

Instal·lació solar fotovoltaica 25kWn per a autoconsum individual.

Nau de la brigada mòbil de Llambilles

Autor:

Xavier Genestar Marquès, enginyer industrial

Data:

Octubre de 2024

GENESTAR
MARQUES
JAVIER -
41740498Y

Firmado digitalmente
por GENESTAR
MARQUES JAVIER -
41740498Y
Fecha: 2024.10.08
09:57:51 +02'00'

Coordinació:

Xavier Montal Roura, Arquitecte cap de servei en funcions de la Diputació de Girona
Àlex Gamell, Enginyer en eficiència energètica de la Diputació de Girona
Anna Camp, Coordinadora del Pacte d'alcaldes per l'Energia i el Clima



Diputació de Girona



DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte

Codi per a validació: 7FM11-QSSD6-RMCKM

Verificació: <http://www.ddgi.cat/verificador>

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat: 1/141.



Avís legal

Aquesta obra està subjecta a la llicència Creative Commons Reconeixement 4.0 internacional. Se'n permet la còpia, la distribució, la comunicació pública i la transformació per generar una obra derivada, sense cap restricció sempre que se n'esmenti el titular dels drets (Diputació de Girona).

Consulteu els detalls de la llicència a:

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ca>



DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte

Codi per a validació: 7FM11-QSSD6-RMCKM

Verificació: <http://www.ddgi.cat/verificador>

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat : 2/141.

Contingut del projecte:

I. Memòria i annexes

II. Estudi bàsic de seguretat i salut

II. Estudi de gestió de residus

IV. Plànols

V. Plec de condicions

VI. Pressupost



I. Memòria i annexes

Instal·lació solar fotovoltaica 25kWn per a autoconsum individual.

Nau de la brigada mòbil de Llambilles

Autor:

Xavier Genestar Marquès, enginyer industrial

Data:

Octubre de 2024



Diputació de Girona



Sumari

1.	Generalitats.....	4
1.1.	Objecte	4
1.2.	Promotor	4
1.3.	Tècnic redactor	4
1.4.	Emplaçament de la instal·lació.....	4
1.5.	Característiques de la coberta.....	5
1.5.1.	Actuacions prèvies	5
2.	Marc legal específic	6
3.	Criteris de disseny de la instal·lació	6
3.1.	Configuració.....	6
3.2.	Modalitat d'autoconsum - Reial Decret 244/2019	7
3.3.	Punt de connexió proposat.....	10
3.4.	Dades del subministrament elèctric (consumidor associat en xarxa interior)	10
4.	Tramitació posterior a l'execució	11
5.	Equips referencials.....	11
5.1.	Mòduls fotovoltaics.....	11
5.1.1.	Generador fotovoltaic.....	12
5.1.2.	Sobrecàrrega prevista.....	13
5.2.	Inversors	14
5.2.1.	Configuració strings referencial	14
5.2.2.	Connexió dels mòduls.....	15
5.3.	Monitorització.....	15
6.	Conductors.....	16
6.1.	Corrent continua.....	16
6.2.	Corrent alterna	17
7.	Canalitzacions.....	18
7.1.	Canalitzacions fixes en superfície	18
7.2.	Canalitzacions enterrades.....	18
8.	Proteccions i elements de seguretat.....	18
8.1.	Proteccions corrent continua	18

8.2.	Proteccions corrent alterna	19
8.3.	Protecció de tensió i freqüència	19
8.4.	Posada a terra de la instal·lació	20
8.5.	Ubicació dels equips	20
9.	Pla de manteniment	20
10.	Reducció d'emissions de la instal·lació	21
11.	Balanç energètic	21
12.	Resum del pressupost.....	23
13.	Estudi de viabilitat econòmica	23
14.	Seguretat i salut	24
15.	Gestió de residus	24
16.	Termini d'execució i pla de treball de l'obra.....	24
17.	Garantia	25
18.	Classificació del contractista i codi CPV	25
19.	Revisió de preus	25
20.	Divisió en lots.....	25
21.	Consideracions finals	26

ANNEXES:

1. Dossier fotogràfic
2. Producció anual estimada
3. Fitxes tècniques dels equips referencials
4. Configuració strings referencial
5. Càlcul elèctric
6. Pla de manteniment
7. Estudi de viabilitat econòmica
8. Pla de treball

1. Generalitats

1.1. Objecte

El present PROJECTE vol definir constructivament els elements necessaris per a portar a terme una INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 25KWn PER A AUTOCONSUM INDIVIDUAL A LA COBERTA DE LA NAU DE LA BRIGADA MÒBIL DE LLAMBILLES, quedant degudament descrites totes les unitats d'obra, la seva execució i valoració, així com els corresponents plànols.

1.2. Promotor

	Promotor
Raó social	Diputació de Girona
NIF	P1700000A
Adreça	Pujada de Sant Martí, 4-5 – 17004 Girona
Telèfon	972 185 000

1.3. Tècnic redactor

	Tècnic redactor
Raó social	Xavier Genestar Marquès - Enginyer industrial
Adreça electrònica	xgenestar@gmail.com
Telèfon	670 222 141

1.4. Emplaçament de la instal·lació

	Emplaçament
Adreça	C/de des Conques, s/n Polígon industrial de les Conques 17243 Llambilles (Girona)
Referència cadastral	7507105DG8470N0001ZF
Any de construcció	1980
Classificació / qualificació	SUC: Sòl urbà consolidat, codi 5: Industrial



	Emplaçament
Coordenades geogràfiques	41.91639° N, 2.8472°E



1.5. Característiques de la coberta

	Coberta
Tipus de coberta	Inclinada 8.5%, panell sandvitx
Accés	Exterior (NOVA ESCALA)
Alçada	6,3 m
Presència de parallamps	Sí

Veure **ANNEX 1 – DOSSIER FOTOGRÀFIC**

1.5.1. Actuacions prèvies

Instal·lació d'escala amb protecció dorsal i línia de vida permanent classe C EN795

2. Marc legal específic

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i les seves instruccions complementaries.
- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica
- Reial Decret Llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potencia.
- Reial decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Reial decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del sector elèctric (i modificacions posteriors)
- Especificacions particulars ENDESA DISTRIBUCIÓN. NRZ103: Instalaciones de enlace conectadas a la red de distribución.

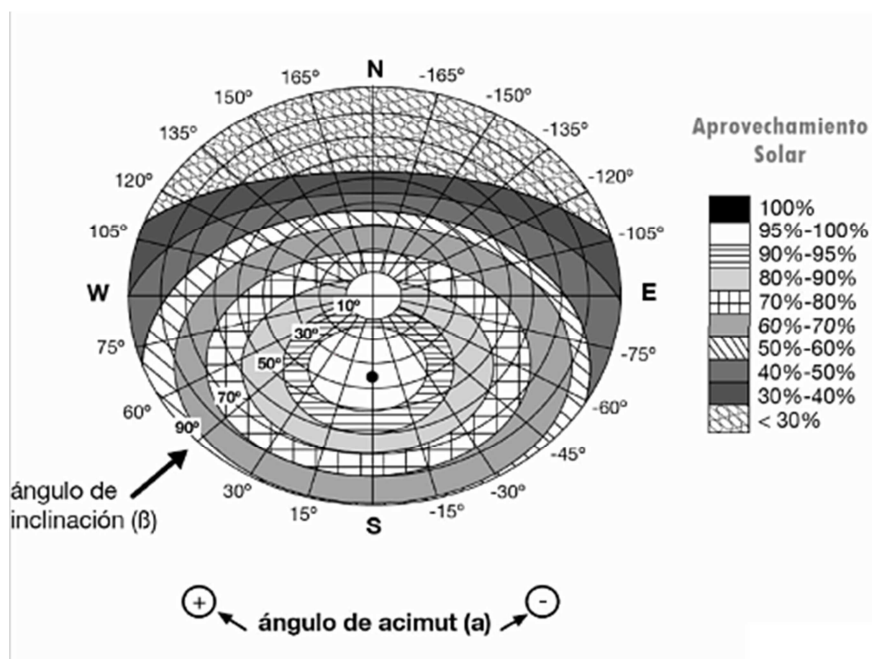
3. Criteris de disseny de la instal·lació

3.1. Configuració

	Configuració de la instal·lació
Potencia pic prevista	28,32 kWp
Potencia nominal	25 kWn
Latitud de càlcul	41.91ºN
Orientació mòduls (α) AZIMUT	9,35º OEST
Inclinació mòduls (β):	4,87º (coplanar)
RATI PRODUCCIÓ ANUAL (kWh/kWp)	1.314,25 kWh
RATI PRODUCCIÓ ANUAL ÒPTIMA ($\alpha=0^\circ, \beta=35^\circ$)	1.519,38 kWh

	Configuració de la instal·lació
Pèrdues estimades per orientació-inclinació	13,5%
Pèrdues per ombres	No es preveuen
Producció anual estimada	37.219,54 KWh

Veure **ANNEX 2- PRODUCCIÓ ANUAL ESTIMADA**



3.2. Modalitat d'autoconsum - Reial Decret 244/2019

Article 3. Definicions

g) Instal·lació de producció propera a les de consum i associada a aquestes:

instal·lació de producció o generació destinada a generar energia elèctrica per subministrar-ne a un o més consumidors acollits a qualsevol de les modalitats d'autoconsum en què es compleixi alguna de les condicions següents:

- Que estiguin connectades a la xarxa interior dels consumidors associats o estiguin unides a aquests a través de línies directes.
- Que estiguin connectades a qualsevol de les xarxes de baixa tensió derivada del mateix centre de transformació.
- Que estiguin connectats, tant la generació com els consums, en baixa



tensió i a una distància entre si inferior a 500 metres. A aquest efecte, es pren la distància entre els equips de mesura en la seva projecció ortogonal en planta.

- iv. Que estiguin ubicats, tant la generació com els consums, en una mateixa referència cadastral segons els seus primers 14 dígits o, si s'escau, segons el que disposa la disposició addicional vintena del Reial decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.

Les instal·lacions properes i associades que compleixin la condició i) d'aquesta definició es denominen **instal·lacions properes de xarxa interior**. Les instal·lacions properes i associades que compleixin les condicions ii), iii) o iv) d'aquesta definició es denominen **instal·lacions properes a través de la xarxa**.

Article 4. Classificació de modalitats d'autoconsum.

1. S'estableix la classificació de modalitats d'autoconsum següent:
 - a) Modalitat de subministrament amb autoconsum sense excedents. Correspon a les modalitats que defineix l'article 9.1.a) de la Llei 24/2013, de 26 de desembre. En aquestes modalitats s'ha d'instal·lar un mecanisme antiabocament que impedeixi la injecció d'energia excedent a la xarxa de transport o de distribució. En aquest cas, hi ha un únic tipus de subjecte dels que preveu l'article 6 de la Llei 24/2013, de 26 de desembre, que és el subjecte consumidor.
 - b) **Modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents.** Correspon a les modalitats que defineix l'article 9.1.b) de la Llei 24/2013, de 26 de desembre. En aquestes modalitats, les instal·lacions de producció properes i associades a les de consum poden, a més de subministrar energia per a autoconsum, injectar energia excedent en les xarxes de transport i distribució. En aquests casos, hi ha dos tipus de subjectes dels que preveu l'article 6 de la Llei 24/2013, de 26 de desembre, que són el subjecte consumidor i el productor.
2. La modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents es divideix en:
 - a) **Modalitat amb excedents acollida a compensació:** pertanyen a aquesta modalitat els casos de subministrament amb autoconsum amb excedents en què el consumidor i el productor optin voluntàriament per acollir-se a un mecanisme de compensació d'excedents. Aquesta opció només és possible en els casos en què es compleixin totes les condicions que es recullen seguidament:
 - v. Que la font d'energia primària sigui d'origen renovable



- vi. Que la potència total de les instal·lacions de producció associades no sigui superior a 100 kW.
- vii. Si és necessari fer un contracte de subministrament per a serveis auxiliars de producció, que el consumidor hagi subscrit un únic contracte de subministrament per al consum associat i per als consums auxiliars de producció amb una empresa comercialitzadora, segons el que disposa l'article 9.2 d'aquest Reial Decret.
- viii. Que el consumidor i productor associat hagin subscrit un contracte de compensació d'excedents d'autoconsum que defineix l'article 14 d'aquest Reial decret.
- ix. Que la instal·lació de producció no tingui atorgat un règim retributiu addicional o específic.

b) Modalitat amb excedents no aollida a compensació

3. Addicionalment a les modalitats d'autoconsum assenyalades, l'autoconsum es pot classificar en individual o col·lectiu en funció de si es tracta d'un o diversos consumidors els que estiguin associats a les instal·lacions de generació. En el cas d'autoconsum col·lectiu, tots els consumidors participants que estiguin associats a la mateixa instal·lació de generació han de pertànyer a la mateixa modalitat d'autoconsum i han de comunicar de manera individual a l'empresa distribuïdora com a encarregada de la lectura, directament o a través de l'empresa comercialitzadora, un mateix acord signat per tots els participants que reculli els criteris de repartiment

Les instal·lacions col·lectives amb excedents a través de xarxa, per poder acollir-se a la compensació, hauran d'assegurar que com a mínim un dels consumidors associats està connectat a la instal·lació en xarxa interior.

