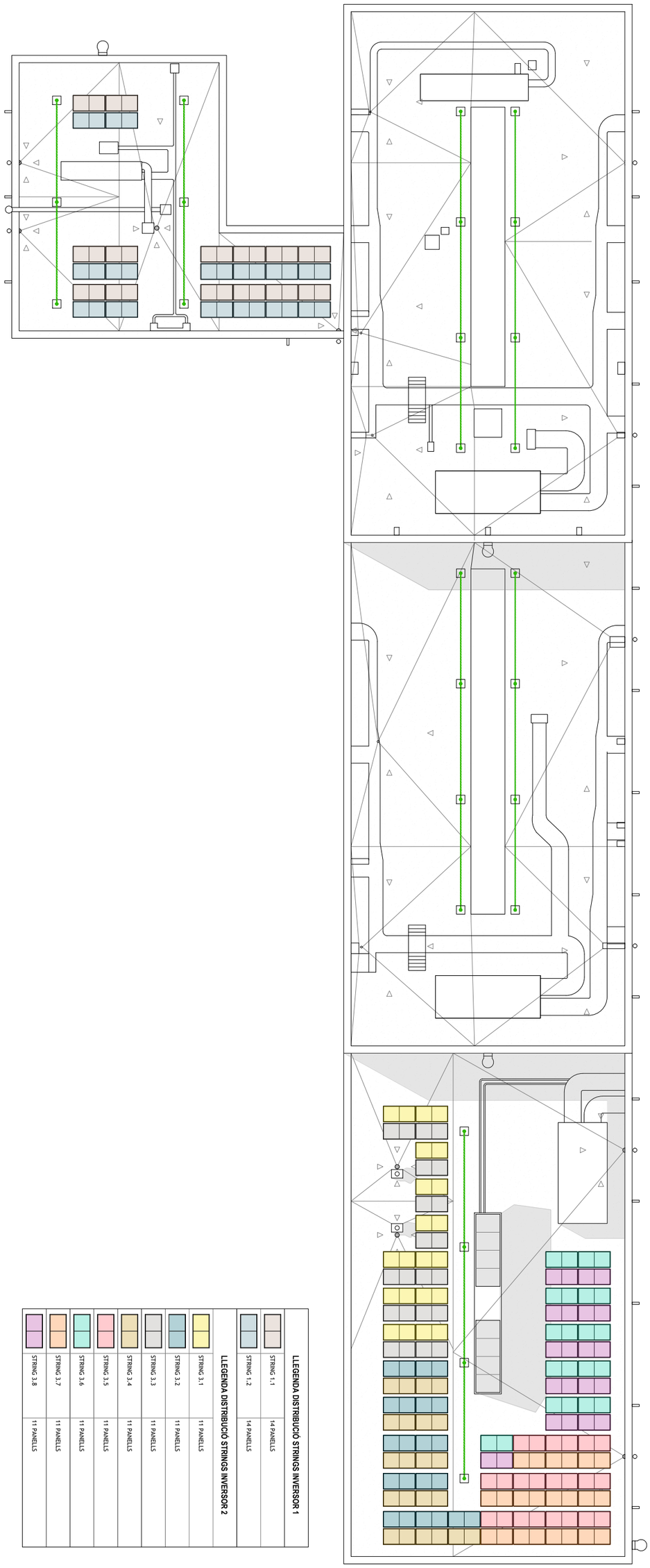
CLIENT
INFRAESTRUCTURES.CAT
Carrer dels Vergós 36-42
08017 Barcelona
T. 93 444 44 44 Fax 93 419 54 17

6833

PLANOL
PROJECTE AMPLIACIÓ INSTAL·LACIÓ PANELLS FOTOVOLTAICS
IES PONT DEL DIABLE. Av Sant Salvaddor,17 - 43130 SANT SALVADOR - TARRAGONA
PLANTA DISTRIBUCIÓ STRINGS

DATA 2023.05.12
ESCALA 1/300
NUM. 005

6833_PONT_DEL_DIABLE_PLANTA_FV.DWG



infraestructures.cat

F87 arquitectura ingeniería

IPAE

SIGNATURA

TON FUMADÓ ABAD

Enginyer Industrial
Col·legiat nº 9997

CLIENT

INFRAESTRUCTURES.CAT
Carrer dels Vergós 36-42
08017 Barcelona
T. 93 444 44 44 Fax 93 419 54 17

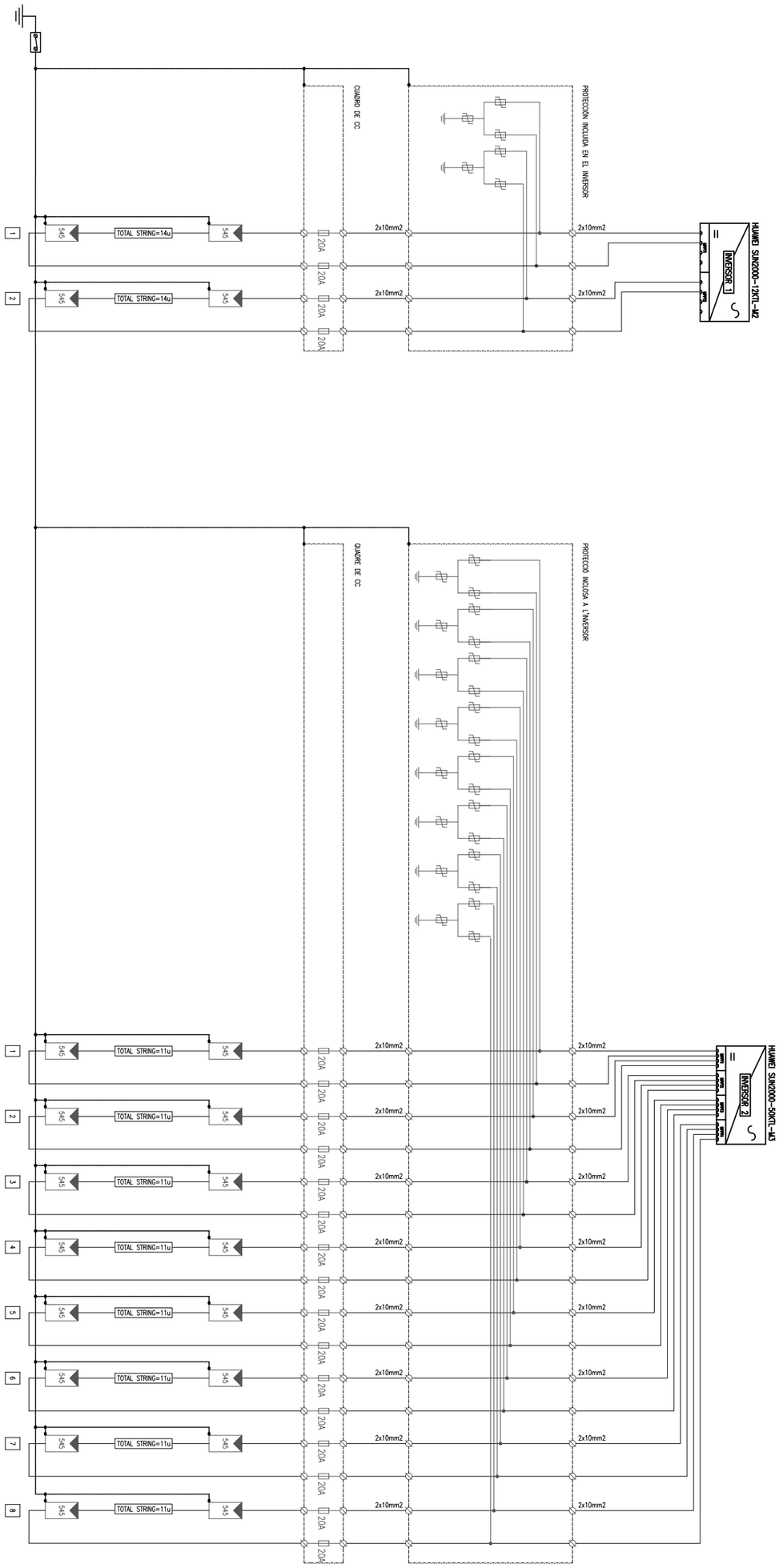
6833

PLANOL

PROJECTE AMPLIACIÓ INSTAL·LACIÓ PANELLS FOTOVOLTAICS
IES PONT DEL DIABLE. Av Sant Salvaddor,17 - 43130 SANT SALVADOR - TARRAGONA
PLANTA DISTRIBUCIÓ STRINGS

DATA 2023.05.12
ESCALA 1/300
NUM. 006

6833_pont_del_diable_esq_inversors.dwg



PANELLS FOTOVOLTAICS
116

14x1 14x1 11x4 11x4

INVERSOR Nº1

5 x 6 mm2 Cu RZ1

SQFV

3x[1x(1x70)]+1x(1x70) mm2 Cu RZ1

5 x 35 mm2 Cu RZ1

INVERSOR Nº2

MESURADOR
FISCAL

Nº S
501222987

QGBT

CORRENT
ALTERN

CORRENT
CONTÍNU

VEURE PLÀNOLS ESQUEMES UNIFILARS BT

VEURE PLÀNOLS ESQUEMES INVERSORS

6833 PLANOL

PROJECTE AMPLIACIÓ INSTAL·LACIÓ PANELLS FOTOVOLTAICS
IES PONT DEL DIABLE. Av Sant Salvaddor, 17 - 43130 SANT SALVADOR - TARRAGONA
ESQUEMA ELÈCTRIC DE PRINCIPI

DATA 2023.05.12
ESCALA S/E
NUM. 008

CLIENT

INFRAESTRUCTURES.CAT
Carrer dels Vergós 36-42
08017 Barcelona
T. 93 444 44 44 Fax 93 419 54 17

SIGNATURA

TON FUMADÓ ABAD
Enginyer Industrial
Col·legiat nº 9997

IPAE

87 arquitectura ingeniería

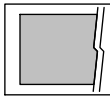
infraestructures.cat

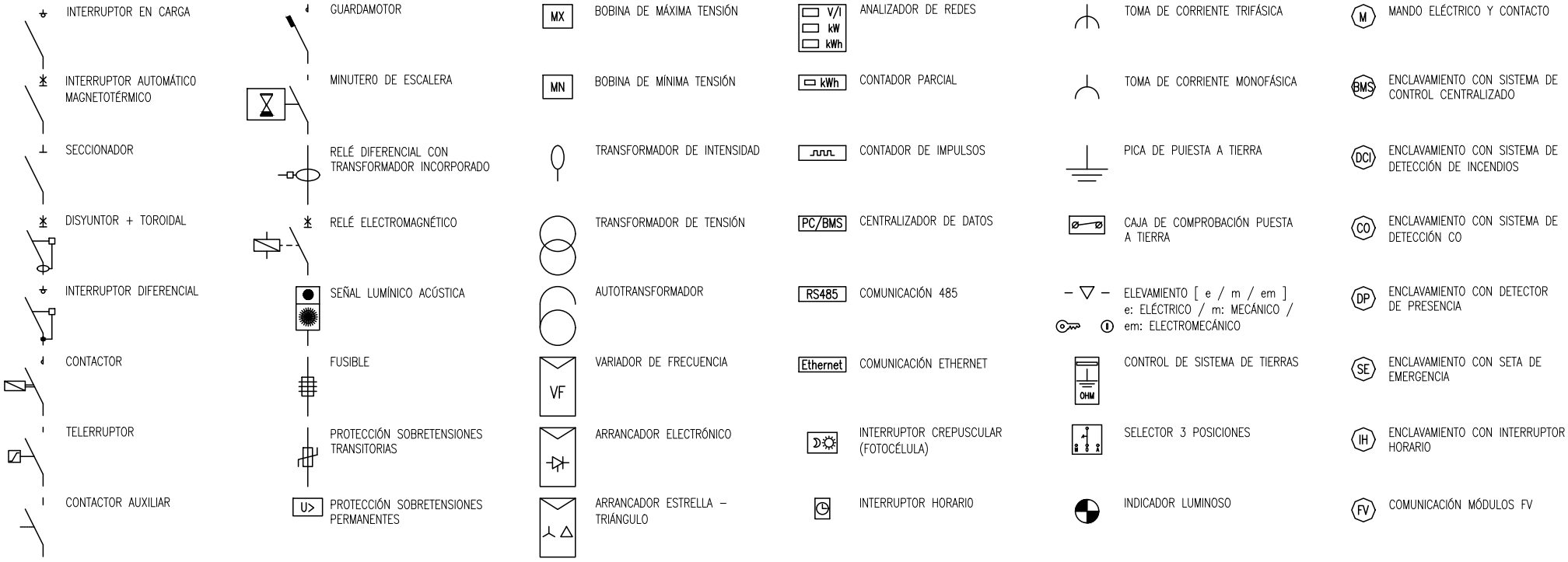
6833_pont_del_diable_esq_inversors.dwg

SQFV

DIMENSIONES (alto x ancho x fondo): 1000 x 600 x 400 mm
MATERIAL CUADRO: METÁLICO
PUERTA: OPACA
IP: --
INTENSIDAD CORTOCIRCUITO: 25 kA

NOTAS: --


INSTALACIÓN NO OBJECTO DE PROYECTO



infraestructures.cat

87 arquitectura ingeniería

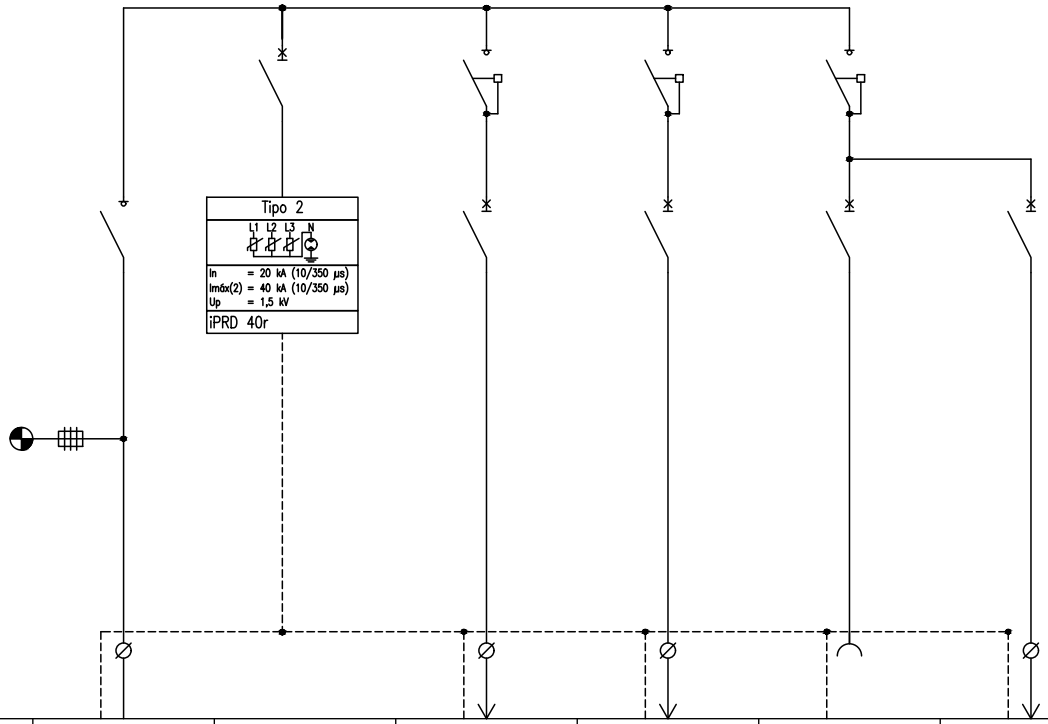
IPAE

SIGNATURA
TON FUMADÓ ABAD
Enginyer Industrial
Col·legiat nº 9997

CLIENT 6833
INFRAESTRUCTURES.CAT
Carrer dels Vergós 36-42
08017 Barcelona
T. 93 444 44 44 Fax 93 419 54 17

PLANOL
PROJECTE AMPLIACIÓ INSTAL·LACIÓ PANELLS FOTOVOLTAICS
INSTITUT PONT DEL DIABLE. Av. Sant Salvador, 17 - 43130 SANT SALVADOR - TARRAGONA
ESQUEMA UNIFILAR-SBFV

DATA 2023.05.12
ESCALA S/E
NUM. 009



Referència	SB FV / Subquadre_FV	SB FV-1	SB FV-2	SB FV-3	SB FV-4	SB FV-5					
Denominació de la Sortida	SB FV De QGBT-1	Protecció de sobretensions T2 40A IIIp IPRD 40R	Alimentació inversor Huawei modelo SUN2000-12KTL-M5	Alimentació inversor Huawei modelo SUN2000-40KTL-M3	Endoll en quadre	Reserva					
Potència Nominal	54,1 kW	0,1 kW	12 kW	40 kW	1 kW	1 kW					
Protecció	[IA-C] 125/125 A IVp	[IA-C] 40 A IVp	[IA-C] 25 A IVp	[IA-C] 80 A IVp	[IA-C] 16 A IIp	[IA-C] 16 A IIp					
Protecció Diferencial	--	--	40 A 300 mA S.I. IVp	100 A 300 mA S.I. IVp	40 A 300 mA S.I. IIp	--					
Cable 0,6/1kV [mm2]	3x[1x(1x70)]+1x(1x70) Cu RZ1	5 x10 Cu RZ1	5 x6 Cu RZ1	5 x35 Cu RZ1	3 x2,5 Cu RZ1	3 x2,5 Cu RZ1					
PE HV07 AV [Cu mm2]	1x16	--	--	--	--	--					
Longitud línia [m]	--	2 m	8 m	8 m	2 m	2 m					
Icc3F | IccF-T [kA]	10 [8,8 | --]	10 [8,1 | --]	10 [5,1 | --]	10 [8 | --]	10 [6,3 | --]	10 [6,3 | --]					
R | Immín | ImMàx [kA]	8 | 0,00 | 0,00	8 | 0,00 | 0,00	8 | 0,00 | 0,00	8 | 0,00 | 0,00	8 | 0,00 | 0,00	8 | 0,00 | 0,00					

infraestructures.cat

87 arquitectura ingeniería

IPAE

SIGNATURA

TON FUMADÓ ABAD

Enginyer Industrial
Col·legiat nº 9997

CLIENT 6833

INFRAESTRUCTURES.CAT
Carrer dels Vergós 36-42
08017 Barcelona
T. 93 444 44 44 Fax 93 419 54 17

PLANOL

PROJECTE AMPLIACIÓ INSTAL·LACIÓ PANELLS FOTOVOLTAICS
INSTITUT PONT DEL DIABLE. Av. Sant Salvador, 17 - 43130 SANT SALVADOR - TARRAGONA
ESQUEMA UNIFILAR - SBFV

DATA 2023.06.28
ESCALA S/E
NUM. 010

PLEC DE CONDICIONS (TCQ 2000)

IPAE SL• C/ Narcís Monturiol, 10-12 1a • 08960 Sant Just Desvern • Tel. 93.473.09.53 Fax. 93.473.11.89
F87 ARQUITECTURA, INGENIERIA Y FACILITIES S.L.P• C/ de Pau Ferran, 14, 08023 Barcelona ● Tel: +34 932 134 43

B - Tipus B

B0 - MATERIALS BÀSICS

B0D - MATERIALS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS

B0DZ - MATERIALS AUXILIARS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0DZWA03.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Elements auxiliars per al muntatge d'encofrats i apuntalaments, i per a la protecció dels espais de treball a les bastides i els encofrats.
S'han considerat els elements següents:
-Tensors per a encofrats de fusta
-Grapes per a encofrats metàl·lics
-Fleixos d'acer laminat en fred amb perforacions, per al muntatge d'encofrats metàl·lics
-Desencofrants
-Conjunts de perfils metàl·lics desmuntables per a suport d'encofrat de sostres o de cassetons recuperables
-Bastides metàl·liques
-Elements auxiliars per a plafons metàl·lics
-Tubs metàl·lics de 2,3" de D, per a confecció d'entramats, baranes, suports, etc.
-Element d'unió de tubs de 2,3" de D, per a confecció d'entramat, baranes, suports, etc.
-Planxa d'acer, de 8 a 12 mm de gruix per a protecció de rases, pous, etc.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Tots els elements han de ser compatibles amb el sistema de muntatge que utilitzi l'encofrat o apuntalament i no han de disminuir les seves característiques ni la seva capacitat portant.
Han de tenir la resistència i la rigidesa suficient per a garantir el compliment de les toleràncies dimensionals i per a resistir, sense assentaments ni deformacions perjudicials, les accions que es puguin produir sobre aquests com a conseqüència del procès de formigonament i, especialment, per les pressions del formigó fresc o dels mètodes de compactació utilitzats.
Aquestes condicions s'han de mantenir fins que el formigó hagi adquirit la resistència suficient per a suportar les tensions a que serà sotmès durant el desencofrat o desemmotllat.
Es prohibeix l'ús d'alumini en motlles que hagin d'estar en contacte amb el formigó, excepte quan es faciliti a la DF certificat emès per una entitat de control, conforme els panells han rebut tractament superficial que eviti la reacció amb els àlcalis del ciment
TENSORS, GRAPES I ELEMENTS AUXILIARS PER A PLAFONS METÀL·LICS:
No han de tenir punts d'oxidació ni manca de recobriment a la superfície.
No han de tenir defectes interns o externs que en perjudiquin la utilització correcta.
FLEIX:
Ha de ser de secció constant i uniforme.
Amplària: >= 10 mm
Gruix: >= 0,7 mm
Diàmetre de les perforacions: Aprox. 15 mm
Separació de les perforacions: Aprox. 50 mm
DESENCOFRANT:
Vernís antiadherent format amb silicones o preparat amb olis solubles en aigua o greix diluït.
No s'ha d'utilitzar com a desencofrant el gas-oil, els greixos comuns ni altres productes anàlegs.
Ha d'evitar l'adherència entre el formigó i l'encofrat, sense alterar l'aspecte posterior del formigó ni impedir l'aplicació de revestiments.
No ha d'impedir la construcció de junts de formigonat, en especial quan es tracti d'elements que s'hagin d'unir per a treballar de forma solidària.
No ha d'alterar les propietats del formigó amb què estigui en contacte, ni les armadures o l'encofrat, i no ha de produir efectes perjudicials al mediambient
S'ha de facilitar a la DF un certificat on es reflecteixin les característiques del producte i els seus possibles efectes sobre el formigó, abans de la seva aplicació
CONJUNT DE PERFILS METÀL·LICS:
Conjunt format per elements resistents que conformen l'entramat base d'un encofrat per a sostres.
Els perfils han de ser rectes, amb les dimensions adequades a les càrregues que han de suportar i sense més desperfectes que els deguts als usos adequats.
Els perfils han d'estar protegits amb una capa d'emprimació antioxidant.

El seu disseny ha de fer que el procés de formigonament i vibratge no alteri la seva planor ni la seva posició.
La connexió entre el conjunt de perfils i la superfície encofrant ha de ser suficientment estanca per tal de no permetre la pèrdua apreciable de pasta pels junts.
Toleràncies:
-Rectitud dels perfils: ± 0,25% de la llargària
-Torsió dels perfils: ± 2 mm/m
BASTIDES:
Ha d'estar formada per un conjunt de perfils d'acer buits i de resistència alta.
Ha d'incloure tots els accessoris necessaris per tal d'assegurar-ne l'estabilitat i la indeformabilitat.
Tots els elements que formen la bastida han d'estar protegits amb una capa d'emprimació antioxidant.
Els perfils han de ser resistents a la torsió respecte dels diferents plans de càrrega.
2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE
Subministrament: De manera que no s'alterin les seves condicions.
Emmagatzematge: En lloc sec, protegit de la intempèrie i sense contacte directe amb el terra, de manera que no s'alterin les seves condicions.
Temps màxim d'emmagatzematge: 1 any
3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT
Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

B1 - MATERIALS PER A PROTECCIONS INDIVIDUALS, COL·LECTIVES, IMPLANTACIÓ I ASISTÈNCIES TÈCNIQUES

B15 - MATERIALS PER A PROTECCIONS COL·LECTIVES

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B15Z1700,B152KK00,B1526EK6.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Sistemes de Protecció Col·lectiva (SPC) són un conjunt de peces o òrgans units entre si, associats de forma solidària, destinat a l'apantallament i interposició física, que s'oposa a una energia natural que es troba fora de control, amb la finalitat d'impedir o reduir les conseqüències del contacte amb les persones o els béns materials circumdants, susceptibles de protecció.
S'han considerat els elements següents:
-Materials per a proteccions superficials contra caigudes de persones i objectes
-Materials per a proteccions lineals contra caigudes de persones i objectes
-Materials per a proteccions puntuals contra caigudes de persones i objectes
-Materials de prevenció per a ús de maquinaria
-Materials de prevenció en la instal·lació elèctrica
-Materials de prevenció i equips de mesura i detecció
-Materials auxiliars per a proteccions col·lectives
CONDICIONS GENERALS:
Els SPC, per a la totalitat del conjunt del seus components aniran acompanyats d'unes instruccions d'utilització, proporcionades pel fabricant o importador, en les quals figuraran les especificacions de manutenció, instal·lació i utilització, així com les normes de seguretat exigides legalment.
Tindran preferència l'adquisició de SPC que disposin d'un distintiu o placa de material durador i fixada amb solidesa en lloc ben visible, en la qual figuraran, com a mínim, les següents dades:
-Nom del fabricant
-Any de fabricació, importació i/o subministrament
-Data de caducitat
-Tipus i número de fabricació

-Contrasenya d'homologació NE i certificat de seguretat d'ús d'entitat acreditada, si procedeix
Els SPC han d'estar certificats per AENOR. El fabricant haurà d'acreditar davant AENOR els següents extrems:
-Responsabilitat de la Direcció: Obligatori
-Sistemes de qualitat: Obligatori
-Control de la documentació: Obligatori
-Identificació del producte: Obligatori
-Inspecció i assaig: Obligatori
-Equips d'inspecció, amidament i assaig: Obligatori
-Estat d'inspecció i assaig: Obligatori
-Control de productes no conformes: Obligatori
-Manipulació, emmagatzematge, embalatge i entrega: Obligatori
-Registres de qualitat: Obligatori
-Formació i ensinistrament: Obligatori
-Tècniques estadístiques: Voluntari
Quan el SPC sigui de confecció protèsica o artesanal, el projectista i calculista del SPC restarà obligat a incloure els criteris de càlcul, plànols i esquemes necessaris per al manteniment i controls de verificació tècnica i límits d'utilització. Per la seva part el contractista resta obligat a la seva completa i correcta instal·lació, ús i manteniment conforme a les directrius establertes pel projectista.
Complementàriament a les exigències de seguretat que s'inclouen en les Instruccions Tècniques Complementàries i/o normativa tècnica de referència o obligat compliment, els SPC utilitzats en els processos productius, els Equips de Treball, les Màquines i els seus elements, tindran amb caràcter general les següents característiques de Seguretat:
-Prevenció integrada: Els elements constitutius dels SPC o dispositius acoblats a aquests estaran dissenyats i construïts de forma que les persones no estiguin exposades als seus perills quan el seu muntatge, utilització i manteniment es faci conforme a les condicions previstes pel projectista o fabricant.
-Retenció de trencament en servei: Les diferents parts dels SPC, així com els seus elements constitutius hauran de poder resistir al llarg del temps els esforços a què hagin d'estar sotmesos, així com qualsevol altra influència externa o interna que pugui presentar-se en les condicions normals d'utilització previstes.
-Monolitisme del SPC: Quan existeixin parts del SPC, les pèrdues de subjecció dels quals puguin donar lloc a perill, disposarà de complements addicionals per a evitar que les esmentades parts puguin incidir sobre les persones i/o les coses susceptibles de pèrdua patrimonial per l'empresa.
-Previsió de trencada o projecció de fragments: Les trencades o despreniments de les diferents parts dels SPC, així com els seus elements, dels quals puguin originar danys, disposaran d'un sistema de resguard o protecció complementària que retingui els possibles fragments, impedint la seva incidènciaa sobre les persones i/o les coses susceptibles de pèrdua patrimonial per a l'empresa.
-Previsió de despreniments totals o parcials dels SPC per pèrdua d'estabilitat: Disposen els ancoratges, contrapesos, llastres o estabilitzadors que evitin la pèrdua d'estabilitat del SPC en condicions normals d'utilització previstes pel projectista o fabricant.
-Absència d'arestes agudes o tallants: A les parts accessibles dels SPC no hi haurà d'existir arestes agudes o tallants que puguin produir ferides.
-Protecció d'elements mòbils: Els elements mòbils dels SPC hauran d'estar dissenyats, construïts i protegits de forma que previnguin tot perill de contacte o encallada.
-Peces mòbils: Els elements mòbils dels SPC, així com els seus passadors i components han de ser guiats mecànicament, suficientment apantallats, disposar de distàncies de seguretat o detectors de presència de forma que no impliquin perill per a les persones i/o les coses amb conseqüència de pèrdua patrimonial per a l'empresa.
-Interrelació de diversos SPC o part d'aquests que treballen amb independència: Quan la instal·lació està constituïda per un conjunt de SPC o part d'aquests treballen independentment, la protecció general del conjunt estarà dissenyada sense perjudici al que cada SPC o part d'aquest actuï eficaçment.
-Control de risc elèctric: Els SPC de protecció elèctrica garantiran l'aïllament, posada a terra, connexions, proteccions, resguards, enclavament i senyalització, que previnguin de l'exposició a risc de contacte elèctric per presència de tensió en zones accessibles a persones o materials conductors i/o combustibles.
-Control de sobrepressions de gasos o fluids: Els SPC dels equips, màquines i aparells o les seves parts, sotmesos a pressió (canonada, juntes, brides, racords, vàlvules, elements de comandament o altres), estaran dissenyats, construïts i, en el seu cas mantinguts, de forma que, tenint en compte les propietats físiques dels gasos o líquids sotmesos a pressió, s'evitin danys per a les persones i/o les coses amb conseqüència de ppèrdua patrimonial per a l'empresa, per fuites o trencades.
-Control d'agents físics i químics: Les màquines, equips o aparells en els quals durant els treballs normals es produeixin emissions de pols, gasos o vapors que puguin ser perjudicials per la salut de les persones o patrimoni de l'empresa, hauran d'anar proveïts de SPC eficaços de captació dels esmentats contaminants acoblats als seus sistemes d'evacuació. Aquells que siguin capaços d'emetre radiacions ionitzants o altres que puguin afectar la salut de les persones o contaminar materials i productes circumdants, aniran proveïts d'apantallament de

protecció radiològica eficaç. El disseny, construcció, muntatge, protecció i manteniment, assegura l'amortització dels sorolls i vibracions produïts, a nivells inferiors als límits establerts per la normativa vigent en cada moment, com nocius per a les persones circumdants.
-Els SPC estaran dissenyats i construïts atenent a criteris ergonòmics, tal com la concepció de: Espai i mitjans de treball per al seu muntatge; Absència de contaminació ambiental per pols i soroll al seu muntatge; i Procés de treballs (no exposició a riscos suplementaris durant el muntatge, càrrega física, temps...). Els selectors dels SPC que puguin actuar de diverses formes, han de poder ser bloquejats amb l'ajuda de claus o eines adients, en cada posició elegida. A cada posició del selector no ha de correspondre més que una sola forma de comandament o funcionament.
Els SPC han d'estar dissenyats de forma que les operacions de manteniment preventiu i/o correctiu es puguin efectuar sense perill per al personal, els llocs fàcilment accessibles, i sense necessitat de reduir els nivells de protecció dels operaris de manteniment i dels eventuals beneficiaris del SPC
En el cas en què el SPC quedi circumstancialment anul·lat, s'advertirà (mitjançant rètols normalitzats) d'aquesta circumstància als eventuals beneficiaris del SPC
Els SPC de les màquines o equips disposaran de dispositius adequats que tendeixin a evitar riscos d'atrapaments, en el disseny i emplaçament dels SPC i molt especialment els resguards a les màquines, es tindrà en compte que la fixació sigui racionalment inviolable, permeti suficient visibilitat a través d'elles, la seva rigidesa estigui d'acord amb la duresa del tracte previst, les obertures impedeixin la introducció de membres que puguin entrar en contacte amb òrgans mòbils i que permetin dintre del possible l'execució d'operacions de manteniment sense exposició a riscos suplementaris.
El projectista, fabricant o importador, garantirà les dimensions ergonòmiques de tots el components del SPC, donarà les instruccions i es dotarà dels mitjans adequats, perquè el transport i la manutenció es pugui efectuar amb el menor perill possible. A aquests efectes:
-Les peces a transportar manualment, no superaran individualment els 25 kg de pes.
-S'indicarà la posició de transport que garanteixi l'estabilitat del SPC, i se subjectarà de manera adequada.
-Aquells SPC o els seus components de difícil amarrament es dotaran de punts de subjecció de resistència apropiada; en tots els casos s'indicarà de manera documentada, la manera d'efectuar correctament l'amarrament.
El projectista, fabricant o importador facilitarà la documentació necessària perquè el muntatge del SPC pugui efectuar-se correctament i amb el menor perill possible.
Igualment s'hauran de facilitar les dades necessàries per a la correcta operativitat i eficàcia preventiva del SPC.
Les peces d'un pes major de 50 kg i que siguin difícils de subjectar manualment, estaran dotades de punts d'ancoratge apropiats on puguin muntar-se elements auxiliars per a l'elevació.
Igualment, el projectista, fabricant o importador haurà d'indicar els espais mínims que s'hauran de respectar en relació a les parets i sostre, perquè el muntatge i desmuntatge pugui efectuar-se amb facilitat.
2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE
ELECCIÓ:
Els SPC hauran de seleccionar-se en base a uns criteris de garanties de Seguretat per als seus muntadors i presumptes beneficiaris, atenent a:
Criteris de disseny:
El seu disseny i construcció obeeix al resultat d'una meditada cura de tots els detalls de l'execució i del risc per als que han estat concebuts, per la qual cosa el SPC és de tot punt recomanable que en tots i cadascun dels seus components disgregables, disposin del seu corresponent segell AENOR (o equivalent) com a compromís de garantia de qualitat del fabricant.
Criteris d'avaluació de riscos:
El projectista, fabricant o distribuïdor hauran d'acreditar documentalment, que en el disseny del SPC s'ha realitzat una anàlisi dels perills associats a la seva utilització, i valorat els riscos que en puguin resultar:
-Definició dels límits del SPC.
-Identificació dels perills, situacions perilloses i successos perillosos associats a la utilització del SPC.
-Estimar cada un dels riscos que es derivin de la identificació anterior, és dir, assignar un valor a cada risc (normalment de tipus qualitatiu).
-Valorar els riscos estimats (jutjar si és necessari reduir el risc).
SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE:
El fabricant del SPC associat a un Equip ha d'aportar "l'expedient tècnic" com a document amb les especificacions tècniques de l'Equip, que el qualifiquin com a component de seguretat incorporat, adquirint la consideració de MAUP, que ha de constar dels elements bàsics següents:
-Llista de requisits essencials aplicats, normes utilitzades i altres especificacions tècniques usades per al disseny.
-Solucions adoptades per a prevenir els perills que presenta la màquina o component de seguretat (MAUP).
-Plànols de conjunt i de muntatge i manteniment dels SPC incorporats
-Plànols detallats i complets que permetin comprovar el compliment dels requisits essencials

de seguretat i salut (si cal, acompanyats amb notes de càlcul, resultat de proves, etc.,).
-Manual d'instruccions.
-Guia de manteniment preventiu.
Es seguiran les recomanacions d'emmagatzematge fixades pel projectista o fabricant.
Es reemplaçaran els elements, es netejaran, engreixaran, pintaran, ajustaran i es col·locaran en el lloc assignat, seguint les instruccions del projectista o fabricant.
S'emmagatzemaran sota cobert, en compartiments amplis i secs, amb temperatures compreses entre 15 i 25ºC.
L'emmagatzematge, control d'estat d'utilització i les entregues del SPC estaran documentades i custodiades, amb justificant de recepció de conformitat, entrega i rebut, per un responsable tècnic, delegat per l'emprador.
La vida útil dels SPC és limitada, podent ser deguda tant al seu desgast prematur per l'ús, com a la seva amortització, que vindrà fixada pel seu estat i el seu manteniment, així com la seva adaptació a l'estat de la tècnica, amb independència de la seva data de fabricació.
3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT
Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
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.
Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
Orden de 28 de agosto de 1970 (trabajo) por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
UNE-EN 1263-1:1997 Redes de Seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.
Orden de 20 de mayo de 1952, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene del trabajo en la indústria de la construcción.
Convenio OIT número 62 de 23 de junio de 1937. Prescripciones de seguridad en la indústria de la edificación
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

B1 - MATERIALS PER A PROTECCIONS INDIVIDUALS, COL·LECTIVES, IMPLANTACIÓ I ASISTÈNCIES TÈCNIQUES

B1Z - MATERIALS AUXILIARS PER A SEGURETAT I SALUT

B1Z0 - MATERIALS BÀSICS AUXILIARS PER A SEGURETAT I SALUT

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B1Z0D230.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS
Sorra procedent de roques calcàries, roques granítiques, marbres blancs i durs, o sorra procedent del reciclatge de residus de la construcció i demolició en una planta legalment autoritzada per al tractament d'aquest tipus de residu.
S'han considerat els tipus següents:
-Sorra de marbre blanc
-Sorra per a confecció de formigons, d'origen:
Sorra per a confecció de formigons, d'origen:
-De pedra calcària
-De pedra granítica
-Sorra per a confecció de morters
-Sorra per a reblert de rases amb canonades
-Sorres procedents de reciclatge de residus de la construcció i demolicions
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El contractista ha de sotmetre a l'aprovació de la DF les pedreres o dipòsits d'on s'han d'obtenir els àrids, aportant tots els elements justificatius que cregués convenients o que li fossin requerits pel Director d'Obra, entre d'altres:

-Classificació geològica.
-Estudi de morfologia.
-Aplicacions anteriors.
La DF ha de poder refusar totes aquelles procedències que, al seu criteri, obligarien a un control massa freqüent dels materials que se n'extraguessin.
Els grànuls han de tenir forma arrodonida o polièdrica.
La composició granulomètrica ha de ser l'adequada al seu ús, o si no consta, la que estableixi explícitament la DF.
No ha de tenir margues o altres materials estranys.
Contingut de pirites o d'altres sulfurs oxidables: 0%
Contingut de matèria orgànica (UNE-EN 1744-1): Color més clar que el patró
Contingut de terrossos d'argila (UNE 7133): <= 1% en pes
Els àrids no han de ser reactius amb el ciment. No s'utilitzaran àrids procedents de roques toves, friables, poroses, etc., ni els que continguin nòduls de guix, compostos ferrosos, sulfurs oxidables, etc, en quantitats superiors a les contemplades a l'EHE
Els àrids reciclats hauran de complir amb les especificacions de l'article 28 de l'EHE. A més, els que provinguin de formigons estructurals sans, o de resistència elevada, han de ser adequats per a la fabricació de formigó reciclat estructural, complint una sèrie de requisits:
-Dimensió mínima permesa = 4 mm
-Terrossos d'argila per a un formigó amb menys del 20% d'àrid reciclat: <= 0,6%
-Terrossos d'argila per a un formigó amb 100% d'àrid reciclat: <= 0,25%
-Absorció d'aigua per a un formigó amb menys del 20% d'àrid reciclat: <= 7%
-Absorció d'aigua per a un formigó amb més del 20% d'àrid reciclat: <= 5%
-Coeficient de Los Ángeles: <= 40
-Continguts màxims d'impureses:
-Material ceràmic: <= 5% del pes
-Partícules lleugeres: <= 1% del pes
-Asfalt: <= 1% del pes
-Altres: <= 1,0 % del pes
En els valors de les especificacions no citades, es mantenen els establerts en l'article 28 de l'EHE.
SORRA DE MARBRE BLANC:
Barreja amb granulats blancs diferents del marbre: 0%
SORRA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:
Es denomina sorra a la barreja de les diferents fraccions d'àrid fi que s'utilitzen per a la confecció del formigó
Designació: d/D - IL - N
d/D: Fracció granulomètrica, d tamany mínim i D tamany màxim
IL: Presentació, R rodat, T triturat (matxuqueig) i M barreja
N: Naturalesa de l'àrid (C, calcari; S, silici; G,granític; O, ofita; B, basalt; D, dolomític; Q, traquita; I, fonolita; V, varis; A, artificial i R, reciclat
Mida dels granuls (Tamís 4 UNE-EN 933-2): <= 4 mm
Material retingut pel tamís 0,063 (UNE_EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 20 kN/m3 (UNE EN 1744-1): <= 0,5% en pes
Compostos de sofre expressats en SO3 i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1): <= 1% en pes
Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment (UNE 146507-2)
Sulfats solubles en àcid, expressats en SO3 i referits al granulat sec (UNE-EN 1744-1): <= 0,8% en pes
Clorurs expressats en Cl- i referits al granulat sec (UNE-EN 1744-1):
-Formigó armat o en massa amb armadures de fissuració: <= 0,05% en pes
-Formigó pretesat: <= 0,03% en pes
Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:
-Pretensat: <= 0,2% pes de ciment
-Armat: <= 0,4% pes de ciment
-En massa amb armadura de fissuració: <= 0,4% pes de ciment
Estabilitat (UNE-EN 1367-2):
-Pèrdua de pes amb sulfat sòdic: <= 10%
-Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic: <= 15%
Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic (UNE-EN 1367-2) quan el formigó estigui sotmès a una classe d'exposició H o F, i l'àrid fi tingui una absorció d'aigua >1%: <= 15%
Coeficient de friabilitat (UNE 83115)
-Per formigons d'alta resistència: < 40
-Formigons en massa o armats amb Fck<=30 N/mm2: < 50
Els àrids no han de presentar reactivitat potencial amb els àlcalis del formigó. Per a comprovar-ho, s'ha de realitzar en primer lloc un anàlisi petrogràfic, per a obtenir el tipus de reactivitat que, en el seu cas, puguin presentar. Si d'aquest estudi es dedueix la possibilitat de reactivitat àlcali sílice o àlcali silicat, s'ha de realitzar l'assaig descrit a l'UNE 146.508 EX. Si el tipus de reactivitat potencial és àlcali carbonat, s'ha de realitzar l'assaig descrit a l'UNE 146.507 EX Part 2.
La corba granulomètrica de l'àrid fi, ha d'estar compresa dins del fus següent:

Límits	Material retingut acumulat, en % en pes,en els tamisos

	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	77	(1)
Inferior	15	38	60	82	94	100	100

(1) Aquest valor varia en funció del tipus i origen de l'àrid.
SORRA DE PEDRA GRANÍTICA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:
Contingut màxim de fins que passen pel tamís 0,063 mm (UNE-EN 933-1):
-Granulat gruixut:
-Qualsevol tipus: <= 1,5% en pes
-Granulat fí:
-Granulat arrodonit: <= 6% en pes
-Granulat de matxuqueig no calcari per a obres sotmeses a exposició IIIa,b,c, IV o alguna classe específica d'exposició: <= 6% en pes
-Granulat de matxuqueig no calcari per a obres sotmeses a exposició I,IIa,b o cap classe específica d'exposició: <= 10% en pes
Equivalent de sorra (EAV)(UNE_EN 933-8):
-Per a obres en ambients I, IIa,b o cap classe específica d'exposició: >= 70
-Resta de casos: >= 75
Absorció d'aigua (UNE-EN 1097-6): <= 5%
SORRA DE PEDRA CALCÀRIA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:
-Granulat de matxuqueig calcari per a obres sotmeses a exposició IIIa,b,c,IV o alguna classe específica d'exposició: <= 10% en pes
-Granulat de matxuqueix calcari per a obres sotmeses a exposició I,IIa,b o cap classe específica d'exposició: <= 16% en pes
Valor blau de metilè(UNE 83130):
-Per a obres sotmeses a exposició I,IIa,b o cap classe específica d'exposició: <= 0,6% en pes
-Resta de casos: <= 0,3% en pes
SORRA PER A LA CONFECCIÓ DE MORTERS:
La composició granulomètrica ha de quedar dintre dels límits següents:

Tamís UNE 7-050 mm	Percentatge en pes que passa pel tamís	Condicions
5,00	A	A = 100
2,50	B	60 <= B <= 100
1,25	C	30 <= C <= 100
0,63	D	15 <= D <= 70
0,32	E	5 <= E <= 50
0,16	F	0 <= F <= 30
0,08	G	0 <= G <= 15
Altres condicions		C - D <= 50 D - E <= 50 C - E <= 70

Mida dels grànuls: <= 1/3 del gruix del junt
Contingut de matèries perjudicials: <= 2%
GRANULATS PROCEDENTS DE RECICLATGE DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIONS:
El material ha de procedir d'una planta autoritzada legalment per al tractament de residus de la construcció.
El material no ha de ser susceptible de cap mena de meteorització o d'alteració física o química sota les condicions més desfavorables que presumiblement es puguin donar al lloc d'utilització.
No han de donar lloc, amb l'aigua, a dissolucions que puguin causar danys a estructures, capes de ferms, o contaminar el sòl o corrents d'aigua.
S'ha considerat que l'ús serà el reblert de rases amb canonades.
Per a qualsevol utilització diferent d'aquesta, es requereix l'acceptació expressa de la direcció facultativa i la justificació mitjançant els assaigs que pertoquin que es compleixen les condicions requerides per a l'us al que es pretén destinar.
Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions.
Cada remesa de sorra s'ha de descarregar en una zona ja preparada de sòl sec.
Les sorres de tipus diferents s'han d'emmagatzemar per separat.
Els àrids s'han d'emmagatzemar de tal manera que quedin protegits contra la contaminació, i evitant la seva possible segregació, sobretot durant el seu transport. Es recomana emmagatzemar-los sota cobert per evitar els canvis de temperatura del granulat, i en un terreny sec i net destinat a l'apilament dels àrids. Les sorres d'altres tipus s'han d'emmagatzemar per separat.
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.
SORRES PER A ALTRES USOS:
No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ
CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
L'entrega de granulat a l'obra ha d'anar acompanyada d'un full de subministrament proporcionat pel subministrador, en el que hi han de constar com a mínim les següents dades:
-Identificació del subministrador
-Número del certificat de marcatge CE o indicació d'autoconsum
-Número de sèrie de la fulla de subministrament
-Nom de la cantera
-Data del lliurament
-Nom del peticionari
-Designació de l'àrid segons l'article 28.2 de l'EHE
-Quantitat de granulat subministrat
-Identificació del lloc de subministrament
El fabricant ha de proporcionar la informació relativa a la granulometria i a les toleràncies de l'àrid subministrat.
El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a carreteres i altres treballs d'obres públiques i edificació de Funcio: Aplicacions que exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre,
- Productes per a edificació, fabricació de productes de formigó prefabricat, carreteres i altres treballs d'obres públiques de Funcio: Aplicacions que exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre:
- Sistema 2+: Declaració de Prestacions
- Productes per a edificació, fabricació de productes de formigó prefabricat, carreteres i altres treballs d'obres públiques de Funcio: Aplicacions que no exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre,
- Productes per a carreteres i altres treballs d'obres públiques i edificació de Funcio: Aplicacions que no exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre:
- Sistema 4: Declaració de Prestacions
El símbol de marcatge de conformitat CE s'ha d'estampar d'acord amb la Directiva 93/68CE i ha d'estar visible sobre el producte o sobre etiqueta, embalatge o documentació comercial i ha d'anar acompanyat de la següent informació:
-Número d'identificació de l'organisme de certificació
-Nom o marca d'identificació i direcció del fabricant
-Les dues últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge
-Referència a la norma (UNE-EN 12620)
-Descripció del producte (nom genèric, material, ús previst)
-Designació del producte
-Informació de les característiques essencials aplicables
A la documentació del marcatge haurà d'indicar:
-Nom del laboratori que ha realitzat els assajos
-Data d'emissió del certificat
-Garantia de que el tractament estadístic és l'exigit en el marcatge
-Estudi de fins que justifiqui experimentalment el seu ús, en el cas que hi hagi àrids que no compleixen amb l'article 28.4.1.
L'àrid reciclat ha d'incloure en la seva documentació:
-Naturalesa del material
-Planta productora de l'àrid i empresa transportista de la runa
-Presència d'impureses
-Detalls de la seva procedència
-Altre informació que resulti rellevant
OPERACIONS DE CONTROL:
Els àrids han de disposar del marcatge CE, de tal manera que la comprovació de la seva idoneïtat per al seu ús es farà mitjançant un control documental del marcatge per tal de determinar el compliment de les especificacions del projecte i de l'article 28 de l'EHE.
En el cas d'àrids d'autoconsum, el Constructor o el Subministrador ha d'aportar un certificat d'assaig, de com a màxim tres mesos d'antiguitat, realitzat en un laboratori de control dels contemplats en l'article 78.2.2.1 de l'EHE, que verifiqui el compliment de les especificacions de l'àrid subministrat respecte l'article 28 de l'EHE.
La DF ha de poder valorar el nivell de garantia del distintiu, i en cas de no disposar de suficient informació, ha de poder determinar l'execució de comprovacions mitjançant assaigs.
La DF, a més, ha de valorar si realitzar una inspecció a la planta de fabricació, a poder ser, abans del subministra de l'àrid, per comprovar la idoneïtat per a la seva fabricació. En cas necessari, la DF ha de poder realitzar els assaigs següents per a verificar la conformitat de les especificacions:
-Matèria orgànica (UNE-EN 1744-1).
-Terrossos d'argila (UNE 7133).
-Material retingut pel garbell 0.063 UNE (UNE EN 933-2) i que sura en un líquid de pes

específic 2 (UNE EN 1744-1).
-Compostos de sofre (SO3)- respecte al granulat sec (UNE-EN 1744-1).
-Sulfats solubles en àcid (UNE-EN 1744-1).
-Contingut d'Ió CL- (UNE-EN 1744-1).
-Assaig petrogràfic
-Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment (UNE 146-507 i UNE 146-508).
-Equivalent de sorra (UNE-EN 933-8).
-Absorció d'aigua (UNE-EN 1097-6).
-Assaig d'identificació per raigs X.
-Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic (UNE-EN 1367-2)
-Assaig granulomètric (UNE-EN 933-2)
-Coeficient de friabilitat (UNE 83115)
Un cop s'hagi realitzat l'apilament, s'ha de realitzar una inspecció visual, i si es considera necessari, s'han de prendre mostres per realitzar els assaigs corresponents.
S'ha de poder acceptar la sorra que no compleixi amb els requisits sempre i quan mitjançant rentat, cribatge o mescla, assoleixi les condicions exigides.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'ha d'acceptar la sorra que no compleixi totes les especificacions indicades al plec de condicions. Si la granulometria no s'ajusta a la utilitzada per a l'establiment de les dosificacions aprovades, s'hauran de projectar i aprovar noves fórmules de treball.
No s'han d'utilitzar àrids fins els quals l'equivalent de sorra sigui inferior a:
-70, en obres sotmeses a les classes I, IIa o IIb, i no sotmeses a cap classe específica d'exposició
-75, en la resta de casos
En cas que les sorres procedents del matxuqueig de roques calcàries o de roques dolomítiques que no compleixin l'especificació de l'equivalent de sorra, s'han de poder acceptar si l'assaig del blau de metilè (UNE-EN 933-9) compleix el següent:
-Per a obres amb classe general d'exposició I, IIa o IIb (i sense classe específica): <= 0,6% en pes
Si el valor del blau de metilè fos superior als valors anteriors, i es presentin dubtes de la presència d'argila en els fins, s'ha de poder realitzar un assaig de rajos X per a la seva detecció i identificació: s'ha de poder utilitzar l'àrid fi si les argiles són del tipus caolinita o illita, i si les propietats del formigó amb aquest àrid són les mateixes que les d'un que tingui els mateixos components però sense els fins.
S'han de poder utilitzar sorres rodades, o procedents de roques matxucades, o escòries siderúrgiques adequades, en la fabricació de formigó d'ús no estructural.

B1 - MATERIALS PER A PROTECCIONS INDIVIDUALS, COL·LECTIVES, IMPLANTACIÓ I ASISTÈNCIES TÈCNIQUES

B1Z - MATERIALS AUXILIARS PER A SEGURETAT I SALUT

B1Z4 - MATERIALES AUXILIARS D'ESTRUCTURES PER A SEGURETAT I SALUT

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B1Z4502A.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Perfils d'acer per a usos estructurals, formats per peça simple o composta i tallats a mida o treballats a taller.
S'han considerat els tipus següents:
-Perfils d'acer laminat en calent, de les sèries IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, d'acer S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, segons UNE-EN 10025-2
-Perfils d'acer laminat en calent de les sèries L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular o planxa, d'acer S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, segons UNE-EN 10025-2
-Perfils foradats d'acer laminat en calent de les sèries rodó, quadrat o rectangular d'acer S275J0H o S355J2H, segons UNE-EN 10210-1
-Perfils foradats conformats en fred de les sèries rodó, quadrat o rectangular d'acer S275J0H o S355J2H, segons UNE-EN 10219-1
-Perfils conformats en fred, de les sèries L, LD, U, C, Z, o Omega, d'acer S235JRC, segons

UNE-EN 10025-2
-Perfils d'acer laminat en calent, en planxa, d'acer amb resistència millorada a la corrosió atmosfèrica S355J0WP o S355J2WP, segons UNE-EN 10025-5
S'han considerat els tipus d'unió següents:
-Amb soldadura
-Amb cargols
S'han considerat els acabats de protecció següents (no aplicable als perfils d'acer amb resistència millorada a la corrosió atmosfèrica):
-Una capa d'emprimació antioxidant
-Galvanitzat
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
No ha de tenir defectes interns o externs que perjudiquin la seva correcta utilització.
PERFILS D'ACER LAMINAT EN CALENT:
El fabricant ha de garantir que la composició química i les característiques mecàniques i tecnològiques de l'acer utilitzat en la fabricació de perfils, seccions i planxes, compleix les determinacions de les normes de condicions tècniques de subministrament següents:
-Perfils d'acer laminat en calent: UNE-EN 10025-1 i UNE-EN 10025-2
-Perfils d'acer laminat en calent amb resistència millorada a la corrosió atmosfèrica: UNE-EN 10025-1 i PNE-EN 10025-5
Les dimensions i les toleràncies dimensionals i de forma han de ser les indicades a les següents normes:
-Perfil IPN: UNE-EN 10024
-Perfil IPE, HEA, HEB i HEM: UNE-EN 10034
-Perfil UPN: UNE-EN 10279
-Perfil L i LD: UNE-EN 10056-1 i UNE-EN 10056-2
-Perfil T: UNE-EN 10055
-Rodó: UNE-EN 10060
-Quadrat: UNE-EN 10059
-Rectangular: UNE-EN 10058
-Planxa: EN 10029 o UNE-EN 10051
PERFILS FORADATS:
El fabricant ha de garantir que la composició química i les característiques mecàniques i tecnològiques de l'acer utilitzat en la fabricació de perfils compleix les determinacions de les normes de condicions tècniques de subministrament següents:
-Perfils foradats d'acer laminat en calent: UNE-EN 10210-1
-Perfils foradats conformats en fred: UNE-EN 10219-1
Les toleràncies dimensionals han de complir les especificacions de les següents normes:
-Perfils foradats d'acer laminat en calent: UNE-EN 10210-2
-Perfils foradats conformats en fred: UNE-EN 10219-2
PERFILS CONFORMATS EN FRED:
El fabricant ha de garantir que la composició química i les característiques mecàniques i tecnològiques de l'acer utilitzat en la fabricació de perfils i seccions, compleix les determinacions de les normes de condicions tècniques de subministrament del producte de partida.
Les toleràncies dimensionals i de la secció transversal han de complir les especificacions de la norma UNE-EN 10162.
PERFILS TREBALLATS A TALLER AMB SOLDADURA:
El material d'aportació utilitzat ha de ser apropiat als materials a soldar i al procediment de soldadura.
Les característiques mecàniques del material d'aportació han de ser superiors a les del material base.
En acers de resistència millorada a la corrosió atmosfèrica, la resistència a la corrosió del material d'aportació ha de ser equivalent a la del material base.
Els procediments autoritzats per a realitzar unions soldades són:
-Per arc elèctric manual amb elèctrode revestit
-Per arc amb fil tubular, sense protecció gasosa
-Per arc submergit amb fil/filferro
-Per arc submergit amb elèctrode nu
-Per arc amb gas inert
-Per arc amb gas actiu
-Per arc amb fil tubular, amb protecció de gas actiu
-Per arc amb fil tubular, amb protecció de gas inert
-Per arc amb elèctrode de wolfram i gas inert
-Per arc de connectors
Les soldadures s'han de fer per soldadors certificats per un organisme acreditat i qualificats segons l'UNE-EN 287-1.
Abans de començar a soldar s'ha de verificar que les superfícies i vores a soldar són adequades al procés de soldadura i que estan lliures de fissures.
Totes les superfícies a soldar s'han de netejar de qualsevol material que pugui afectar negativament la qualitat de la soldadura o perjudicar el procés de soldatge. S'han de mantenir seques i lliures de condensacions.
S'ha d'evitar la projecció d'espurnes erràtiques de l'arc. Si es produeix s'ha de sanejar la superfície d'acer.

S'ha d'evitar la projecció de soldadura. Si es produeix s'ha d'eliminar.
Els components a soldar han d'estar correctament col·locats i fixos en la seva posició mitjançant dispositius adequats o soldadures de punteig, de manera que les unions a soldar siguin accessibles i visibles per al soldador. No s'han d'introduir soldadures addicionals.
L'armat dels components estructurals s'ha de fer de manera que les dimensions finals estiguin dintre de les toleràncies establertes.
Les soldadures provisionals s'han d'executar seguint les especificacions generals. S'han d'eliminar totes les soldadures de punteig que no s'incorporin a les soldadures finals.
Quan el tipus de material de l'acer i/o la velocitat de refredament puguin produir un enduriment de la zona tèrmicament afectada s'ha de considerar la utilització del precalentament. Aquest s'ha d'estendre 75 mm en cada component del metall base.
No s'ha d'accelerar el refredament de les soldadures amb mitjans artificials.
Els cordons de soldadura successius no han de produir osques.
Els defectes de soldadura no s'han de tapar amb soldadures posteriors. S'han d'eliminar de cada passada abans de fer la següent.
Després de fer un cordó de soldadura i abans de fer el següent, cal netejar l'escòria per mitjà d'una picola i d'un raspall.
L'execució dels diferents tipus de soldadures s'ha de fer d'acord amb els requisits establerts a l'apartat 10.3.4 del DB-SE A i l'article 77 de l'EAE per a obres d'edificació o d'acord amb l'article 640.5.2 del PG3 i l'article 77 de l'EAE per a obres d'enginyeria civil.
S'ha de reduir al mínim el nombre de soldadures a efectuar a l'obra.
Les operacions de tall s'han de fer amb serra, cisalla i oxitall automàtic. S'admet l'oxitall manual únicament quan el procediment automàtic no es pugui practicar.
S'accepten els talls fets amb oxitall si no presenten irregularitats significatives i si s'eliminin les restes d'escòria.
Es poden utilitzar procediments de conformat en calent o en fred sempre que les característiques del material no queden per sota dels valors especificats.
Per al conformat en calent s'han de seguir les recomanacions del productor siderúrgic. El doblat o conformat no s'ha de fer durant l'interval de calor blau (250ºC a 380ºC).
El conformat en fred s'ha de fer respectant les limitacions indicades en la norma del producte. No s'admeten les martellades.
Els angles entrants i entalles han de tenir un acabat arrodonit amb un radi mínim de 5 mm.
Toleràncies de fabricació:
-En obres d'edificació: Límits establerts a l'apartat 11.1 de DB-SE A
-En obres d'enginyeria civil: Límits establerts a l'article 640.12 del PG3
PERFILS TREBALLATS A TALLER AMB CARGOLS:
S'utilitzaran cargols normalitzats d'acord a les normes recollides a la taula 29.2.b de l'EAE
Els cargols aixamfranats, cargols calibrats, perns articulats i els cargols hexagonals d'injecció s'han d'utilitzar seguint les instruccions del seu fabricant i han de complir els requisits addicionals establerts a l'article 29.2 de l'EAE.
La situació dels cargols a la unió ha de ser tal que redueixi la possibilitat de corrosió i pandeig local de les xapes, i ha de facilitar el muntatge i les inspeccions.
El diàmetre nominal mínim dels cargols ha de ser de 12 mm.
La rosca pot estar inclosa en el pla de tall, excepte en el cas que els cargols s'utilitzin com a calibrats.
Després del collat l'espiga del cargol ha de sobresortir de la rosca de la femella. Entre la superfície de recolzament de la femella i la part no roscada de l'espiga ha d'haver, com a mínim:
-En cargols pretesats: 4 filets complerts més la sortida de la rosca
-En cargols sense pretesar: 1 filet complert més la sortida de la rosca
Les superfícies dels caps de cargols i femelles han d'estar perfectament planes i netes.
En els cargols col·locats en posició vertical, la femella ha d'estar situada per sota del cap del cargol.
En els forats rodons normals i amb cargols sense pretesar no és necessari utilitzar volanderes. Si s'utilitzen han d'anar sota el cap dels cargols, han de ser aixamfranades i el xamfrà ha d'estar situat en direcció al cap del cargol.
En els cargols pretesats, les volanderes han de ser planes endurides i han d'anar col·locades de la forma següent:
-Cargols 10.9: sota el cap del cargol i de la femella
-Cargols 8.8: sota de l'element que gira
Els forats per als cargols s'han de fer amb perforadora mecànica. S'admet un altre procediment sempre que proporcioni un acabat equivalent.
Es permet l'execució de forats amb punxonatge sempre que es compleixin els requisits establerts a l'apartat 10.2.3 del DB-SE A en obres d'edificació o els establerts a l'apartat 640.5.1.1 del PG3 en obres d'enginyeria civil.
És recomanable que, sempre que sigui possible, es perforin d'un sol cop els forats que travessin dues o més peces.
Els forats allargats s'han de fer amb una operació de punxonatge, o amb la perforació o punxonatge de dos forats i posterior oxitall.
Després de perforar les peces i abans d'unir-les s'han d'eliminar les rebaves.
Els cargols i les femelles no s'han de soldar, a menys que així ho expliciti el plec de condicions tècniques particulars.
S'han de col·locar el nombre suficient de cargols de muntatge per assegurar la immobilitat de

les peces armades i el contacte íntim de les peces d'unió.
Les femelles s'han de muntar de manera que la seva marca de designació sigui visible després del muntatge.
En els cargols sense pretesar, cada conjunt de cargol, femella i volandera(es) s'ha de collar fins arribar al "collat a tocar" sense sobretesar els cargols. En grups de cargols aquest procés s'ha de fer progressivament començant pels cargols situats al centre. Si és necessari s'han de fer cicles addicionals de collat .
Abans de començar el pretesat, els cargols pretesats d'un grup s'han de collar d'acord amb el que s'ha indicat per als cargols sense pretesar. Per a que el pretesat sigui uniforme s'han de fer cicles addicionals de collat.
S'han de retirar els conjunts de cargol pretesat, femella i volandera(es) que després de collats fins al pretesat mínim, s'afluixin.
El collat dels cargols pretesats s'ha de fer seguint un dels procediments següents:
-Mètode de la clau dinamomètrica.
-Mètode de la femella indicadora.
-Mètode convinat.
-En obres d'enginyeria civil: Límits establerts als apartat 640.5 i 640.12 del PG3
PERFILS PROTEGITS AMB EMPRIMACIÓ ANTIOXIDANT:
La capa d'emprimació antioxidant ha de cobrir de manera uniforme totes les superfícies de la peça.
No ha de tenir fissures, bosses ni altres desperfectes.
Abans d'aplicar la capa d'emprimació les superfícies a pintar han d'estar preparades adequadament d'acord amb les normes UNE-EN ISO 8504-1, UNE-EN ISO 8504-2 i UNE-EN ISO 8504-3.
Prèviament al pintat s'ha de comprovar que les superfícies compleixen els requisits donats pel fabricant per al producte a aplicar.
La pintura d'emprimació s'ha d'utilitzar seguint les instruccions del seu fabricant. No s'utilitzarà si ha superat el temps de vida útil o el temps d'enduriment després de l'obertura del recipient.
Si s'aplica més d'una capa s'ha d'utilitzar per a cadascuna un color diferent.
Després de l'aplicació de la pintura les superfícies s'han de protegir de l'acumulació d'aigua durant un cert temps.
No s'han d'utilitzar materials de protecció que perjudiquin la qualitat de la soldadura a menys de 150 mm de la zona a soldar.
Les soldadures i el metall base adjacent no s'han de pintar sense haver eliminat prèviament l'escòria.
La zona sense revestir situada al voltant del perímetre de la unió amb cargols no s'ha de tractar fins que no s'hagi inspeccionat la unió.
PERFILS GALVANITZATS:
El recobriment de zinc ha de ser homogeni i continu en tota la superfície.
No s'han d'apreciar esquerdes, exfoliacions ni despreniments del recobriment.
La galvanització s'ha de fer d'acord amb les normes UNE-EN ISO 1460 o UNE-EN ISO 1461, segons correspongui.
S'han de segellar totes les soldadures abans de fer un decapat previ a la galvanització.
Si el component prefabricat té espais tancats s'han de disposar forats de ventilació o purga.
Abans de pintar-les, les superfícies galvanitzades s'han de netejar i tractar amb pintura anticorrosiva amb diluent àcid o amb raig escombrador.
2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE
Subministrament: de manera que no pateixin deformacions, ni esforços no previstos.
Emmagatzematge: Seguint les instruccions del fabricant. En llocs secs, sense contacte directe amb el terra i protegits de la intempèrie, de manera que no s'alterin les seves condicions.
No s'han d'utilitzar si s'ha superat la vida útil en magatzem especificada pel fabricant.
3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT
kg de pes necessari subministrat a l'obra, calculat segons les especificacions de la DT, d'acord amb els criteris següents:
-El pes unitari per al seu càlcul ha de ser el teòric
-Per a poder utilitzar un altre valor diferent del teòric, cal l'acceptació expressa de la DF
Aquests criteris inclouen les pèrdues de material corresponents a retalls.
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
NORMATIVA GENERAL:
UNE-EN 10025-1:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.
UNE-EN 10025-2:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
UNE-EN 10210-1:1994 Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10219-1:1998 Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10162:2005 Perfiles de acero conformados en frío. Condiciones técnicas de suministro. Tolerancias dimensionales y de la sección transversal.
OBRES D'EDIFICACIÓ:
Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la

Edificación Parte 2. Documento Básico de Acero DB-SE-A.
* UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.
OBRES D'ENGINYERIA CIVIL:
* Orden FOM/475/2002 de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a Hormigones y Acero (PG-3).
5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ
CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN PERFILS D'ACER LAMINAT I PERFILS D'ACER BUITS:
Cada producte ha d'anar marcat de forma clara i indeleble amb la següent informació:
-El tipus, la qualitat i, si és aplicable, la condició de subministrament mitjançant la seva designació abreujada
-Un número que identifiqui la colada (aplicable únicament en el cas d'inspecció per colades) i, si és aplicable, la mostra
-El nom del fabricant o la seva marca comercial
-La marca de l'organisme de control extern (quan sigui aplicable)
-Han de portar el marcat CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol
La marca ha d'estar situada en una posició propera a un dels extrems de cada producte o en la secció transversal de tall.
Quan els productes es subministren en paquets el marcatge s'ha de fer amb una etiqueta adherida al paquet o sobre el primer producte del mateix.
El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a ús en estructures metàl·liques o en estructures mixtes metall i formigó:
- Sistema 2+: Declaració de Prestacions
El símbol normalitzat CE (d'acord amb la directiva 93/68/CEE) s'ha de col·locar sobre el producte acompanyat per:
-El número d'identificació de l'organisme de certificació
-El nom o marca comercial i adreça declarada del fabricant
-Les dues ultimes xifres de l'any d'impressió del marcat
-El número del certificat de conformitat CE o del certificat de producció en fàbrica (si és procedent)
-Referència a la norma EN 10025-1
-Descripció del producte: nom genèric, material, dimensions i ús previst
-Informació de les característiques essencials indicades de la següent forma:
-Designació del producte d'acord amb la norma corresponent de toleràncies dimensionals, segons el capítol 2 de la norma EN 10025-1
-Designació del producte d'acord amb l'apartat 4.2 de les normes EN 10025-2 a EN 10025-6
CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN PERFILS D'ACER CONFORMATS:
Han d'anar marcats individualment o sobre el paquet amb una marca clara i indeleble que contingui la següent informació:
-Dimensions del perfil o número del plànol de diseny
-Tipus i qualitat de l'acer
-Referència que indiqui que els perfils s'han fabricat i assajat segons UNE-EN 10162; si es requereix, el marcatge CE
-Nom o logotipus del fabricant
-Codi de producció
-Identificació del laboratori d'assaigs extern (quan sigui aplicable)
-Codi de barres, segons ENV 606, quan la informació mínima anterior es faciliti amb un text clar
CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN PERFILS FORADATS:
Cada perfil ha d'anar marcat de forma clara i indeleble amb la següent informació:
-La designació abreujada
-El nom o les sigles (marca de fàbrica) del fabricant
-En el cas d'inspecció i assaigs específics, un número d'identificació, per exemple el número de comanda, que permeti relacionar el producte o la unitat de subministrament i el document corresponent (únicament aplicable als perfils foradats conformats en fred)
Quan els productes es subministren en paquets el marcatge es pot fer amb una etiqueta adherida al paquet.
OPERACIONS DE CONTROL:
El control de recepció de material verificarà que les característiques dels materials són coincidents amb l'establert en la DT. Aquest control ha de complir l'especificat en l'apartat 7.2 del CTE.
Control de documentació: documents d'origen (full de subministrament i etiquetat), certificat de garantia del fabricant, en el seu cas, (signat per persona física) i els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides, inclòs la documentació corresponent al marcatge CE quan sigui pertinent.
Control mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat: En el cas que el fabricant disposi de marques de qualitat, ha d'aportar-ne la documentació corresponent
Control de recepció mitjançant assaigs: Si el material disposa d'una marca legalment

reconeguda a un país de la CEE (Marcatge CE, AENOR, etc.) es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció de les característiques del material garantides per la marca; i la DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut. En qualsevol cas, la DF podrà sol·licitar assaigs de control de recepció si ho creu convenient.
Inspecció visual del material a la seva recepció. Es controlaran les característiques geomètriques com a mínim sobre un 10% de les peces rebudes. El subministrament del material es realitzarà amb la inspecció requerida (UNE-EN 10204).
A efectes de control d'apilament, la unitat d'inspecció ha de complir les següents condicions:
-Correspondència en el mateix tipus i grau d'acer
-Procedència de fabricant
-Pertany a la mateixa sèrie en funció del gruix màxim de la secció:
-Sèrie lleugera: e <= 16 mm
-Sèrie mitja: 16 mm <= e <= 40 mm
-Sèrie pesada: e > 40 mm
En el cas que es realitzi el control mitjançant assaigs, s'ha de fer les comprovacions següents:
-Les unitats d'inspecció seran fraccions de cada grup afí, amb un pes màxim de 20 t per lot.
-Per a cada lot , es realitzaran els següents assaigs:
-Determinació quantitativa de sofre (UNE 7-019)
-Determinació quantitativa fòsfor (UNE 7-029)
-Determinació del contingut de nitrogen (UNE 36-317-1)
-Determinació quantitativa del contingut de carboni (UNE 7014)
-En una mostra d'acer laminat, per a cada lot , es realitzaran a més, els següents assaigs:
-Determinació quantitativa de manganès (UNE 7027)
-Determinació gravimètrica de silici (UNE 7028)
-Assaig a flexió pel xoc d'una proveta de planxa d'acer (UNE 7475-1)
-Determinació de la duresa brinell d'una proveta (UNE-EN-ISO 6506-1)
-En una mostra de perfils d'acer buits, per a cada lot, es realitzaran a més, els següents assaigs:
-Assaig d'aixafada (UNE-EN ISO 8492)
-En el cas de perfils galvanitzats, es comprovarà la massa i gruix del recobriment (UNE-EN ISO 1461, UNE-EN ISO 2178).
OPERACIONS DE CONTROL EN UNIONS SOLDADES:
Recepció del certificat de qualitat de les característiques dels elèctrodes.
Abans de començar l'obra, i sempre que es canviï el tipus de material d'aportació:
-Preparació d'una proveta mecanitzada, soldades amb el material d'aportació previst, i assaig a tracció (UNE-EN ISO 15792-2). Abans d'aquest assaig, es realitzarà una radiografia de la soldadura realitzada (UNE-EN 1435), per tal de constatar que el cordó està totalment ple de material d'aportació.
-Assaig de tracció del metall aportat(UNE-EN ISO 15792-2) 1 provetes
-Assaig de resiliència del metall aportat (UNE-EN ISO 15792-2) 1 provetes
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Les mostres per als assaigs químics es prendran de la unitat d'inspecció segons els criteris establerts a la norma UNE-EN ISO 14284.
En perfils laminats i conformats les mostres per als assaigs mecànics es prendran segons els criteris establerts a les UNE EN 10025-2 a UNE 10025-6. Les localitzacions de les mostres seguiran els criteris establerts a l'annex A de l'UNE EN 10025-1.
Per la preparació de les provetes s'aplicaran els requisits establerts a la UNE-EN ISO 377.
Per la preparació de provetes per assaig de tracció s'aplicarà la UNE-EN 10002-1.
En perfils laminats, per la preparació de provetes per assaig a flexió per xoc (resiliència) s'aplicarà la UNE 10045-1. També son d'aplicació els següents requeriments:
-Gruix nominal >12 mm: mecanitzar provetes de 10x10 mm
-Gruix nominal <= 12 mm: l'ample mínim de la proveta serà de 5 mm
Les mostres i provetes tenen que estar marcades de manera que es reconeguin els productes originals, així com la seva localització i orientació del producte.
Les mostres i els criteris de conformitat per als perfils buits, queden establerts a la norma UNE-EN 10219-1 seguint els parametres de la taula D.1
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No es podrà acceptar perfils que no estiguin amb les garanties corresponents i no vagin marcats adequadament.
Si els resultats de tots els assaigs de recepció d'un lot acompleixen el prescrit, aquest és acceptable.
Si algun resultat no acompleix el prescrit, però s'ha observat en el corresponent assaig alguna anomalia no imputable al material (com defecte en la mecanització de la proveta, irregular funcionament de la maquinaria d'assaig...) l'assaig es considerarà nul i caldrà repetir-lo correctament amb una nova proveta.
Si algun resultat no acompleix el prescrit havent-ho realitzat correctament, es realitzaran 2 contrassaigs segons UNE-EN 10021, sobre provetes preses de dues peces diferents del lot que s'està assajant. Si ambdós resultats (dels contrassaigs) compleixen el prescrit, la unitat d'inspecció serà acceptable, en cas contrari es rebutjarà.
Quan es sobrepassi alguna de les toleràncies especificades en algun control geomètric, es rebutjarà la peça incorrecta. A més a més, s'augmentarà el control, en l'apartat incomplet,

fins a un 20% d'unitats. Si encara es troben irregularitats, es faran les oportunes correccions i/o rebuigs i es farà el control sobre el 100 % de les unitats amb les oportunes actuacions segons el resultat.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN UNIONS SOLDADES:
El material d'aportació complirà les condicions mecàniques indicades.
En les provetes preparades amb soldadures, la línia de ruptura ha de quedar fora de la zona d'influència de la soldadura.