No resulta necessari contracte de serveis auxiliars:

Perquè els consums auxiliars es puguin considerar menyspreables, s'hauran de complir tres condicions alhora que apareixen descrites a l'article 3j) del RD244/2019:

- 1. Que siguin instal·lacions properes de xarxa interior.
- 2. Que es tracti d'instal·lacions de generació amb tecnologia renovable destinades a subministrar un o més consumidors aollits a qualsevol de les modalitats d'autoconsum i la seva potència instal·lada sigui menor de 100 kW.
- 3. Que en còmput anual, l'energia consumida pels serveis auxiliars de producció esmentats sigui inferior a l'1 % de l'energia neta generada per la instal·lació.



La instal·lació prevista es:

AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB EXCEDENTS, ACOLLIT A COMPENSACIÓ

3.3. Punt de connexió proposat

Atès que la potencia prevista del generador fotovoltaic es superior a 15KW, serà necessari que el promotor sol·liciti a l'empresa distribuïdora el punt d'accés i connexió a la xarxa

	Punt de connexió
Potencia nominal prevista	25 kWn
Punt de connexió proposat	Xarxa interior del consumidor associat QUADRE GENERAL DE LA NAU
Coordenades UTM	ETRS89 31N x: 487321 y: 4640506
Equip de mesura de la generació neta (Art 10.3 RD244/2019)	No (autoconsum individual)

3.4. Dades del subministrament elèctric (consumidor associat en xarxa interior)

	Subministrament elèctric
Titular	Diputació de Girona
NIF	P1700000A
Distribuïdora	eDistribución Redes Digitales
Tensió	400V - Trifàsica
CUPS	ES0031408246855001VX0F
Potència contractada	P1 25kW; P2 25kW; P3 25kW P4 25kW; P5 25kW; P6 25kW
Tarifa d'accés	3.0TD

La ubicació actual del quadre general i el comptador es pot observar als PLÀNOLS



4. Tramitació posterior a l'execució

Un cop realitzada la instal·lació, per a la posada en servei i inscripció al registre d'autoconsum, caldrà:

- Sol·licitud del codi CAU a la distribuïdora
- Certificat de direcció i finalització de l'obra (CFO) per part del tècnic director:
- Certificat d'Instal·lació elèctrica (CIE), per part de l'instal·lador autoritzat (contractista)
- Inspecció inicial per part d'un organisme de control autoritzat (OCA)
- Tramitació posada en servei i inscripció en el registre d'autoconsum
- Contracte d'accés tècnic amb la Distribuïdora per a la instal·lació de producció (només a les instal·lacions que hagin tramitat punt d'accés i connexió >15kW) i revisió de la configuració de la mesura (nou comptador de generació)
- Comunicar a la comercialitzadora la modalitat d'autoconsum

5. Equips referencials

L'elecció de les següents marques i models NO SUPOSA PRESCRIPCIÓ OBLIGATÒRIA, es poden substituir per qualsevol altra marca o model de característiques equivalents, sempre sent fidel als criteris de selecció del projecte.

Veure **ANNEX 3 –FITXES TÈCNIQUES DELS EQUIPS REFERENCIALS**

5.1. Mòduls fotovoltaics

	Mòduls fotovoltaics
Tecnologia	Monocristal·lí 144 cel·les
Potència pic màxima**	590Wp
Equip proposat	JKM590N-72HL4
Garantia mínima defectes de fabricació	12 anys
Garantia mínima pèrdua potencia lineal	30 anys
Eficiència mínima exigida	22,84%



	Mòduls fotovoltaics
Tensió en el punt de màxima potència [Vmp]	43,71 V
Intensitat en el punt de màxima potència [Imp]	13,50 A
Tensió circuit obert [Voc]	52,63 V
Intensitat curtcircuit [Isc]	14,13 A
Dimensions (L·W·e)	2278x1134x35 mm
Pes	27 kg

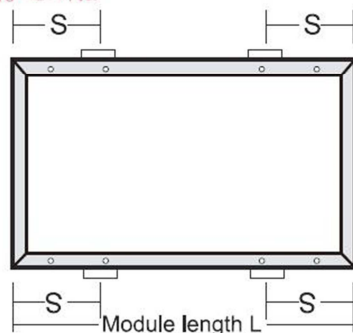
** STC (condicions estàndard de mesura)

- Irradiància (GSTC): 1000 W/m²
- Distribució espectral: AM 1,5 G
- Incidència normal
- Temperatura de cel·la: 25 °C

Condicions d'instal·lació segons la disposició del mòdul:

□ Permissible Clamp Range

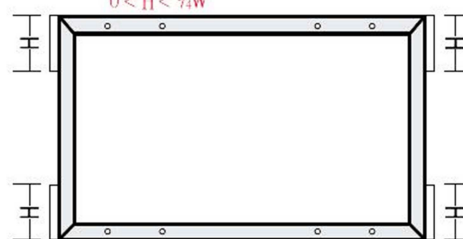
$$340 < S < \frac{1}{4}L$$



□ Permissible Clamp Range

$$0 < H < \frac{1}{4}W$$

Module width W



5.1.1. Generador fotovoltaic

	Generador fotovoltaic
Nombre de mòduls	48 mòduls
Potencia pic instal·lada	28,32 kWp

5.2 Estructura de suport

	Estructura de suport
Tipus	Coplanar continua per a fixació a coberta metàl·lica
Material	Alumini estructural EN AW 6005A T6, anoditzat
Disposició perfils	Paral·lels a la cimbrera (dilatacions: Lmàx: 20m)
Disposició mòduls	Vertical
Separació perfils	1200mm (segons especificacions del mòdul)
Separació dels ancoratges a la coberta	VEURE PLÀNOLS DE MUNTAGE DEL FABRICANT
Cargols	Acer inoxidable A2/70
Equip proposat	SUNFER sistema KIT 04.V
Garantia mínima exigida	10 anys
Comprovació al vent	Fins a 150 km/h (segons fabricant)

5.1.2. Sobrecàrrega prevista

	Sobrecàrrega
Pes dels mòduls	1.296 kg (27 kg/mòdul x 48 u.)
Pes estructura de suport	144 kg (aprox. 3 kg/mòdul x 48u.)
Pes total instal·lació FV	1.440 Kg
Superfície de la coberta	167 m ²
Sobrecàrrega sobre la coberta	8,6 Kg/m ²

La instal·lació prevista és compatible amb la coberta existent

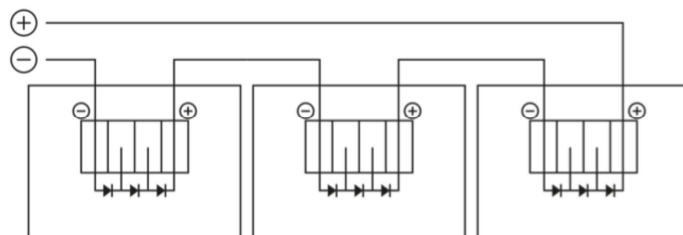
Durant la instal·lació cal evitar descarregar i apilar el material en un mateix punt de la coberta per no produir sobrecàrregues puntuals

5.2. Inversors

	Inversors
Potencia nominal inverter	25 kW
Número d'inversors	1
Potencia nominal de la instal·lació	25 kWn
Equip proposat	FRONIUS ECO 25.0-3-S
Garantia mínima exigida	5 anys
Número de seguidors MPP	1
Tensió MPP mínima / màxima	580/850 V
Tensió màxima entrada CC	1.000 V
Número d'entrades CC	6
Seccionador CC	Si
Màxim corrent d'entrada CC	44,2 A
Màxim corrent de sortida CA	36,2 A
Dimensions referencials	725x510x225 mm
Rendiment màxim	>98,2%
Consum nocturn	< 1W

5.2.1. Configuració strings referencial

La connexió en sèrie dels mòduls, que anomenarem string, permetrà la màxima tensió admissible d'entrada a l'inversor, tenint en compte el coeficient de temperatura dels mòduls, de manera que la intensitat del generador sigui mínima, i reduir així la secció necessària del cablejat.



Els mòduls disposaran de 3 díodes de derivació o by-pass integrats a la caixa de connexions IP68

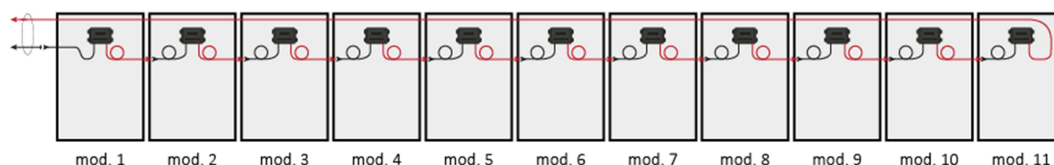
Aquests díodes redueixen el risc d'escalfament de les cel·les ombrejades (o brutes), derivant la intensitat i evitant que actuïn com una resistència òhmica que s'aniria escalfant si se'n mantingués el pas de corrent.