BM - MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS CONTRA INCENDIS, PROTECCIÓ CONTRA DESCÀRREGUES ATMOSFÈRIQUES I SEGURETAT

BM3 - EXTINTORS

BM31 - EXTINTORS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BM313511.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Aparell autónom que conté un agent extintor que pot esser projectat i dirigit sobre un foc per l'acció d'una pressió interna. Son extintors manuals els que han estat dissenyats per a utilitzar-se a ma o transportat, i que en condicions de funcionament te una massa menor o igual a 20 kg.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El fabricant, o l'importador en el seu cas, han de garantir que l'extintor correspon a un tipus registrat davant l'Administració i que disposa d'un certificat estes per un organisme de control facultat per a l'aplicació del Reglament d'Aparells a Pressió, que acrediti que l'extintor correspon plenament al del projecte presentat per a registrar el tipus.
Ha de portar una placa oficial, fixada de forma permanent, on s'ha de gravar:
-Indicació de l'administració que fa el control
-La pressió de disseny (pressió màxima de servei)
-El nombre de registre de l'aparell
-La data de la primera prova i la marca de qui la realitzà
-Els espais lliures per a proves successives
2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE
Subministrament: Per unitats, en funda de plàstic.
Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i d'impactes.
3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT
Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
Directiva 97/23/CE del parlamento europeo y del consejo, de 29 de mayo de 1997, relativa a la aproximacion de las legislaciones de los estados miembros sobre Equipos a Presion.
5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ
CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
El cos de l'extintor ha de portar una etiqueta amb les dades següents:
-Nom o raó social del fabricant o importador que ha registrat el tipus al que correspon l'extintor
-Temperatura màxima i mínima de servei
-Productes continguts i quantitat dels mateixos
-Eficàcia per a extintors portàtils d'acord amb la norma UNE 23-110
-Tipus de focs per als que no pot utilitzar-se l'extintor
-Instruccions d'utilització
-Data i contrasenya corresponents al registre de tipus
OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
-Sol·licitar al fabricant el certificat del compliment de les exigències establertes al Reglament d'Instal·lacions de protecció contra incendis dels equips i materials emprats.
-Sol·licitar a l'empresa instal·ladora/mantenidora, certificat final conforme la instal·lació

s'ha executat segons normatives d'aplicació.
-Control de la documentació tècnica subministrada.
-Control de l'emmagatzematge d'extintors en obra fins a la seva col·locació.
-Control final d'identificació de material i lloc d'emplaçament
-Comprovar que els extintors compleixen els requisits especificats en projecte, s'ha de verificar:
-Aprovació de tipus per la Direcció General d'Indústries siderometal·lúrgiques i la placa de timbre de la Delegació o els Serveis Territorials Autònoms d'Indústria.
-Dades placa de disseny :
-Pressió màxima de servei (disseny)
-nº placa
-Data 1a Prova i successives
-Dades etiqueta de característiques:
-Nom del fabricant importador
-Productes continguts i quantitat d'equips
-Eficàcia de l'extintor (Norma UNE 23110)
-Tipus de foc amb el que no es pot utilitzar
-Instruccions funcionament
-Realització d'informe amb els resultats del control efectuat.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'ha de realitzar el control de tots els extintors que es rebin a obra.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Un cop realitzat el control dels materials, totes les anomalies, incompliment de les especificacions, desviacions del projecte i variacions del què s'ha contractat amb l'empresa instal·ladora, s'ha de comunicar a DF, que haurà de decidir la substitució total o parcial del material rebut.

H - PARTIDES D'OBRA DE SEGURETAT I SALUT

H1 - PROTECCIONS INDIVIDUALS I COL·LECTIVES EN EL TREBALL

H15 - PROTECCIONS COL·LECTIVES

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

H152D801,H153B050,H1532581,H1521431.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
S'han considerat els tipus de protecció següents:
-Proteccions superficials de caigudes de persones o objectes:
-Protecció de forats verticals amb vela de lona
-Protecció de perímetre de sostre amb xarxa i pescants
-Protecció de perímetre de sostre amb xarxa entre sostres
-Protecció de forats verticals o horitzontals amb xarxa, malla electrosoldada o taulers de fusta
-Protecció de bastides i muntacàrregues amb malla de polietilè
-Protecció de zones inferiors de la caiguda d'objectes amb suports amb mènsula i xarxes
-Protecció de zones inferiors de la caiguda d'objectes amb estructura i sostre de fusta
-Protecció front a projecció de partícules incandescents amb manta ignífuga i xarxa de seguretat
-Protecció de talús amb malla metàl·lica i làmina de polietilè
-Protecció de projeccions per voladures amb matalàs de xarxa ancorada perimetralment
-Proteccions lineals front a caigudes de persones o objectes:
-Baranes de protecció del perímetre del sostre, escales o buits a l'estructura
-Barana de protecció a la coronació d'una excavació
-Empara d'advertència amb xarxa de poliamida d'1 m d'alçada
-Plataforma de treball de fins a 1 m amplada amb baranes i sòcol
-Plataforma de treball en voladís de fins a 1 m amplada amb baranes i sòcol
-Línia per a subjecció de cinturons de seguretat
-Passadís de protecció front a caigudes d'objectes, amb sostre i laterals coberts
-Marquesines de protecció front a caigudes d'objectes, amb estructura i plataforma
-Protecció front a despreniments del terreny, a mitja vessant, amb estacada i malla
-Protecció de caigudes dins de rases amb terres deixades a la vora
-Proteccions puntual front a caigudes de persones o objectes
-Plataforma per a càrrega i descàrrega de materials ancorada als sostres
-Comporta basculant per a càrrega i descàrrega de materials ancorada als sostres
-Topall per a descàrrega de camions en zones d'excavació
-Anellat per a escales de ma
-Marquesina de protecció accés aparell elevadors
-Pont volant metàl·lic amb plataforma de treball en voladís
-Protecció de les zones de treball front els agents atmosfèrics
-Pantalla de protecció front al vent
-Cobert amb estructura i vela per a protegir del sol
-Elements de protecció en l'ús de maquinaria
-Proteccions per al treball en zones amb tensió elèctrica
Els SPC s'instal·laran, disposaran i utilitzaran de manera que es redueixin els riscos per als treballadors exposats a l'energia fora de control protegides pel SPC, i pels usuaris d'Equip, Màquines o Màquines Eines i/o per tercers, exposats a aquests.
Han d'instal·lar-se i utilitzar-se de forma que no puguin caure, bolcar o desplaçar-se incontroladament, posant en perill la seguretat de persones o bens.
Han d'estar muntats tenint en compte la necessitat d'espai lliure entre els elements mòbils dels SPC i els elements fixos o mòbils del seu entorn. Els treballadors hauran de poder accedir i romandre en condicions de seguretat en tots els llocs necessaris per a utilitzar, ajustar o mantenir els SPC.
Els SPC s'han d'utilitzar només per les operacions i a les condicions indicades pel projectista i el fabricant del mateix. Si les instruccions d'us del fabricant o projectista del SPC indiquen la necessitat d'utilitzar algun EPI per a la realització d'alguna operació relacionada amb aquest, es obligatori utilitzar-lo en fer aquestes operacions.
Quan s'emprin SPC amb elements perillosos accessibles que no puguin ser protegits totalment, s'hauran d'adoptar les precaucions i utilitzar proteccions individuals apropiades per a reduir els riscos als mínims possibles.
Els SPC deixaran d'utilitzar-se si es deterioren, trenquen o pateixen altres circumstàncies que comprometin l'eficàcia de la seva funció.
Quan durant la utilització d'un SPC sigui necessari netejar o retirar residus propers a un

element perillós, l'operació haurà de realitzar-se amb els mitjans auxiliars adequats i que garanteixin una distància de seguretat suficient.
BARANES DE PROTECCIÓ:
Protecció provisional dels buits verticals i perímetre de plataformes de treball, susceptibles de permetre la caiguda de persones o objectes des d'una alçada superior a 2 m.
Ha d'estar constituïda per:
-Muntants d'1 m d'alçada sobre el paviment fixats a un element estructural
-Passamans superior horitzontal, a 1 m. d'alçada, sòlidament ancorat al muntant.
-Travesser horitzontal, barra intermitja, o pany de gelosia (tipus xarxa tenis o xarxa electrosoldada), rigiditzat perimetralment, amb una llum màxima de retícula 0,15 m.
-Entornpeu de 15 - 20 cm d'alçada.
El conjunt de la barana de protecció tindrà sòlidament ancorats tots els seus elements entre si i a un element estructural estable, i serà capaç de resistir en el seu conjunt una empenta frontal d'1,5 kN/m.
PROTECCIÓ AMB XARXES I PESCANTS:
El conjunt del sistema està constituït per panys de xarxa de seguretat segons norma EN 1263 - 1, col·locats amb el seu costat menor (7 m) en sentit vertical, suportats superiorment per pescants, i subjectats inferiorment al sostre de la planta per sota de la que està en construcció.
Lateralment les xarxes han d'estar unides amb cordó de poliamida de 6 mm de diàmetre.
La xarxa ha de fer una bossa per sota de la planta inferior, per tal que una persona u objecte que caigués no es dones un cop amb l'estructura.
Les cordes de fixació inferiors i superiors han de ser de poliamida d'alta tenacitat, de 12 mm de diàmetre.
La xarxa s'ha de fixar al sostre amb ancoratges encastats al mateix cada 50 cm.
La distància entre els pescants ha de ser la indicada pel fabricant, i de 2,5 m si no existís cap indicació. Han d'estar fixades verticalment a dues plantes inferiors, i a la planta que protegeix, amb peces d'acer encastades als sostres.
PROTECCIONS DE LA CAIGUDES D'OBJECTES DES DE ZONES SUPERIORS:
S'han de protegir els accessos o passos a l'obra, i les zones perimetrals de la mateixa de les possibles caigudes d'objectes des de les plantes superiors o la coberta.
L'estructura de protecció ha de ser adequada a la màxima alçada possible de caiguda d'objectes i al pes màxim previsible d'aquests objectes. L'impacte previst sobre la protecció no haurà de produir una deformació que pugui afectar a les persones que estiguin per sota de la protecció.
2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
Abans d'utilitzar un SPC es comprovarà que les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades al risc que es vol prevenir, i que la seva instal·lació no representa un perill per a tercers.
El muntatge i desmuntatge dels SPC hauran de realitzar-se seguint les instruccions del projectista, fabricant i/o subministrador.
Les eines que es facin servir per al muntatge de SPC hauran de ser de característiques adequades a l'operació a realitzar. La seva utilització i transport no implicarà riscos per a la seguretat dels treballadors.
Les operacions de manteniment, ajustament, desbloqueig, revisió o reparació dels SPC que puguin suposar un perill per a la seguretat dels treballadors es realitzaran després d'haver aturat l'activitat.
Quan la parada no sigui possible, s'adoptaran les mesures necessàries perquè aquestes operacions es realitzin de forma segura o fora de les zones perilloses.
S'ha de portar control del nombre d'utilitzacions i del temps de col·locació dels SPC i dels seus components, per tal de no sobrepassar la seva vida útil, d'acord amb les instruccions del fabricant.
Els SPC que es retirin de servei hauran de romandre amb els seus components d'eficàcia preventiva o hauran de prendre's les mesures necessàries per a impossibilitar el seu ús.
Durant el muntatge i desmuntatge, els operaris hauran d'estar protegits contra les caigudes d'alçada mitjançant proteccions individuals, quan a causa al procés, les baranes perdin la funció de protecció col·lectiva.
No es pot instal·lar el sistema de xarxes i pescants fins que l'embossament de la xarxa resti a una alçada de terra suficient per tal que en cas de caiguda, la deformació de la xarxa no permeti que el cos caigut toqui al terra (normalment a partir del segon sostre en construcció per sobre del terra).
Es mesurarà en les unitats indicades a cada partida d'obra amb els criteris següents:
Totes les unitats d'obra inclouen en el seu preu el seu muntatge, el manteniment en condicions d'us segures durant tot el temps que l'obra les necessiti, i el seu desmuntatge i transport al lloc d'aplec si son reutilitzables, o fins a l'abocador si no es poden tornar a utilitzar.
UNE-EN 1263-2:2004 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación.

I - PARTIDES D'OBRA DE GESTIÓ DE RESIDUS

I2 - DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

I2R - GESTIÓ DE RESIDUS

I2R5 - TRANSPORT DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

I2R540E0.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.
S'han considerat les operacions següents:
-Transport o càrrega i transport del residu: material procedent d'excavació o residu de construcció o demolició
-Subministrament i recollida del contenidor dels residus
RESIDUS ESPECIALS:
Els residus especials sempre s'han de separar.
Els residus especials s'han de dipositar en una zona d'emmagatzematge separada de la resta.
Temps màxim d'emmagatzematge: 6 mesos.
Els materials potencialment perillosos han d'estar separats per tipus compatibles i emmagatzemats en bidons o contenidors adequats, amb indicació del tipus de perillositat.
El contenidor de residus especials ha de situar-se en un lloc pla, fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals
Cal senyalitzar convenientment els diferents contenidors de residus especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representat en les etiquetes.
Els contenidors de residus especials han d'estar tapats i protegits de la pluja i la radiació solar excessiva.
Els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) s'han d'emmagatzemar en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites.
Els contenidors de residus especials s'han de col·locar sobre un terra impermeabilitzat.
CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:
L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.
Els vehicles de transport han de portar els elements adequats a fi d'evitar alteracions perjudicials del material.
El contenidor ha d'estar adaptat al material que ha de transportar.
El trajecte que s'ha de recórrer ha de complir les condicions d'amplària lliure i de pendent adequades a la maquinària que s'utilitzi.
TRANSPORT A OBRA:
Transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra o entre dues obres.
Les àrees d'abocada han de ser les que defineixi el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderrocs" de l'obra.
L'abocada s'ha de fer al lloc i amb el gruix de capa indicats al "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" de l'obra.
Les terres han de complir les especificacions del seu plec de condicions en funció del seu ús, i cal que tinguin l'aprovació de la DF.
TRANSPORT A INSTAL.LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS:
El material de rebuig que el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" i el que la DF no accepti per a reutilitzar en obra, s'ha de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu.
El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim:
-Identificació del productor dels residus
-Identificació del posseïdor dels residus
-Identificació de l'obra de la qual prové el residu i en el seu cas, el número de llicència d'obra
-Identificació del gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquet no fa la gestió de valorització o eliminació final del residu, la identificació, cal indicar també qui farà aquesta gestió
-Quantitat en t i m3 del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER
2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

El transport s'ha de realitzar en un vehicle adequat, per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.
Durant el transport s'ha de protegir el material de manera que no es produeixin pèrdues en els trajectes utilitzats.
RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:
La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.
3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT
TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDUS:
m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF.
La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador.
Es considera un increment per esponjament d'un 35%.
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

I2 - DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

I2R - GESTIÓ DE RESIDUS

I2RA - DISPOSICIÓ DE RESIDUS A INSTAL·LACIO AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

I2RA85A0.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.
S'han considerat les operacions següents:
-Deposició del residu no reutilitzat en la instal·lació autoritzada de gestió on se li aplicarà el tractament de valorització, selecció i emmagatzematge o eliminació
DISPOSICIÓ DE RESIDUS:
Cada fracció s'ha de dipositar al lloc adequat legalment autoritzat per a que se li apliqui el tipus de tractament especificat en la DT: valorització, emmagatzematge o eliminació.
2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:
La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.
3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT
DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIO INERTS O NO ESPECIALS I DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ:
m3 de volum de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.
DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ ESPECIALS:
kg de pes de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.
La unitat d'obra inclou totes les despeses per la disposició de cada tipus de residu al centre corresponent.
Inclou el cànon d'abocament del residu a dipòsit controlat segons el que determina la Llei 8/2008, el pagament del qual queda suspès segons la Llei 7/2011.

La empresa receptora del residu ha de facilitar al constructor la informació necessària per complimentar el certificat de disposició de residus, d'acord amb l'article 5.3 del REAL DECRETO 105/2008.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Llei 8/2008, del 10 de juliol, de finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels cànons sobre la disposició del rebuig dels residus.

Llei 7/2011, del 27 de juliol, de mesures fiscals i financeres.

Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

1. OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT 3
2. PROMOTOR - PROPIETARI 3
3. AUTOR/S DEL ESTUDI DE SEGURETAT 3
4. DADES DEL PROJECTE 4
5. CARACTERÍSTIQUES DE L'ENTORN 4
6. CARACTERÍSTIQUES DE LA COBERTA 4
7. DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU 6
8. AVALUACIÓ DE RISCOS 6
9. MEDI AMBIENT LABORAL (AMBIENT FÍSIC – CLIMA HUMÀ) 22
10. RISCOS DE DANYS A TERCERS I MESURES DE PROTECCIÓ 24
10.1 RISCOS DE DANYS A TERCERS 24
10.2 MESURES DE PROTECCIÓ A TERCERS 24
11. RECURS PREVENTIU 25
12. PREVISIONS DE SEGURETAT PELS TREBALLS POSTERIORS 25
13. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS 25

1. OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

El present E.B.S.S. té com a objectiu establir les bases tècniques, per fixar els paràmetres de la prevenció de riscos professionals durant la realització dels treballs d'execució de les obres del Projecte objecte d'aquest estudi, així com complir amb les obligacions que es desprenen de la Llei 31 / 1995 i del RD 1627 / 1997, amb la finalitat de facilitar el control i el seguiment dels compromisos adquirits al respecte per part del/s Contractista/es.

En el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut s'ha dut a terme un estudi aprofundit dels riscos inherents a l'execució de l'obra i de les mesures preventives i cautelars consegüents per garantir la seguretat de les persones en l'execució de les obres en compliment del que determina la Llei 3/2007 del 4 de juliol de l'obra pública en el seu article 18.3.h).

D'aquesta manera, s'integra en el Projecte Executiu/Constructiu, les premisses bàsiques per a les quals el/s Contractista/es constructor/s pugui/n preveure i planificar, els recursos tècnics i humans necessaris per a l'acompliment de les obligacions preventives en aquest centre de treball, de conformitat al seu Pla d'Acció Preventiva propi d'empresa, la seva organització funcional i els mitjans a utilitzar, havent de quedar tot allò recollit al Pla de Seguretat i Salut, que haurà/n de presentar-se al Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Execució, amb antelació a l'inici de les obres, per a la seva aprovació i l'inici dels tràmits de Declaració d'Obertura davant l'Autoritat Laboral.

En cas de què sigui necessari implementar mesures de seguretat no previstes en el present Estudi, a petició expressa del coordinador de seguretat i salut en fase d'execució de l'obra, el contractista elaborarà el corresponent annex al Pla de Seguretat i Salut de l'obra que desenvoluparà i determinarà les mesures de seguretat a dur a terme amb la memòria, plec de condicions, amidaments, preus i pressupost que li siguin d'aplicació si n'és el cas.

2. PROMOTOR - PROPIETARI

Promotor: Infraestructures de la Generalitat de Catalunya, SAU
NIF: A-59-377135
Adreça: Carrer dels Vergós 36-42
Població: 08017 Barcelona
Representant: Ignasi Roger Azemar
NIF: 46346405W

3. AUTOR/S DEL ESTUDI DE SEGURETAT

Autor: Ton Fumadó Abad
Titulació/: Enginyer Industrial
Col·legiat núm: 9997
Adreça: C. Narcís Monturiol, 10, 1ª
Municipi: (08960) Sant Just Desvern
Província: Barcelona

4. DADES DEL PROJECTE

Autor/s del projecte. Ton Fumadó Abad
Tipologia de l'obra: Instal·lació fotovoltaica
Adreça: Av. Sant Salvador 17
Municipi: (43130) Tarragona
Província: Tarragona
Pressupost d'Execució Material del projecte: 77.132 €
Termini d'execució: 4 setmanes

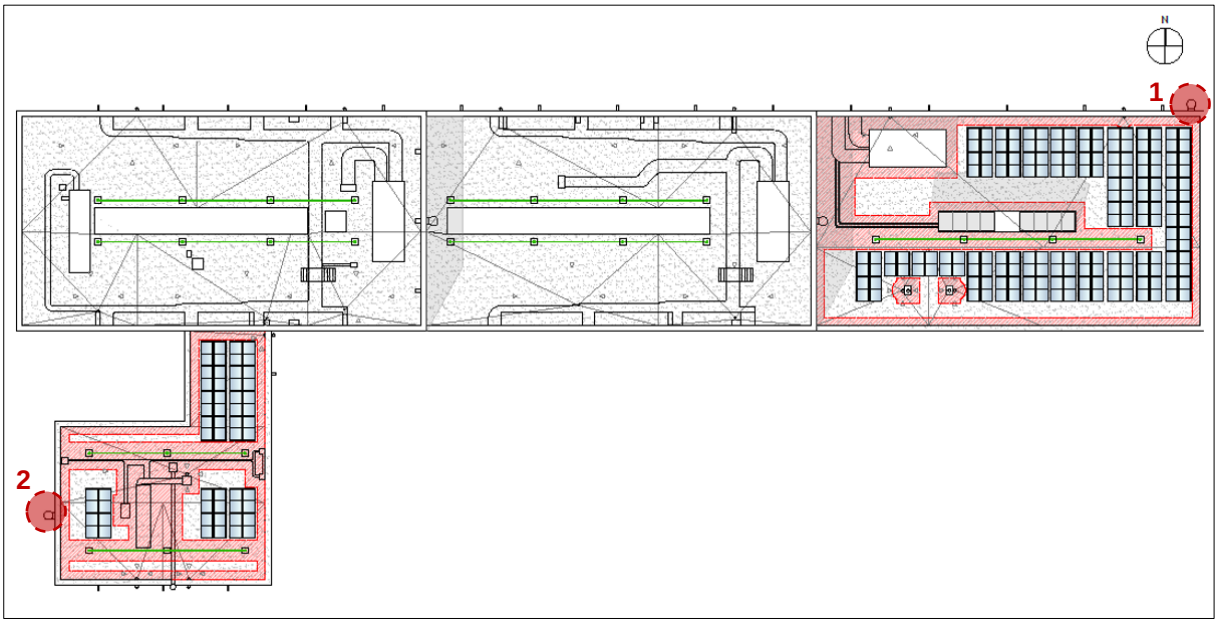
5. CARACTERÍSTIQUES DE L'ENTORN

L'obra es troba dins àrea urbana i en el PLA DE SEGURETAT I SALUT s'especificarà la delimitació de l'àmbit d'ocupació de l'obra i es diferenciarà clarament si aquest canvia en les diferents fases de l'obra. L'àmbit o els àmbits d'ocupació quedaran clarament dibuixats en plànols per fases i interrelacionats amb el procés constructiu.

6. CARACTERÍSTIQUES DE LA COBERTA

- **Per on es pot accedir a la coberta**

L'edifici té 2 escales d´accés a les cobertes. Les escales no disposen de tots els elements que s'han de complir segons el que prescriu la memòria i es proposa adequar-les.
Al següent plànol es mostren les escales existents:



1. **Escala de gat:** a la visita tècnica es va observar que l'escala s'ha d'adequar perquè compleixi els requisits mínims de seguretat. Es proposa instal·lar baranes.
2. **Escala de gat:** a la visita tècnica es va observar que l'escala s'ha d'adequar perquè compleixi els requisits mínims de seguretat. Es proposa instal·lar baranes.

- **Zones fràgils no transitables com claraboies**

La coberta de l'institut no té zones fràgils, tots els espais destinats a la instal·lació fotovoltaica són transitables.

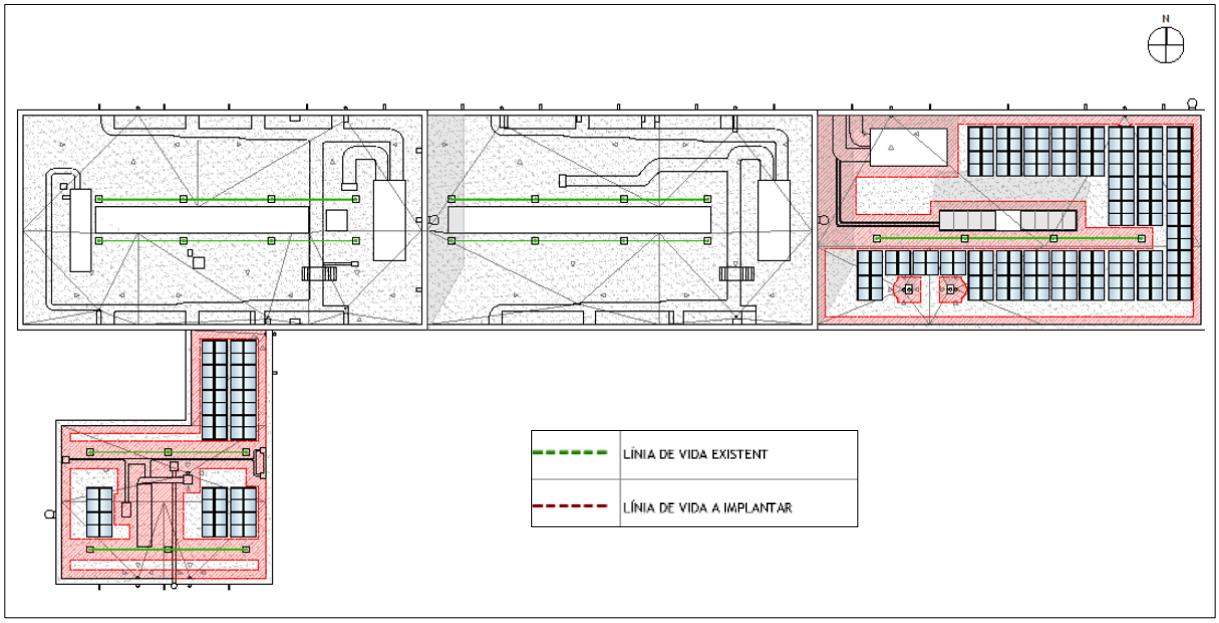
- **Proteccions col·lectives**

Per tal d'evitar caigudes i protegir els treballadors de la instal·lació, s'instal·larà una barana perimetral de seguretat durant el període d'execució del projecte a les cobertes que calgui.
En el pressupost es considera una barana perimetral que haurà de complir amb la normativa per a baranes establerta al Reial Decret 1627 de 1997: les baranes seran resistents, tindran una alçada mínima de 90 centímetres i disposaran d'un vorell de protecció, un passamans i una protecció intermèdia que impedeixin el pas o lliscament dels treballadors.



- **Línies de vida**

L'edifici de l'INSTITUT PONT DEL DIABLE té a totes les cobertes a utilitzar línies de vida en bones condicions i que compleixen amb els requisits de seguretat. S'annexa Informe de revisió de línies de vida definitives conforme UNE 795:2012 vigent.
En el següent plànol es mostren les línies i la seva ubicació exacta:



7. DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU

El Contractista amb antelació suficient a l'inici de les activitats constructives n'haurà de perfilar l'anàlisi de cada una d'acord amb els "Principios de la Acción Preventiva" (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de novembre) i els "Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras" (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 d'octubre).

o Procediments d'execució.

Donat el tipus de coberta, invertida, i amb el fi de no afectar les capes d'aïllament, impermeabilització i protecció, s'ha optat per sistema autoportant per a cobertes planes ≤5º tipus tela asfàltica, grava enjardinada, tipus Deck, etc.

L'estructura s'instal·larà amb llast de formigó prefabricat de 40 kg.

Els aspectes a examinar per a configurar cadascun dels procediments d'execució, hauran de ser desenvolupats pel Contractista i descrits en el Pla de Seguretat i Salut de l'obra.

o Ordre d'execució dels treballs. (*Activitats de l'obra)

El material que es fa servir de suport cal que sigui estable en el temps. L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals.

Els cargols i els elements de fixació és preferible que sigui d'acer inoxidable. Els cargols que posin en contacte físic metalls diferents, han d'incorporar virolles de plàstic per tal d'evitar corrosions galvàniques. En el cas de ser l'estructura galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, excepte per a la subjecció dels mòduls a l'estructura, que seran d'acer inoxidable.

Sempre que sigui possible, cal instal·lar els suports en superfícies horitzontals sobre estructures de formigó en massa per mitjà de tacs metàl·lics d'expansió. En cas de fer servir suports de molta volada o pals cilíndrics, cal tenir en compte de subjectar-los amb cables d'acer.
Es mantindrà una alçada mínima dels panells per evitar l'acumulació de neu o brutícia a la seva base.

Els punts de subjecció del mòdul fotovoltaic seran suficients en nombre, i es tindrà en compte l'àrea de suport i la seva posició relativa, de manera que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant.

El Contractista haurà d'ajustar, durant l'execució de l'obra, l'organització i planificació dels treballs a les seves especials característiques de gestió empresarial, de forma que resti garantida l'execució de les obres amb criteris de qualitat i de seguretat per a cadascuna de les activitats constructives a realitzar, en funció del lloc, la successió,
la persona o els mitjans a emprar.

8. AVALUACIÓ DE RISCOS

- Operacions i equip tècnic

A les operacions es desglossen amb detall les tasques que cal dur a terme a continuació, a "equip tècnic", es relacionen els mitjans necessaris per dur a terme les operacions.

- Identificació de riscos

S'identifiquen els riscos sense separar aquells que puguin ser especials (annex II del RD 1627/1997), ja que aquests tenen les mesures de protecció assignades igual que tots els altres. En efecte, cada risc, i així es pot observar a la codificació emprada, té assignades les seves proteccions i per això, de vegades, s'ofereix una determinada mesura de protecció repetida però amb un codi diferent. Com a exemple, un determinat risc codificat amb R6 pot tenir unes mesures de protecció assignades. Si fossin preventives seria R6 Pn prenent an com un número assignat a cada mesura. En cas de tractar-se de protecció individual, el codi seria R6 PIn significant n el mateix que abans.

- Mesures de prevenció

S'han considerat mesures de prevenció totes aquelles que tendeixen a impedir que es materialitzi un risc sobre la o les persones que intervenen a la feina de forma directa o indirecta. Gran part d'aquestes esures són considerades per alguns professionals de la seguretat com a col·lectives perquè gairebé sempre protegeixen més d'un treballador.

Exemple de codi: B1A R6P2 (Fase B1A - Risc núm. 6 - Mesura preventiva núm. 2)

- Mesures de protecció col·lectiva

Les mesures de protecció col·lectiva són les que protegeixen de la materialització d'un risc, aquelles persones (treballadors o no) que no tenen res a veure amb la tasca de què es tracta però que, eventualment o permanentment, poden trobar-se properes a la zona de treball. Excepte en algun cas concret, la mesura més utilitzada és la que separa aquest personal de la zona de treball.

Exemple de codi: B1A PC1 (Fase B1A - Mesura de protecció col·lectiva núm. 1)

- Mesures de protecció individual

Les mesures de protecció individual, i aquí sí que coincidim amb la majoria de professionals, són les que protegeixen el treballador de rebre danys si es materialitzen els riscos per als quals han estat pensades.

Exemple de codi: B1A R7PI2 (Fase B1A - Risc núm. 7 - Mesura de protecció individual núm. 2).

8.1 Cas particular: Construcció. Obra nova.

8.2 Fase B1a: Preparació de la zona de treball

8.2.1 Operacions

B1a O1Delimitació de la zona de treball amb tanques amb un marge suficient de seguretat per a les persones que no intervenen a l'obra.
B1a O2 Instal·lació de corrent elèctric provisional per a l'obra.
B1a O3 Fixació dels Circuits de moviment de maquinària * automotriu.
B1a O4 Instal·lació de dispositius d'elevació de càrregues.
B1a O5 Instal·lació d'il·luminació provisional.
B1a O6 Previsió de vies i sortides d'emergència.
B1a O7 Instal·lació d'elements de lluita contra incendis.
B1a O8 Instal·lació de ventilació Quan sigui necessari.
B1a U9 Construcció provisional o col·locació de barracons per a menjador, vestuari i lavabo (Només Quan té lloc Treballar vint o més persones durant 15 dies o més).
B1a O10 Previsió de materials i Elements auxiliars.

8.2.2 Equip tècnic

1. Eines normals.
2. Vehicles per transportar materials i elements modulars i auxiliars.
3. Dispositius per a desplaçaments horitzontals de càrregues.
4. Dispositius per a desplaçaments verticals de càrregues.

8.2.3 Identificació de Riscos

B1a R1 Danys a les mans.
B1a R2 Danys als peus.
B1a R3 Cops al cap.
B1a R4 Cossos estranys als ulls.
B1a R5 Atrapaments.
B1a R6 Atropellaments per a Vehicles o màquines automotrius.
B1a R7 Electrocucions.
B1a R8 sobreesforços.
B1a R9 Caiguda de persones al mateix nivell.
B1a R10 Caiguda d'objectes.

8.2.4 Riscos específics
No n'hi ha.

8.2.5 Prevenció (P)
B1a R5 P Entrenar els operaris per efectuar Treballs amb perill d'atrapament amb un ordre preestablert i controlar el compliment del Mateix.
B1a R6 P1 Controlar que els desplaçaments de màquines automotrius i vehicles es realitzin a llocs preestablerts.
B1a R6 P2 abalisar les zones de moviment de vehicles i màquines.
B1a R7 P Comprovar la bona qualitat dels aïllaments.
B1a R9 P mantenen netes i il·luminades les zones de moviment de personal.
B1a R10P Comprovar la subjecció de les càrregues que es desplacen elevades i la integració dels canvis de subjecció.

8.2.6 Protecció col·lectiva (PC)
B1a PC1 Senyalització de les zones de maniobra de les màquines automotrius i vehicles.
B1a PC2 Abalisament de la zona de treball

8.2.7 Protecció individual (PI)
B1a R1 PI Guants de protecció mecànica.
B1a R2 PI Calçat de seguretat amb puntera metàl·lica.
B1a R3 PI Casc.
B1a R4 PI Ulleres de protecció mecànica.
B1a R7 PI1 Calçat amb sola aïllant.
B1a R7 PI2 Guants aïllants.
B1a R8 PI Faixa de protecció lumbar.

8.3 Fase B1D: Fonamentació, Estructures i altres Treballs amb formigó

8.3.1 Operacions
B1D O1 Encofrat i desencofrat.
B1D O2 Preparació d'armadures.
B1D O3 formigonat de Fonaments.
B1D O4 formigonat de murs.
B1D O5 formigonat de pilars i jàsseres.
B1D O6 formigonat de forjats.
B1D O7 formigonat de pilons.
B1D O8 Muntatge d'elements prefabricats.

8.3.2 Equip tècnic
1. Serra circular.
2. Corbadora per a ferros d'armadura.
3. Eines normals.
4. Formigonera.
5. Bomba de formigonat.
6. Compressor.
7. Vibrador per al formigó.
8. Equip de soldadura elèctrica.
9. Equip d'oxitall.
10. Excavadora de cullera bivalva.
11. Estacadora.
12. Maquinària d’elevació.

8.3.3 Identificació de Riscos
B1D R1 Despreniments per amuntegament defectuós de fustes I ALTRES components.
B1D R2 Caiguda de persones a diferent nivell.
B1D R3 Caiguda de persones al mateix nivell.
B1D R4 Danys a les mans.
B1D R5 Electrocucions.

B1D R6 sobreesforços.
B1D R7 Dermatosi per contactes amb el ciment.
B1D R8 Caiguda d'objectes.
B1D R9 Treballs en ambients humits.
B1D R10 Fallada d'apuntallaments.
B1D R11 Atrapaments.
B1D R12 Vibracions por maneig d'agulles vibrants o martells picadores.
B1D R13 Sorolls.
B1D R14 Foc.
B1D R15 bolcada de la maquinària.
B1D R16 Atropellaments.
B1D R17 Danys als ulls (Cossos estranys, radiacions ultraviolada, soldadura oxiacetilènica).
B1D R18 Danys als peus.
B1D R19 Cremades per soldadura.

8.3.4 Riscos específics
B1D R1 Despreniments per amuntegament defectuós de fustes I ALTRES components.
B1D R7 Dermatosi per contactes amb el ciment.
B1D R10 Fallada d'apuntallaments.
B1D R12 Vibracions por maneig d'agulles vibrants o martells picadores

8.3.5 Prevenció (P)
B1D R1 P1 Els taulers de fusta, les barres d'armadures i altres components amunteguen acuradamente i aplicar dispositius per impedir sumi despreniment.
B1D R1 P2 Tot el material necessari per a les operacions d'aquesta fase se situarà a Llocs prèviament determinats cerca del Lloc d'ús.
B1D R2 P1 Per pujar o baixar dels encofrats es faran servir escales de mà en bon estat i ben subjectes.
B1D R2 P2 instal·laran Llistó de fusta sobre els fons de fusta dels encofrats o llosa d'escala per evitar relliscades.
B1D R2 P 3Instal·lar tanques de seguretat als Llocs des dels quals puc caure al buit.
B1D R2 P4 Prohibir la realització de qualsevol operació amb el Merkel de Caiguda a diferent nivell sense haver situat la xarxa de seguretat correctament i bé subjectar.
B1D R2 P5 Es disposaran camins segurs per accedir als punts d'encofrat o formigonat i s'hi circularà amb un arnès de seguretat proveït d'una anella que permeti desplaçar-se per un cable horitzontal ben subjecte.
B1D R2 P6 Les plataformes de treball tindran una tanca de 90 cm. d'alçada i sòcol amb la porta d'accés tancada i assegureu-vos
B1D R2 P7 L'accés i l'estada a les plataformes de treball es farà amb l'arnès de seguretat col·locada i Subjecte a un cable fermament Subjecte a dos punts.
B1D R2 P8 Prohibir foradar por les armadures en cap conceptes.
B1D R2 P9 Així que el forjat ho permeti es construirà un mur definitiu amb maons Al voltant dels buits
B1D R2 P10 Quan el forat on cal col·locar un pilar sobrepassi els 2 m. de profunditat, s'envoltarà d'una tanca feta amb barres.
B1D R3 P Mantenir ordre i neteja a les zones de treball.
B1D R4 P1 Instal·lar cobertures de fusta sobre les barres d'espera per evitar punxades.
B1D R4 P 2Per dirigir les armadures suspeses Cap a sume Lloc d'instal·lació no s'utilitzava
Només les mans sinó que es faran servir cordes.

B1D R5 P Comprovar el correcte aïllament de les màquines elèctriques, els cables de connexió i de les preses.

B1D R8 P1 Senyalitzar la zona de possible caiguda càrregues durant super transport vertical.
B1D R8 P2 Per hissar qualsevol càrrega es farà una subjecció prèvia correcta. Si cal hissar Cossos allargats, es fixa per dos punts.
B1D R10P Abans de formigonar S'han de revisar amb cura els apuntalaments.
B1D R11P Evitar, mitjançant senyalització o abalisament, la presència de persones als llocs amb Merkel d'atrapament.
B1D R15 P1 Marcar mitjançant un senyal de color groc el nivell màxim de la càrrega de l'arcadus de formigonar.
B1D R15 P2 Efectuar el moviment vertical de les càrregues sense sacsejades i sempre en sentit realment vertical.
B1D R15 P3 Assegureu adequadament les màquines d'elevació.

B1D R15 P4 No sobrepassar les càrregues màximes permeses en funció de la posició del braç de les guies.
B1D R16 P Senyalitzar les zones de moviment de màquines i vehicles.
B1D R18 P1 Els claus que estén a les fustes extres o es Rebla.
B1D R18 P2 Eliminar del terra els claus solts o arrencats i qualsevol enderrocament especial que puc lesionar els peus o Altres parts.

8.3.6 Protecció col·lectiva (PC)
B1D PC1 Situar viseres de protecció mecànica per evitar la Caiguda accidental d'objectes o parts de material sobre els nivells inferiors de la zona de treball o sobre les zones de pas de terceres persones.
B1D PC2 Senyalització o abalisament de la zona on puguin caure Objectes o parts de material

8.3.7 Protecció individual (PI)
B1D R2 PI Arnès de seguretat que permeti una caiguda màxima de 1,5 m. Subjecte a estructures sòlides i estables.
B1D R3 PI Calçat antilliscant.
B1D R4 PI Guants de protecció mecànica.
B1D R5 PI1 Guants dielèctrics.
B1D R5 PI2 Calçat aïllant.
B1D R6 PI Faixa de protecció lumbar.
B1D R7 PI Guants de protecció química.
B1D R8 PI Casc de seguretat.
B1D R9 PI Pots d'aigua amb protecció per les torçades de turmells, puntera metàl·lica i plantilla contra punxades.
B1D R12 PI1 Protecció antivibratòria per als canells.
B1D R12 PI2 Amortidors de vibracions a les màquines manejades per persones.
B1D R13 PI Protecció auricular.
B1D R14 P Màscara buconasal.
B1D R17 PI1 Ulleres de protecció mecànica.
B1D R17 PI2 Pantalles per a soldadura elèctrica.
B1D R17 PI3 Ulleres amb vidres de protecció per a soldadura oxiacetilènica.
B1D R18 PI Botes amb protecció per a les torçades de turmells, puntera metàl·lica i plantilla contra punxades.
B1D R19 PI1 Guants antitèrmics de cuir.
B1D R19 PI2 Polaines de cuir.
B1D R19 PI3 Mandil de cuir.

8.4 Fase B1I: Estructures metàl·liques

8.4.1 Operacions
B1I O1 Descàrrega i recollida de perfileria.
B1I O2 Transport horitzontal i vertical.
B1I O3 Adaptació a Mesures.
B1I O4 Presentació els perfils.
B1I O5 despuntar.
B1I O6 Soldadura

8.4.2 Equip tècnic
1. Bous.
2. Grues.
3. Equip de soldadura elèctrica.
4. Equip d'oxitall.
5. Afilador i Altres eines manuals.

8.4.3 Identificació de Riscos
B1I R1 bolcadura dels munts de perfileria.
B1I R2 Caiguda d'objectes.
B1I R3 Esfondrament d'Elements despuntats.
B1I R4 Danys a les mans.
B1I R5 Danys als peus.
B1I R6 Caiguda de persones a diferent nivell.

B1I R7Caiguda de persones al mateix nivell.
B1I R8 Atrapaments.
B1I R9 Danys als ulls.
B1I R10 Contactes elèctrics.
B1I R11 Explosió d´ampolla de gasos.
B1I R12 Incendis.
B1I R13 Cremades

8.4.4 Riscos específics
B1I R1 bolcadura dels munts de perfileria.
B1I R3 Esfondrament d'Elements despuntats

8.4.5 Prevenció (P)
B1I R1 P1 Triar Espais adequats per a l'emmagatzematge de perfils metàl·lics.
B1I R1 P2 Els perfils amunteguen sobre CONJUNTS de taulers o capes, de manera que una capa formi 90 Graus amb l'anterior, classificats per Mides i Fins a una alçada màxima d'1,5 m.
B1I R2 P No es permet la presència de persones Dins el radi d'acció de càrregues penjants.
B1I R3 P Evitar aixecar una nova planta subhasta que s'hagi acabada tota la soldadura de l'anterior.
B1I R6 P1 instal·laran cables entre pilars on s'amarin els mosquetons dels arnesos de seguretat, de manera que els operaris puguin desplaçar-se lliurement encara que estén subjectes.
B1I R6 P2 Així que s'hagi muntat la "primera alçada" de pilars, es col·loquen xarxes horitzontals de protecció contra caigudes.
B1I R6 P3 Les xarxes de protecció es revisen periòdicament i especialment cada cop que acabi una part del portal soldadura
B1I R6 P4 Les operacions de soldadura que no es facin amb l'operari recolzat a terra es faran des d'una gàbia de soldador. Aquesta gàbia tindrà una barana perimetral d'un metre
amb sòcol ia més traurà l'arnès Subjecte a un cable fixat entre pilars.
B1I R6 P5 No foradar directament per l'estructura ni moure's per l'ala d'una biga sense estar subjecte amb l'arnès de seguretat.
B1I R6 P6 Quan heu de pujar o baixar d'un nivell a un altre, es farà mitjançant una escala de mà amb sabates antilliscants i ganxos per penjar i immobilitzar l'escala. L'escala haurà de sobrepassar en un metre com a mínim el nivell al qual es vol accedir.
B1I R6 P7 Utilitzar bastides ben subjectes amb Baranes de 90 cm. con rodapeu per soldar les jàsseres.
B1I R7 P Mantenir neteja la zona de treball, sense IMPEDIMENTS.
B1I R8 P Les maniobres de presentació de pilars i bigues seran governades per tres operaris: un dirigirà l'operació i els altres guiarà la peça mitjançant cordes lligades als extrems.
B1I R10 P1 Es comprovarà el bon estat de l'aïllament de cables i preses de corrent de les instal·lacions provisionals d'obra.
B1I R10 P2 Els cables estaran ordenats i, quan es puc, penjats a peus alçats o pilar.
B1I R10 P3 No Deixeu les pinces ni l'elèctrode directament sobre el terra. Es necessari disposen duna eina adequada o desconnectar la pinça.
B1I R11 P1 Preparar i entrenar en el compliment d'un protocol d'utilització com a assegurança de les ampolles de gasos, especialment l'acetilè, alertant sobre el retrocés de flama i l'escalfament anormal de l'ampolla d'aquest últim.
B1I R11 P2 Les ampolles de gasos en ús estaran sempre Dins del carretó portaampolles.
B1I R12 P Controlar que sota les zones on s'estigui soldant no hi hagi materials combustibles o inflamables.
B1I R13 P1Controlar que no hi hagi operaris sota la zona de soldadura.
B1I R13 P2 Instal·lar una protecció de xapa per soldar Per sobre d'altres operaris que també estén soldant.

8.4.6 Protecció col·lectiva (PC)
B1I PC1 Senyalització o abalisament de les zones de treball.
B1I PC2 Senyalització de les zones de circulació de vehicles.
B1I PC3 Xarxes de protecció contra caigudes d'objectes taulells de treballadors o de terceres persones.

8.4.7 Protecció individual (PI)
B1I R2 PI Casc de seguretat preferiblement amb barboquejo.
B1I R4 PI Guants de cuir.
B1I R5 PI Botes de seguretat amb puntera metàl·lica.
B1I R6 PI Arnès de seguretat.

B1I R7 PI Calçat antilliscant.
B1I R9 PI1 Pantalla de mà per soldar.
B1I R9 PI2 Ulleres de protecció contra els raigs ultraviolats.
B1I R9 PI3 Ulleres de protecció mecànica.
B1I R13 PI1 Manopla, mandil i polaines per a soldadors.
B1I R13 PI2 Ús de roba ignífuga.

8.5 Fase B1G: Fusteria exterior, sostres, parets i envans

8.5.1 Operacions
B1G O1 Muntatge d'armadures.
B1G O2 Transport horitzontal i vertical de materials i peces prefabricades.
B1G O3 Construcció de sostres.
B1G O4 Construcció de fusteria exterior.
B1G O5 Construcció de parets i envans.
B1G O6 Eliminació de runes i deixalles.

8.5.2 Equip tècnic
1. Maquinària d'elevació, grues i accessoris.
2. Formigoneres.
3. Màquines de transport horitzontal.
4. Eines manuals.
5. Equip de soldadura i oxitall.

8.5.3 Identificació de Riscos
B1G R1 Caiguda de persones a diferent nivell.
B1G R2 Caiguda de persones al mateix nivell.
B1G R3 Caiguda d'objectes.
B1G R4 Cops.
B1G R5 Danys a les mans.
B1G R6 Danys als peus.
B1G R7 Danys als ulls.
B1G R8 Dermatitis per contactes amb el ciment o el formigó.
B1G R9 Ambient pulverulent.
B1G R10 sobreesforços.
B1G R11 Electrocució.
B1G R12 Atrapaments.
B1G R13 Cremades

8.5.4 Riscos específics
B1G R8 Dermatitis per contactes amb el ciment o el formigó.

8.5.5 Prevenció (P)
B1G R1 P1 Protegir els buits existents.
B1G R1 P2 Els grans buits es protegeixen -cada dues plantes- amb una xarxa horitzontal bé subjectar.
B1G R1 P3 Bastides ben subjectes amb Baranes de 90 cm. i sòcols.
B1G R1 P4 A les rampes d'escala s'hi instal·len esglaons provisionals de 90 cm. d'Amplada mínima, 23cm d'Estès com a Mínim i de 20 cm com a màxim de davanter. A més treu una barana de 90 cm.
B1G R1 P5 Fixar cables de seguretat entre pilars per enganxar els mosquetons dels arnesos de seguretat.
B1G R1 P6 Instal·lar en zones predeterminades senyals de "perill de Caiguda des d'alçada" i Obligacions utilitzar l'arnès de seguretat.
B1G R1 P7 No utilitzeu cavallets o balcons i terrasses si abans no s'ha instal·lat una xarxa de seguretat Al voltant de la zona de treball.
B1G R1 P8 Controleu que les gàbies estén subjectes al mur abans de saltar des de l'estructura a la gàbia o des d'aquesta a l'estructura.
B1G R2 P Mantenir netes i ben il·luminades les zones de treball.
B1G R3 P1 Per desplaçar verticalment els materials ceràmics, no trencar l'embalatge que col·loca el proveïdor.

B1G R3 P2 Els materials solts es col·loca en gàbies o cistelles perquè no puguin caure peces durant el trasllat.
B1G R3 P3 La runa elimina diàriament mitjançant trampes de divertida.
B1G R3 P4 Evitar aixecar peces de gran superfície Quan bufa forts vents.
B1G R3 P5 Evitar Treballar al costat de parets acabades de fer Quan bufa forts vents.
B1G R11 P1 Comprovar el correcte aïllament de les eines manuals elèctriques i de les preses i els endolls provisionals d'obra.
B1G R11 P2 Comprovar el bon estat dels cables elèctrics.
B1G R12 P Els palets de material i els prefabricats de dimensions importants es condueix mitjançant cordes per a dues persones. Els Moviments seran coordinats per un tercer, per evitar cops I atrapaments.

8.5.6 Protecció col·lectiva (PC)
B1G PC1 Senyalització o abalisament de la zona de treball, especialment dels Espais on es puguin produir caigudes d'objectes o materials.
B1G PC2 Senyalització de les zones de pas i moviment de vehicles.

8.5.7 Protecció individual (PI)
B1G R1 PI Cinturó o arnès de seguretat que permeti una caiguda màxima de 1,5 m.
B1G R2 PI Calçat antilliscant.
B1G R3 PI Casc de seguretat.
B1G R4 PI Casc de seguretat.
B1G R5 PI Guants de protecció mecànica.
B1G R6 PI Calçat de seguretat amb puntera metàl·lica.
B1G R7 PI1 Ulleres de protecció mecànica.
B1G R7 PI2 Ulleres de soldadura (també per a l'ajudant del soldador).
B1G R7 PI3 Pantalla de soldador.
B1G R8 PI Guants de protecció química.
B1G R9 PI Màscara buconasal.
B1G R10 PI Faixa lumbar.
B1G R11 PI Calçat aïllant.
B1G R13 PI manyoples, polaines i mandil de cuir.

8.6 Fase B1I: Acabats

8.6.1 Operacions
B1I O1 Revocat i arrebossat.
B1I O2 Falsos sostres.
B1I O3 Solat de parets.
B1I O4 Enrajolat.
B1I O5 Fusteria.
B1I O6 Tancaments metàl·lics o serralleria.
B1I O7 Paviment de fusta.
B1I O8 Paviment de productes sintètics.
B1I O9 Muntatge de quadres.
B1I O10 Pintura i envernissat.
B1I O11 Revestiment tèxtil.

8.6.2 Equip tècnic
1. Compressors.
2. Talladors normals i por via humida.
3. Polidora.
4. Abrillantadora.
5. Encenedor de gas i bufador.
6. Eines de tall per a fusta.
7. Grues i eines d'elevació vertical.
8. Dispositius de transport horitzontal.
9. Ventosa per manipular vidres.
10. Eines per a Tallar vidre.
11. Equips de pintura.
12. Eines manuals.

8.6.3 Identificació de Riscos

B1I R1 Cops.
B1I R2 Talls en mans, peus i braços per a manipulació de vidre.
B1I R3 Caiguda de persones a diferent nivell.
B1I R4 Caiguda de persones al mateix nivell.
B1I R5 Danys a les mans.
B1I R6 Danys als peus.
B1I R7 Danys als ulls.
B1I R8 Dermatitis per contacte amb ciment i/o substàncies corrosives.
B1I R9 Contactes elèctrics.
B1I R10 Ambient pulverulent.
B1I R11 sobreesforços.
B1I R12 Intoxicacions.
B1I R13 Incendis.
B1I R14 Cremades
B1I R15 Atrapaments.
B1I R16 Trencament de mànegues de compressor
B1I R17 Caiguda d'objectes.

8.6.4 Riscos específics

B1I R2 Talls en mans, peus i braços per a manipulació de vidre.
B1I R10 Ambient pulverulent.
B1I R16 Trencament de mànegues de compressors

8.6.5 Prevenció (P)

B1I R1 P Quan una sola persona transporti peces llargues les haurà de portar inclinades de manera que la part anterior estigui per sobre del cap de les altres persones.
B1I R2 P1 Les zones on es treballi amb vidre es mantindran netes de trossos d'aquest material.
B1I R2 P2 Per manipular vidre utilitzat nanses con ventosa.
B1I R2 P3 Quan hagi acabat d'instal·lar un vidre es pintarà amb falta blanca.
B1I R2 P4 Les planxes de vidre es transporta sempre en vertical.
B1I R3 P1 Es prohibeix utilitzar com a bidons, caixes de materials, banyeres, etc. com a cavallet.
B1I R3 P2 No utilitzeu cavallets en les proximitats d'un buit si no es prenen mesures de protecció contra caigudes.
B1I R3 P3 Subjectar cables a punts signats i estables per enganxar els mosquetons de l'arnès de seguretat.
B1I R3 P4 Totes les bastides que es facin servir trauran sempre una barana de 90 cm. i sòcols.
B1I R3 P5En qualsevol feina que obligui a postures amb el Merkel de Caiguda des de més de 2 m. d'alçada, s'ha de disposar de baranes i d'arnès de seguretat subjecte a punts signats i estables o cables preparats amb aquesta finalitat.
B1I R3 P6Sempre que hi ha Merkel de caigudes al buit instal·la xarxes de protecció que permetin una caiguda màxima de 6 m.
B1I R3 P7Sempre que sigui necessari suprimir provisionalment una mesura de seguretat contra caigudes por raons del treball, es Tornarà a Répons immediatament després de superada la Necessitat.
B1I R3 P8 Les escales de mà seran de tisora amb sabates antilliscants.
B1I R4 P1 Il·luminar les zones de treball.
B1I R4 P2 Mantenir netes i ordenades les zones de treball.
B1I R4 P3 Els materials es col·locaven de manera que no obstaculitzin el pas.
B1I R4 P4 Els Llocs en fase de poliment se senyalitzaran amb "Perill, sòl relliscós".
B1I R4 P5 es tapa els canals de conducció elèctrica per evitar caigudes.
B1I R5 P Abans de fer servir qualsevol Eina o màquina es comprovarà que està en bones condicions i amb tots els mecanismes i proteccions de seguretat.
B1I R6 P Comprovar que no es deixen directament sobre el paviment Objectes o eines tallants per evitar accidents en trepitjar-los.
B1I R9 P1 Els llums portàtils seran portalàmpades estancs, amb mànec aïllant, reixa de protecció de la bombeta i alimentats a 24 volts.
B1I R9 P2 Controlar el bon aïllament dels cables i de les preses de corrent que es faran sempre utilitzant clavilles i endolls.
B1I R9 P3 Les màquines de polir i abrillantar excepte doble Aïllament i els mànecs de control folrats de material aïllant.
B1I R9 P4 Per acer el manteniment o per canviar accessoris, les màquines S'han de desendollar sempre.

B1I R9 P5 Si les màquines no tenen doble aïllament, es prohibeix anul·lar la connexió a terra.
B1I R11 P Transportar sacs d'àrids o ciment mitjançant carretons per evitar sobreesforços.
B1I R12 P1 Quan utilitzin cues o dissolvents es deixa córrer l'aire per evitar intoxicacions

B1I R12 P2 Els recipients de cues i dissolvents s'emmagatzemen perfectament tancats per evitar Atmosferes nocives.
B1I R12 P3 Es desmunta els vidres de les finestres no practicables per aconseguir una millor ventilació.
B1I R12 P4 No fumar ni menjar a les zones on es treballi amb pintures que continguin dissolventes orgànics o pigments tòxics.
B1I R12 P5 El personal que hagi de treballar amb dissolvents orgànics o pigments tòxics haurà de treure de forma profunda una higiene personal (mans i cara) abans de qualsevol tipus d'ingesta.
B1I R13 P1 Els revestiments tèxtils emmagatzemen a Llocs diferents els dissolvents i cues per evitar incendis i es col·locava cartells de "perill d'incendi" i "prohibit fumar".
B1I R13 P2 A la porta dels magatzems de productes tèxtils i de dissolvents i cues es col·locava extintors de pols seca.
B1I R13 P3 No abandoneu els encenedors de gas ni els bufadors encesos Quan no s'utilitzi
B1I R13 P4 escombrarà les serradures i s'elimina de les plantes el més aviat possible.
B1I R13 P5 No realitzar Treballs de soldadura o oxitall a Llocs Pròxims a les zones on s'utilitzen pintures o Altres productes inflamables.
B1I R15 P Les màquines de polir i abrillantar excepte un cercle de protecció antiatrapaments.
B1I R16 P Comprovar el bon estat dels tubs de pressió i de les connexions dels equips que utilitzin aire comprimit.
B1I R17 P1 Els enderrocs i trossos amunteguen ordenadament per evacuar-los mitjançant * trompes.
B1I R17 P2 Les plaques d'escaiola s'assegura mitjançant puntals telescòpics subhasta que es garanteixi l'auto subjecció de la placa.
B1I R17 P3 Tot el material que es pot transportar verticalment sense desembalar es Mou d'aquesta manera. Les peces soltes es pujaran dins de gàbies que no estén plenes a vessar.

8.6.6 Protecció col·lectiva (PC)
B1I PC1 Senyalització i/o abalisament de la zona de treball on puguin caure Objectes o trossos.
B1I PC2 Prohibició de Llança enderrocs directament pels buits de la façana o els patis.
B1I PC3 Senyalització de les zones on es desplaci qualsevol tipus de vehicle automotor.

8.6.7 Protecció individual (PI)
B1I R1 PI Casc de seguretat.
B1I R2 PI manyoples, polaines i mandil de cuir.
B1I R3 PI Arnès de seguretat.
B1I R4 PI Calçat antilliscant.
B1I R5 PI Guants de protecció mecànica.
B1I R6 PI Botes amb puntera i sola metàl·liques.
B1I R7 PI Ulleres de protecció mecànica.
B1I R8 PI Guants de protecció mecànica.
B1I R9 PI Calçat aïllant.
B1I R10 PI Màscara buc nasal.
B1I R12 PI Màscara amb filtre del producte tòxic que s'estigui utilitzant o bé equip respiratori d'aire fresc o autònom.
B1I R14 PI1 Roba ignífuga.
B1I R14 PI2 Guants de protecció tèrmica (cuir).
B1I R17 PI Casc de seguretat.

8.7 Cas particular: Construcció. Reparacions i manteniment
8.7.1 Fase B2A: Preparació de la zona de treball

8.7.1.1Operacions
B2A O1 Delimitació de la zona de treball amb tanques amb un marge suficient de seguretat per a les persones que no intervenen a l'obra.
B2A O2 Instal·lació de corrent elèctric provisional per a l'obra.
B2A O3 Fixació els Circuits de moviment de maquinària * automotriu.
B2A O4 Instal·lació de dispositius d'elevació de càrregues.
B2A O5 Instal·lació d'il·luminació provisional.
B2A O6 Previsió de vies i eixides d'emergència.
B2A O7 Instal·lació d'elements de lluita contra incendis.
B2A O8 Instal·lació de ventilació Quan sigui necessari.

B2A U9 Construcció provisional o col·locació de barracons per a menjador, vestuari i lavabo (Només Quan té lloc Treballar vint o més persones durant 15 dies o més).
B2A O10Previsió de materials i Elements auxiliars.

8.7.1.2 Equip tècnic
1. Eines normals.
2. Vehicles per transportar materials i elements modulars i auxiliars.
3. Dispositius per a desplaçaments horitzontals de càrregues.
4. Dispositius per a desplaçaments verticals de càrregues.

8.7.1.3 Identificació de Riscos
B2A R1 Danys a les mans.
B2A R2 Danys als peus.
B2A R3 Cops al cap.
B2A R4 Cossos estranys als ulls.
B2A R5 Atrapaments.
B2A R6 atropellaments per a Vehicles o màquines automotrius.
B2A R7 electrocucions.
B2A R8 sobreesforços.
B2A R9 Caiguda de persones al mateix nivell.
B2A R10 Caiguda d'objectes.

8.7.1.4 Riscos específics
No n'hi ha.

8.7.1.5 Prevenció (P)
B2A R5 P Entrenar els operaris per efectuar Treballs amb Merkel d'atrapament amb un ordre preestablert i controlar el compliment del Mateix.
B2A R6 P1Controlar que els Desplaçaments de màquines automotrius i Vehicles es Realitzi en Llocs preestablerts.
B2A R6 P2 Abalisar les zones de moviment de vehicles i màquines.
B2A R7 P Comprovar la bona qualitat dels aïllaments.
B2A R9 P mantenen netes i il·luminades les zones de moviment de personal.
B2A R10 P Comprovar la subjecció de les càrregues que es desplacen elevades i la integració dels canvis de subjecció.

8.7.1.6 Protecció col·lectiva (PC)
B2A PC1Senyalització de les zones de maniobra de les màquines * automotrius i vehicles.
B2A PC2 Abalisament de la zona de treball

8.7.1.7 Protecció individual (PI)
B2A R1 PI Guants de protecció mecànica.
B2A R2 PI Calçat de seguretat amb puntera metàl·lica.
B2A R3 PI Casc.
B2A R4 PI Ulleres de protecció mecànica.
B2A R7 PI1Calçat amb sola aïllant.
B2A R7 PI2 Guants aïllants.
B2A R8 PI Faixa de protecció lumbar.

8.8 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES DE BAIXA TENSIÓ (SECTOR E)

8.8.1 FASE E3B: MUNTATGE DE LÍNIES SOTERRADES

Operacions
E3b O1 Excavació de Rases.
E3b O2 Càrrega, assegurament i transport de bobines.
E3b O3 Descàrrega a l'obra.
E3b O4 Estesa de cables.
E3b O5 Acabats.
E3b O6 Unions.

E3b O7 Connexions.
E3b O8 Tallat i pelat de cables.

Equip tècnic
Dispositius o maquines d'excavació.
Mitjans auxiliars de càrrega i descàrrega.
Dispositius de subjecció
Vehicles de transport.
Equips de soldadura.
Equips per a acabats, Unió i connexions.
Sistemes per a la protecció de les línies soterrades d'alta o mitjana tensió.
Eines manuals.
Quadres provisionals d'obres amb protecció magnetotèrmic i diferencial

Identificació de Riscos
E3b R1 Atrapament per corriment de terres.
E3b R2 Caiguda d'objectes o càrregues.
E3b R3 Caiguda de persones a diferent nivell.
E3b R4 Caiguda de persones al mateix nivell.
E3b R5 Projecció de partícules als ulls.
E3b R6 Danys als ulls per arc elèctric (soldadura o Altres).
E3b R7 Talls a les mans manipulant cables (tallant o pelant).
E3b R8 Danys a les extremitats.
E3b R9 Sobreesforços.
E3b R10 Cops contra objectes.
E3b R11 Atrapament por Objectes o màquines.
E3b R12 Cremades.
E3b R13 Electrocucions.
E3b R14 Atropellament por vehicles.
E3b R15 Ambient pulverulent.
E3b R16 Bolcadura de la grua.

Riscos específics
No n'hi ha.

Prevenció (P)
E3b R1 P Apuntalar les Rases de més de1,6 m. de profunditat (o menys si el terreny es troba poc compactada).
E3b R2 P1 Impedir el pas a les àrees d'abast de les plomes de la grua.
E3b R2 P2 Comprovar l'estropament de les càrregues.
E3b R2 P3 Comprovar l'estat de ganxos, cables, grillons i de qualsevol altre mitjà auxiliar d'elevació.
E3b R3 P1 Senyalitzar els punts amb diferències de nivell.
E3b R3 P2 Utilitzar escales per accedir a rases de més de1,6 m. de Profunditat.
E3b R4 P Ordre i neteja a la zona de treball.
E3b R11 P1 Efectuar les operacions amb un ordre preestablert amb l'objectiu d'evitar cops i ensopegades.
E3b R11 P2 Abalisament de les zones d'abast de les parts mòbils de les màquines.
E3b R11 P3 Utilitzar sistemes antiatrapament.
E3b R13 P Utilitzar sistemes de bloqueig de les connexions amb la senyalització corresponent per evitar posades en càrrega inadvertides.
E3b R14 P Utilitzar senyals acústics als equips de moviment de material per evitar atrapaments.
E3b R16 P Estacionament i apuntalament curosos per a la grua.
Protecció col·lectiva (PC)
E3b PC1 Senyalització i abalisament de les zones de treball.
E3b PC2 Compliment de les normes de circulació.

Protecció individual (PI)
E3b R2 PI Casc.
E3b R4 PI Calçat antilliscant
E3b R5 PI Ulleres de protecció mecànica.

E3b R6 PI Pantalla de protecció contra raigs ultraviolats per al soldador i l'ajudant.
E3b R7 PI Guants de protecció mecànica.
E3b R8 PI Calçat amb puntera metàl·lica.
E3b R9 PI Faixa lumbar.
E3b R10 PI Casc.
E3b R12 PI Guants antitèrmics.
E3b R13 PI1Guants aïllants.
E3b R13 PI2Perxes detectores de tensió.
E3b R15 PI Màscares buc nasal

8.8.2 FASE E3C: MUNTATGE DE QUADRES ELÈCTRICS

Operacions
E3C O1 Càrrega, assegurament i transport d'ELEMENTS.
E3C O2 Descàrrega i distribució a l'obra.
E3C O3 Muntatge d'estructures i suports metàl·lics.
E3C O4 Muntatge de barres col·lectores.
E3C O5 Connexió.
E3C O6 Unions
E3C O7 Acabats.
E3C O8 Estesa de cables sota canalització.
E3C U9 Fixació d'aparells a parets o estructures.

Equip tècnic
Mitjans auxiliars de càrrega, descàrrega i distribució (grues, carretons elevadors).
Dispositius de subjecció.
Vehicles de transport.
Bastides o plataformes.
Escales.
Equips de soldadura elèctrica.
Equips de soldadura amb gasos.
Eines manuals.
Eines aïllants.
Comprovadors de tensió i llums de Proves.

Identificació de Riscos
E3C R1 Caiguda d'objectes o càrregues.
E3C R2 Caiguda de persones al mateix nivell.
E3C R3 Projecció de partícules als ulls.
E3C R4 Danys als ulls per arc elèctric (soldadura o Altres).
E3C R5 Danys a les extremitats.
E3C R6 Sobreesforços.
E3C R7 Cops contra objectes.
E3C R8 Cremades.
E3C R9 Electrocucions.
E3C R10 Ambient pulverulent.
E3C R11 Bolcadura de la grua.

Riscos específics
No n'hi ha.
E3C R1 P1 Impedir el pas per Sota de lloc on hi ha Merkel de caiguda Objectes.
E3C R1 P2 Comprovar l'estropament de les càrregues.
E3C R1 P3 Comprovar l'estat de ganxos, cables, grillons i de qualsevol altre mitjà auxiliar d'elevació.
E3C R2 P1 Bastides fermament subjectes i amb Baranes.
E3C R2 P2 Escales fermament subjectes.
E3C R2 P3 Ordre i neteja a la zona de treball.
E3C R9 P Utilitzar sistemes de bloqueig de les connexions amb la senyalització corresponent per evitar posades en càrrega inadvertides.
E3C R11 P Estacionament i apuntalament curosos per a la grua.

Protecció col·lectiva (PC)
E3C PC1Senyalització i abalisament de les zones de treball.
E3C PC2Compliment de les normes de circulació.

Protecció individual (PI)
E3C R1 PI Casc.
E3C R2 PI Calçat antilliscant.
E3C R3 PI Ulleres de protecció mecànica.
E3C R4 PI Pantalla de protecció contra raigs ultraviolats per al soldador i l'ajudant.
E3C R5 PI Calçat amb puntera metàl·lica.
E3C R6 PI Faixa lumbar.
E3C R7 PI Casc.
E3C R8 PI Guants antitèrmics.
E3C R9 PI1 Guants aïllants.
E3C R9 PI2 Perxes detectores de tensió.
E3C R10 PI Màscares buc nasal

8.8.3 FASE E3E: INSTAL·LACIONS INTERIORS

Operacions
E3E O1 Càrrega, assegurament i transport d'ELEMENTS.
E3E O2 Descàrrega i distribució a l'obra.
E3E O3 Muntatge d'estructures i suports metàl·lics.
E3E O4 Muntatge de barres col·lectores.
E3E O5 Connexió.
E3E O6 Unions
E3E O7 Acabats.
E3E O8 Estesa de cables sota canalització.
E3E U9 Fixació d'aparells a les parets o estructures.

Equip tècnic
Mitjans auxiliars de càrrega, descàrrega i distribució (grues, carretons elevadors).
Dispositius de subjecció.
Vehicles de transport.
Bastides o plataformes.
Escales.
Equips de soldadura elèctrica.
Equips de soldadura amb gasos.
Eines manuals.
Eines aïllants.
Comprovadors de tensió i llums de Proves.

Identificació de Riscos
E3E R1 Caiguda d'objectes o càrregues.
E3E R2 Caiguda de persones a diferent nivell.
E3E R3 Caiguda de persones al mateix nivell.
E3E R4 Projecció de partícules als ulls.
E3E R5 Danys als ulls per arc elèctric (soldadura o Altres).
E3E R6 Danys a les extremitats.
E3E R7 Sobreesforços.
E3E R8 Cops contra objectes.
E3E R9 Atrapament por Objectes o màquines.
E3E R10 Cremades.
E3E R11 Electrocucions.
E3E R12 Atropello por vehicles.
E3E R13 Ambient pulverulent.

Riscos específics
No n'hi ha.