Veure **ANNEX 4- CONFIGURACIÓ STRINGS REFERENCIAL**

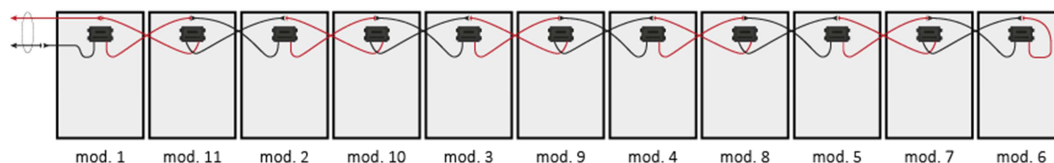
	Strings
Número de strings inversor	MPP1: 3 x 16 mòduls

5.2.2. Connexió dels mòduls

Per reduir el cablejat dels strings es proposa la connexió “salt de granota” (leapfrog wiring)



DAISY CHAIN VS. LEAPFROG WIRING



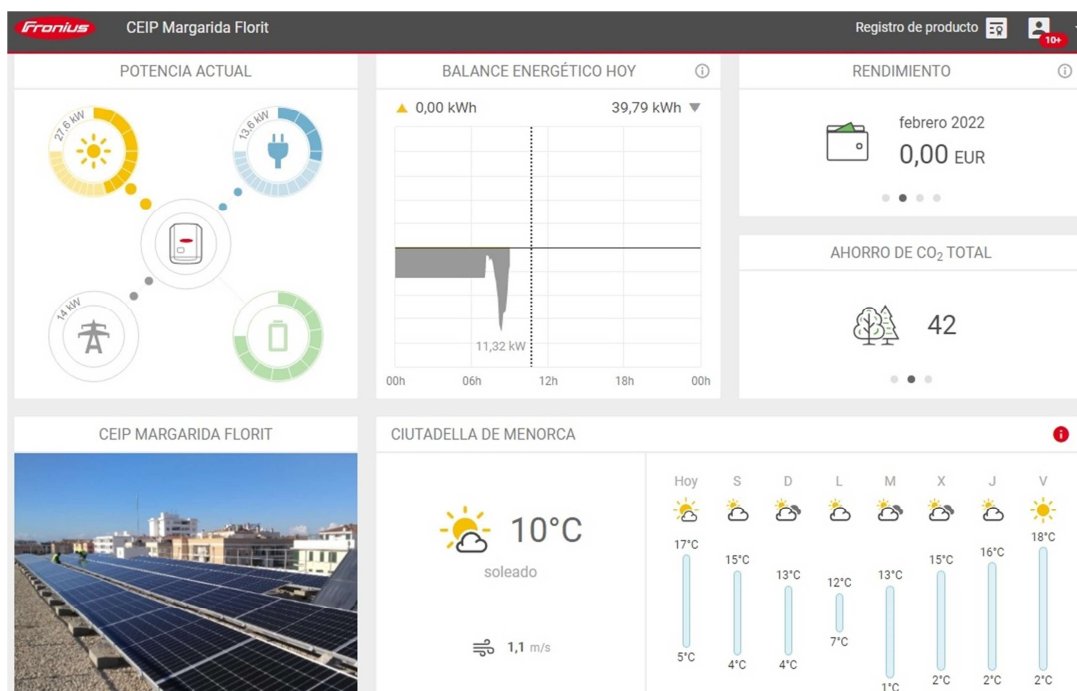
5.3. Monitorització

Es realitzarà la connexió amb cable UTP CAT6 des de l'inversor al router (**existent**) per a la monitorització de dades mitjançant la interfície DATAMANAGER (integrada a l'inversor)

A més, amb la instal·lació del comptador SMART METER podrà captar-se la corba de carga del consumidor associat, i així optimitzar l'autoconsum.



Es podrà així accedir en tot moment al portal de l'inversor per a visualitzar les principals dades de la instal·lació des de qualsevol dispositiu.



Detall d'exemple de visualització web de la instal·lació

6. Conductors

Veure **ANNEX 5- CÀLCUL ELÈCTRIC**

6.1. Corrent continua

Per als strings fins als inversors s'utilitzaran conductors de coure de secció mínima 1x6 mm² tipus ZZ-F / H1Z2Z2-K (CPR: Cca-s1b,d2,a1) lliure d'halògens i no propagador de la

flama, color de coberta vermell/negre segons polaritat, de tensió assignada 1,8 kV DC

Es comprovarà que, per al cas més desfavorable, la caiguda de tensió sigui inferior al 1,5 %(*) de la tensió nominal continua del sistema.

Concretament, es comprova per al cas més desfavorable:

- string més llarg amb menor nombre de mòduls (menor tensió)
- T ambient = 40°C (Tc = 70°C aprox.)

(*) conforme al Plec de Condicions Tècniques d'Instal·lacions Connectades a Xarxa de l'IDAE (PCT-C-REV – juliol 2011) apartat 5.5.2

6.2. Corrent alterna

S'utilitzaran conductors de tensió assignada 0.6/1 KV, tipus RZ1-K (AS), segons norma UNE 21123-4 (CPR: Ccas1b,d1,a1).

Els conductors hauran de tenir la secció suficient pera que la **caiguda de tensió sigui inferior al 1.5 %** conforme a la ITC-BT40, apartat 5

Així mateix, es comprovarà la intensitat màxima admissible segons el tipus d'instal·lació, de conformitat amb la Taula 52-B1 i A.52-1 bis de la UNE 20460-5-523:2004

TABLA A.52-1 BIS (UNE 20460-5-523:2004)
Intensidades admisibles en amperios
Temperatura ambiente 40 °C en el aire

Método de instalación de la tabla 52-B1	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento											
A1		PVC3	PVC2			XLPE3	XLPE2					
A2	PVC3	PVC2			XLPE3	XLPE2						
B1				PVC3	PVC2		XLPE3		XLPE2			
B2			PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2					
C					PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2		
E						PVC3	PVC2	XLPE3		XLPE2		
F							PVC3	PVC2	XLPE3		XLPE2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sección mm² Cobre												
1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	-
2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	-
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	-
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	-
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	-
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	-
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140
35	-	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174
50	-	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210
70	-	-	-	149	160	171	185	199	214	224	244	269
95	-	-	-	180	194	207	224	241	259	271	296	327
120	-	-	-	208	225	240	260	280	301	314	348	380
150	-	-	-	236	260	278	299	322	343	363	404	438
185	-	-	-	268	297	317	341	368	391	415	464	500
240	-	-	-	315	350	374	401	435	468	490	552	590



7. Canalitzacions

7.1. Canalitzacions fixes en superfície

S'utilitzaran tubs rígids de característiques conforme a la taula 1 de la ITC-BT-21
INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. TUBOS Y CANALES PROTECTORAS

El diàmetre necessari s'ha determinat d'acord amb la taula 2 de la ITC-BT-21, en funció del número i la secció dels cables a conduir.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	--
185	50	63	75	--	--
240	50	75	--	--	--

7.2. Canalitzacions enterrades

No procedeix

8. Proteccions i elements de seguretat

8.1. Proteccions corrent continua

Es disposarà un quadre IP65 IK08 per a cada inversor, on arribaran els conductors positius i negatius dels diferents strings o agrupacions de mòduls fotovoltaics en sèrie. Cadascun d'aquests conductors es protegirà amb un fusible gPV 1000VDC d'intensitat adequada, segons taula adjunta. Així mateix, **per a cada string** de l'inversor (Maximum Power Point), es disposarà d'un seccionador de tall en càrrega de 25A i descarregador de sobretensions transitòries **classe I+II** conforme UNE-EN 50539-11



	Fusibles gPV (fotovoltaica)
Tensió	1000 VDC
Intensitat	20 A
Poder de tall	20 kA
Portafusibles	10 x 38

A més d'aquests dispositius, cada inversor, com ja s'ha comentat, disposarà també de seccionador de corrent continua

8.2. Proteccions corrent alterna

El quadre AC s'ubicarà a una alçada mínima de 1m, a la sortida dels inversors. Contindrà els interruptors magnetotèrmics i diferencials rearmables, tal com s'indica a l'**ESQUEMA UNIFILAR**, a més de protecció contra sobretensions transitòries

8.3. Protecció de tensió i freqüència

La protecció de tensió i freqüència es troba integrada a l'inversor mitjançant un programa de software, que s'encarrega de les maniobres de connexió i desconnexió automàtica amb la xarxa.

S'adjunta certificat del fabricant en el que s'indica explícitament el valor de tara de les proteccions i que el seu software d'ajust no és accessible per a l'usuari.

Els paràmetres de tara per a disparar les proteccions seran, segons la legislació vigent, de:

Paràmetre	Llindar de protecció	Temps màxim d'actuació
Sobretensió- fase 1	Un +10%	1,5 s
Sobretensió- fase 2	Un +15%	0,2 s
Tensió mínima	Un-15%	1,5 s
Freqüència màxima	51 Hz	0,5 s
Freqüència mínima	47,5 Hz (Illes) / 48 Hz (Península)	3 s

Un AC = 230V / 400V (Trifàsics)

8.4. Posada a terra de la instal·lació

Els conductors de protecció uniran elèctricament les masses de la instal·lació, amb la finalitat d'assegurar la protecció contra contactes indirectes. Així, es connectaran amb aquests totes les parts metàl·liques de l'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics i els marcs dels propis mòduls, els inversors i els quadres elèctrics fins al pont de comprovació previst.

La resistència (R) de la posada a terra serà inferior a 80Ω per una tensió de contacte (V_c) màxima de 24V i 300 mA de sensibilitat dels interruptors diferencials ($R=24/0.3$)

La secció mínima dels conductors de protecció s'establirà conforme a la taula següent (taula 2 ITC-BT-19)

Secció conductors fase (mm ²)	Secció mínima conductors de protecció (mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

Conductors de protecció: **ES07Z1-K (AS) aïllament verd-groc** (CPR: Ccas1b,d1,a1).

(veure seccions a l'ESQUEMA UNIFILAR).

Als trams enterrats, si n'hi ha, s'utilitzarà cable de coure nu de 35 mm² de secció, col·locat directament a la rasa a 0,5 m de profunditat mínima.

8.5. Ubicació dels equips

L'inversor i quadres AC/DC s'ubicaran a l'altell que es troba just a sobre del quadre general, tal com es pot observar als plànols

9. Pla de manteniment

Veure **ANNEX 6 - PLA DE MANTENIMENT**

El manteniment preventiu es realitzarà amb una periodicitat màxima d'un (1) any, amb l'objectiu de complir amb les prescripcions tècniques de seguretat, bon funcionament, allargament de la vida útil i eficiència de la instal·lació.



10. Reducció d'emissions de la instal·lació

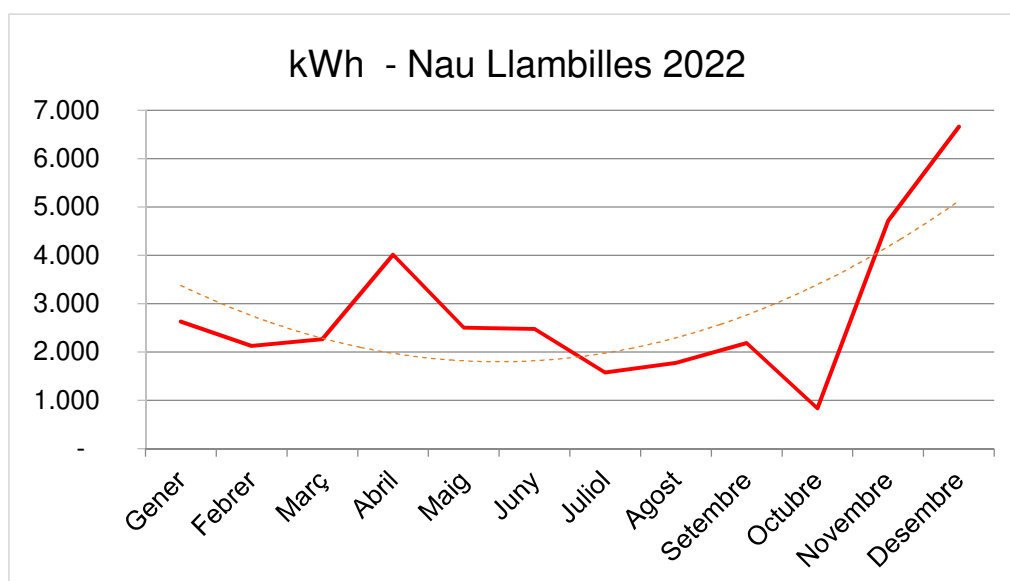
Per poder fer un estudi de l'estalvi que suposarà en emissions de CO₂ la instal·lació fotovoltaica projectada, i poder calcular així la petjada de carboni, necessitem poder comprar l'energia generada amb un Mix elèctric autoritzat. El mix elèctric és el valor que expressa les emissions de CO₂ associades a la generació de l'electricitat que es consumeix, i es converteix així, en un indicador de les fonts energètiques que utilitzem per produir l'electricitat.