Prevenció (P)
E3E R1 P1 Impedir el pas per Sota de lloc on hi ha Merkel de caiguda Objectes.
E3E R1 P2 Col·locar xarxes de seguretat.
E3E R1 P3 Sòl de plataformes i bastides sense forats ni escletxes que permetin la caiguda eines o Objectes.
E3E R1 P4 Bastides amb sòcols.
E3E R1 P5 Impedir el pas a les àrees d'abast de les plomes de la grua.
E3E R1 P6 Comprovar l'estropament de les càrregues.
E3E R1 P7 Comprovar l'estat de ganxos, cables, grillons i de qualsevol altre mitjà auxiliar d'elevació.
E3E R2 P1 Andamis fermament subjectes i amb Baranes
E3E R2 P2 Escales fermament subjectes.
E3E R3 P Ordre i neteja de la zona de treball.
E3E R9 P1 Efectuar les operacions seguint un ordre preestablert per evitar cops i ensopegades.
E3E R9 P2 Abalisament de les zones d'abast de les parts mòbils de les màquines.
E3E R9 P3 Utilitzar sistemes antiatrapament.
E3E R11 P Ús de sistemes de bloqueig de les connexions amb senyalització per evitar posades en càrrega inadvertides.
E3E R12 P Utilitzar senyals acústics als equips de Moviments de material per evitar atrapaments.

Protecció col·lectiva (PC)
E3E PC1Senyalització i abalisament de les zones de treball.
E3E PC2Compliment de les normes de circulació.

Protecció individual (PI)
E3E R1 PI Casc.
E3E R2 PI Arnès de seguretat Subjecte a estructures estables que permetin una caiguda màxima de1,5 m.
E3E R3 PI Calçat antilliscant.
E3E R4 PI Ulleres de protecció mecànica.
E3E R5 PI Pantalla de protecció contra raigs ultraviolats per al soldador i l'ajudant.
E3E R6 PI1 Guants de protecció mecànica.
E3E R6 PI2 Calçat amb puntera metàl·lica.
E3E R7 PI Faixa lumbar.
E3E R8 PI Casc.
E3E R10 PI Guants antitèrmics.
E3E R11 PI1 Guants aïllants.
E3E R11 PI2 Perxes detectores de tensió.
E3E R13 PI Màscares buc nasal.

8.8.4 FASE E3F: PROVES I POSADA EN SERVEI

Operacions
E3F O1 Inspecció ocular prèvia.
E3F O2 Senyalització d'avís personal propi i aliè.
E3F O3 Comprovació Aïllament.
E3F O4 Mesures de lloc a terra.
E3F O5 Establia programa de proves i coordinació.

Equip tècnic
Aparells de comprovació d'aïllament.
Aparells de mesurament de lloc a terra.
Perxes detectores de tensió.
Aparells de mesura de tensions de pas i contacte.
Cartells d´avís Normalitzats.

Identificació de Riscos
E3F R1 Caiguda de persones a diferent nivell.
E3F R2 Danys als ulls per arcs elèctrics realitzant Proves.
E3F R3 Cops contra objectes.
E3F R4 Electrocucions.
E3F R5 Cremades.

E3F R6 Desafiament d'incendis.
E3F R7 Explosions.
E3F R8 Posada en tensió de zones llunyanes.

Riscos específics
No n'hi ha.

Prevenció (P)
E3F R4 P1 Controlar tota la zona susceptible de rebre tensió amb senyalització i avisos.
E3F R4 P2 Comprovació Aïllaments.
E3F R4 P3 Comprovació d'enclavaments mecànics i elèctrics.
E3F R6 P Detecció de presència d'altres serveis al veïnat de la instal·lació elèctrica.
E3F R7 P En presència d'atmosferes inflamables, ús de dispositius antideflagrants.
E3F R8 P Comunicació entre Llocs llunyans (extrems de línies en proves).

Protecció col·lectiva (PC)
E3F PC Senyalització de lloc en tensió de la instal·lació.

Protecció individual (PI)
E3F R1 PI Arnès de seguretat Subjecte a estructures estables que permetin una caiguda máxima de1,5 m.
E3F R2 PI Ulleres de protecció mecànica.
E3F R3 PI Casc.
E3F R4 PI1 Guants aïllants.
E3F R4 PI2 Perxes detectores de tensió.
E3F R5 PI Guants antitèrmics.

8.8.5 FASE E3G: EXPLOTACIÓ I MANTENIMENT

Operacions
E3G O1 Inspeccions oculars a les instal·lacions en càrrega.
E3G O2 Comprovacions amb aparells.
E3G O3 Manteniment i reparacions sense tensió.

Equip tècnic
Equips de comprovació de tensió, intensitat, resistència de terra, aïllament.
Equips de Posada a terra.
Plaques separadores dielèctrics.
Caputxons.

Identificació de Riscos
E3G R1 Caiguda d'objectes o càrregues.
E3G R2 Caiguda de persones a diferent nivell.
E3G R3 Caiguda de persones al mateix nivell.
E3G R4 Projecció de partícules als ulls.
E3G R5 Danys als ulls per arc elèctric (soldadura o Altres).
E3G R6 Danys a les extremitats.
E3G R7 Sobreesforços.
E3G R8 Cops contra objectes.
E3G R9 Atrapament por Objectes o màquines.
E3G R10Cremades.
E3G R11 Electrocucions.
E3G R12Atropellament por vehicles.
E3G R13Ambient pulverulent.
E3G R14Bolcadura de la grua.

Riscos específics
No n'hi ha.

Prevenció (P)
E3G R1 P1 Assegureu-vos de l'absència de persones sota càrregues en moviment.

E3G R1 P2 Assegurar l'estrob d'objectes i les càrregues.
E3G R3 P Mantenir neta i lliure d'obstacles la zona de treball.
E3G R9 P Abalisar les zones d'abast de màquines o Objectes mòbils.
E3G R11 P1 Identificació de la instal·lació a l'esquema unifilar.
E3G R11 P2 Mantenir les distàncies de seguretat.
E3G R11 P3Tall amb tall visible de Totes les fonts de tensió *.
E3G R11 P4Enclavament o bloqueig dels aparells de tall i senyalització *.
E3G R11 P5Reconeixement de l'absència de tensió*.
E3G R11 P6Posada a terra i en curtcircuit de Totes les possibles fonts de tensió*.
E3G R12 P Organització curosa dels Treballs. Comunicació.
E3G R14 P Estacionament i apuntalament curosos de la grua.
* En cas d'haver de manipular Elements sense tensió però que habitualment sí que la Tenen.

Protecció col·lectiva (PC)
E3G PC Avís a tota persona que puc entrar en contacte amb les instal·lacions provades.
E3G PC Senyalització de seguretat delimitant la zona de treball.

Protecció individual (PI)
E3G R1 PI Casc.
E3G R2 PI Arnès de seguretat Subjecte a estructures estables que permetin una caiguda màxima de1,5 m.
E3G R3 PI Calçat antilliscant.
E3G R4 PI Pantalla facial.
E3G R5 PI Ulleres de protecció contra raigs ultraviolats.
E3G R6 PI Guants de protecció mecànica.
E3G R7 PI Faixa lumbar.
E3G R8 PI Casc.
E3G R10 PI Guants antitèrmics.
E3G R11 PI1 Guants aïllants.
E3G R11 PI2 Perxes detectores de tensió.
E3G R13 PI Màscara buc nasal.

9. MEDI AMBIENT LABORAL (AMBIENT FÍSIC – CLIMA HUMÀ)

- Agents atmosfèrics:

Es tindran en compte les possibles situacions meteorològiques adverses tals com ventades, gelades, pluges, calor, estrès tèrmic o nevades en funció de l'emplaçament de la instal·lació.

En compliment al Reial Decret Llei 4/2023 en el supòsit en què s'emeti per l' Agència Estatal de Meteorologia o l' òrgan autonòmic corresponent en el cas de les comunitats autònomes que comptin amb aquest servei, un avís de fenòmens meteorològics adversos de nivell taronja o vermell, i les mesures preventives establertes no garanteixin la protecció de les persones treballadores, resultarà obligatòria l'adaptació de les condicions de treball, inclosa la reducció o modificació de les hores de desenvolupament de la jornada prevista.

Així doncs en el Pla de Seguretat i Salut s'establiran les mesures i procediments que s'activin en situacions amb fenòmens adversos, en especial els relacionats amb temperatures extremes en treballs a l'aire lliure.

- Soroll

Per a facilitar el seu desenvolupament al Pla de Seguretat i Salut del contractista, es reprodueix un quadre sobre els nivells sonors generats habitualment en la indústria de la construcció:

Compressor	82-94 dB
Equip de clavar pilots (a 15 m de distància)	82 dB
Formigonera petita < 500 lts.	72 dB
Formigonera mitjana > 500 lts.	60 dB
Martell pneumàtic (en recinte angost)	103 dB
Martell pneumàtic (a l'aire lliure)	94 dB
Esmeriladora de peu	60-75 dB

Camions i dumpers	80 dB
Excavadora	95 dB
Grua autoportant	90 dB
Martell perforador	110 dB
Mototrailla	105 dB
Tractor d'orugues	100 dB
Pala carregadora d'orugues	95-100 dB
Pala carregadora de pneumàtics	84-90 dB
Pistoles fixaclaus d'impacte	150 dB
Esmeriladora radial portàtil	105 dB
Tronçadora de taula per a fusta	105 dB

Les mesures a adoptar, que hauran de ser adequadament tractades al Pla de Seguretat i Salut pel contractista, per a la prevenció dels riscos produïts pel soroll seran, en ordre d'eficàcia:

1er.- Supressió del risc en origen.
2on.- Aïllament de la part sonora.
3er.- Equip de Protecció Individual (EPI) mitjançant taps o orelleres.

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o els nivells de risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives

o Pols

La permanència d'operaris en ambients polserígens, pot donar lloc a les següents afeccions:

- Rinitis
- Asma bronquial
- Bronquitis destructiva
- Bronquitis crònica
- Efisemes pulmonars
- Neumoconiosis
- Asbestosis (asbest – fibrociment - amiant)
- Càncer de pulmó (asbest – fibrociment - amiant)
- Mesotelioma (asbest – fibrociment - amiant)

La patologia serà d'un o d'altre tipus, segons la naturalesa de la pols, la seva concentració i el temps d'exposició. En la construcció és freqüent l'existència de pols amb contingut de sílice lliure (Si O2) que és el component que ho fa especialment nociu, com a causant de la neumoconiosis. El problema de presència massiva de fibres d'amiant en suspensió, necessitarà d'un Pla específic de desamiantat que excedeix a les competències del present Estudi de Seguretat i Salut, i que haurà de ser realitzat per empreses especialitzades.

La concentració de pols màxima admissible en un ambient al qual els operaris es trobin exposats durant 8 hores diàries, 5 dies a la setmana, és en funció del contingut de sílice en suspensió, el que ve donat per la fórmula:

$$C = \frac{10}{\%\ Si\ O_2 + 2}\ mg/m^3$$

Tenint en compte que la mostra recollida haurà de respondre a la denominada "fracció respirable", que correspon a la pols realment inhalada, ja que, de l'existent en l'ambient, les partícules més grosses són retingudes per la pituïtària i les més fines són expeses amb l'aire respirat, sense haver-se fixat en els pulmons.

Els treballs en els quals és habitual la producció de pols, són fonamentalment els següents:

- Escombrat i neteja de locals
- Manutenció de runes
- Demolicions
- Treballs de perforació
- Manipulació de ciment
- Raig de sorra
- Tall de materials ceràmics i lítics amb serra mecànica
- Pols i serradures per tronçat mecànic de fusta
- Esmerilat de materials
- Pols i fums amb partícules metàl·liques en suspensió, en treballs de soldadura
- Plantes de matxuqueix i classificació
- Moviments de terres
- Circulació de vehicles
- Polit de paraments

S'haurà de tenir en compte Equips de Protecció Individual necessaris, com màscares i ulleres contra la pols,

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.

10. RISCOS DE DANYS A TERCERS I MESURES DE PROTECCIÓ

10.1 RISCOS DE DANYS A TERCERS

Els riscs que durant les successives fases d'execució de l'obra podrien afectar persones o objectes annexos que en depenguin són els següents:

- Caiguda al mateix nivell.
- Atropellaments.
- Col·lisions amb obstacles a la vorera.
- Caiguda d'objectes.

10.2 MESURES DE PROTECCIÓ A TERCERS

Es consideraran les següents mesures de protecció per a cobrir el risc de les persones que transiten pels voltants de l'obra:

- Muntatge de tanca metàl·lica a base d'elements prefabricats de 2 m. d'alçada, separant el perímetre de l'obra, de les zones de trànsit exterior

- Per a la protecció de persones i vehicles que transitin pels carrers limítrofs, s'instal·larà un passadís d'estructura consistent en l'assenyalament, que haurà de ser òptic i lluminós a la nit, per a indicar el gàlib de les proteccions al tràfic rodat.

- Si fos necessari ocupar la vorera durant l'aplec de materials a l'obra, mentre duri la maniobra de descàrrega, es canalitzarà el trànsit de vianants per l'interior del passadís de vianants i el de vehicles fora de les zones d'afectació de la maniobra, amb protecció a base de reixes metàl·liques de separació d'àrees i es col·locaran llums de gàlib nocturns i senyals de trànsit que avisin als vehicles de la situació de perill.

- En funció del nivell d'intromissió de tercers a l'obra, es pot considerar la conveniència de contractar un servei de control d'accessos a l'obra, a càrrec d'un Servei de Vigilància patrimonial, expressament per a aquesta funció.

- Coordinació d'Activitats Empresarials
  En compliment de l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals 31/1995 i RD 171/2004 que ho desenvolupa, previ a l'inici de treballs s'haurà de realitzar la coordinació d'activitats empresarials entre les empreses concurrents a l'àmbit de treball (Contracista/es principal/s i el titular de l'activitat: Departament d'Ensenyament amb l'objectiu d'establir les bases de coordinació per evitar possibles interferències durant l'execució de les obres".

11. RECURS PREVENTIU

Quan a les obres de construcció coexisteixen contractistes i subcontractistes que, de forma successiva o simultània, puguin constituir un risc especial per interferència d'activitats, la presència dels "Recursos preventius" és, en aquests casos, necessària.
Els recursos preventius són necessaris quan es desenvolupin treballs amb riscos especials, definits a l'annex II del RD 1627/97:

1. *Treballs amb riscos especialment greus d'enterrament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats, o l'entorn del lloc de treball.*
2. *Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels que la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.*
3. *Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels que la normativa específica obliga a la delimitació de zones controlades o vigilades.*
4. *Treballs a la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.*
5. *Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.*
6. *Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terra subterranis.*
7. *Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.*
8. *Treballs realitzats en caixons d'aire comprimit.*
9. *Treballs que impliquin l'ús d'explosius.*
10. *Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.*

A continuació es detallen, de forma orientativa, les activitats de l'obra del present estudi bàsic de seguretat i salut, en base a l'avaluació de riscos d'aquest, que requereixen la presència de recurs preventiu:

- Implementació de mesures PRL
- Carrega/Descarrega material
- Ocupació Via Pública
- Muntatge estructura en coberta
- Muntatge plaque solars
- Instal·lació cablejat CC
- Instal·lació cablejat CA
- Instal·lació elèctrica
- Desmuntatge mesures PRL provisionals
- Posta en servei de la instal·lació

12. PREVISIONS DE SEGURETAT PELS TREBALLS POSTERIORS

Previsions i informacions útils per efectuar al seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors (manteniment) segons art. 5.6 RD.1627/97.

13. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS

Durant l'execució de les obres a coberta s'instal·laran baranes provisionals perimetrals per tal de incorporar protecció col·lectiva i reduir el risc de caiguda.

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 3

2. CONSIDERACIONS GENERALS DE LA GESTIÓ 3

3. ESPECIFICACIONS PER A LA CLASSIFICACIÓ I EMMAGATZEMATGE DE RESIDUS 4

3.1. CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS 4
3.2. EMMAGATZEMATGE DE RESIDUS 5

4. ESPECIFICACIONS PER A LA CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS 6

4.1. CÀRREGA DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I DE RESIDUS 6
4.2. TRANSPORT DINS DE L'OBRA 7
4.3. TRANSPORT A INSTAL·LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS 7

5. ESPECIFICACIONS PER AL TRACTAMENT DE RESIDUS EN INSTAL·LACIONS AUTORITZADES 7

5.1. RESIDUS ESPECIALS (RE) 8
5.2. RESIDUS INERTS (RI) 8
5.3. RESIDUS NO ESPECIALS (RNE) 8
5.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI 9

6. MEDICIÓ I ABONAMENT 9

6.1. CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS 9
6.2. CÀRREGA I TRANSPORT DE TERRES PROCEDENTS DE LES OBRES A GESTOR FINAL 10
6.3. CÀRREGA I TRANSPORT DE DEMOLICIONS I DESMUNTATGES PROCEDENTS DE LES OBRES A CENTRES DE RECICLATGE AUTORITZATS 10
6.4. CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS INERTS I NO ESPECIALS GENERATS PER LES ACTIVITATS D'OBRA A CENTRES DE RECICLATGE AUTORITZATS 10
6.5. CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS ESPECIALS GENERATS PER LES ACTIVITATS D'OBRA A CENTRES DE RECICLATGE AUTORITZATS 11
6.6. DISPOSICIÓ EN CENTRE GESTOR AUTORITZAT DELS RESIDUS INERTS, NO ESPECIALS I ESPECIALS GENERATS A L'OBRA 11

7. GESTOR DE RESIDUS AUTORITZAT 12

8. JUSTIFICACIÓ PA GESTIÓ DE RESIDUS (TCQ) 12

1. INTRODUCCIÓ

Els treballs objecte d'aquest projecte, generaran residus mínims, principalment relatius als embolcalls dels material i a petits enderrocs, si s'escau.
Aquestes residus seran transportats a dipòsits autoritzats, i es pagaran les taxes associades. Aquests dipòsits variaran en funció de la localització de la instal·lació. Sempre s'intentarà triar els dipòsits autoritzats més propers a la zona afectada.
S'ha contemplat una partida genèrica pels residus estadístics (Plàstics, fusta, cartró, vidre, metalls, etc.), si s'escau, que puguin sortir durant el transcurs del projecte. Aquests residus estadístics seran transportats a dipòsits autoritzats, sempre i quan no es puguin reutilitzar, i es pagaran les taxes associades. Aquesta partida es justifica al final d'aquest annex amb el desglossament inclòs al capítol de "gestió de residus" del pressupost.

2. CONSIDERACIONS GENERALS DE LA GESTIÓ

Es descriuen a continuació les consideracions generals a tenir en compte en relació amb l'emmagatzematge, manipulació i les operacions de gestió dels residus de construcció i demolició de l'obra.

Amb caràcter general:

- La segregació, tractament i gestió de residus es realitzarà mitjançant el tractament corresponent per part d'empreses homologades mitjançant contenidors o sacs industrials.
- Certificació dels medis emprats. És obligació del contractista proporcionar a la direcció d'obra i a la Propietat, els certificats dels contenidors emprats així com dels punts de disposició final, ambdós emesos per entitats autoritzades.
- Neteja de les obres. És obligació del contractista mantenir netes les obres i els seus voltants tant de residus de la construcció i demolició (RCD) com de materials sobrants, retirar les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com executar tots els treballs i adoptar les mesures que siguin apropiades per a que l'obra presenti un bon aspecte.

Amb caràcter particular:

- El dipòsit temporal dels RCD es realitzarà bé en sacs industrials iguals o inferiors a 1m³ i/o en contenidors metàl·lics específics, amb la ubicació i condicionat que estableixen les ordenances municipals. Aquest dipòsit es durà a terme en llocs degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.
- El depòsit temporal per a RCD valoritzables (fustes, plàstics, metalls, ferralla…) que es realitzi en contenidors s'haurà de senyalitzar i segregar de la resta de residus de forma adequada.
- Els contenidors hauran d'estar pintats en colors que destaquin la seva visibilitat, especialment durant la nit, i comptar amb una banda de material reflector de com a mínim 15 cm al llarg de tot el seu perímetre, figurant en els mateixos, la raó social, el CIF i el telèfon del titular del contenidor / envàs. Aquesta informació també haurà de quedar reflectida en els sacs industrials i altres mitjans de contenció i emmagatzematge de residus.
- El responsable de l'obra a què presta servei el contenidor adoptarà les mesures necessàries per a evitar el depòsit de residus aliens a la mateixa. Els contenidors romandran tancats, o coberts almenys, fora de l'horari de treball, per a evitar el depòsit de residus aliens a l'obra.
- S'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments per a la separació de cada tipus de RCD.

- S'atendran els criteris municipals establerts (ordenances, condicions de llicència d'obres…), especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o disposició controlada. En aquest últim cas, s'haurà d'assegurar, per part del contractista, la realització d'una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, tant per les possibilitats reals d'executar-la com per disposar de plantes de reciclatge o gestors de RCD adequats.
- S'haurà d'assegurar en la contractació de la gestió dels RCD que la destinació final (planta de reciclatge, dipòsit controlat, pedrera, incineradora…) és realitza en instal·lacions convenientment autoritzades. Així mateix s'hauran de contractar només transportistes o gestors autoritzats. Es durà a terme un control documental en què quedarà reflectida la retirada i lliurament final de cada transport de residus.
- La gestió, tant documental com operativa dels residus perillosos que es trobin a l'obra, es regirà d'acord amb la legislació nacional i autonòmica vigent i als requisits de les ordenances municipals. Així mateix els residus assimilables a municipals generats a les obres (restes de menjars, envasos…) seran gestionats d'acord amb els preceptes marcats per la legislació i autoritat municipal corresponent.
- Cas que es generin residus amb amiant, se seguiran els passos marcats per l'Orde MAM/304/2002 de 8 de febrer per la qual es publiquen les operacions de valoració i eliminació de residus i la llista europea de residus per a poder considerar-los com perillós o no perillosos. En qualsevol cas, sempre es compliran els preceptes dictats pel RD 108/1991 d'1 de febrer sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant, així com les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant recollides en el RD 396/2006, de 31 de març.
- Les restes de rentat de canaletes/cisternes de formigó seran tractades com a RCD.
- S'evitarà en tot moment la contaminació amb productes tòxics o perillosos dels plàstics i restes de fusta per a la seva adequada segregació, així com la contaminació dels contenidors de RCD amb components perillosos.

3. ESPECIFICACIONS PER A LA CLASSIFICACIÓ I EMMAGATZEMATGE DE RESIDUS

En aquest apartat es descriuen les característiques tècniques sobre la classificació i emmagatzematge dels residus a l'obra en funció de la seva tipologia i segons el que estableix la legislació bàsica sobre els residus.

3.1. CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS

D'acord amb la legislació i el tipus d'actuació a realitzar, el contractista (posseïdor) haurà de complir els requisits que s'indiquen a continuació en el cas de la classificació de residus en obra.
Se separaran els residus en les fraccions mínimes següents, si se sobrepassa el límit especificat, d'acord amb el que estableix l'article 5.5 del Reial Decret 105/2008:

- Formigó LER 170101 (formigó):> = 80 t
- Maons teules, ceràmics LER 170103 (teules i materials ceràmics):> = 40 t
- Metall LER 170407 (metalls barrejats)> = 2 t
- Fusta LER 170201 (fusta):> = 1 t
- Vidre LER 170202 (vidre):> = 1 t
- Plàstic LER 170203 (plàstic)> = 0,5 t
- Paper i cartró LER 150101 (envasos de paper i cartró):> = 0,5 t

Els materials que no superin aquests límits, o que no es corresponguin amb cap de les fraccions anteriors, quedaran separats, com a mínim, en les següents fraccions:

Si es realitza la separació selectiva en un centre de transferència (extern):

- Inerts i no especials LER: 170107 (mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics que no contenen substàncies perilloses).
- Especials: LER 170903 * (altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses).

Si es realitza la separació selectiva en obra:

- Inerts: LER 170107 (mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics que no contenen substàncies perilloses)
- No especials: LER 170904 (residus barrejats de construcció i demolició que no contenen, mercuri, PCB ni substàncies perilloses)
- Especials: LER 170903* (altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses)

A continuació es descriu un estimat dels residus que es generaran en realitzar aquesta instal·lació fotovoltaica i el seu impacte ambiental:

Residu	m3 generats	Factor kgCO2/t	Impacte ambiental
Cartó	1,90	9,28	0,10
Fusta	0,95	72,39	0,69
Plàstic	0,95	106,22	0,50
Formigó	0,95	1000,00	3,16
Total	**4,74**	**-**	**4,45 kg CO2**

Es prenen com a referència els factors d'emissió publicats per l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic versió 2023.

3.2. EMMAGATZEMATGE DE RESIDUS

Els residus separats en les fraccions establertes en el "Pla de gestió de Residus de la Construcció i Demolicions" de l'obra, s'emmagatzemaran en els espais previstos a l'obra per a aquesta finalitat.
Els contenidors estaran clarament senyalitzats, en funció del tipus de residu que continguin, segons la separació selectiva prevista. Els materials destinats a ser reutilitzats quedaran separats en funció del seu destí final.
A continuació es descriuen una sèrie de mesures a tenir en compte a l'hora d'emmagatzemar els residus especials (s'hi s'escau):

Residus Especials (RE)

- Disposar d'una dotació adequada de contenidors per a cada tipus de residus, tractant d'evitar la barreja de residus especials i no especials mitjançant el correcte etiquetatge dels contenidors.
- Envasar els residus especials en contenidors adequats.
- Garantir una correcta manipulació i emmagatzematge dels REs. S'haurà d'impermeabilitzar i senyalitzar adequadament la superfície o terreny sobre el qual es col·loqui la maquinària i s'emmagatzemin els lubricants i combustibles, així com la resta de residus especials que es generen a l'obra (bateries, envasos de plàstic contaminats, aerosols, filtres...). Per alta banda, la

maquinària i l'àrea d'emmagatzematge de lubricants i combustibles es localitzaran, sempre, a més de 200 m de la llera més propera.
- Comprovar a la zona d'obres que no hi hagi cap abocament accidental a terra o a les aigües, a més de què no es col·loquin envasos de residus especials directament sobre el terreny. Tant el combustible com l'oli per a la maquinària seran transportats fins el lloc de treball i subministrat per mitjà de sortidors, bombes manuals o tancs.
- Emmagatzemar els REs de forma segura per al medi ambient i per un període inferior a sis mesos.
- Informar al Departament de Territori i Sostenibilitat, a l'Agència Catalana de l'Aigua si s'escau, i a l'Agència de Residus de Catalunya en el cas de pèrdua, fuita o desaparició d'algun residu especial.
- En cas que es produeixi un abocament d'olis o combustible accidental al terra, es retirarà la terra contaminada, es posarà dins d'un contenidor específic per a què pugui recollir-lo un gestor autoritzat per al transport i gestió d'aquesta tipologia de residu.

- S'haurà de tenir en compte que a més dels requisits generals per als REs, existeixen altres requisits específics per a alguns residus especials. A continuació, s'identifiquen alguns d'ells:
  - Piles i acumuladors: El Real Decreto 45/1996, de 19 de gener, pel que es regulen diversos aspectes relacionats amb les piles i els acumuladors que continguin determinades matèries perilloses el qual s'estableix la recollida selectiva com a flux preferencial, així com les normes per a la identificació dels diferents tipus de piles i acumuladors, i el seu contingut en metalls.
  - Olis usats: Segons el que s'estableix en la Ordre 28/2/1989 que regula la gestió de olis usats (modificada a altres efectes per l'Ordre 13/6/1990) s'evitarà especialment el seu abocament al terra, a lleres o a la xarxa de clavegueram. Per això, les reparacions o canvis d'olis usats i altres operacions de manteniment de la maquinària i vehicles d'obra es realitzarà en zones expressament destinades per a això, sempre i quan no es pugui realitzar en tallers autoritzats. Aquestes zones hauran de ser plataformes prèviament impermeabilitzades amb dispositius que permetin la recollida de l'oli usat. També s'haurà de documentar la cessió dels olis usats mitjançant documents específics per a aquest tipus de residus (Ordre 13/6/1990).

4. ESPECIFICACIONS PER A LA CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

En aquest apartat es descriuen les diferents operacions que s'han de dur a terme per a una correcta gestió dels residus de construcció i demolició. Per això, s'han tingut en compte les següents activitats:
- Càrrega del material procedent d'excavació o residu de construcció i demolició, amb contenidor o no.
- Transport a l'obra: moviments de material d'excavació i/o residus dins dels límits de l'obra.
- Transport a la instal·lació externa de gestió.

4.1. CÀRREGA DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I DE RESIDUS

- L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.
- Els vehicles de transport han de portar els elements adequats a fi d'evitar alteracions perjudicials del material.
- El contenidor ha d'estar adaptat al material que ha de transportar.

- El trajecte que s'ha de recórrer ha de complir les condicions d'amplària lliure i de pendent adequades a la maquinària que s'utilitzi.

4.2. TRANSPORT DINS DE L'OBRA

Es considerarà el transport en l'obra com el transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra o entre dues obres.

4.3. TRANSPORT A INSTAL·LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS

Els residus que no s'acceptin per a reutilitzar en obra, s'han de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal que rebin el tractament definitiu.
El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim:

- Identificació del productor dels residus.
- Identificació del posseïdor dels residus.
- Identificació de l'obra de la qual prové el residu i en el seu cas, el número de llicència d'obra.
- Identificació del gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquet no fa la gestió de valorització o eliminació final del residu, la identificació, cal indicar també qui farà aquesta gestió.
- Quantitat en t i m3 del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER.

4.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició
- Ordre MAM / 304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- Correcció d'errors de l'Ordre MAM / 304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i llista europea de residus.
- Reial Decret 108/1991, d'1 de febrer, sobre la prevenció i reducció de la contaminació de l'entorn produïda per l'amiant.
- Decret 89/2010, de 29 de juny, paper qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), és regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la Deposició controlada dels residus de la construcció.
- Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats.
- Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, paper qual s'aprova el Text Refós de la Llei reguladora dels residus.

5. ESPECIFICACIONS PER AL TRACTAMENT DE RESIDUS EN INSTAL·LACIONS AUTORITZADES

En aquest apartat es descriuen les característiques tècniques sobre la gestió de residus a l'obra en funció de la seva tipologia i segons el que estableix la legislació bàsica sobre els residus.
D'acord amb la legislació i el tipus d'actuació a realitzar, el contractista (posseïdor) haurà de complir els requisits que s'indiquen a continuació.

5.1. RESIDUS ESPECIALS (RE)

Amb referència a la gestió dels REs:

- Tramitar la fitxa d'acceptació i acord contractual pertinent amb un gestor de residus especials autoritzat per a tractar el residu que en concret s'ha produït.
- Supervisar la correcte gestió dels Residus Especials des del punt de vista documental i procedimental.
- Portar un registre de producció i gestió dels residus especials.
- Complimentar i conservar, durant un període de cinc anys, la documentació exigida a la legislació. En concret, els següents documents:
  - Sol·licituds d'admissió
  - Documents d'acceptació
  - Notificacions de trasllat
  - Justificació d'entrega (substitueix als documents de control i seguiment en el cas de petits productors)

5.2. RESIDUS INERTS (RI)

Amb referència a la gestió dels RIs, es podrà realitzar els següents tractaments per ordre de prioritat creixent (segons jerarquia de residus):

- Reutilització o valorització (restauració, condicionament i rebliment). El material sobrant quan no s'utilitzi a la mateixa obra, per decisió de la direcció facultativa, es transportarà a una instal·lació externa autoritzada per realitzar el tractament definitiu.
- Eliminació mitjançant dipòsit controlat. Aquesta operació quedarà acreditada mitjançant una Fitxa d'Acceptació dels residus per part de la instal·lació de gestió i per un Albarà que indicarà la quantitat de residu que es dipositarà al dipòsit controlat.
- En el cas dels dipòsits controlats municipals, únicament tenen competència per rebre runes procedents d'obres menors. Per aquest motiu, només s'autoritza l'entrada de runes d'obres majors a aquestes instal·lacions de gestió de residus quan sigui per a la seva reutilització, restauració, condicionament o rebliment de les seves instal·lacions, prèvia justificació.

Per tal de realitzar aquesta gestió dels residus inerts, el transportista haurà d'entregar un certificat on s'indiqui, com a mínim, el següent:

- Identificació del productor i del posseïdor dels residus.
- Identificació de l'obra de la qual prové el residu i el número de llicència.
- Identificació del gestor autoritzat que ha gestionat el residu.
- Quantitat, en tones i en m3, del residu gestionat i la seva codificació segons el codi CER.

S'hauran de presentar els albarans o rebuts que justifiquin el lliurament d'aquest residus als llocs adequats, tot especificant les quantitats gestionades.

5.3. RESIDUS NO ESPECIALS (RNE)

Per a aquests tipus de residus, el contractista (productor) ha de signar un contracte amb un gestor de RNEs autoritzat per l'Agència de Residus de Catalunya, per tal de lliurar-li els residus d'obra per al seu correcte transport i tractament, o per lliurar-los als ens locals en les condicions que determinin les corresponents ordenances municipals. Pel que fa als tractaments, es prioritzarà el reciclatge i la valorització material, en detriment del tractament finalista (deposició en abocador i incineració).

D'acord amb la legislació i amb el tipus d'actuació a realitzar pel contractista, s'haurà de complir els següents requisits:

- Mantenir els RNEs en condicions adequades de seguretat i higiene, tenint en compte que el període màxim d'emmagatzematge és de dos anys.
- Evitar la barreja dels RNEs amb altres residus classificats com a residus especials.

Els residus de tipus vegetal (podes, tales, desbrossades...) han de ser retirats i gestionats adequadament, tot prioritzant la seva valorització bé dins l'obra, bé fora de l'obra en instal·lacions que els puguin valoritzar com és el cas de les plantes de compostatge.
Tota gestió de residus no especials s'haurà de dur a terme tot mantenint actualitzat un registre documental de la gestió i un control documental de la mateixa.

5.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició
- Ordre MAM / 304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- Correcció d'errors de l'Ordre MAM / 304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i llista europea de residus.
- Reial Decret 108/1991, d'1 de febrer, sobre la prevenció i reducció de la contaminació de l'entorn produïda per l'amiant.
- Llei 8/2008, de l'10 de juliol, de Finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels Canons sobre la DISPOSICIÓ del Rebuig dels residus.
- Llei 7/2011, de l'27 de juliol, de Mesures fiscals i financeres.
- Pla de Gestió de Residus 2013-2020: "Programa General de Prevenció i gestió de Residus i Recursos de Catalunya" (en fase de Categoria definitiva).
- Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats.
- Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, paper qual s'aprova el Text Refós de la Llei reguladora dels residus.
- Reial Decret 833/1988, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986, bàsica de Residus tòxics i perillosos.

6. MEDICIÓ I ABONAMENT

6.1. CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS

La classificació de residus generats en l'obra s'abonarà segons el preu unitari, es a dir, per metre cúbic (m3) de volum realment classificat.
Únicament es farà l'abonament de classificació de residus no especials generats per les activitats de les obres (restes de formigó en foses de formigó, restes d'embalatges...) sempre que es demostri que s'estan gestionant per separat, és a dir, es tingui la documentació de gestió per a cadascuna de les fraccions identificades pel codi LER corresponent.
En cap cas s'abonarà la classificació de residus per a residus tals com terres d'excavacions, demolicions, desmunts, etc, que procedeixin de les obres.

Els residus especials generats per les activitats de les obres no seran classificats. En aquest cas, s'enviaran directament al centre de reciclatge o tractament autoritzat, pel que tampoc es farà l'abonament de classificació de residus.

6.2. CÀRREGA I TRANSPORT DE TERRES PROCEDENTS DE LES OBRES A GESTOR FINAL

Aquest transport s'aplicarà a totes les terres procedents de les excavacions de rases, pericons i altres estructures procedents de l'obra. Consisteix en el transport de les terres fins al centre del gestor autoritzat (dipòsit controlat).

En aquesta partida es tenen en compte la càrrega i transport fins al gestor, pel que no s'abonaran per separat aquests dos conceptes.

No serà d'abonament la partida de classificació de residus procedents de les terres producte de les excavacions, quedant aquesta activitat inclosa en els corresponents preus d'excavació.

La forma de medició serà la mateixa que la realitzada a la partida d'excavació. Amb tot, no s'admetrà cap coeficient d'esponjament.

6.3. CÀRREGA I TRANSPORT DE DEMOLICIONS I DESMUNTATGES PROCEDENTS DE LES OBRES A CENTRES DE RECICLATGE AUTORITZATS

Aquest transport s'aplicarà a tots el residus procedents de les demolicions i desmuntatges a executar durant l'obra (formigons, metalls, fusta, plàstics...). Consisteix en el transport dels residus des de l'obra fins a centre de reciclatge autoritzat. S'inclou tota la maquinària i personal necessaris per a executar l'activitat en la seva totalitat.

No es considera limitada la distància entre l'obra i els corresponents centres de reciclatge, encara que l'abonament màxim es farà amb una distància màxima de 20 km. El contractista haurà d'assumir el transport si es supera aquesta distància.

En aquesta partida es tenen en compte la càrrega i transport fins el gestor pel que no s'abonarà per separat.

No s'abonarà la partida de classificació de residus procedents de la demolició i desmuntatge. Tampoc s'abonaran els contenidors necessaris per a la càrrega i transport al centre de reciclatge. Totes aquestes actuacions queden incloses dins dels corresponents preus de demolició i desmuntatge.

La forma de medició serà la mateixa que la realitzada a la partida de demolició i desmuntatge, no s'admetrà ningú coeficient d'esponjament.

El transport i gestió dels excessos de demolicions i desmuntatges realitzats pel contractista, sense autorització de la Direcció d'Obra, aniran a compte del contractista.

6.4. CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS INERTS I NO ESPECIALS GENERATS PER LES ACTIVITATS D'OBRA A CENTRES DE RECICLATGE AUTORITZATS

Aquest transport s'aplicarà a tots el residus generats per les activitats de les obres (restes de formigó de foses de neteja, metalls, fusta, embalatges...) que siguin inerts o no especials, segons la normativa europea. Consisteix en el transport dels residus des de l'obra fins el centre de reciclatge autoritzat. S'inclou tota la maquinària i personal necessaris per executar l'activitat en la seva totalitat.

No es considera limitada la distància entre l'obra i els corresponents centres de reciclatge, encara que l'abonament màxim correspondrà a una distància màxima de 20 km. El contractista haurà d'assumir el transport si es supera aquesta distància.

En aquesta partida es tenen en compte la càrrega sobre camió i transport fins el gestor pel que no s'abonarà per separat. Les densitats i volums aparents seran els fixats a l'Estudi de Gestió de Residus de la Construcció i Demolició del present projecte.

Per aquests residus es realitzarà una classificació de residus que s'abonarà de forma separada al preu unitari de càrrega i transport, sempre que es demostri una gestió final separada (documentació de gestió amb el codi LER corresponent per a cada residu).
Tampoc s'abonaran els contenidors necessaris per a la càrrega i transport al centre de reciclatge. Totes aquestes actuacions queden incloses dins la partida de càrrega i transport de residus.
El preu unitari descrit en aquest annex no serà, en cap cas, aplicable al transport de terres o de demolició procedents de les obres, ja que les partides de càrrega i transport de terres d'excavacions, demolicions i desmuntatges ja inclouen els moviments dins de l'obra o transport al centre de reciclatge.
El transport i gestió de residus que no siguin autoritzats per la Direcció d'Obra, serà per compte del contractista.

6.5. CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS ESPECIALS GENERATS PER LES ACTIVITATS D'OBRA A CENTRES DE RECICLATGE AUTORITZATS

Aquest transport s'aplicarà a tots el residus generats per les activitats de les obres (restes de formigó de foses de neteja, metalls, fusta, embalatges...) que siguin especials, segons la normativa europea. Consisteix en el transport dels residus des de l'obra fins el centre de reciclatge o valorització autoritzat. S'inclou tota la maquinària i personal necessaris per executar l'activitat en la seva totalitat.
No es considera limitada la distància entre l'obra i els corresponents centres de reciclatge, encara que l'abonament màxim correspondrà a una distància màxima de 20 km. El contractista haurà d'assumir el transport si es supera aquesta distància.
En aquesta partida es tenen en compte la càrrega sobre camió i transport fins el gestor pel que no s'abonarà per separat. S'abonarà en kg.
En cap cas s'abonarà la classificació de residus per a aquest tipus.
Tampoc s'abonaran els contenidors necessaris per a la càrrega i transport al centre de tractament. Totes aquestes actuacions queden incloses dins la partida de càrrega i transport de residus.
El transport i gestió de residus que no siguin autoritzats per la Direcció d'Obra, restaran a càrrec del contractista.

6.6. DISPOSICIÓ EN CENTRE GESTOR AUTORITZAT DELS RESIDUS INERTS, NO ESPECIALS I ESPECIALS GENERATS A L'OBRA

La disposició en instal·lació autoritzada inclou la maquinària, personal, mitjans auxiliars i taxes de deposició controlada si s'escau, en gestor autoritzat per a la completa execució de l'activitat i es mesuraran i s'abonaran de la següent manera:

- Per als residus especials: per quilogram (kg) de pes realment dipositat, autoritzat pel Director d'Obra i segons albarans del centre autoritzat.
- Per als residus de formigó inerts: per tona (t) de pes realment dipositat, autoritzat pel Director d'Obra i segons albarans del centre autoritzat.
- Per als residus de mescles bituminoses inerts: per tona (t) de pes realment dipositat, autoritzat pel Director d'Obra i segons albarans del centre autoritzat.
- Per als residus barrejats inerts: per tona (t) de pes realment dipositat, autoritzat pel Director d'Obra i segons albarans del centre autoritzat.

- Per als residus barrejats no especials: per tona (t) de pes realment dipositat, autoritzat pel Director d'Obra i segons albarans del centre autoritzat.
- Per als residus metàl·lics barrejats no perillosos: per metre cúbic (m3) de volum realment dipositat, autoritzat pel Director d'Obra i segons albarans del centre autoritzat.
- Per als residus plàstics no perillosos: per metre cúbic (m3) de volum realment dipositat, autoritzat pel Director d'Obra i segons albarans del centre autoritzat.
- Per als residus de fusta no perillosos: per metre cúbic (m3) de volum realment dipositat, autoritzat pel Director d'Obra i segons albarans del centre autoritzat.
- Per als residus de paper i cartró no perillosos: per metre cúbic (m3) de volum realment dipositat, autoritzat pel Director d'Obra i segons albarans del centre autoritzat.

Aquesta unitat inclou totes les despeses necessàries per a la deposició al centre de reciclatge autoritzat, entre els quals es destaca: descàrrega, pagament de taxes a centre autoritzat, temps d'espera dels camions, etc.
L'empresa receptora del residu ha de facilitar al constructor la informació necessària per emplenar el certificat de disposició de residus, d'acord amb l'article 5.3 del Reial Decret 105/2008.
No serà d'abonament cap deposició que no estigui avalada pel corresponent certificat de deposició emès pel centre autoritzat corresponent.

7. GESTOR DE RESIDUS AUTORITZAT

Donada la ubicació de les obres, a continuació s'indiquen les dades del gestor de residus més proper:

INSTAL·LACIONS PER A LA GESTIÓ DE RESIDUS INDUSTRIALS A CATALUNYA

AHORA GESTIÓN Y ASESORAMIENTO DE RESIDUOS, SL

Codi gestor
E-1866.21

Codi NIMA
4300051383

Adreça física
C/ DISSEMINAT, 27
43883 RODA DE BERÀ

Adreça de correspondència
C/ DISSEMINAT, 27
43883 RODA DE BERÀ

Telèfon
977801321

LOCALITZACIÓ

Veure localització

Coordenades UTM ETRS89
X: 371086 // Y: 4559883

8. JUSTIFICACIÓ PA GESTIÓ DE RESIDUS (TCQ)

En el pressupost del projecte s'inclou un apartat amb les despeses de gestió de residus.

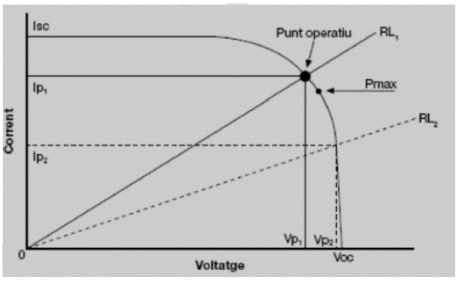
ANNEXOS

CÁLCULS JUSTIFICATIUS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS

CÀLCULS JUSTIFICATIUS DELS CIRCUITS ELÈCTRICS

1. PARÀMETRES QUE AFECTEN EL COMPORTAMENT D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

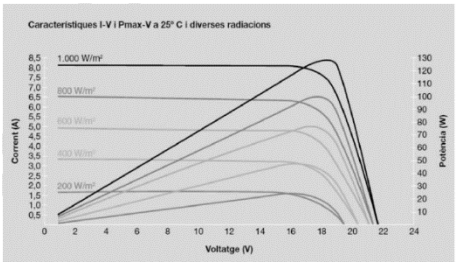
Per mostrar el comportament d'un mòdul fotovoltaic s'expressa comunament en un gràfic el corrent generat (a una radiació específica) davant de la tensió a què permet treballar en la càrrega.



Gràfic IV d'un mòdul fotovoltaic

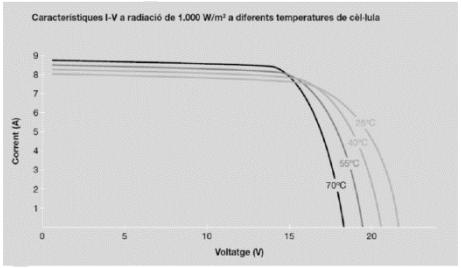
- Intensitat de curtcircuit (ISC): Intensitat de corrent elèctric que s'obté del mòdul quan els terminals estan en curtcircuit i la tensió entre terminals és nul·la. Aquesta intensitat és a prop de la intensitat del treball i per tant és perfectament suportable tant pel material com per les connexions.
- Voltatge circuit obert (VOC): tensió produïda quan el mòdul no té càrrega per alimentar i el corrent produït és nul. És la tensió màxima que es pot produir i, per tant, és un factor decisiu en dimensionar la instal·lació.
- Punt de potència màxima (MPP): L'energia elèctrica subministrada pel mòdul fotovoltaic és el producte de la tensió pel corrent. El punt de potència màxim de treball és un que forma el rectangle de superfície més gran i està associat amb valors de corrent i voltatge específics (IMPP i VMPP).
- Factor de forma (FF): Concepte teòric utilitzat per mesurar la forma de la corba del panell.
- Eficiència: Relació entre l'energia elèctrica produïda i la radiació incident al mòdul.

- Efecte de la irradiància: Els mòduls fotovoltaics generen un corrent elèctric proporcional a la irradiància.



Influència de la irradiància a temperatura constant

- Efecte de la temperatura: En augmentar la temperatura, la tensió a circuit obert, el valor del punt de màxima potència i el valor d'ISC varien.



Variació de la corba IV segons la temperatura, a irradiància constant.

2. DIMENSIONAMENT DEL CAMP FOTOVOLTAIC

El sistema de generació fotovoltaic constarà de 116 mòduls amb la següent configuració:

- Inversor 1 (40 kW): es faran servir 8 entrades CC:
  8 amb 11 panells fotovoltaics cadascuna

- Inversor 2 (12 kW): es faran servir 2 entrades CC:
  2 amb 14 panells fotovoltaics cadascuna

Inversor 1 (SUN2000-40KTL-M3):

Inversor 1	String	Sèrie	Paral·lel	VMPPT(V)	IMPPT (A)	VOC (V)	ISC (A)
MPPT 1-4	String x.1	11	2	11·41,5=456,5	13,14·2=26,28	543,4	13,95·2=27,9
	String x.2	11		11·41,5=456,5		543,4	

Inversor 2 (SUN2000-12KTL-M2):

Inversor 2	String	Sèrie	Paral·lel	VMPPT(V)	IMPPT (A)	VOC (V)	ISC (A)
MPPT 1	String 1.1	14	1	14·41,5=581	13,14·2=13,14	691,6	13,95·1=13,95
	String 1.2						
MPPT 2	String 2.1	14	1	14·41,5=581	13,14·2=13,14	691,6	13,95·1=13,95
	String 2.2						

La connexió dels mòduls fotovoltaics ha de permetre a l'inversor operar d'acord amb els requisits establerts pel fabricant. En particular, amb les característiques següents:

	VMPTT (V)	IMPPT (A)	VMÀX (V)	ISC (A)
SUN2000-40KTL-M3	200-1000 ☑	26 ☑	1000 ☑	40 ☑
SUN2000-12KTL-M2	160-950 ☑	27 ☑	1000 ☑	39 ☑

Comprovacions:

- ✓ La tensió al punt de màxima potència Vmppt és propera a la tensió de treball òptim de l'inversor
- ✓ La intensitat de cada string al punt de màxima potència IMPPT (26,28 A i 13,14 A) i la intensitat en curtcircuit Isc (27,9 A i 13,95 A) segons les característiques dels mòduls, són inferiors a la intensitat màxima permesa d'entrada per curtcircuit (40 A) segons les característiques de l'inversor.
- ✓ La tensió és inferior a la màxima permesa per en inversor,1000V.

3. SERVEIS AUXILIARS

Quant al consum dels serveis auxiliars, aquests fan referència al consum de l'inversor:

Especificaciones generales	
Dimensiones (Ancho x Profundo x Alto)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)
Peso (Kit de herramientas para soporte de suelo incluido)	43 kg (94.8 lb)
Nivel de Ruido	< 46 dB
Rango de temperaturas en operación	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)
Ventilación	Convección natural
Max. Altitud de operación	0 - 4,000 m (13,123 ft.)
Humedad relativa	0% RH ~ 100% RH
Conector de CC	Staubli MC4
Conector de CA	Terminal PG impermeable + conector OT/DT
Grado de Protección	IP 66
Tipología	Sin transformador
Consumo de energía durante la noche	≤ 5.5W

4. CÀLCUL DELS INTERRUPTORS DIFERENCIALS

Per a la protecció contra contactes indirectes segons l'apartat referent a la protecció contra contactes indirectes, s'emprarà un dispositiu de protecció de corrent diferencial-residual segons la Instrucció ITC BT 24 punt 4.1.2, que consisteix en la posada a terra de les masses, associada a un dispositiu de tall automàtic. La sensibilitat de l'interruptor diferencial es determina per la condició que el valor de la resistència de terra de les masses, mesurades a cada punt de connexió d'aquestes masses, ha de complir la relació següent:

$$R = \frac{V_{Defecto}}{I_S}$$

Equació 4-1

Sent:

VDefecte = Tensió màxima de defecte admesa:
- 24V als locals humits o mullats
- 50V als locals secs

IS = Sensibilitat de l'interruptor diferencial (a Ampers)

R = Resistència de la terra de les masses (aΩ)

Prenent el cas més desfavorable i considerant la resistència a terra no superior a 37Ω, la sensibilitat dels interruptors diferencials podrà arribar a ser de 650 mA als locals humits o mullats, i de 1.350 mA als locals secs.

Tenint en consideració la Instrucció ITC BT 24, quan l'interruptor diferencial és d'alta sensibilitat, és a dir, quan és de l'ordre dels 30 mA, es pot utilitzar en instal·lacions existents a les quals no existeixi conductor de protecció per a la posada a terra de les masses.

5. CÀLCUL DE LA CÀRREGA MÀXIMA DE LES LÍNIES

Es consideren conductors actius a la instal·lació els destinats a la transmissió d'energia elèctrica. Es consideren actius els conductors de fase o neutre, d'acord amb el punt 2.2 de la Instrucció ITC BT 19.

La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió màxima entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'utilització sigui segons el punt 2.2.2 de la Instrucció ITC BT 19, i d'acord amb les instruccions ITC BT 06 i 019 respecte a la densitat màxima de corrent i als factors de correcció en funció de per on discorrin els conductors, l'agrupació d'aquests…

S'acompanya la Taula de Càlculs o Full de Branques, on consten les línies generals i les derivacions. La secció dels conductors que es projecten és més que suficient en relació amb els receptors, això s'ha fet tenint en compte les possibles necessitats d'ampliació de potència de les màquines de la indústria amb la qual cosa s'eviten les modificacions futures a la instal·lació.

5.1 FÓRMULES DE CÀLCUL

Per al càlcul de les seccions de les derivacions individuals i dels circuits derivats s'han adoptat les fórmules següents, prenent en consideració els símbols següents:

K = Conductivitat del material conductor. Coure: 56 m/(Ω·mm2) i Alumini: 35 m/(Ω·mm2)
I = Intensitat aparent de línia total (A)
P = Potència total (W)
V = Tensió composta (V)
cos□= Cos de phi de la instal·lació
S = Secció de cable (mm2)
u = Caiguda de tensió (en %)
L = Longitud de la línia, o derivació de circuit (en m)

5.2 LÍNIES MONOFÀSIQUES

- Corrent de línia

El valor del corrent aparent de fase en càrregues monofàsiques és segons la fórmula següent:

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

Equació 5.2-1

- Caiguda de tensió

El valor de la caiguda de tensió en càrregues monofàsiques, en tant per cent, és segons la fórmula següent:

$$u = \frac{2 \times L \times I}{K \times S} \times \frac{100}{V}$$

Equació 5.2-2

5.3 LÍNIES TRIFÀSIQUES

- Corrent de línia

El valor del corrent aparent de fase en càrregues trifàsiques és segons la fórmula següent:

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

Equació 5.3-1

- Caiguda de tensió

El valor de la caiguda de tensió en càrregues trifàsiques, en tant per cent, és segons la fórmula següent:

$$u = \frac{\sqrt{3} \times L \times I}{K \times S} \times \frac{100}{V}$$

Equació 5.3-2

5.4 ESPECIFICACIONS

Per al càlcul dels corrents màxims per cadascuna de les línies i derivacions es tindran en compte els punts següents:

a. La densitat màxima admissible dels conductors s'ajusta al que estableixen les ITC BT 06, 07 i 19 a les taules corresponents.
b. Quan una línia alimenta un sol motor, aquesta es dimensionarà tenint en compte el 25% més de la intensitat d'aquest, tal com indica l'apartat 3.1 de la ITC BT 47.
c. Quan una línia alimenta diversos motors, aquesta es dimensionarà tenint en compte la suma de les intensitats de tots ells, incrementant la del major en un 25%, tal com s'indica a l'apartat 3.2 de la ITC BT 47.
d. La secció del conductor de neutre serà a les distribucions amb dos fils igual a la del conductor de fase, ia les conduccions trifàsiques serà igual a la secció dels conductors de fase fins als 10 mm2 de secció en coure i fins als 16 mm2 de secció en alumini. A les conduccions trifàsiques per a seccions superiors a les anteriors, la secció del conductor de neutre serà igual a la meitat de la secció dels conductors de fase amb un mínim de 10mm2 en coure i 16 mm2 en alumini, segons la Instrucció ITC BT 07.

6. CÀRREGUES EXISTENTS PER AL CÀLCUL DE LA CAIGUDA DE TENSIÓ A CA I CC

Vegeu Full de Branques (Annex càlculs).

7. CÀLCUL DEL CORRENT DE CURTCIRCUIT

Segons l'informe tècnic de l'empresa distribuïdora, i per a la potència proposada a contractar de 52,00 kW, la intensitat màxima de curtcircuit prevista la presa és igual a **10 kA.**

POTÈNCIA SOL·LICITADA		kW																		
POTÈNCIA MÀXIMA (kW) QUE ES POT CONTRACTAR		TRIFÀSIC																		
		17,32	20,78	24,24	27,71	31,17	34,64	43,64	55	69	87	111	139	173	218	277	346	436	554	693
ICP-M / INTERRUPTOR DE PROTECCIÓ I CORRENT REGULABLE	Corrent assignat (A)	25	30	35	40	45	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
	Poder de tall (kA)	≥ 4,5							10				20				30		50	
	Tèrmic (A)	25	30	35	40	45	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
	Magnètic (A)	5 vegades el corrent de regulació tèrmica, actuant en un temps inferior a 0,02 segons																		

Vegeu el Full de Branques on consta el càlcul del corrent de curtcircuit per a cadascuna de les línies generals i les derivacions.

8. CÀLCUL DE LES INSTAL·LACIONS DE POSADA A TERRA

Per a l'estudi de la instal·lació de terres s'ha utilitzat el Mètode de Càlcul i el projecte d'instal·lacions de posada a terra per a Centres de Transformació de Tercera Categoria desenvolupat per la comissió de regles UNESA. Bàsicament s'utilitzarà el càlcul de les configuracions tipus d'elèctrodes de terra amb els paràmetres característics.

- <u>Resistència màxima de la posada a terra</u>

La resistència del terra no serà superior a 37Ω(es recomana un valor inferior a 15Ω).

- "Valor unitari" màxim de la resistència de posada a terra de l'elèctrode i Selecció de l'elèctrode tipus (d'entre els inclosos a les taules d'ANNEX del document UNESA "Mètode de càlcul i projecte d'instal·lacions de posada terra per a centres de transformació").

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_0} \text{ x N}$$

Equació8-1

On: Rt és igual a la resistència de la posada a terra,15 Ω
R0 és igual a la resistivitat del terreny, 100 Ω m
N és el nombre de preses de terra d'idèntiques característiques en paral·lel,1.
Substituint els valors de Kr és igual a 0,15 Ω/Ω·m.

- Configuració de piques: En línia, a 3 m entre piques
- Profunditat de l'elèctrode horitzontal: 0,5 m
- Nombre de piques: 4
- Longitud de les piques: 2 m
- Codi de la configuració: 5/42
- Paràmetres característics de la resistència de l'elèctrode: Kr= 0,104 Ω / Ω·m

El valor unitari de la presa de terra amb aquesta configuració de piques és igual a 10,4 Ω.

9. POTÈNCIA MÀXIMA ADMISSIBLE DE LA INSTAL·LACIÓ

Per al càlcul de la potència màxima admissible s'utilitzen les mateixes fórmules que al punt 5. Càlcul de la càrrega màxima de les línies. La potència màxima admissible a la instal·lació és funció de la caiguda de tensió màxima, la càrrega màxima admissible pels conductors en la derivació individual o la intensitat màxima admissible al quadre de distribució o la instal·lació.

CÀLCUL CIRCUITS ELÈCTRICS			U	P	PTotal		V		cos	Protecció															In	PEN	L	ΔV		Icc$_{3F}$	Icc$_{FT}$
infraestructuras.cat | IES_Pont del Diable | PROPUESTA 0						M	231	IVp	0,90	In						Cu									[A]	PVC	[m]				
TT				kW	kW	T	400	IIp	0,95	A	T	Màx.	Reg	Tr	Al	Tip												%$_P$	%$_T$	[kA]	[kA]
Q	QGBT	QGBT / QGBT			54,1	T	400	IVp		98	IA-C	125	125	F	Cu	RZ1	3	x[	1	x(1x	50	)]+	1	x(1x	50	)	149	16			0,0%	10,0	--
S	QGBT- 1	SB FV / Subquadre_FV	1	54,10	54,1	T	400	IVp	0,00	98	IA-C	125	125	B1	Cu	RZ1	3	x[	1	x(1x	70	)]+	1	x(1x	70	)	157	16	40	0,4%	0,4%	8,8	--
Q	SB FV	SB FV / Subquadre_FV			54,1	T	400	IVp		98	IA-C	125	125	B1	Cu	RZ1	3	x[	1	x(1x	70	)]+	1	x(1x	70	)	157	16			0,4%	8,8	--
F	SB FV- 2	Alimentació inversor Huawei modelo SUN2000-12KTL	1	12,0	12,0	T	400	IVp	0,80	22	IA-C	25	25	B2	Cu	RZ1				4 x	6						33	6	8	0,3%	0,7%	5,1	--
F	SB FV- 3	Alimentació inversor Huawei modelo SUN2000-40KTL	1	40,0	40,0	T	400	IVp	0,80	72	IA-C	80	80	B2	Cu	RZ1				4 x	35						94	16	8	0,2%	0,6%	8,0	--

CÀLCUL CIRCUITS ELÈCTRICS

IES_Pont del Diable | Projecte Fotovoltaic | PROPUESTA 0

TT

					U	P	PTotal	V			cos		Protecció												In	PEN	L	ΔV		Icc_{3F}	Icc_{FT}	Im			0,2	PEN
								M	42	IVp	0,90	%	Pot	Pot	In					Cu					[A]	PVC	[m]					R	mín	Màx	Icc_{FT}2t	I2t
						kW	kW	T	71,9	IIp	0,95		kVA	kW	A	T	Màx.	Reg	Tr	Al	Tip								$\%_P$	$\%_T$	[kA]	[kA]	1,5	[kA]	[kA]	[A2s]	[A2s]
Q	INV 1		INV 1 / INV	De SB FV-1			15,4	T	71,9	IVp	1,00	100%	15,4	15,4	123	IA-C	160	160	B1	Cu	RZ1	3 x[	1 x(1x	95)]+	1 x(1x	95)	190	16			0,0%	692,7	--	8	1,3	1,9	--	10E+9
F		INV 1- 2	STRING 1.1		14	0,5	7,6	M	581	IIp	1,00	100%	7,6	7,6	13	FU	20	20	B2	Cu	RZ1		2 x	10			51	10	93	0,9%	0,9%	0,2	--	8	0,2	0,2	--	1E+6
F		INV 1- 3	STRING 1.3		14	0,5	7,6	M	581	IIp	1,00	100%	7,6	7,6	13	FU	20	20	B2	Cu	RZ1		2 x	10			51	10	93	0,9%	0,9%	0,2	--	8	0,2	0,2	--	1E+6
Q	INV 2		INV 2 / INV	De SB FV-2			48,1	T	71,9	IVp	1,00	100%	48,1	48,1	386	IA-C	630	630	B1	Cu	RZ1	3 x[	1 x(1x	300)]+	1 x(1x	300)		25			0,0%	692,7	--	5	3,2	4,7	--	10E+9
F		INV 2- 2	STRING 2.1		11	0,5	6,0	M	457	IIp	1,00	100%	6,0	6,0	13	FU	20	20	B2	Cu	RZ1		2 x	10			51	10	93	1,2%	1,2%	0,2	--	8	0,2	0,2	--	1E+6
F		INV 2- 3	STRING 2.2		11	0,5	6,0	M	457	IIp	1,00	100%	6,0	6,0	13	FU	20	20	B2	Cu	RZ1		2 x	10			51	10	110	1,4%	1,4%	0,2	--	8	0,2	0,2	--	1E+6
F		INV 2- 4	STRING 2.3		11	0,5	6,0	M	457	IIp	1,00	100%	6,0	6,0	13	FU	20	20	B2	Cu	RZ1		2 x	10			51	10	93	1,2%	1,2%	0,2	--	8	0,2	0,2	--	1E+6
F		INV 2- 5	STRING 2.4		11	0,5	6,0	M	457	IIp	1,00	100%	6,0	6,0	13	FU	20	20	B2	Cu	RZ1		2 x	10			51	10	110	1,4%	1,4%	0,2	--	8	0,2	0,2	--	1E+6
F		INV 2- 6	STRING 2.5		11	0,5	6,0	M	457	IIp	1,00	100%	6,0	6,0	13	FU	20	20	B2	Cu	RZ1		2 x	10			51	10	110	1,4%	1,4%	0,2	--	8	0,2	0,2	--	1E+6
F		INV 2- 7	STRING 2.6		11	0,5	6,0	M	457	IIp	1,00	100%	6,0	6,0	13	FU	20	20	B2	Cu	RZ1		2 x	10			51	10	107	1,4%	1,4%	0,2	--	8	0,2	0,2	--	1E+6
F		INV 2- 8	STRING 2.7		11	0,5	6,0	M	457	IIp	1,00	100%	6,0	6,0	13	FU	20	20	B2	Cu	RZ1		2 x	10			51	10	110	1,4%	1,4%	0,2	--	8	0,2	0,2	--	1E+6
F		INV 2- 9	STRING 2.8		11	0,5	6,0	M	457	IIp	1,00	100%	6,0	6,0	13	FU	20	20	B2	Cu	RZ1		2 x	10			51	10	107	1,4%	1,4%	0,2	--	8	0,2	0,2	--	1E+6

ESTUDI DE GENERACIÓ FOTOVOLTAICA

Versión 7.3.4

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: 6833_IES_PONT_DEL_DIABLE

Variante: Nueva variante de simulación

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 63.2 kWp

Tarragona - Spain

Autor(a)

IPAE,S.L. (Spain)

PVsyst V7.3.4
VC0, Fecha de simulación:
16/05/23 17:39
con v7.3.4

Resumen del proyecto

Sitio geográfico
Tarragona
España

Situación

Latitud	41.12 °N
Longitud	1.25 °E
Altitud	45 m
Zona horaria	UTC+1

Configuración del proyecto
Albedo 0.20

Datos meteo
Tarragona
Meteonorm 8.1 (2003-2017), Sat=100% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV
Planos fijos 2 orientaciones
Inclin./azimuts 15 / -90 °
15 / 90 °

Sombreados cercanos
Sin sombreados

Necesidades del usuario
Ext. definida como archivo
6833_Curva_Horaria2022_PONT_DEL_DIABLE.csv

Información del sistema

Generador FV

Núm. de módulos	116 unidades
Pnom total	63.2 kWp

Inversores

Núm. de unidades	2 unidades
Pnom total	52.0 kWca
Proporción Pnom	1.216

Resumen de resultados

Energía producida	87818 kWh/año	Producción específica	1389 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	86.56 %
Energía usada	31159 kWh/año			Fracción solar (SF)	62.80 %

Tabla de contenido

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

PVsyst V7.3.4
VC0, Fecha de simulación:
16/05/23 17:39
con v7.3.4

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Sin escena 3D definida, sin sombras

Orientación campo FV

Orientación
Planos fijos 2 orientaciones
Inclin./azimuts 15 / -90 °
15 / 90 °

Configuración de cobertizos
Sin escena 3D definida

Modelos usados
Transposición Perez
Difuso Perez, Meteonorm
Circunsolar separado

Horizonte
Horizonte libre

Sombreados cercanos
Sin sombreados

Necesidades del usuario
Ext. definida como archivo
6833_Curva_Horaria2022_PONT_DEL_DIABLE.csv

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año	
3036	3141	3609	2607	2896	2240	1465	1145	2747	2691	3093	2489	31159	kWh

Características del generador FV

Conjunto #1 - INVERSOR 1

Orient. mixta
#1/2: 1/7 cadenas
Inclinación/Azimut 15/-90 °
15/90 °

Módulo FV
Fabricante CSI Solar
Modelo CS6W-545MS
(Base de datos PVsyst original)
Unidad Nom. Potencia 545 Wp
Número de módulos FV 88 unidades
Nominal (STC) 48.0 kWp
Módulos 8 Cadenas x 11 En series
En cond. de funcionam. (50°C)
Pmpp 43.9 kWp
U mpp 412 V
I mpp 107 A

Inversor
Fabricante Huawei Technologies
Modelo SUN2000-40KTL-M3-400V
(Base de datos PVsyst original)
Unidad Nom. Potencia 40.0 kWca
Número de inversores 4 * MPPT 25% 1 unidad
Potencia total 40.0 kWca
Voltaje de funcionamiento 200-1000 V
Potencia máx. (=>40°C) 44.0 kWca
Proporción Pnom (CC:CA) 1.20
No hay reparto de potencia entre MPPTs

Conjunto #2 - INVERSOR 2

Orient. mixta
#1/2: 1/1 cadenas
Inclinación/Azimut 15/-90 °
15/90 °

Módulo FV
Fabricante CSI Solar
Modelo CS6W-545MS
(Base de datos PVsyst original)
Unidad Nom. Potencia 545 Wp
Número de módulos FV 28 unidades
Nominal (STC) 15.26 kWp
Módulos 2 Cadenas x 14 En series
En cond. de funcionam. (50°C)
Pmpp 13.98 kWp
U mpp 524 V
I mpp 27 A

Inversor
Fabricante Huawei Technologies
Modelo SUN2000-12KTL-M2
(Base de datos PVsyst original)
Unidad Nom. Potencia 12.0 kWca
Número de inversores 2 * MPPT 50% 1 unidad
Potencia total 12.0 kWca
Voltaje de funcionamiento 160-950 V
Potencia máx. (=>55°C) 13.2 kWca
Proporción Pnom (CC:CA) 1.27
No hay reparto de potencia entre MPPTs

PVsyst V7.3.4
VC0, Fecha de simulación:
16/05/23 17:39
con v7.3.4

Características del generador FV

Potencia FV total		**Potencia total del inversor**	
Nominal (STC)	63 kWp	Potencia total	52 kWca
Total	116 módulos	Número de inversores	2 unidades
Área del módulo	297 m²	Proporción Pnom	1.22

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 -0.5 %

Pérdidas de desajuste de módulo
Conjunto #1 - INVERSOR 1
Frac. de pérdida 2.0 % en MPP
Conjunto #2 - INVERSOR 2
Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Factor de pérdida IAM
Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
0.998	0.998	0.995	0.992	0.986	0.970	0.917	0.763	0.000

Pérdidas de cableado CC

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

Conjunto #1 - INVERSOR 1		**Conjunto #2 - INVERSOR 2**	
Res. conjunto global	64 mΩ	Res. conjunto global	324 mΩ
Frac. de pérdida	1.5 % en STC	Frac. de pérdida	1.5 % en STC

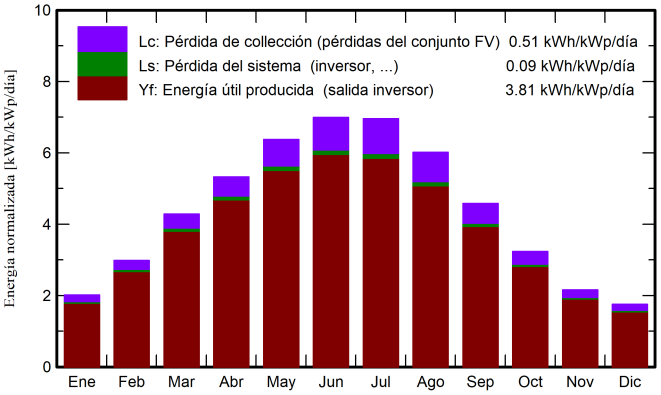
PVsyst V7.3.4
VC0, Fecha de simulación:
16/05/23 17:39
con v7.3.4

Resultados principales

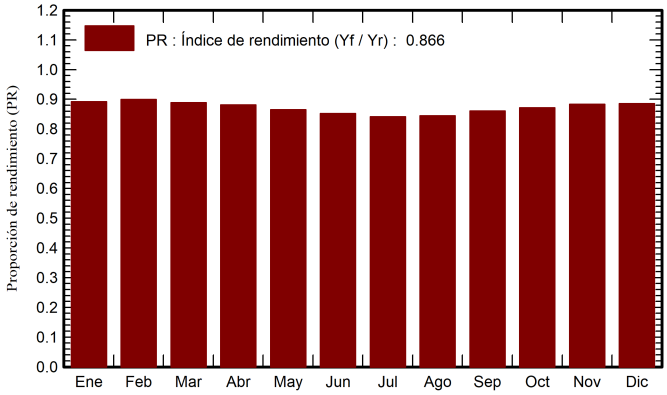
Producción del sistema

Energía producida	87818 kWh/año	Producción específica	1389 kWh/kWp/año
Energía usada	31159 kWh/año	Proporción rend. PR	86.56 %
		Fracción solar (SF)	62.80 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