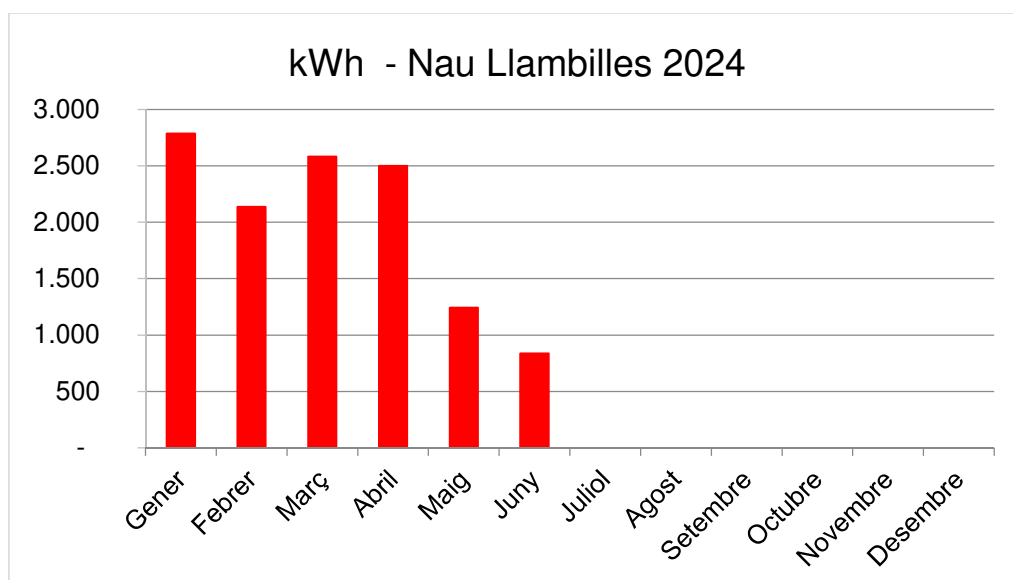
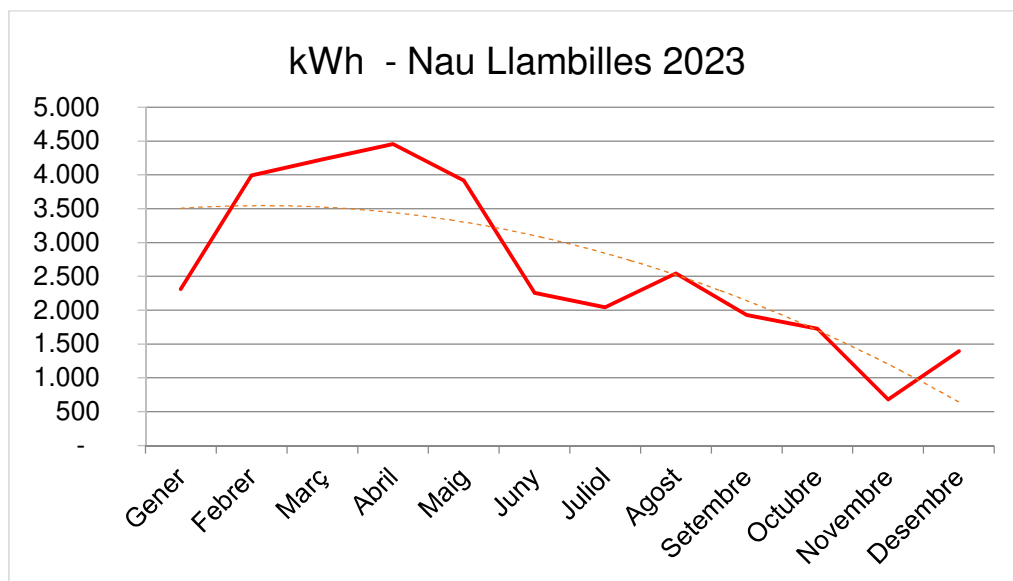
L'Oficina Catalana del Canvi Climàtic realitza una estimació del mix elèctric amb una metodologia que incorpora els criteris de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC). El mix que l'Oficina estima és el mix de la producció neta de la xarxa elèctrica peninsular, i es descompta l'electricitat verda produïda a partir d'energies renovables que disposi de la corresponent garantia d'origen expedida per la CNMC.

https://canviclimatic.gencat.cat/ca/actua/factors_demissio_associats_a_lenergia

Mix de producció neta de la xarxa elèctrica peninsular de 2023: 260 g CO₂/kWh	
Producció FV	37.219,54 kWh/any
Estalvi CO₂	9,68 tones CO ₂ /any

11. Balanç energètic





L'estudi previ de viabilitat realitzat per la Diputació de Girona establia un consum anual teòric de 30.036 kWh/any, que amb les dades actualitzades dels darrers anys podem incrementar fins als **33.000 kWh/any**

	Consumidors associats
Energia elèctrica demandada	33.000 kWh/any
Producció elèctrica anual FV	37.219 kWh/any
Energia elèctrica autoconsumida	16.749 kWh/any (≈45% de la producció**)
Energia elèctrica abocada a la xarxa (excedents)	20.470 kWh/any

	Consumidors associats
Consum final de xarxa	16.251 kWh/any
Cobertura energètica estimada	50%

** l'horari laboral de 5 dies/setmana suposa directament que gairebé un 30% de l'energia produïda son excedents, i a més, la jornada continua de 7.00h a 15.00h aprox., concentra una part important de consum de la instal·lació fora de la campana de Gauss de producció.

12. Resum del pressupost

Pressupost d'execució material	32.480,86 €
17% despeses generals	5.521,75 €
6% beneficio industrial	1.948,85 €
Suma	39.951,46 €
21% IVA	8.389,81 €
Pressupost d'execució por contracta	48.341,27 €

13. Estudi de viabilitat econòmica

Un cop determinada la inversió inicial de la totalitat del projecte s'ha avaluat la viabilitat econòmica d'aquesta instal·lació fotovoltaica, calculant l'estalvi assolit com el cost que tindria l'energia que es deixa de consumir de la xarxa com a conseqüència de l'autoconsum.

Les hipòtesis de càlcul considerades són:

- El 45% de l'energia produïda a la instal·lació s'autoconsumeix
- Tarifa 3.0TD
- Preu mitjà energia P1-P6: 0.17 €/KWh
- Preu de compensació d'excedents: 0.08 €/KWh
- A efectes d'aplicació de la tarifa 3.0TD (segons gràfic adjunt), un 71,5% del mes es considera dia laborable i el 28,5% restant seria cap de setmana.
- Entre la sortida del Sol i les 14:00h es genera, de mitjana anual, el 70% de l'energia que produeix la instal·lació

MES	GENER	FEBRER	MARÇ	ABRIL	MAIG	JUNY	JULIOL	AGOST	SETEMBRE	OCTUBRE	NOVEMBRE	DESEMBRE	DISSABTES, DIUMENGES I FESTIUS
0-1	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
1-2	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
2-3	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
3-4	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
4-5	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
5-6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
6-7	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
7-8	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
8-9	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
9-10	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
10-11	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
11-12	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
12-13	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
13-14	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
14-15	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
15-16	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
16-17	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
17-18	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
18-19	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
19-20	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
20-21	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
21-22	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1	P6
22-23	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6
23-0	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2	P6

Veure **ANNEX 7- ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA**

14. Seguretat i salut

En compliment del RD 1627/1997, de 24 d'octubre, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció, s'adjunta el corresponent ESTUDI BÁSIC DE SEGURETAT I SALUT.

15. Gestió de residus

En compliment del RD 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i de conformitat amb l'article 4.1, sobre les obligacions del productor de residus, s'adjunta el corresponent ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS.

16. Termini d'execució i pla de treball de l'obra

El termini d'execució estimat per a la instal·lació projectada es de **2 mesos (*)**

(*)Els terminis derivats dels tràmits previs de sol·licitud del punt d'accés i connexió a la Distribuïdora, així com els posteriors de legalització de la instal·lació davant el Departament d'Energia de la Generalitat no s'han considerat en el termini d'execució ja que depenen de tercers. Veure **ANNEX 8 - PLA DE TREBALL**



17. Garantia

De conformitat amb l'article 243.3 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic, el termini de garantia s'establirà al plec de clàusules administratives particulars, atenent la naturalesa i complexitat de l'obra i no podrà ser inferior a un (1) any

Es fixa una garantia mínima de **dos (2) anys** per a la instal·lació

Durant aquest període, el contractista serà el responsable del pla de manteniment, de conformitat amb l'article 167 del RD 1098/2001

18. Classificació del contractista i codi CPV

D'acord amb l'article 77 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic, per a l'execució de contractes d'obres de pressupost igual o superior a 500.000 €, serà requisit indispensable que l'empresari hagi obtingut prèviament la corresponent classificació.

Donat l'import del contracte, no procedeix l'exigència de classificació.

Codi CPV del contracte, segons el Vocabulari comú de contractes públics aprovat pel Reglament (CE) 2195/2002, del Parlament Europeu i del Consell, de 5 de novembre de 2002: **CPV 09332000-5 Instal·lació solar**

19. Revisió de preus

S'atendrà al que disposa l'article 103 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic.

Atès que el termini d'execució previst es inferior a un any, no procedeix la revisió de preus del contracte.

20. Divisió en lots

De conformitat amb l'article 99.3 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic, qui subscriu **no considera justificada la divisió en lots del projecte**, donat que atenent a l'apartat b) del referit article, la realització independent de les diverses actuacions descrites en el projecte, dificultaria la correcta execució del mateix des del punt de vista tècnic.

21. Consideracions finals

Aquest document comprèn una **obra completa** susceptible d'entrega a l'ús general o al servei corresponent de conformitat amb l'article 125 del Reglament de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques, RD 1098/2001, sense perjudici de les ulteriors ampliacions de que pugui ser objecte, i compren tots i cadascun dels elements necessaris per a la seva execució.

Amb tot allò anteriorment exposat i amb els documents que integren el present projecte, a judici del tècnic que subscriu, les obres i instal·lacions descrites estan suficientment definides, per la qual cosa s'espera sigui aprovat i assoleixi el fi per el qual ha estat concebut.

Setembre de 2024

L'ENGINYER INDUSTRIAL.

Xavier Genestar Marqués





Diputació de Girona



DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte

Codi per a validació: 7FM11-QSSD6-FMCKM
Verificació: <http://www.ddgi.cat/verificador>
Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat: 301/141.

Annex 1.

Dossier fotogràfic



Diputació de Girona



DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte

Codi per a validació: 7FM11-QSSD6-RMCKM

Verificació: <http://www.ddgi.cat/verificador>

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat : 31/141.



DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte

Codi per a validació: 7FM11-QSSD6-RMCKM

Verificació: <http://www.ddgi.cat/verificador>

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat : 321/141.



DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte

Codi per a validació : 7FM11-QSSD6-RMCKM
 Verificació : <http://www.ddgi.cat/verificador>
 Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat : 33/141.

País: CAT, Institució: DDGI, Codi UACG: Servei d'Arquitectura / 024, Núm. expedient: 2025/10200, Codi Classificació: D050302, Any expedient: 2025







Annex 2.

Producció anual estimada



Diputació de Girona



DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte
Codi per a validació: 7FM11-QSSD6-RMCKM
Verificació: <http://www.ddgi.cat/verificador>
Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat : 37/141.