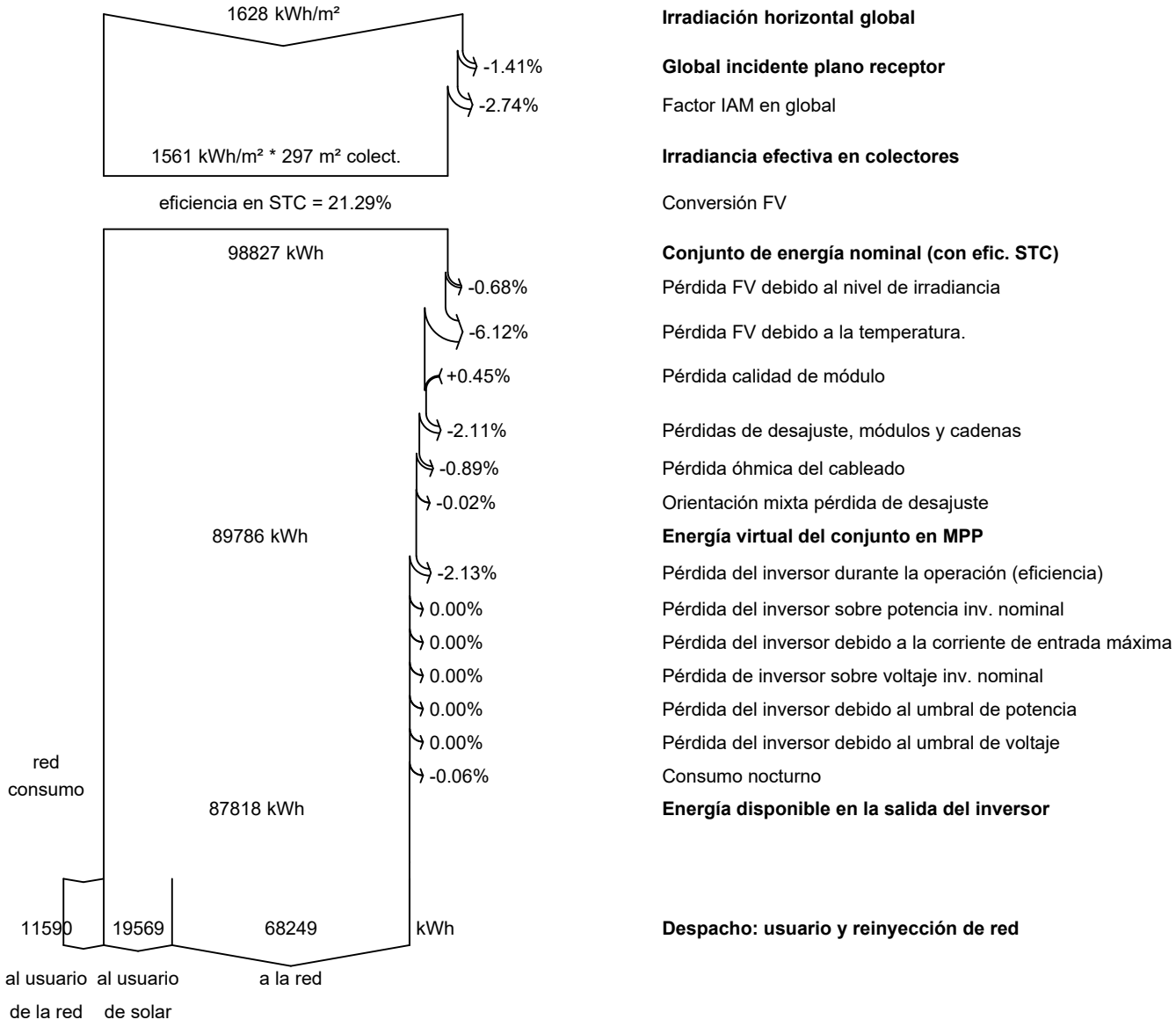
	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_User kWh	E_Solar kWh	E_Grid kWh	EFrGrid kWh
Enero	63.2	26.79	9.22	62.3	59.2	3599	3036	1468	2047	1568
Febrero	83.9	35.24	10.04	83.4	80.2	4846	3141	1809	2932	1332
Marzo	135.3	49.20	12.98	132.9	129.1	7633	3609	2523	4945	1086
Abril	162.7	68.00	15.19	159.7	155.9	9086	2607	1781	7110	826
Mayo	200.1	76.88	18.94	197.7	193.5	11046	2896	2269	8537	627
Junio	214.5	85.24	23.16	209.9	205.6	11552	2240	1758	9544	482
Julio	219.5	81.31	25.98	215.7	211.4	11728	1465	1036	10436	429
Agosto	189.7	75.49	26.05	186.5	182.6	10188	1145	696	9268	449
Septiembre	139.0	61.32	22.46	137.5	133.9	7648	2747	1795	5688	952
Octubre	100.9	42.43	18.79	100.2	96.9	5651	2691	1652	3873	1039
Noviembre	64.8	30.57	13.02	64.7	61.5	3697	3093	1716	1897	1377
Diciembre	54.3	23.87	9.71	54.3	51.1	3112	2489	1065	1973	1424
Año	1627.9	656.34	17.17	1604.8	1560.9	89786	31159	19569	68249	11590

Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_User	Energía suministrada al usuario
T_Amb	Temperatura ambiente	E_Solar	Energía del sol
GlobInc	Global incidente plano receptor	E_Grid	Energía inyectada en la red
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	EFrGrid	Energía de la red

PVsyst V7.3.4
VC0, Fecha de simulación:
16/05/23 17:39
con v7.3.4

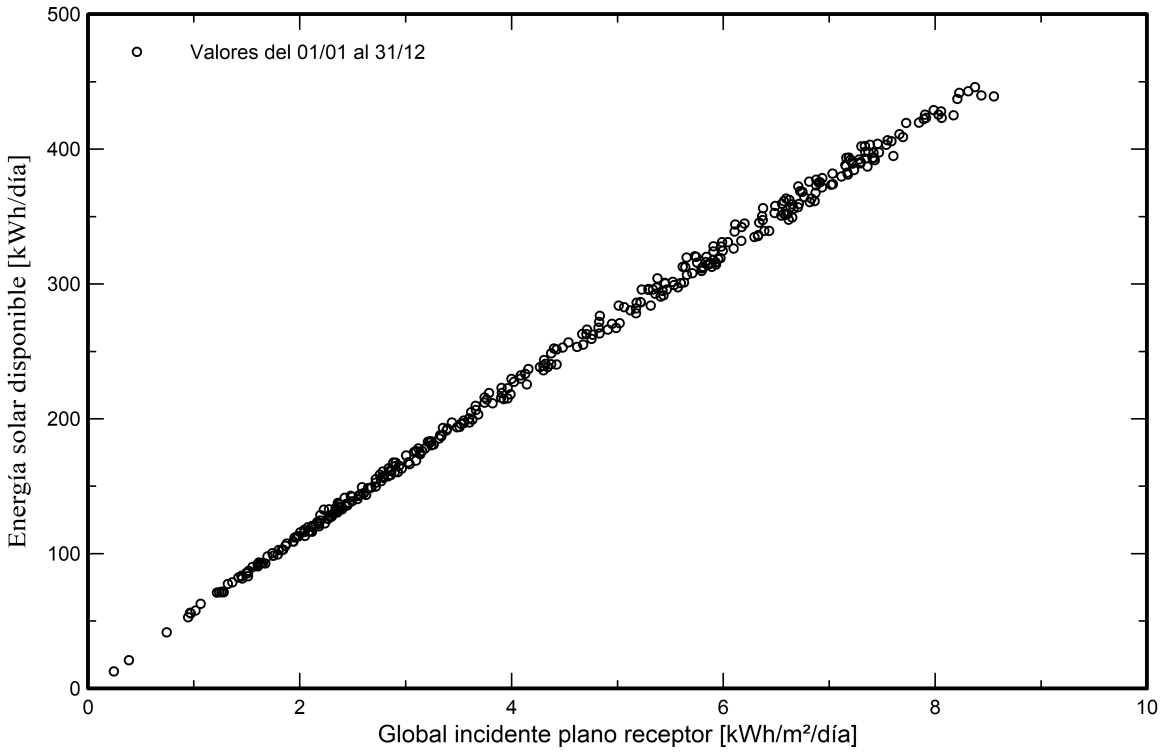
Diagrama de pérdida



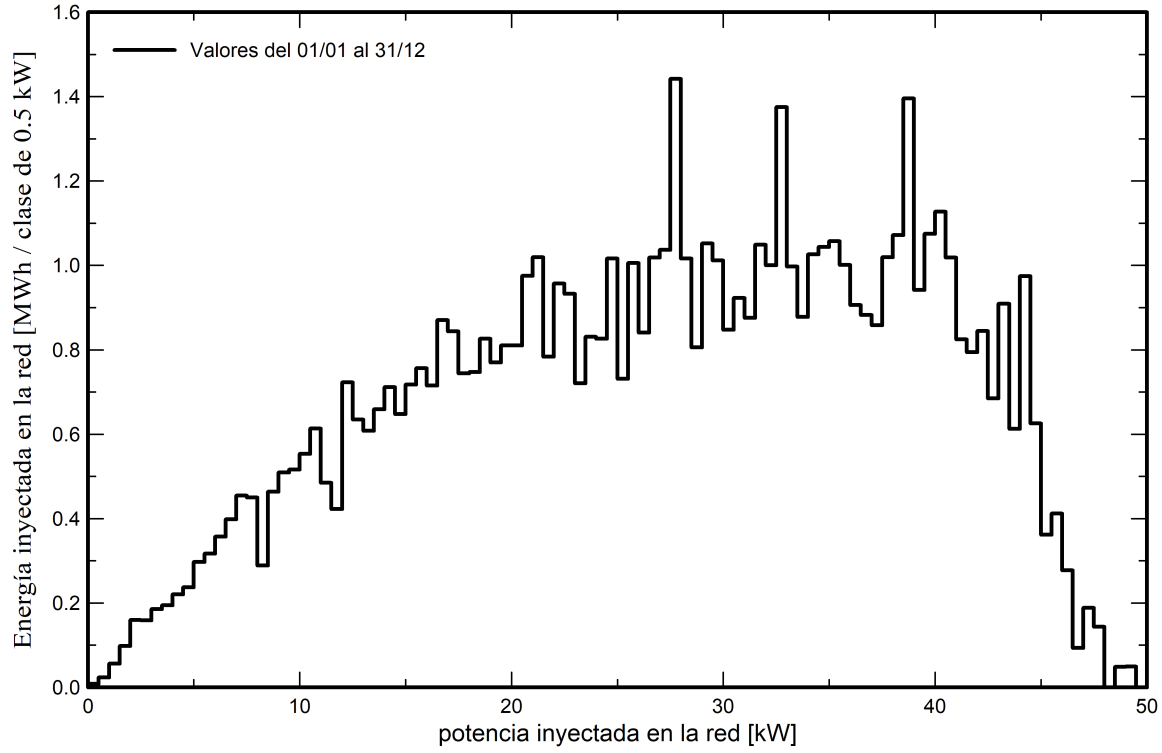
PVsyst V7.3.4
VC0, Fecha de simulación:
16/05/23 17:39
con v7.3.4

Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



JUSTIFICACIÓ ESTRUCTURAL DE LA INSTAL·LACIÓ

ÍNDEX

1. CÀLCUL D'ESFORÇOS 3
1.1 COMPLIMENT CTE 3
1.1.1 Capacitat portant de l'estructura existent 3

1. CÀLCUL D'ESFORÇOS

1.1 COMPLIMENT CTE

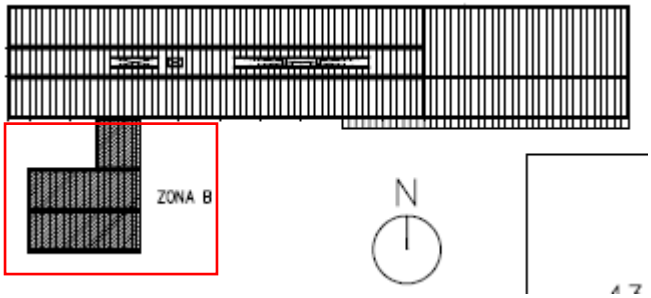
1.1.1 Capacitat portant de l'estructura existent

No es modifica l'estructura existent de l'edifici. En relació a la capacitat portant de l'estructura existent, sobre la qual s'haurà de recolzar tota la instal·lació descrita, s'ha tomat com a referència els estudis de càrregues admeses per l'estructura del projecte As built: "PROJECTE EXECUTIU PER AL NOU IES SANT SALVADOR, TARRAGONA, IES 3/2 Línies (Ampliable)". El projecte amb els càlculs va ser facilitat per infraestructures.cat.

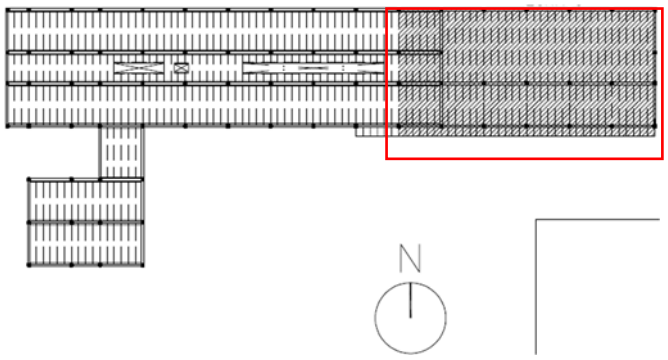
Segons es descriu a la memòria tècnica del projecte executiu redactat per a la construcció de l'edifici, les accions previstes en el càlcul de l'estructura de la coberta són:

COBERTES EDIFICI AULES I EDIFICI INSTAL·LACIONS:

CARACTERÍSTIQUES FORJAT	
ZONA: Sostre Planta Baixa	
Tipus de forjat	PLAQUES ALVEOLARS
Cantell	20+5 cm
Estat de càrregues	
Pes propi	4,20 KN/m²
Càrregues permanents	2,30 KN/m²
Sobrecàrrega d'ús .	1,00 KN/m²
Sobrecàrrega de neu .	0,40 KN/m²
TOTAL	7,90 KN/m²
En el plànol només es representen els reforços	
Armat superior 1#ø4c/20	



CARACTERÍSTIQUES FORJAT	
ZONA: Sostre Planta -1	
Tipus de forjat	PLAQUES ALVEOLARS
Cantell	30+5 cm
Estat de càrregues	
Pes propi	5,21 KN/m²
Càrregues permanents	2,30 KN/m²
Sobrecàrrega d'ús .	1,00 KN/m²
Sobrecàrrega de neu .	0,40 KN/m²
TOTAL	8,91 KN/m²
En el plànol només es representen els reforços	
Armat superior 1#ø4c/20	



CARACTERÍSTIQUES FORJAT	
ZONA: Sostre Planta -1	
Tipus de forjat	PLAQUES ALVEOLARS
Cantell	20+5 cm
Estat de càrregues	
Pes propi	4,20 KN/m²
Càrregues permanents	2,30 KN/m²
Sobrecàrrega d'ús .	1,00 KN/m²
Sobrecàrrega de neu .	0,40 KN/m²
TOTAL	7,90 KN/m²
En el plànol només es representen els reforços	
Armat superior 1#ø4c/20	

Segons CTE SE-AE Annex A, el pes propi és la càrrega produïda per la gravetat en massa dels elements constructius i la sobrecàrrega d'ús és el pes de tot el que pot gravitar sobre l'edifici per raó del seu ús. Al cas que ens ocupa, a part de considerar el pes propi, per la sobrecàrrega d'ús, neu i instal·lacions s'ha previst una càrrega permanent per a equips i instal·lacions de:

- Cobertes edifici aules i edifici instal·lacions: 1,40 kN/m^2

La instal·lació fotovoltaica estarà formada per mòduls fotovoltaics de la marca Canadian Solar de 27,8 kg/u i de dimensions 2261 x 1134 x 35 mm. Els mòduls fotovoltaics s'instal·laran sobre una estructura metàl·lica formada per escaires i travessers d'alumini. Per sobre d'aquesta estructura, es col·locaran unes peces prefabricades de formigó com a contrapesos per a contrarestar l'efecte vela provocat per la força del vent.

COBERTES EDIFICI AULES I EDIFICI INSTAL·LACIONS:

ELEMENT	PES	DIMENSIONS	UNITATS	PES TOTAL
MÒDUL FOTOVOLTAIC	27,8 kg	2,26 m x 1,13 m	116	3.225 kg
CONTRAPESOS	40 kg	1 u / mòdul fotovoltaic	116	4.640 kg
ESTRUCTURA	5,56 kg/panell	6,45 m	116	645 kg
			TOTAL	**8.509 kg**

La càrrega total és de 8.509 kg, per la qual cosa, a la superfície afectada (296 m^2), la instal·lació suposa una sobrecàrrega permanent de 28,72 kg/m^2 (~ 0,29 kN/ m^2).
Com s'observa, el pes de la instal·lació fotovoltaica, 0,29 kN/m^2, és molt inferior al valor previst al projecte per al càlcul de l'estructura, on s'ha optat com a càrrega permanent el valor de 1,04 kN/m^2.

Com a conclusió, les cobertes són aptes per suportar el pes de càrregues de la instal·lació fotovoltaica.

INFORME DE REVISIÓ DE LÍNIES DE VIDA

INFORME DE REVISIÓ DE LÍNIES DE VIDA DEFINITIVES CONFORME UNE 795:2012

CENTRE/PROPIETAT:	*IES SANT SALVADOR* *Avinguda Sant Salvador, 17* *43130 Tarragona*
CLIENT:	*SACYR*
DATA ACTUACIÓ:	*10/06/2022*
OBJECTIU:	*REVISIÓ LÍNIES DE VIDA 2022*
REVISAT PER:	*Marlon Flores – Marcos Esteves*

PREVI LINE 2010, SLU
B66834565
C/Camí de les Arenes nº57
08251 Santpedor
info@previline.com

PREVI LINE 2010, SLU
CIF: B66834565
C/ Camí de les Arenes, 57
08251 Santpedor (BCN)

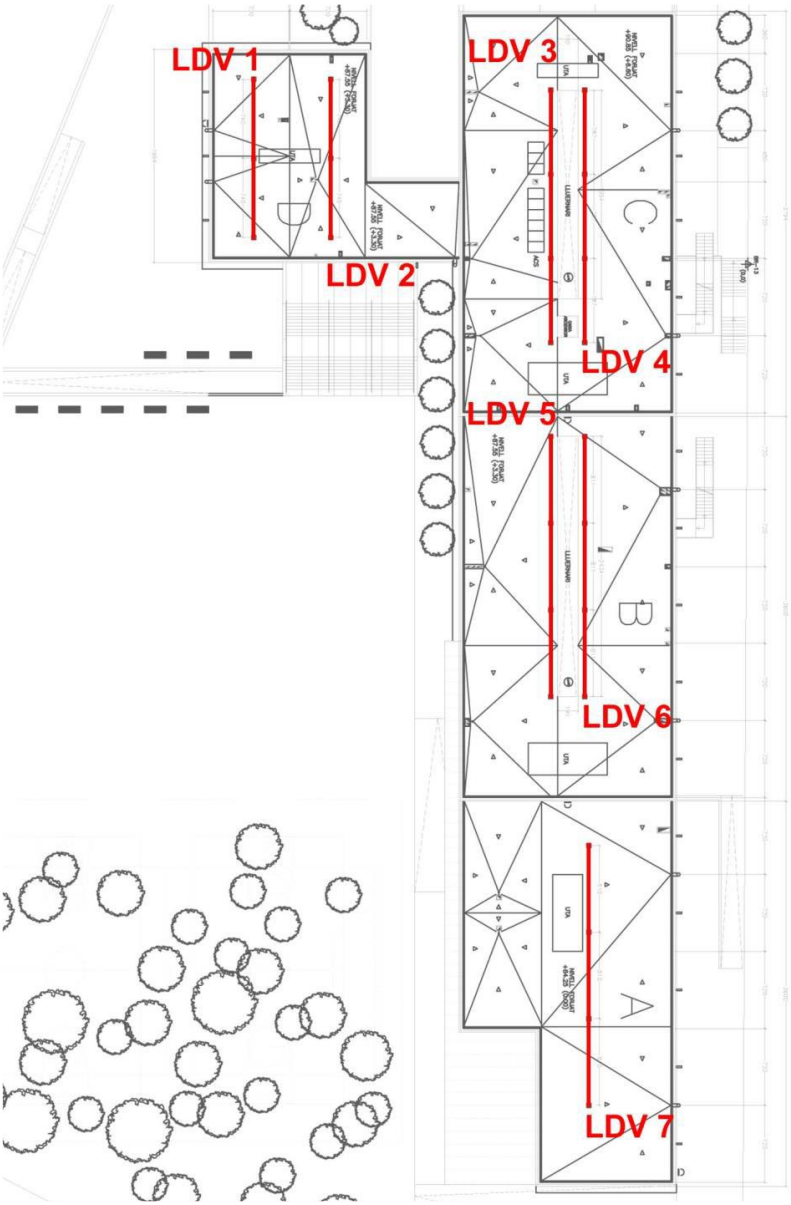
A Santpedor, el 28 de juny del 2022

JUSTIFICACIÓ

El present informe justifica i certifica la revisió realitzada a les Línies de Vida horitzontals i punts d'ancoratge fixes existents en les cobertes de l'edifici referenciat. Les Línies de Vida horitzontals fixes compleixen amb la Normativa UNE 795 tipus C i tipus A1. Protecció contra caigudes en alçada. Dispositius d'ancoratge.

ESPECIFICACIÓ DELS SISTEMES INSTAL·LATS

7 Línies de vida horitzontals tipus Mansafe™ amb longitud total d'aprox. 150m. ancorades sobre daus de formigó a coberta. Homologada EN795 Classe C.



TAULA D'ACTUACIONS

Presentamos en la siguiente tabla las acciones realizadas por nuestros técnicos el 10/06/2022 durante la revisión de los Sistemas Anticaídas ubicados en las instalaciones de IES SANT SALVADOR en Tarragona.

LDV o Anclaje/s	Descripción / Ubicación	Estado	Medidas Correctivas
LDV 1 – 7	Líneas de Vida horizontales MansafeTM de Latchways ancladas a dados de hormigón existentes	Correcto	No requiere

La Inspección y Revisión se efectuó siguiendo el Protocolo que establece el Fabricante, resumida a continuación:

- Comprobación visual para detectar posible despliegue del absorbedor o poste.
- Comprobación de la tensión y estado de cable de acero (limpieza, óxido, cortes, etc).
- Revisión del estado de los componentes de cada LDV y tensión de tornillería.
- Precintado de cada LDV con su placa de identificación correspondiente.

CONCLUSIONS

Considerando las acciones realizadas durante la revisión, calificamos como **APTAS** las líneas de vida revisadas en el centro de referencia.

Próxima Inspección: 10 de Junio de 2023

Firmado por cuenta de SECURMAN Protección en Altura SL.
Arnaud De Witte

SECURMAN
PROTECCIÓN EN ALTURA S.L.

DECLARACIÓ DE CONFORMITAT

Declaración de conformidad

MSA The Safety Company

1. Nombre del producto:

   Constant Force post (CFp) and Horizontal Life Lines (HLLs)

2. Tipo:

   MSA Latchways® Type C Anchor Devices (CFp and HLL combined) and MSA Latchways® Type A (CFp only)

3. La presente declaración ha sido emitida bajo la responsabilidad exclusiva del fabricante

   Latchways plc
   Hopton Park, Devizes, Wiltshire SN10 2JP, United Kingdom

4. Objetos de la declaración:

   CFp type 1, CFp type 2, CFp INT, 8 mm 7 x 7 and 1 x 19 stainless wire rope, Transfasteners, Energy Absorbers, End, Intermediate and Corner Anchors, Line Fittings and Swaged Components

5. El producto cumple con la(s) siguiente(s) norma(s):

   EN 795:2012
   CEN/TS 16415:2013

6. El ensayo y la certificación han sido realizados y emitidos por:

   DEKRA Testing and Certification GmbH
   NB: 0158
   Dinnendahlstrasse 9, 44809, Bochum, Germany

   Test report no. PB21-029
   Test certificate no. ZP/024-PZand ZQS/B348/17-1-ÜZ (corresponding to Z-14.9-788)

7. El producto está cubierto por un sistema de control de calidad de fabricación de conformidad con los requisitos de la norma ISO 9001:2015, verificado de forma independiente por:

   DEKRA Testing and Certification GmbH
   NB: 0158
   Dinnendahlstrasse 9, 44809, Bochum, Germany

Devizes, Wiltshire UK, 25.10.2021

T Bissett
Technical Manager
Latchways plc

MSA The Safety Company

LATCHWAYS FALL PROTECTION

ES

10000193063/01

MSAsafety.com

CONFIRMACIÓ D'EMPRESA HOMOLOGADA

MSA
The Safety Company

Latchways plc
An MSA Company
Hopton Park, Devizes,
Wiltshire SN10 2JP, UK
Phone: +44 (0)1380 732700
Fax: +44 (0)1380 732701
info@latchways.com
www.latchways.com

24 de Enero 2022

Estimado/a Señor/a,

Confirmación de Instalador/Distribuidor Latchways

Este escrito es para confirmar que la siguiente empresa está registrada con Latchways Plc.

Instalador/Distribuidor registrado:

Securman Proteccion en Altura SL
C/ Almogavers 145
08018 Barcelona
Spain

La cuenta anterior tiene acceso a los productos y servicios de Latchways Plc durante 1 año a partir de la fecha de expedición de este documento.

Cordialmente,

Sarah Ormston

Supply Chain Manager

Latchways PLC
Hopton Park
Devizes
Wiltshire
SN10 2JP
Registered in England - No 1189060

Registered in England & Wales No. 1189060

LATCHWAYS
FALL PROTECTION

1/1

PROTOCOL D'ACCÉS A LES INSTAL·LACIONS

Els cicles de treball i d'us de les línies de vida seran temporals, per a la realització esporàdica de reparacions i accions de manteniment sobre les cobertes.
Aquestes Línies de Vida estan estudiades i planificades per a garantir la vida dels treballadors, sempre i quan aquests les utilitzin correctament i els treballs es realitzin segons el pla establert.
La màxima efectivitat de les Línies de Vida s'aconseguirà amb el ple coneixement de les condicions d'us. Si s'ha de confiar aquest equip a una persona assalariada o similar, s'assegurarà que compleix amb la normativa de seguretat i salut en el treball. Així mateix, se li farà entrega de la fitxa d'usuari a cada un dels operaris que l'hagin d'utilitzar, signant recepció de la mateixa.
Durant la utilització, serà imprescindible verificar els elements de fixació i igualment verificar que l'equip no pugui ser malmès per fonts de calor, productes químics, abrasió, etc.

IMPORTANT

Abans d'accedir a la coberta, l'operari s'haurà de posar l'arnés de seguretat, amb un element d'ancoratge, amortidor d'energia connectat al mosquetó de seguretat i amb un element de subjecció alternatiu. Un cop a l'accés, s'haurà de lligar al primer punt d'ancoratge. En cap moment l'operari es des- lligarà al llarg de la Línia de vida.
Tots els elements auxiliars que s'utilitzaran hauran d'estar certificats segons la normativa vigent i en bon estat. El marcatge "CE" és obligatori per a tots els EPI:

- Arnés contra caiguda conforme norma UNE EN 361
- Recuperador automàtic conforme norma UNE EN 360
- Amortidor d'energia segons norma UNE EN 355
- Mosquetó de seguretat, pinces o ganxos d'ancoratge ràpid, conforme norma UNE EN 362
- Elements d'ancoratge conforme normes EN 354, EN 358, EN 795

Un cop a l'accés, s'haurà d'anar a lligar a la línia més propera al punt d'accés amb el mosquetó de seguretat d'un dels 2 elements de subjecció que portarà (recuperador automàtic o element de subjecció alternatiu).

Recomanacions d'utilització:

L'usuari haurà de limitar el seu desplaçament dins del radi d'acció assignat a la línia de vida i/o punt d'ancoratge.
La càrrega màxima assegurada serà la del propi treballador.

Operacions no recomanades:

Utilitzar la línia de vida sense que hagi sigut revisada prèviament.
Modificar o desenganxar el cable fiador.
Efectuar la protecció de més persones de les permeses pel disseny de la pròpia línia.
Fixar-se a qualsevol punt de la línia de vida que no sigui assignat.

INCIDENDIES I MANTENIMENT

Si el conjunt total o parcial de les línies de vida són sotmesos a una caiguda, s'hauran de verificar tots els components associats per una persona competent i autoritzada pel fabricant.

Si el conjunt de les línies de vida són manipulats o alterats sense l'autorització expressa del fabricant, aquest s'eximeix de qualsevol RESPONSABILITAT sobre la seguretat de la mateixa.
El conjunt de les línies de vida hauran de ser objecte d'una revisió anual a càrrec d'un tècnic qualificat i homologat pel fabricant i aniran a càrrec de la propietat de l'edifici.

En el cas que no es realitzessin dites revisions, l'INSTAL·LADOR o MANTENEDOR no es responsabilitzarà de dita instal·lació passat 1 any de la data de la revisió.

PREVI LINE es reserva el dret de limitar l'ús de la línia de vida o punts d'ancoratge que pogués presentar un perill per a la seva utilització i efectivitat.

SISTEMA D'EVACUACIÓ I RESCAT RECOMENAT

El sistema més eficaç i ràpid en el cas més greu i si el ferit es troba inconscient, serà per descens dels ferits a la carretera de sortida per façana, sempre que el personal disposa dels materials i entrenaments necessaris. En cas contrari, es durà a terme una evacuació per a l'accés a la coberta o una autoritat competent serà esperat per a aquesta finalitat.

ÚS DE SISTEMES INSTAL·LATS: Només personal qualificat i degudament capacitat per a l'ús de sistemes de seguretat d'alçada (L.P.R.L.art.19) així com coneixedors dels sistemes d'evasió pertinents (L.P.R.L.art18/art.20).

SECURMAN PROTECCION EN ALTURA SL
C/ Almogávares 145 08018 BARCELONA
Tfno.: +34 933 009 736
Email: info@securman.net
CIF: B63897829

TRABAJOS EN ALTURA

INFORME DE REVISIÓN SISTEMAS ANTICAÍDAS PERMANENTES

PROYECTO 1084
IES SANT SALVADOR
Av. Sant Salvador 17
43130 TARRAGONA

SECURMAN

SECURMAN PROTECCION EN ALTURA SL
C/ Almogávares 145 08018 BARCELONA
Tfno.: +34 933 009 736
Email: info@securman.net
CIF: B63897829

NORMATIVA DE APLICACIÓN

El Real Decreto 1215/1997 y su modificación a través del Real Decreto 2177/2004 recogen las condiciones mínimas de seguridad y salud en materia de trabajos temporales en altura.

Esta normativa no entra a especificar las características técnicas de los sistemas anticaídas siendo las normas UNE las que garantizan los estándares de calidad:

- UNE EN 795. Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje.
- UNE EN 353-1. Dispositivos de anclaje sobre línea de vida de anclaje vertical rígida.
- UNE EN 353-2. Dispositivos de anclaje sobre línea de vida de anclaje vertical flexible.

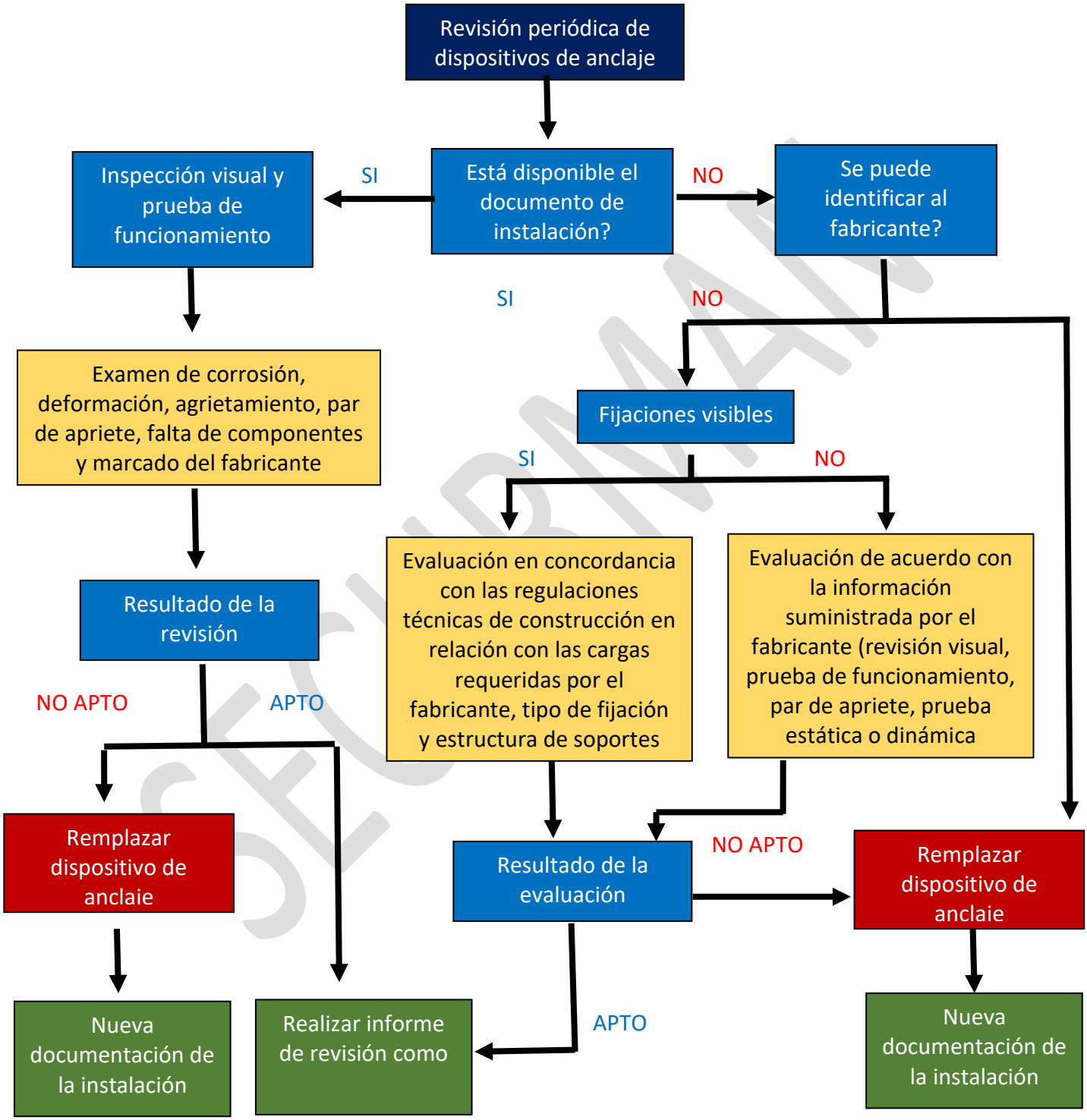
La norma UNE EN 365 recoge los requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje de los equipos de protección individual contra caídas de altura. La revisión periódica debe realizarse por una persona competente conocedora de los requisitos existentes relativos a la revisión periódica y las recomendaciones e instrucciones emitidas por el fabricante, aplicables al componente, subsistema o sistemas a revisar:

- Debería ser capaz de identificar y evaluar la importancia de los defectos, debería iniciar la acción correctora a tomar y debería por tanto tener la competencia y recursos necesarios para hacerlo
- Puede necesitar ser formada por el fabricante sobre determinados EPI u otros equipos, que debido a su complejidad o innovación o cuando sean necesarios conocimientos críticos de seguridad para el desmontaje, montaje o evaluación del EPI o de otros equipos, y puede necesitar tener esa formación actualizada debido a modificaciones o mejoras.

El alcance de este informe es determinar si los sistemas anticaídas instalados en el centro de referencia son conformes a normativa europea y si el fabricante ha homologado sus sistemas según los requisitos de seguridad que recoge la EN 795.

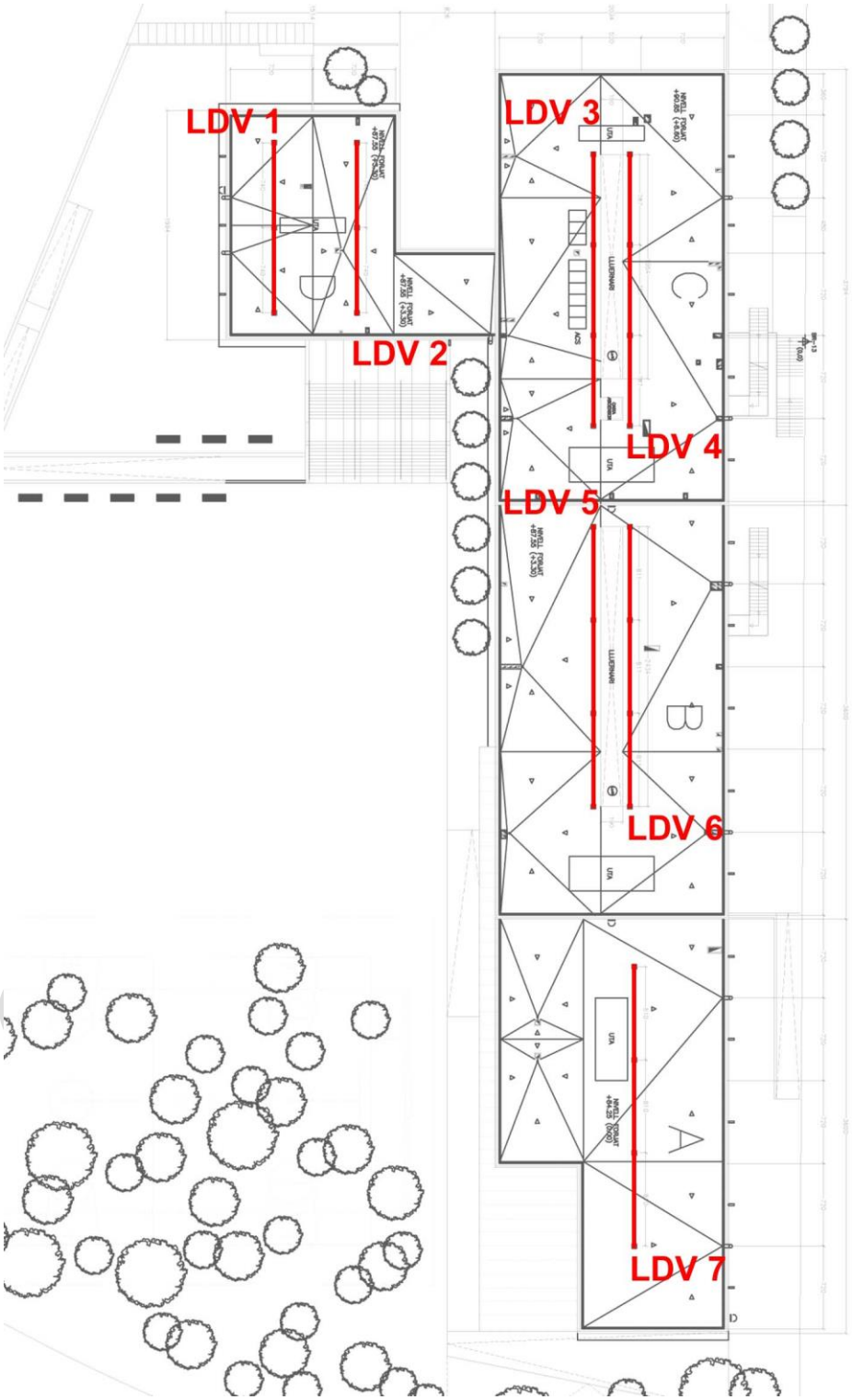
SECURMAN PROTECCION EN ALTURA SL
C/ Almogávares 145 08018 BARCELONA
Tfno.: +34 933 009 736
Email: info@securman.net
CIF: B63897829

PROCESO DE REVISIÓN DE LÍNEA DE VIDA SEGÚN NORMA EN795:2012 ANEXO A.3



SECURMAN PROTECCION EN ALTURA SL
C/ Almogávares 145 08018 BARCELONA
Tfno.: +34 933 009 736
Email: info@securman.net
CIF: B63897829

SITUACIÓN DE LOS SISTEMAS



SECURMAN PROTECCION EN ALTURA SL
C/ Almogávares 145 08018 BARCELONA
Tfno.: +34 933 009 736
Email: info@securman.net
CIF: B63897829

TABLA DE ACTUACIONES

Presentamos en la siguiente tabla las acciones realizadas por nuestros técnicos el 10/06/2022 durante la revisión de los Sistemas Anticaídas ubicados en las instalaciones de IES SANT SALVADOR en Tarragona.

LDV o Anclaje/s	Descripción / Ubicación	Estado	Medidas Correctivas
LDV 1 – 7	Líneas de Vida horizontales MansafeTM de Latchways ancladas a dados de hormigón existentes	Correcto	No requiere

La Inspección y Revisión se efectuó siguiendo el Protocolo que establece el Fabricante, resumida a continuación:

- Comprobación visual para detectar posible despliegue del absorbedor o poste.
- Comprobación de la tensión y estado de cable de acero (limpieza, óxido, cortes, etc).
- Revisión del estado de los componentes de cada LDV y tensión de tornillería.
- Precintado de cada LDV con su placa de identificación correspondiente.

CONCLUSIONES

Considerando las acciones realizadas durante la revisión, calificamos como **APTAS** las líneas de vida revisadas en el centro de referencia.

CÀLCUL DE LA CÀRREGA DE VENT

CÀLCUL ESFORÇOS DEL VENT

Mòdul solar FV - Alt	m	1,13
Mòdul solar FV - Ample (L)	m	2,26
Mòdul solar FV - Superfície	m2	2,56
Elevador sobre el sòl (H)	m	0,10
Inclinació mòdul - angle α		15
	cos α	0,97
	sin α	0,26

CTE

Zona eòlica		C
qb - Press. Dinàmica vent	kN/m2	0,52
	kg/m2	52,0
Vent velocitat	km/h	105
Coeficients		
ce - coeficient exposició	[]	2,9
ce - I / II / III / IV / V	III. Zona rural accidentada o llana	
ce - Altura		24,0
Vent velocitat EQUIVALENT CTE, qb · qe	km/h	304



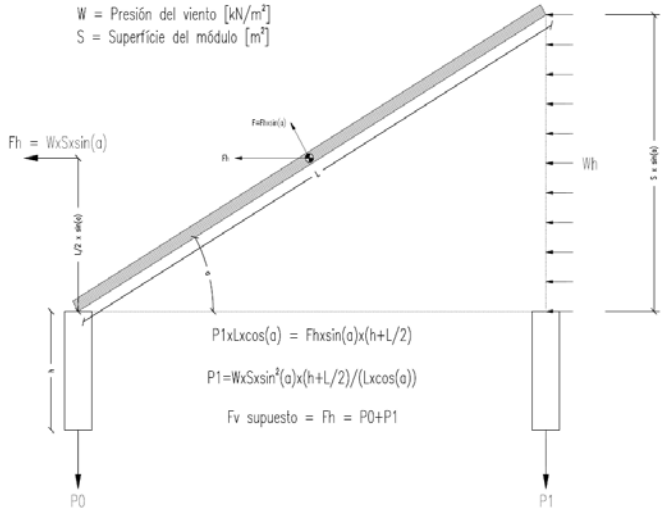
El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura D.1. El de la presión dinámica es, respectivamente de 0,42 kN/m^2, 0,45 kN/m^2 y 0,52 kN/m^2 para las zonas A, B y C de dicho mapa.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

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

ICAEN

Vent velocitat (mín 170 | màx 200 km/h)	km/h	200
qb - Press. Dinàmica vent	kN/m2	1,88
	kg/m2	188
K extra (mín 15%)	20%	20%
Força horitzontal, projecció vertical mòdul - Fh	kN	1,50
	kg	150,0
Pressió perpendicular al pla del mòdul	kN/m2	0,15
Força perpendicular al pla del mòdul	kN	0,39
Contrapès Punt 1 - Moment	kN | kg	**0,2 | 21,9**
Contrapès Punt 2 - Pesos	kN | kg	**0,2 | 17,0**
Pes total a contrarestar = contrapès	kN | kg	**0,4 | 38,8**



Nota: en els càlculs no s'ha tingut en compte el pes propi del mòdul FV, ni de l'estructura.

FITXES TÈCNIQUES

FITXES TÈCNIQUES

1. Panell Solar
2. Inversors
3. Estructura

NEW

CanadianSolar



HiKu6 Mono PERC

525 W ~ 550 W

CS6W-525|530|535|540|545|550MS

MORE POWER

- Module power up to 550 W
  Module efficiency up to 21.5 %
- Up to 4.5 % lower LCOE
  Up to 5.6 % lower system cost
- Comprehensive LID / LeTID mitigation technology, up to 50% lower degradation
- Compatible with mainstream trackers, cost effective product for utility power plant
- Better shading tolerance

MORE RELIABLE

- Minimizes micro-crack impacts
- Heavy snow load up to 5400 Pa, wind load up to 2400 Pa*

12 Years **Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship***

25 Years **Linear Power Performance Warranty***

1st year power degradation no more than 2%
Subsequent annual power degradation no more than 0.55%

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730 / INMETRO
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716
UNI 9177 Reaction to Fire: Class 1 / Take-e-way

* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

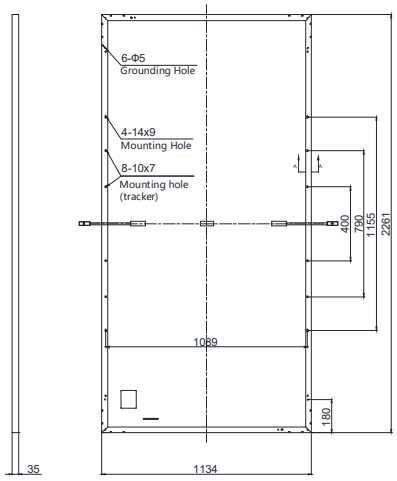
CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar products, solar system solutions and services to customers around the world. Canadian Solar was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey, and is a leading PV project developer and manufacturer of solar modules, with over 50 GW deployed around the world since 2001.

* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

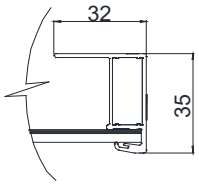
CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

ENGINEERING DRAWING (mm)

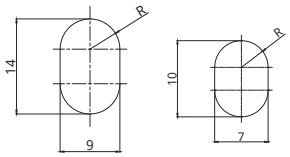
Rear View



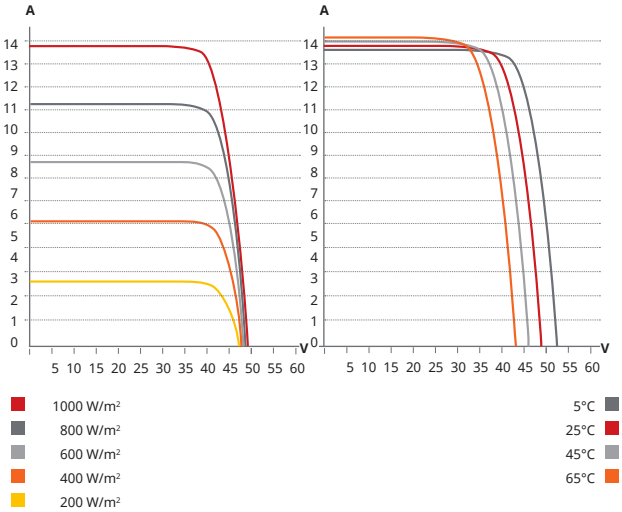
Frame Cross Section A-A



Mounting Hole



CS6W-530MS / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

CS6W	525MS	530MS	535MS	540MS	545MS	550MS
Nominal Max. Power (Pmax)	525 W	530 W	535 W	540 W	545 W	550 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	40.7 V	40.9 V	41.1 V	41.3 V	41.5 V	41.7 V
Opt. Operating Current (Imp)	12.90 A	12.96 A	13.02 A	13.08 A	13.14 A	13.20 A
Open Circuit Voltage (Voc)	48.6 V	48.8 V	49.0 V	49.2 V	49.4 V	49.6 V
Short Circuit Current (Isc)	13.75 A	13.80 A	13.85 A	13.90 A	13.95 A	14.00 A
Module Efficiency	20.5%	20.7%	20.9%	21.1%	21.3%	21.5%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C					
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)					
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 61730 1500V) or TYPE 2 (UL 61730 1000V) or CLASS C (IEC 61730)					
Max. Series Fuse Rating	25 A					
Application Classification	Class A					
Power Tolerance	0 ~ + 10 W					

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	144 [2 x (12 x 6)]
Dimensions	2261 × 1134 × 35 mm (89.0 × 44.6 × 1.38 in)
Weight	27.8 kg (61.3 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	410 mm (16.1 in) (+) / 290 mm (11.4 in) (-) or customized length*
Connector	T4 series or H4 UTX or MC4-EVO2
Per Pallet	30 pieces
Per Container (40' HQ)	600 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

CS6W	525MS	530MS	535MS	540MS	545MS	550MS
Nominal Max. Power (Pmax)	392 W	396 W	400 W	403 W	407 W	411 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	38.0 V	38.2 V	38.4 V	38.6 V	38.8 V	39.0 V
Opt. Operating Current (Imp)	10.33 A	10.37 A	10.42 A	10.45 A	10.49 A	10.54 A
Open Circuit Voltage (Voc)	45.8 V	46.0 V	46.2 V	46.4 V	46.6 V	46.8 V
Short Circuit Current (Isc)	11.09 A	11.13 A	11.17 A	11.21 A	11.25 A	11.30 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m² spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	42 ± 3°C

PARTNER SECTION

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.
Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

January 2021. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V1.4_EN

Smart PV Controller

SUN2000-12/15/17/20KTL-M2 (High Current Version)



inter solar award 2019 WINNER

Active Safety

AI Powered Arcing Protection

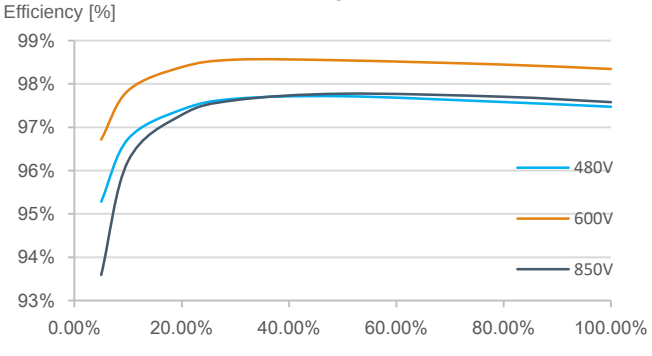
Higher Yields

Up to 30% More Energy with Optimizer

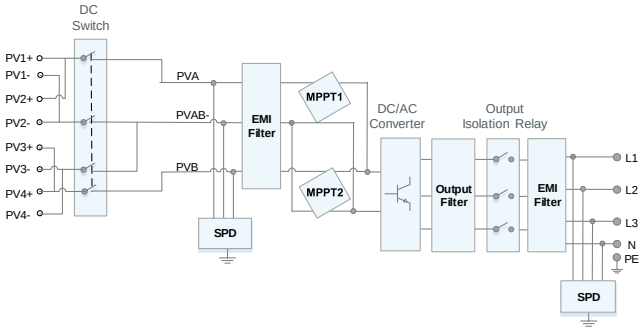
Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G Communication Supported

Efficiency Curve



Circuit Diagram



SUN2000-12/15/17/20KTL-M2

SUN2000-12/15/17/20KTL-M2 (High Current Version)

Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -12KTL-M2	SUN2000 -15KTL-M2	SUN2000 -17KTL-M2	SUN2000 -20KTL-M2
Efficiency				
Max. efficiency	98.50%	98.65%	98.65%	98.65%
European weighted efficiency	98.00%	98.30%	98.30%	98.30%
Input				
Recommended max. PV power [1]	18,000 Wp	22,500 Wp	25,500 Wp	30,000 Wp
Max. input voltage [2]	1,080 V			
Operating voltage range [3]	160 V ~ 950 V			
Start-up voltage	200 V			
Rated input voltage	600 V			
Max. input current per MPPT	27 A [4]			
Max. short-circuit current	39 A			
Number of MPP trackers	2			
Max. number of inputs	4			
Output				
Grid connection	Three phase			
Rated output power	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W
Max. apparent power	13,200 VA	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W + N + PE			
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz			
Max. output current	20 A	25.2 A	28.5 A	33.5 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging			
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %			
Features & Protections				
Input-side disconnection device	Yes			
Anti-islanding protection	Yes			
AC over-current protection	Yes			
AC short-circuit protection	Yes			
AC over-voltage protection	Yes			
DC reverse-polarity protection	Yes			
DC surge protection	TYPE II			
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11			
Residual current monitoring unit	Yes			
Arc fault protection	Yes			
Ripple receiver control	Yes			
Integrated PID recovery [5]	Yes			
General Data				
Operation temperature range	-25 ~ +60 °C (-13 °F ~ 140 °F)			
Relative humidity	0 % RH ~ 100% RH			
Max. operating altitude	0 ~ 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)			
Cooling	Natural Convection			
Display	LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App			
Communication	RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)			
Weight (with mounting plate)	25 kg			
Dimensions (W x H x D) (incl. mounting plate)	525 x 470 x 262 mm (20.7 x 18.5 x 10.3 inch)			
Degree of protection	IP65			
Nighttime Power Consumption	< 5.5W [6]			
Optimizer Compatibility				
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P			
Standard Compliance (more available upon request)				
Safety	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2			
Grid connection standards	G98, G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, AS 4777.2, C10/11, ABNT, VFR 2019, RD 1699, RD 661, PO 12.3, TOR D4, IEC61727, IEC62116, DEWA			

*1 Inverter max input PV power is 40,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.
*2 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*3 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
*4 The MPPT voltage of each PV string must exceed the lower limit of Full Power MPPT Voltage Range. (Full Power MPPT Voltage Range: 12KTL@360~850V, 15KTL@380~850V, 17KTL@400~850V, 20KTl@450~850V)
*5 SUN2000-12~20KTL-M2 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly)
*6. <10W when PID recovery function is activated
*7. Smart IV Curve Diagnosis feature will be made available in a future firmware upgrade, which expected available 2021 Q4

SUN2000-30/36/40KTL-M3

Smart PV Controller



Inteligente

Monitorización a nivel de string

Eficiente

Eficiencia máxima del 98.7%

Seguro

Diseño sin fusibles

Confiable

Descargadores de sobretensión tipo II de CC y CA

Curva de eficiencia

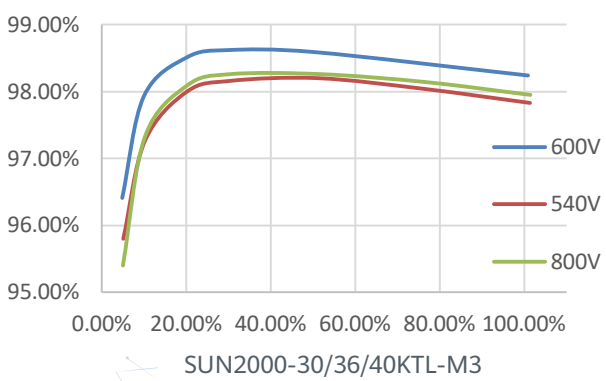
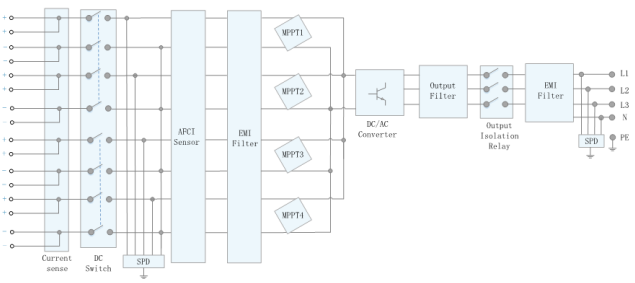


Diagrama de circuito



Especificaciones técnicas

Especificaciones técnicas	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Eficiencia			
Máxima eficiencia	98.7%		
Eficiencia europea ponderada	98.4%		
Entrada			
Tensión máxima de entrada [1]	1,100 V		
Intensidad de entrada máxima por MPPT	26 A		
Intensidad de cortocircuito máxima	40 A		
Tensión de arranque	200 V		
Rango de tensión de operación [2]	200 V ~ 1000 V		
Tensión nominal de entrada	600 V		
Cantidad de entradas	8		
Cantidad de MPPTs	4		
Salida			
Potencia nominal activa de CA	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Máx. potencia aparente de CA	33,000 VA	40,000 VA	44,000 VA
Tensión nominal de Salida	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE		
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz		
Intensidad nominal de salida	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Máx. intensidad de salida	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD		
Máx. distorsión armónica total	< 3%		
Características y protecciones			
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí		
Protección anti-isla	Sí		
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí		
Protección contra polaridad inversa CC	Sí		
Monitorización a nivel de string	Sí		
Descargador de sobretensiones de CC	Sí		
Descargador de sobretensiones de CA	Sí		
Detección de resistencia de aislamiento CC	Sí		
Monitorización de corriente residual	Sí		
Protección ante fallo por arco eléctrico	Sí		
Control del receptor Ripple	Sí		
Recuperación PID integrada3	Sí		
Comunicación			
Display	Indicadores LED, WLAN Integrado + FusionSolar APP		
RS485	Sí		
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Opcional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Opcional)		
Monitoring BUS (MBUS)	Sí (transformador de aislamiento requerido)		
Especificaciones generales			
Dimensiones (Ancho x Profundo x Alto)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)		
Peso (Kit de herramientas para soporte de suelo incluido)	43 kg (94.8 lb)		
Nivel de Ruido	< 46 dB		
Rango de temperaturas en operación	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Ventilación	Convección natural		
Max. Altitud de operación	0 - 4,000 m (13,123 ft.)		
Humedad relativa	0% RH ~ 100% RH		
Conector de CC	Staubli MC4		
Conector de CA	Terminal PG impermeable + conector OT/DT		
Grado de Protección	IP 66		
Tipología	Sin transformador		
Consumo de energía durante la noche	≤ 5.5W		
Compatibilidad con optimizador			
Optimizador compatible con DC MBUS	SUN2000-450W-P		
Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)			
Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683		
Estándares de conexión a red eléctrica	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA		

1. El voltaje de entrada máximo es el límite superior del voltaje de CC. Cualquier voltaje DC de entrada más alto probablemente dañaría el inversor.
2. Cualquier voltaje de entrada de CC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor.
3. SUN2000-30~40KTL-M3 aumenta por encima de cero la tension entre la FV- y tierra a través de la función de recuperación PID, con el fin de recuperar la degradación del modulo debido al efecto PID. Compatible con módulos tipo-P (mono, poli), tipo-N (nPERT, HIT)



R1-02/21

Ficha técnica

Soporte inclinado este-oeste

26H

SUNFER



Sistema autoportante para cubiertas planas ≤5º tipo tela asfáltica, grava ajardinada, tipo Deck, etc... donde no se puede taladrar.

El sistema Este-Oeste permite aprovechar al máximo la cubierta y el aprovechamiento de la captación.

El sistema modular premontado y su liviano peso hacen de este sistema un montaje e instalación rápido y sencillo sin necesidad de realizar ningún tipo de obra, ahorrando así en tiempo.

Portalastre regulable para facilitar la compatibilidad con todo tipo de bordillos, adoquines u otros lastres, incluso descatalogados.

Incorpora un sistema Windbreaker (cortavientos) lateral (opcional) para poder reducir el peso de los lastres, y una base de EPDM de 10 mm. de espesor para garantizar la estabilidad del soporte.

Se han realizado simulaciones en el túnel del viento para garantizar la reducción de la acción del viento y la fricción con el mínimo lastre.

- Soporte inclinado lastrado.
- Inclinación: 10º - 15º
- La fijación incluye junta de estanqueidad.
- Disposición de los módulos: Horizontal.
- Valido para espesores de módulos de 30 hasta 45 mm.
- Lastres NO incluidos
- Kits disponibles desde 2 hasta 18 módulos.

Carga de nieve: 20 kg/m²

Viento:	Velocidad del viento en función del lastre
Materiales:	Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6
	Tornillería de acero inoxidable A2-70

Comprobar el buen estado y la capacidad portante de la cubierta antes de cualquier instalación.
Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada.



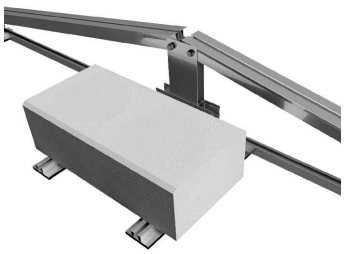
Opción con windbraker:
Cortavientos lateral



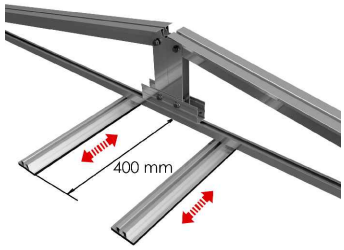
Opción sin windbraker:

Este soporte incorpora un sistema único en el sector de **portalastres regulables** que permite colocar cualquier tipo de lastre del mercado, incluso descatalogados, se adapta a cualquier tamaño y tipo de contrapeso (bordillos, bloques de hormigón...) pudiendo colocar el contrapeso descentrado o centrado repartiendo así el peso.

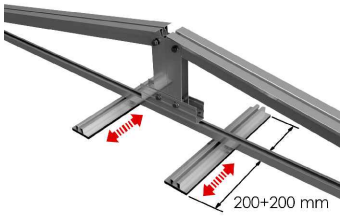
Portalastre en pórticos internos



Ejemplo de contrapeso de hasta 400 mm de ancho sobre portalastre .



Fácil regulación del portalastre simplemente aflojando un tornillo (Ejemplo de portalastre descentrado).



Regulación del portalastre (Ejemplo colocación de portalastre centrado).

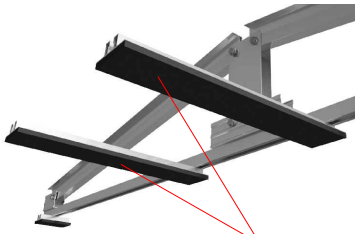


Ejemplo de instalación de 2 contrapesos de 1de hasta 200 mm de ancho repartidos sobre portalastre.

Portalastre en pórticos externos



Los portalastres internos siempre se dirigen hacia el interior, dejando el lastre ocultado bajo el módulo.

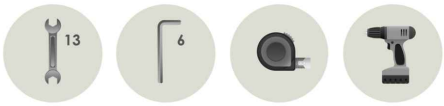


S46-1
(Polimero 150)

Para módulos de hasta **2279x1150**

2279x1150

Herramientas necesarias:

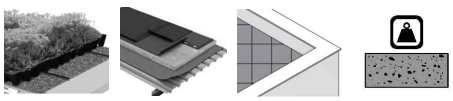


100% Reciclable

Marcado CE
ES19/86524

Seguridad:





Cubiertas planas invertidas

Lastrado

Par de apriete:	
Tornillo Presor	7 Nm
Tornillo M8 Hexagonal	20 Nm
Tornillo M10 Hexagonal	40 Nm
Tornillo M6.3 Hexagonal	10 Nm

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

Velocidades de viento

Soporte inclinado este-oeste

26H
Sistema kit

SUNFER

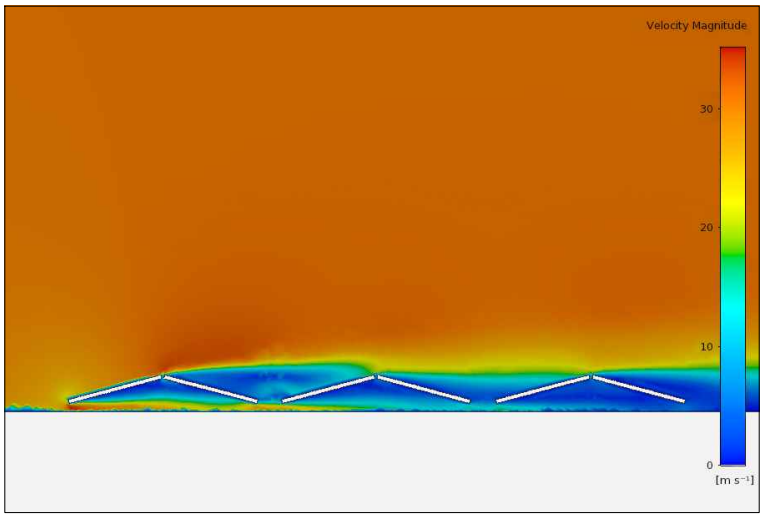


- **Cargas de viento:** Según túnel del viento en modelo computacional CFD
- **Cálculo estructural:** Modelo computacional comprobado mediante EUROCÓDIGO 9 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ALUMINIO"

Cuadro de velocidades máx. admisibles de viento										
Tamaño del módulo	1F2M	1F4M	1F6M	2F4M	2F8M	2F12M	3F6M	3F12M	3F18M	nº de módulos
2279x1150	En función del lastre									Velocidad de viento km/h

Tabla 1 - *Velocidades máximas de viento admisibles.*

- Para garantizar la resistencia a la velocidad máxima de diseño se deberán utilizar el lastre indicado por el fabricante para cada situación.



Flujo viento - *En estructura inclinada.*

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

Marcado CE
ES19/86524

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

MANUAL I PLA DE MANTENIMENT

IPAE SL• C/ Narcís Monturiol, 10-12 1a • 08960 Sant Just Desvern • Tel. 93.473.09.53 Fax. 93.473.11.89
F87 ARQUITECTURA, ENGINYERIA I FACILITIES S.L.P• C/ de Pau Ferran, 14, 08023 Barcelona ● Tel: +34 932 134 43

ÍNDEX

1. MANTENIMENT DE PLANTA FOTOVOLTAICA 3
1.1 GENERALITATS 3
1.2 FUNCIONAMENT 3
1.3 MANTENIMENT SISTEMES CONNECTATS A XARXA 4
1.3.1 Manteniment Preventiu 4
1.3.2 Manteniment Correctiu 6

1. MANTENIMENT DE PLANTA FOTOVOLTAICA

El manteniment d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaiques és fonamental per assegurar-nos que tots els components d'una instal·lació fotovoltaica determinada funcionen de manera adequada.
Perquè aquest manteniment sigui correcte, hem de dur a terme feines tant preventives com correctives, de la mateixa manera que realitzar una sèrie de pràctiques que evitaran en la mesura del possible futures avaries.

Principals beneficis

- Assegura que el sistema FV mantindrà alts nivells d'exercici tècnic i conseqüentment econòmic al llarg de la vida útil.
- Operació segura davant de personal i medi ambient.
- Alta disponibilitat, evitant els temps d'inactivitat per falles.
- Evita sobrecostos provinents de falles inesperades.
- Augmenta la vida útil de la planta FV.

1.1 GENERALITATS

Missió de l'operador: CONTROLADOR (del rendiment)
Per fer-ho, l'operador hauria de:

1. Haver estat instruït en el maneig de la planta
2. Disposar de documentació detallada de la planta
3. Poder comparar els rendiments de la seva planta amb els de altres

- Podrien derivar-se pèrdues financeres considerables si per desinterès de l'operador ocorregués una fallada i aquesta no es detecta durant un temps perllongat.
- Recomanació Contracte de manteniment que inclogui un control periòdic del funcionament de la planta.
- Els drets legalment estipulats de prestació de garantia de dos anys no estan associats a un manteniment de les plantes FV. No obstant això, a partir de les condicions generals de la garantia del producte, es pot estendre de forma indirecta l'obligatorietat d'un manteniment per no perdre els drets de garantia.
- A més, una planta FV amb un manteniment regular i un continu control del seu rendiment produeix al llarg de vida més que una planta sense manteniment.

1.2 FUNCIONAMENT

El funcionament de la planta és el que ha de fer l'operador:

- Control del rendiment: Conveniència des del punt de vista financera que les plantes connectades a xarxa funcionin bé. Cal procedir:
  - Llegir mensualment el rendiment: llegir i anotar el rendiment a l'inversor. D'un mes a un altre el rendiment pot variar moltíssim.
  - Normalitzar aquest valor: Per poder comparar a finals d'any la planta amb altres, el rendiment s'ha de referir (normalitzar-se) a l'interval anual i a la potència de la planta a KWp.
  - Comparar el valor:
    - Comparar amb valors similars de la pròpia planta (molt imprecís)
    - Comparar amb valors d'altres plantes (molt recomanat)

- Presentació de la factura a l'OXS (operador de la xarxa de subministrament)
  - Normalment l'OXS donarà a conèixer la manera de fer la liquidació (el normal és transferència mensual o bimensual de la remuneració fixa bàsica. A finals d'any s'ajusta aquesta remuneració amb el rendiment real)
  - Només en els casos excepcionals en què l'ORS refusa pagar o en els que no hi ha un pagament regulat es recomana que l'operari:
    1. Llegiu el comptador (dos mesos després d'iniciar l'act.)
    2. Elaboreu la factura
    3. Si al cap d'un termini de pagament (per ex.14 dies) no es ha abonat la factura, instar un procediment monitori.

1.3 MANTENIMENT SISTEMES CONNECTATS A XARXA

Es definirà un programa de manteniment a fi de definir les condicions generals mínimes que cal seguir per al manteniment d'aquestes instal·lacions.
L'objectiu és assegurar funcionament, augmentar la producció i perllongar la durada.
Nivells actuació:

- Manteniment preventiu
- Manteniment correctiu

*El manteniment l'ha de fer personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.

1.3.1 Manteniment Preventiu:

- Cal tenir un Pla de Manteniment Preventiu, que inclogui:
  - Operacions d'inspecció visual
  - Verificació d'actuacions
  - Altres operacions per mantenir les condicions de funcionament dins de límits acceptables.
- Inclourà almenys una visita anual per al cas de instal·lacions de menys de 5kWp, i semestral per a la resta. Es realitzarà com a mínim:
  1. Comprovació de les proteccions elèctriques.
  2. Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovar la situació respecte al projecte original i verificar el estat de les connexions.
  3. Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, llums de senyalitzacions, alarmes, etc.
  4. Comprovació de l'estat mecànic de cables i terminals (incloent-hi els cables de preses de terra de bornes), platines, transformadors, ventiladors i extractors, unions, reapretament i neteja.
  5. Realització d'un informe tècnic de cadascuna de les visites en què es reflecteixi l'estat de les instal·lacions i les incidències esdevingudes.
  6. Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en què constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació, autorització de la empresa)

1.3.1.1 Model de Pla de Manteniment Preventiu

Manteniment del camp fotovoltaic:

- **Inspecció visual:** l'estat de la instal·lació es documentarà i els possibles danys seran fotografiats.
  - Generador fotovoltaic: mòduls, armadura, sistema de seguiment (si existís), brutícia, deslaminació, etc., en part mitjançant plataformes de treball mòbils.

- Instal·lació elèctrica: cables i traçats de cables vistos, acumulador de cadenes, caixes de connexió del generador, inclòs registre d'estat dels fusibles i els descarregadors de sobretensió
- Edifici d'explotació amb inversors
- Armari de distribució i sistema de refrigeració

- **Manteniment dels mòduls fotovoltaics:** requereixen escàs manteniment (protegits de l'exterior)
  - Neteja periòdica el panell
    - ✓ Normalment no es requereix neteja, es mantenen nets amb la pluja i inclinació.
    - ✓ Petites impureses (pols, pol·len) no afecten el rendiment.
    - ✓ S'han de retirar els residus adherits que la pluja no arrossega.
    - ✓ • Normalment es realitza un cop l'any, a finals de hivern.
    - ✓ • No es fan servir dissolvents, sinó detergent suau diluït en aigua.
  - Inspecció visual del panell
    - ✓ Possible trencament de vidre.
    - ✓ Oxidacions als circuits i soldadures de les cèl·lules fotovoltaiques (per entrada d'humitat).
    - ✓ Canvi de color a groc o marró de l'encapsulat.
    - ✓ Deformacions a les caixes de connexió del mòdul per sobreescalfament dels díodes de pas.
    - ✓ Control de les connexions elèctriques i cablejat dels panells.
    - ✓ Comprovació de l'estrenyi i l'estat dels terminals dels cables de connexió dels panells.
    - ✓ Comprovació de l'estanquitat de la caixa de terminals o de l'estat dels caputxons de protecció dels terminals.
    - ✓ En cas que hi hagi errors d'estanquitat substitució d'elements afectats i neteja dels terminals (segellat de la caixa de terminals amb juntes noves o silicona)
  - Mesures periòdiques de la corba V-I
    - ✓ Es realitzaran mesures de les corbes V-I a cada instal·lació de 100kW almenys 1 cop a l'any per comprovar el correcte funcionament i la possible degradació dels mòduls.
  - Anàlisi de punts calents
    - ✓ Si es produeixen punts calents sense la presència de ombrejats parcials s'estudiarà amb una càmera termogràfica 1 cop durant el període de garantia i posteriorment 1 cop cada 5 anys, o quan es detecta una disminució de la producció
  - Manteniment de l'estructura
    - ✓ Mitjançant inspecció visual buscar cops, corrosions, estat de la pintura de protecció, absència d acumulacions d aigua, etc.

- **Manteniment de l'inversor:**
  - Comprovació de l'estat i el funcionament
  - Comprovació del cablejat i connexionat dels components
  - Verificació que l'àrea d'ubicació de l'inversor es troba neta, seca i ben ventilada
  - La comprovació que l'allotjament de l'inversor manté temperatures adequades (entre 0º i 50ºC)
  - Comprovació de les proteccions i alarmes de l'equip
  - Mesures periòdiques d'eficiència
  - Revisió anual (abans de l'estiu)
  - Mesura de l'eficiència de conversió DC/AC i de la eficiència de seguiment del PMP, almenys 1 cop a l'any
  - Neteja filtres d'aire
  - Control i estrenyiment posterior de les unions cargolades de tots els elements
  - Comprovació de ventilació i refrigeració

- Inspecció visual dels contactes de posada a terra
- Lectura de la memòria d'avaries
- Demostració de funcionament del commutador de potència d'entrada
- Convenient: Pla de manteniment extraordinari plurianual, cada 8 anys, en què es revisaran els històrics i l'operador decidirà d'acord amb l'assessor tècnic el manteniment que sigui procedent per garantir-ne el vida

1.3.2 Manteniment Correctiu

Realització de totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la vida útil. Inclou:

1. Visita a la instal·lació en els terminis indicats i cada vegada que l'usuari ho requereixi per avaria greu.
2. Anàlisi i pressupost dels treballs i reposicions necessàries
3. Els costos econòmics formen part del preu anual del contracte de manteniment

FOTOGRAFÍES DE LA INSTAL·LACIÓ

ÍNDEX

1. FOTOGRAFIES COBERTA....3

2. FOTOGRAFIES ACCESOS....5

3. FOTOGRAFIES CUADRE ELÉCTRIC....7

1. FOTOGRAFIES COBERTA











2. FOTOGRAFIES ACCESOS











3. FOTOGRAFIES CUADRE ELÉCTRIC









4. ZONA INVERSORS