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

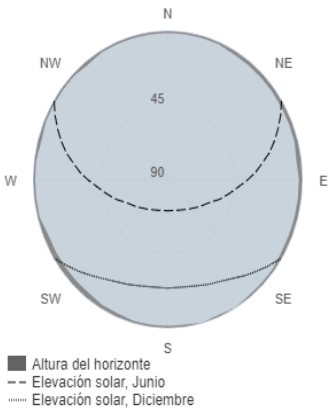
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 41.916,2.847
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH2
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 28.32 kWp
Pérdidas sistema: 14 %

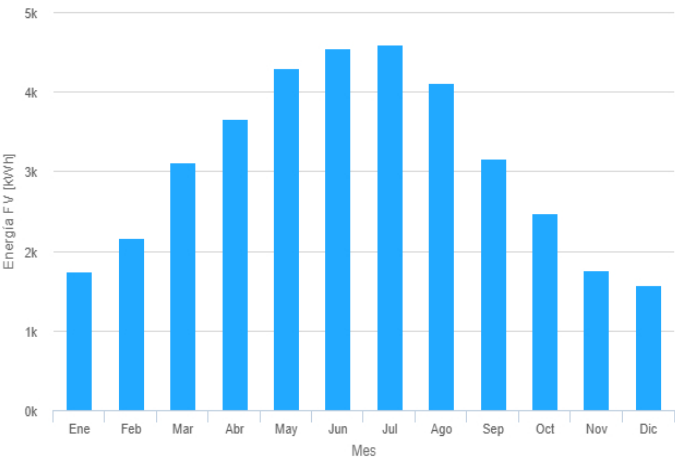
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 5 °
Ángulo de azimut: 9 °
Producción anual FV: 37219.54 kWh
Irradiación anual: 1692.43 kWh/m²
Variación interanual: 1118.55 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -3.57 %
Efectos espectrales: 0.95 %
Temperatura y baja irradiancia: -7.24 %
Pérdidas totales: -22.35 %

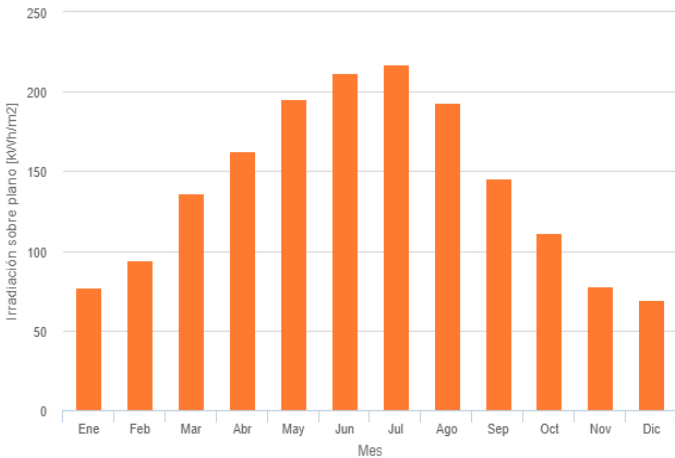
Perfil del horizonte en la localización seleccionada



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	1748.3	76.8	178.1
Febrero	2172.8	94.2	224.3
Marzo	3108.1	136.2	322.6
Abril	3657.8	163.2	310.5
Mayo	4292.6	195.2	388.8
Junio	4548.8	212.0	276.1
Julio	4600.9	217.4	238.2
Agosto	4116.0	193.0	224.1
Septiembre	3169.2	145.6	164.5
Octubre	2480.9	111.3	237.6
Noviembre	1753.4	78.0	183.1
Diciembre	1570.8	69.7	113.5

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].
H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].
SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].



Annex 3.

Fitxes tècniques del equips referencials



Diputació de Girona



DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte
Codi per a validació: 7FM11-QSSD6-RMCKM
Verificació: <http://www.ddgi.cat/verificador>
Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat : 39/141.

TIGER Neo

72HL4-(V)

570-590 Watt
MONO-FACIAL MODULE

N-type



N-type Technology

N-type modules with Tunnel Oxide Passivating Contacts (TOPCon) technology offer lower LID/LeTID degradation and better low light performance.



Durability Against Extreme Environment

High salt mist and ammonia resistance.



SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



HOT 2.0 Technology

N-type modules with JinkoSolar's HOT 2.0 technology offer better reliability and efficiency.



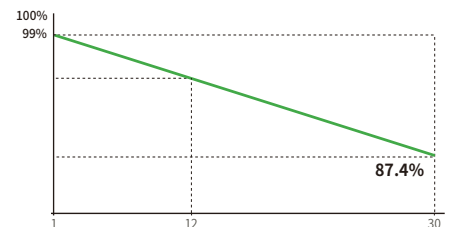
Mechanical Load Enhanced

Certified to withstand:
5400 Pa front side max static test load
2400 Pa rear side max static test load



Anti-PID Guarantee

Minimizes the chance of degradation caused by PID phenomena through optimization of cell production technology and material control.



12 Year
Product Warranty

30 Year
Linear Power
Warranty

1%
First-year
Degradation

0.4%
Annual Degradation
Over 30 Years

- IEC61215 (2016) / IEC61730 (2016)
- IEC61701 / IEC62716 / IEC60068 / IEC62804
- ISO9001:2015: Quality Management System
- ISO14001:2015: Environment Management System
- ISO45001:2018: Occupational health and safety management systems



POSITIVE QUALITY™
Continuous Quality Assurance

JKM570-590N-72HL4-(V)-F6-EN



72HL4-(V) 570-590 Watt

Mechanical Characteristics

Cell Type	N -type Mono-crystalline
No. of cells	144 (72×2)
Dimensions	2278×1134×35 mm
Weight	27.0 kg
Front Glass	3.2 mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Protection Class	Class II
IEC Fire Type	Class C
Output Cables	4.0 mm ² (+): 400 mm , (-): 200 mm or Customized Length

Packaging Configuration

Pallet Dimensions	2308×1120×1249 mm
Packing Detail	31 pcs/pallets, 62 pcs/stack, (Two pallets = One stack)

Specifications (STC)

Maximum Power - P _{max} [Wp]	570	575	580	585	590
Maximum Power Voltage - V _{mp} [V]	42.99	43.17	43.35	43.53	43.71
Maximum Power Current - I _{mp} [A]	13.26	13.32	13.38	13.44	13.50
Open-circuit Voltage - V _{oc} [V]	51.99	52.15	52.31	52.47	52.63
Short-circuit Current - I _{sc} [A]	13.89	13.95	14.01	14.07	14.13
Module Efficiency STC [%]	22.07	22.26	22.45	22.65	22.84
Power Tolerance	0 ~ + 3 %				
Temperature Coefficients of P _{max}	-0.29 %/°C				
Temperature Coefficients of V _{oc}	-0.25 %/°C				
Temperature Coefficients of I _{sc}	0.045 %/°C				

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, AM=1.5

Specifications (NOCT)

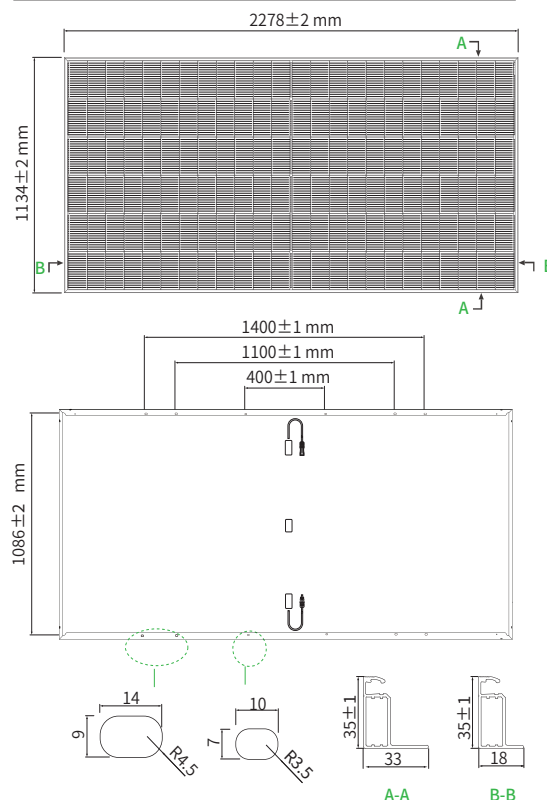
Maximum Power - P _{max} [Wp]	430	433	437	441	445
Maximum Power Voltage - V _{mp} [V]	40.37	40.54	40.70	40.86	41.05
Maximum Power Current - I _{mp} [A]	10.64	10.69	10.74	10.79	10.83
Open-circuit Voltage - V _{oc} [V]	49.38	49.54	49.69	49.84	49.99
Short-circuit Current - I _{sc} [A]	11.21	11.26	11.31	11.36	11.41

NOCT: Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20°C, AM=1.5, Wind Speed 1m/s

Application Conditions

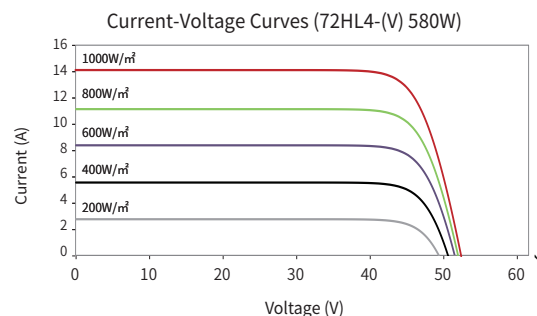
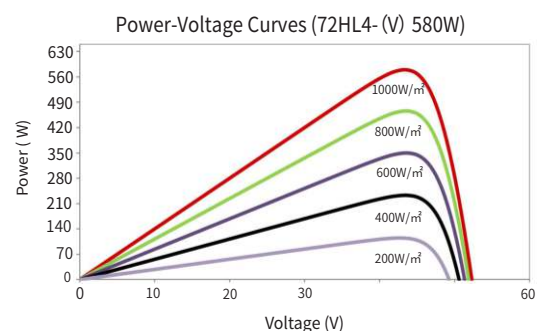
Operating Temperature	-40 °C ~ +85 °C
Maximum System Voltage	1000/1500 VDC (IEC)
Maximum Series Fuse Rating	25 A
Nominal Operating Cell Temperature - NOCT	45±2 °C

Engineering Drawings



Note: For specific dimensions and tolerance ranges, please refer to the corresponding detailed module drawings.

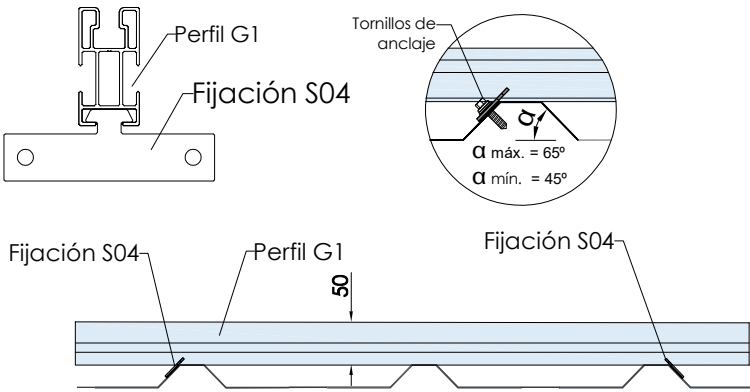
Electrical Performance



Ficha técnica

Soporte coplanar continuo fijación a chapa metálica

04V

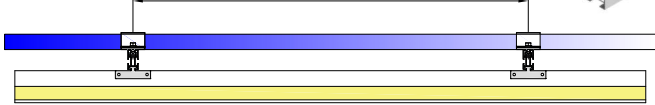


Solo una fijación por greca. Las fijaciones de la parte izquierda del perfil, se ubican en el lado izquierdo de la greca hasta llegar al punto medio, a partir de aquí, a la derecha de la greca.

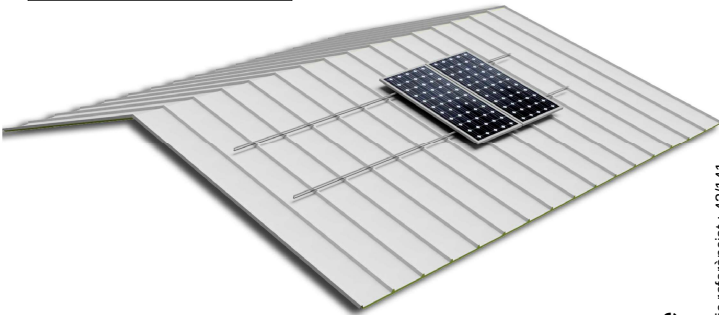
Carga de nieve: 40 kg/m²

Para la distancia de anclajes de los módulos consultar ficha técnica del módulo

Perfil compatible G1



Esesor mínimo de la chapa 0.6 mm



Perfiles paralelos a la cumbre

- Soporte coplanar para anclaje al lateral de la chapa
- Válido para cubiertas metálicas
- La fijación incluye junta de estanqueidad y tornillos de anclaje autorroscantes con arandela de sellado sin necesidad de pretaladro.
- Disposición de los módulos: Vertical.
- Valido para espesores de módulos de 30 hasta 45 mm
- Kits disponibles de 1 a 6 módulos.

Viento: Hasta 150 Km/h (Ver documento de velocidades del viento)

Materiales: Perfilera de aluminio EN AW 6005A T6

Tornillería presores: Acero inoxidable A2-70

Tornillería fijación: S44 Cincado autorroscante

Comprobar el buen estado y la capacidad portante de la cubierta antes de cualquier instalación.

Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada.

Dos opciones:

Para módulos de hasta 2279x1150 - Sistema Kit

2279x1150 Kit (Ver página 2)

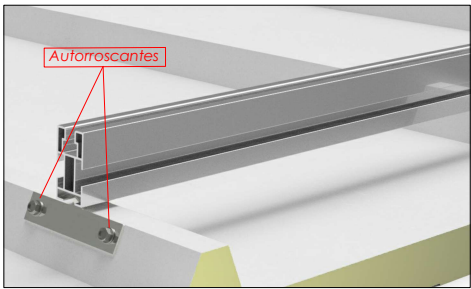
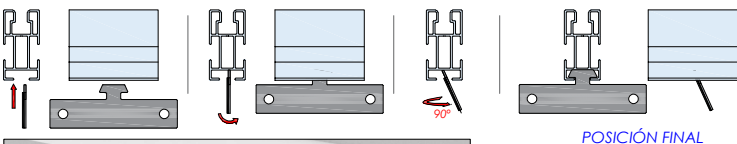
Para módulos de hasta 2400x1350 - Sistema PS

2400x1350 PS (Ver página 3)

Paso 1: Introducir verticalmente el soporte en la ranura del perfil.

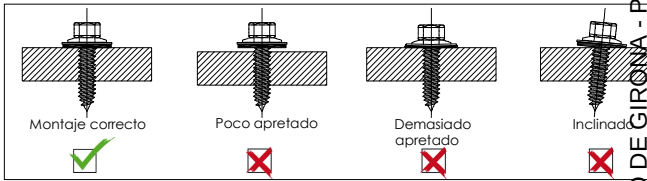
Paso 2: Una vez dentro, inclinar el soporte.

Paso 3: Por último, girar el soporte 90°



Par de apriete:

Tornillo Presor	7 Nm
Tornillo M8 Hexagonal	20 Nm
Tornillo M10 Hexagonal	40 Nm
Tornillo M6,3 Hexagonal	10 Nm



Herramientas necesarias:



Seguridad:



100% Reciclado

Marcado ES19/86524

DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte

Codi per a validació: 7FM11-05538-FMCKM

Certificació: <http://www.ddg.cat/verificador>

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat: 421/141.

Ficha técnica - Sistema KIT

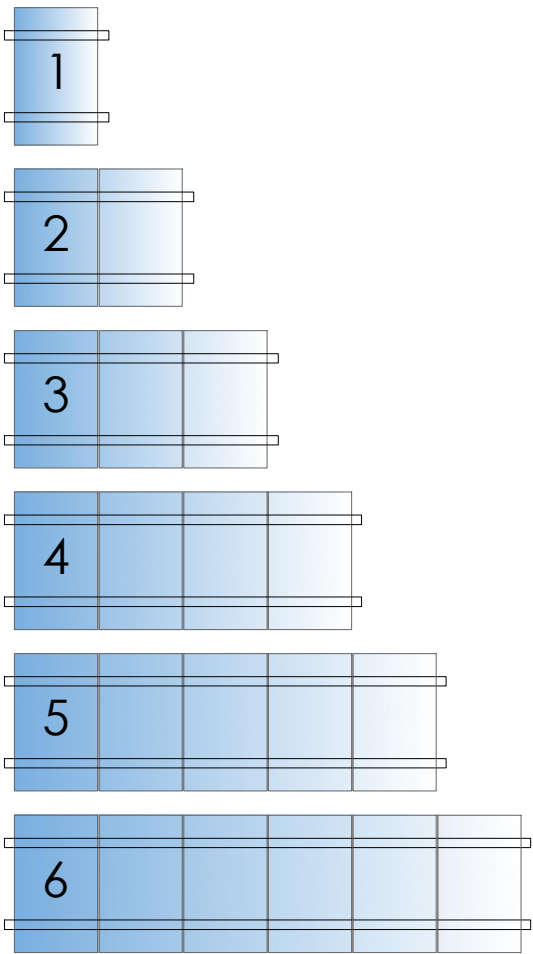
Para módulos de hasta 1150



Para módulos de hasta 2279x1150 - Sistema KIT

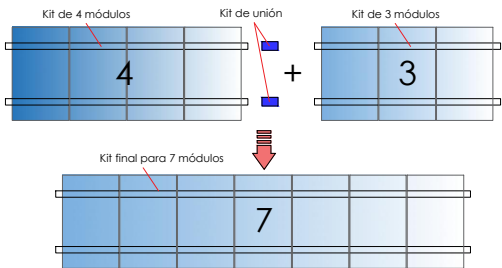
2279x1150

Kits disponibles:

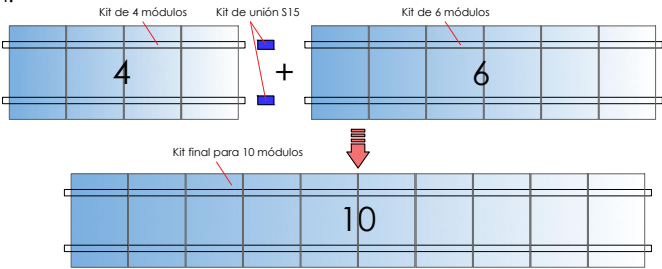


EJEMPLOS DE CONFIGURACIÓN

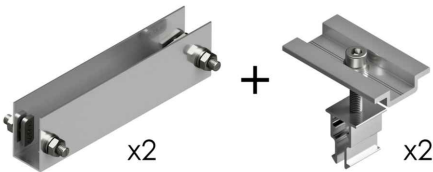
Para realizar una fila de 7 módulos se realizaría con 1 Kit de 4 + 1 Kit de 3 + 1 Kit de unión



Para realizar una fila de 10 módulos se realizaría con 1 kit de 4 + 1 Kit de 6 + 1 Kit de unión.



S15 Kit de unión



* Por dilataciones se recomienda no exceder de más de 20 metros por fila



Ficha técnica - Sistema PS

Para módulos de gran formato hasta 1350

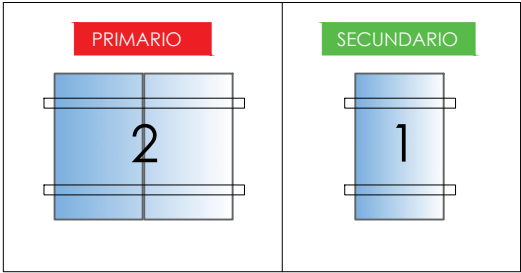
Para módulos de hasta **2400x1350** - Sistema PS

2400x1350





Kits disponibles:



Sistema modular para instalaciones con módulos de gran formato de hasta 2400x1350.

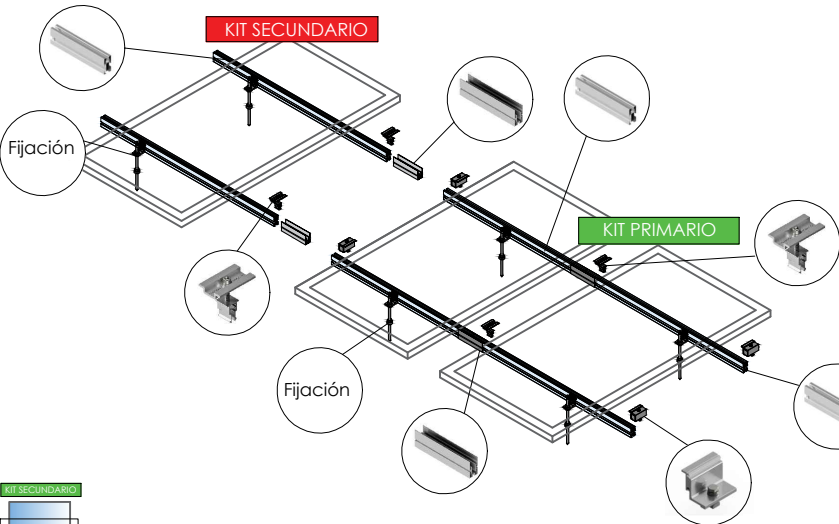
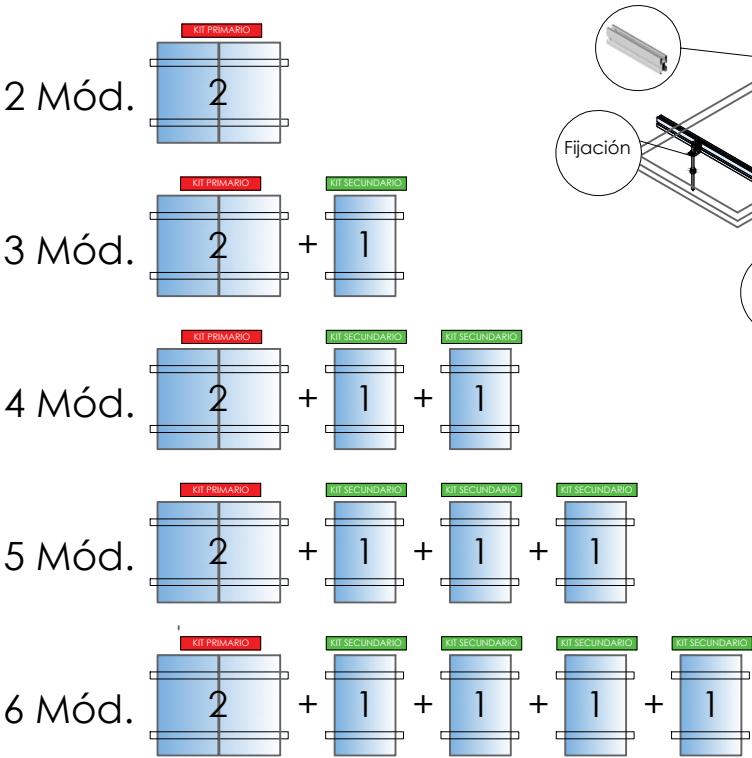
El sistema consta de **1 kit primario** y X número de **kit secundario**

El Kit primario es un Kit para 2 módulos.

El Kit secundario es un producto complementario de 1 módulo para unirse al Kit primario al incorporar el Kit de unión.

SOPORTES COPLANARES COMPATIBLES CON EL SISTEMA PS						
01V	01.1V	02V	02.1V	02.2V	03V	04V
						

EJEMPLOS DE CONFIGURACIÓN



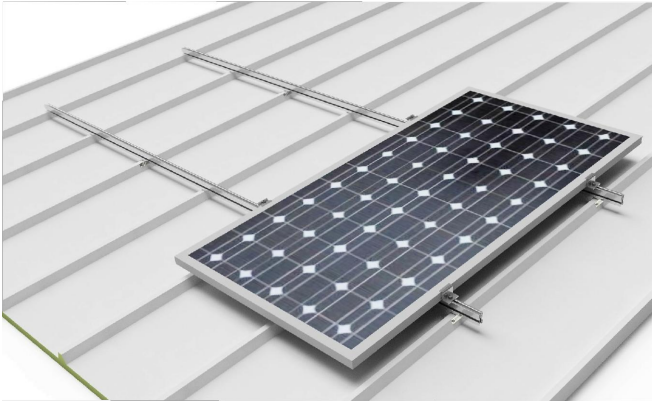
* Por dilataciones se recomienda no exceder de más de 20 metros por fila



Velocidades de viento

Soporte coplanar continuo fijación a chapa metálica

04V
Sistema kit

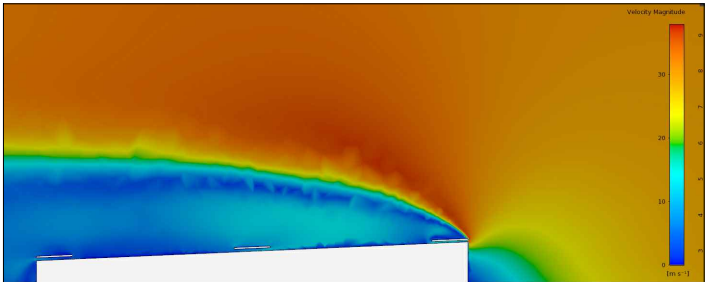


Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

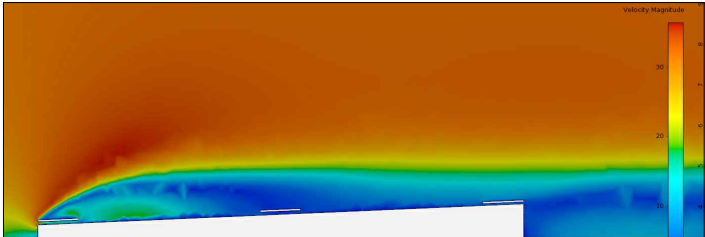
- **Cargas de viento:** Según túnel del viento en modelo computacional CFD
- **Cálculo estructural:** Modelo computacional comprobado mediante EUROCÓDIGO 9 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ALUMINIO"

Cuadro de velocidades máx. admisibles de viento							
Tamaño del módulo	1	2	3	4	5	6	nº de módulos
2000x1000	150	150	150	150	150	150	Velocidad de viento km/h
2279x1150	150	150	150	150	150	150	

Tabla 1 - Velocidades máximas de viento admisibles.



Flujo viento norte - En estructura coplanar.



Flujo viento sur - En estructura coplanar.

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.

Pais: CAT, Institució: DDGI, Codi UACC: Servei d'Arquitectura / 024, Núm. expedient: 2015/10200, Codi Classificació: D050302, Any expedient: 2025

DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte
Codi per a validació: 7FM11-QSSD6-RMCKM
Verificació: http://www.ddgi.cat/verificador
Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat: 45/141.



Ficha técnica

Fijación para anclaje directo a chapa, en el lateral de la greca

S04

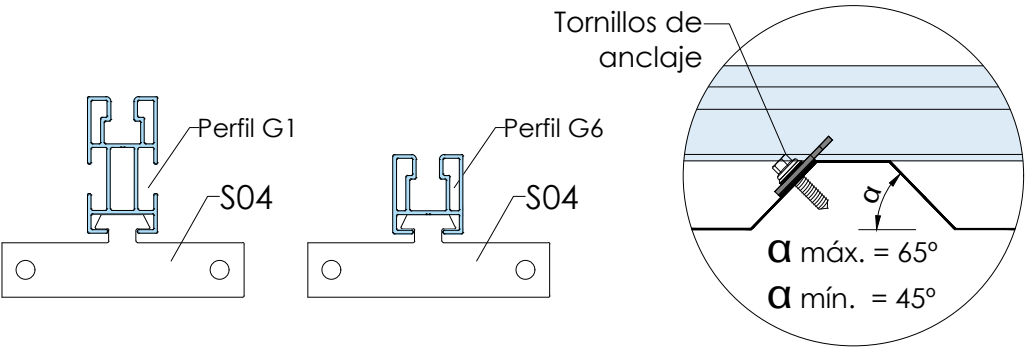


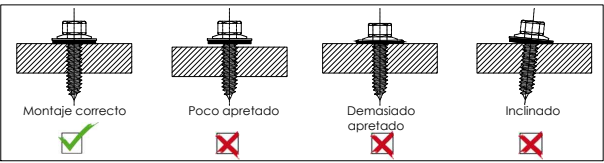
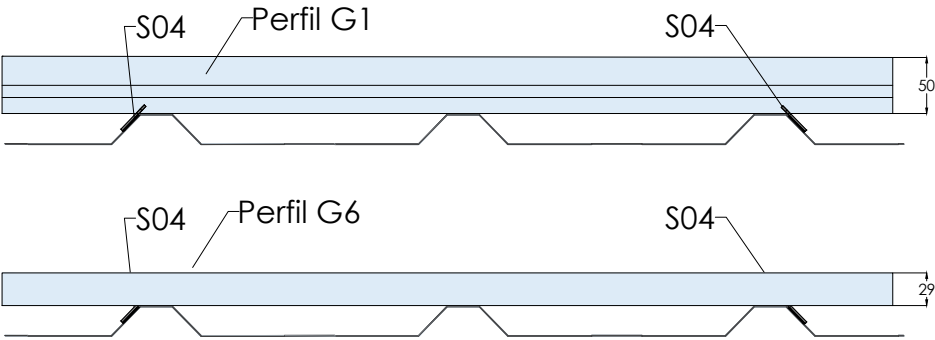
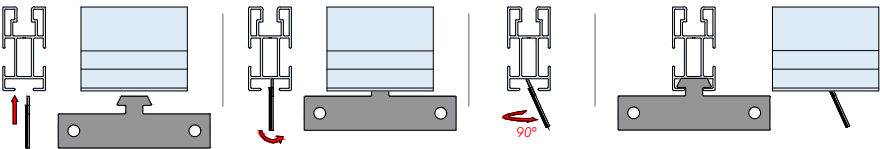
Ilustración con perfil G1

Paso 1: Introducir verticalmente el soporte en la ranura del perfil.

Paso 2: Una vez dentro, inclinar el soporte.

Paso 3: Por último, girar el soporte 90°

Espesor mínimo de la chapa 0.6 mm

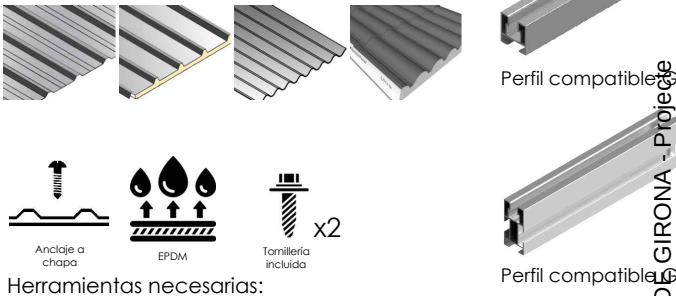


S04

Fijación para todo tipo de cubiertas metálicas.
Anclaje al lateral de la greca.

Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6
Incluye tornillos zincados con arandelas de sellado.
Incluye junta de estanqueidad EPDM.

Material 100% reciclable.
Cómoda instalación.



Herramientas necesarias:



Seguridad:



Par de apriete:
Tornillo 6,3 / 5,5 Hexagonal 10



Marcado
ES19/86524



Ficha técnica

Perfil para guía de módulos

Perfil G1

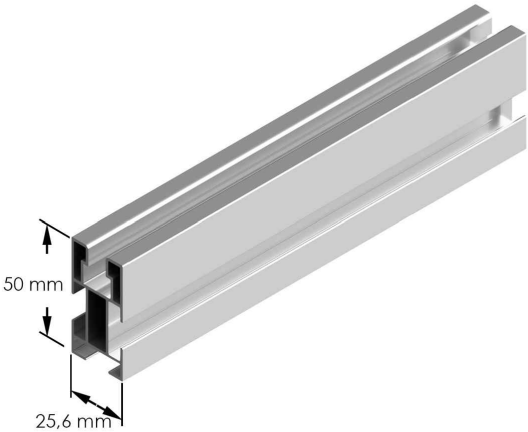
Soportes compatibles con Perfil G1:

Coplanares

- 01V - 01H
- 02V
- 02.1V
- 02.2V
- 02.3V
- 01.1V - 01.1H
- 03V - 03H
- 04V - 04H

Inclinados

- 08V
- 09V - 09H
- 10V
- 11V - 11H
- 12V
- 13V
- 40V
- 42V



Accesorios compatibles con Perfil G1:



S10 - Presor lateral



S11 - Presor central



S12 - Presor lateral horizontal



S36 - Fijación triángulos a perfil



Tapa G1 - Embellecedor para perfil G1

Longitudes:

- 1230 mm
- 2200 mm
- 2350 mm
- 3600 mm
- 4400 mm
- 4800 mm

Fijaciones y triángulos compatibles con Perfil G1:



S01 - Tornillo doble rosca



S01.1 - Tornillo autotaladrante para anclaje a correas



S02 - Salvatejas



S02.1 - Salvatejas para pizarra



S02.2 - Salvatejas abrazavigas



S02.3 - Salvatejas teja árabe



S03 - Fijación para anclaje a correas



S04 - Fijación para anclaje a chapa



S40 - Fijación para anclaje a cubierta de junta alzada engatillada



Triángulo abierto



Triángulo cerrado

Unión guía UG



Materiales: Perfilaría de aluminio EN AW 6005A T6

Seguridad:



Marcado ES19/86524 CE

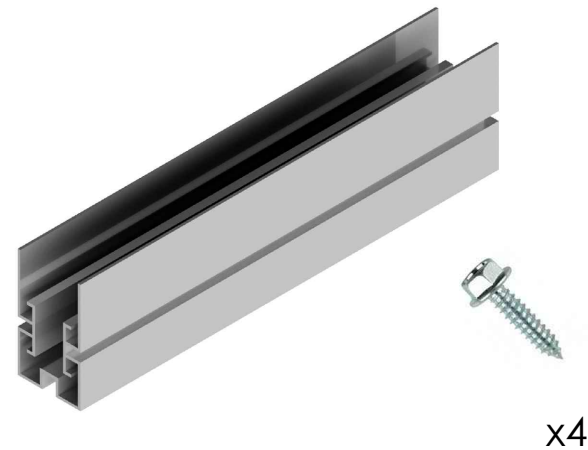
Ficha técnica

Unión para perfil G1

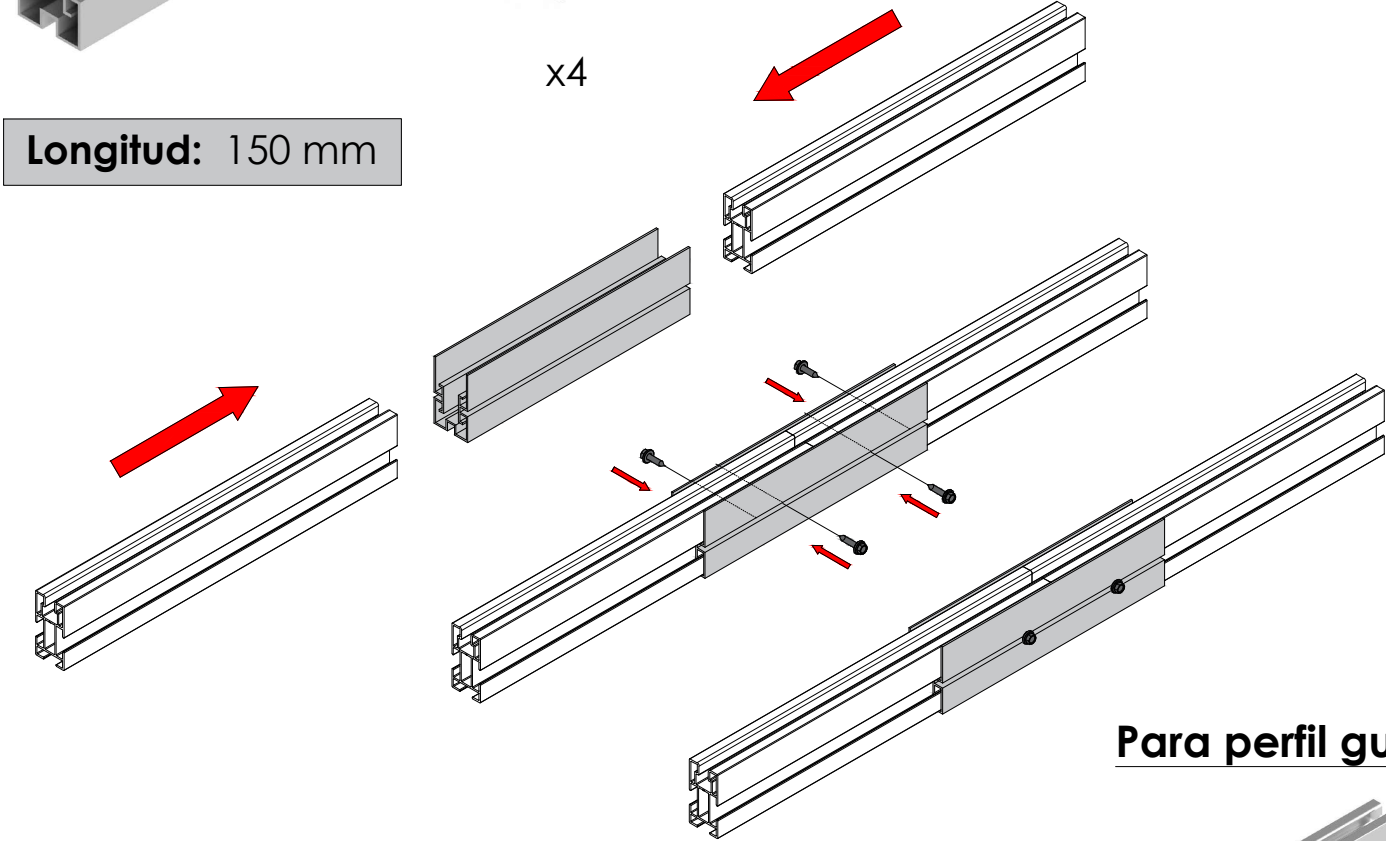
UG1



Pais: CAT, Institució: DDGI, Codi UACC: Servei d'Arquitectura / 024, Núm. expedient: 2025/10200, Codi Classificació: D050302, Any expedient: 2025



Deslizar los perfiles G1 al interior de la unión UG1 hasta que se toquen y centrar la unión, quedando la misma distancia de cada perfil en su interior.



Para bloquear la unión, fijar con 4 tornillos de bloqueo a la altura de la ranura lateral, 2 a cada lado del perfil, ligeramente desplazados para no coincidir en el mismo eje.

Para perfil guía



G1

Par de apriete:
Tornillo M4.2/M4.8Hexagonal

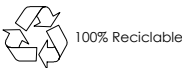


Tornillería incluida

Seguridad:



Materiales: Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería de acero inoxidable A2-70



Marcado
ES19/86524

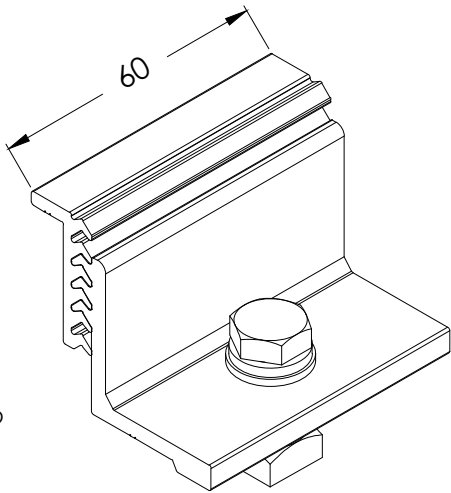
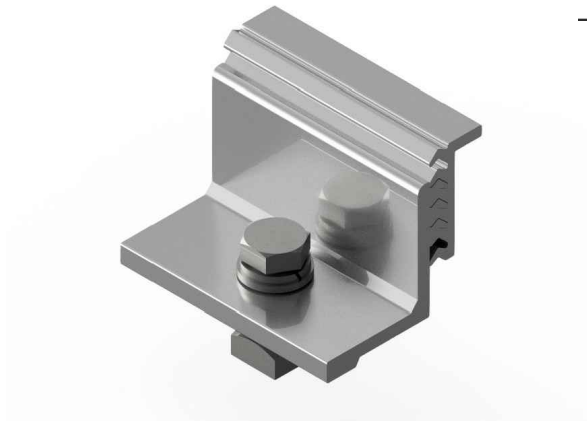


DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte
Codi per a validació: 7FM11-QSSD6-RMCKM
Verificació <http://www.ddgi.cat/verificador>
Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat: 48/141.

Ficha técnica

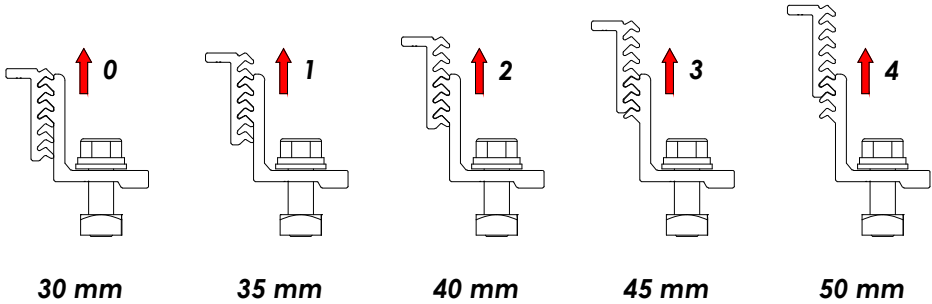
Presor lateral regulable para fijar paneles en inicio y final

S10



Válido para medidas de espesor de módulo de 30 mm a 50 mm. Para espesores diferentes solicitar bajo pedido.

Espesores de módulos admitidos



Materiales: Perfilera de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería de acero inoxidable A2-70

Herramientas necesarias:



Par de apriete:
Tornillo presor 7 Nm

Seguridad:



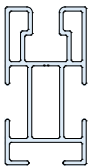
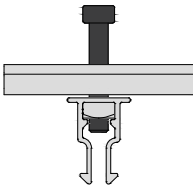
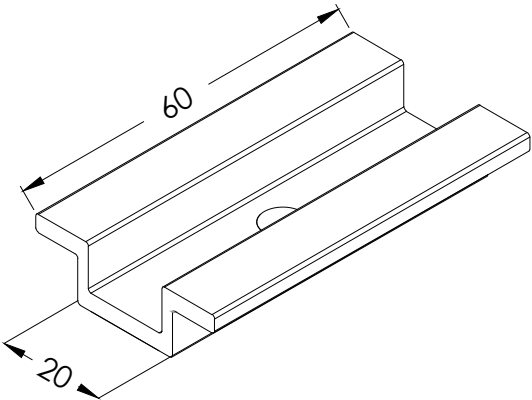
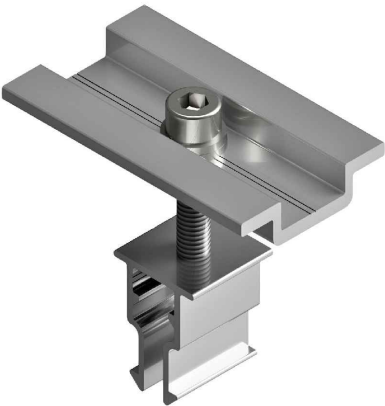
Marcado
ES19/86524



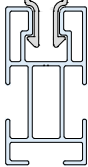
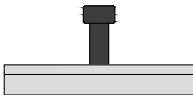
Ficha técnica

Presor central para fijar paneles uno con otro

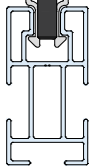
S11



1)

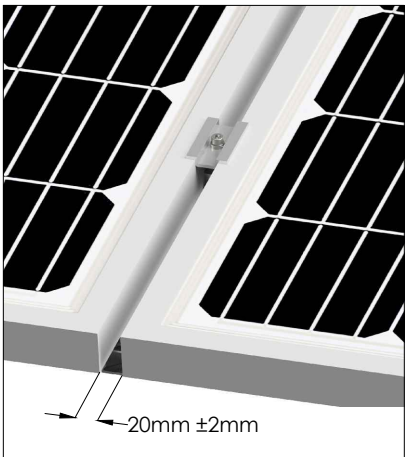


2)



3)

- 1) Alinear presor con el perfil
- 2) bajar hasta hacer clic
- 3) roscar el tornillo.



Válido para medidas de espesor de módulo de 30 mm a 45 mm. Para espesores diferentes solicitar bajo pedido.

Materiales: Perfilera de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería de acero inoxidable A2-70

Herramientas necesarias:



Par de apriete:
Tornillo Presor 7 Nm

Seguridad:



Marcado
ES19/86524

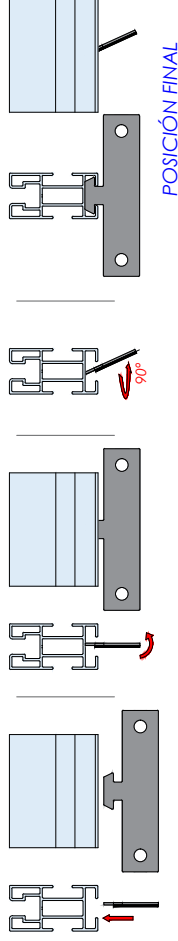


Introducir las fijaciones en la ranura del perfil

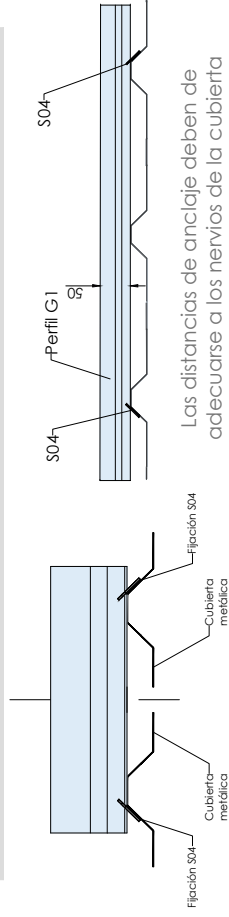
Paso 1: Introducir verticalmente el soporte en la ranura del perfil.

Paso 2: Una vez dentro, inclinar el soporte.

Paso 3: Por último, girar el soporte 90°

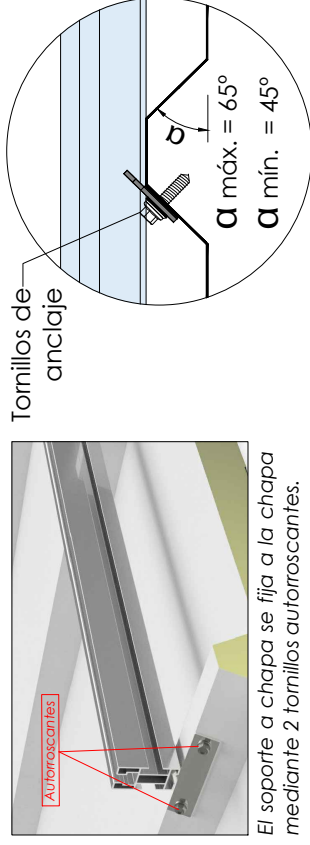


Repartir las fijaciones a la distancia correcta



Solo una fijación por greca. Las fijaciones de la parte izquierda del perfil, se ubican en el lado izquierdo de la greca hasta llegar al punto medio, a partir de aquí, a la derecha de la greca.

Ancrar las fijaciones a los nervios con autorroscantes



El soporte a chapa se fija a la chapa mediante 2 tornillos autorroscantes.

Unir los perfiles con las piezas UG1

Introducir los perfiles dentro del carril del elemento de unión UG1 a través de las ranuras laterales. Y fijar la unión con los autorroscantes, siempre a la altura de la ranura lateral.



Métrica 4.2 / 4.8
(4 por unión)

R1-01/21

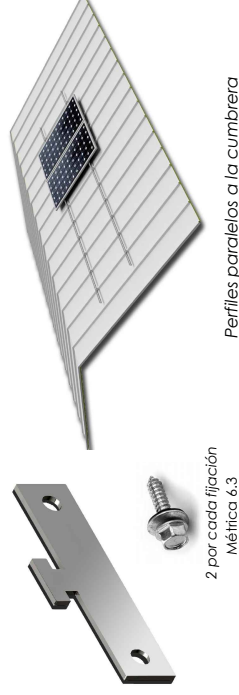
Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones en el producto en cualquier momento sin aviso previo si desde nuestro punto de vista son necesarias para la mejora de la calidad. Las ilustraciones pueden ser sólo ejemplos y, por tanto, la imagen que aparece puede diferir del producto suministrado.

DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte

Codi per a validació: 7FM11-QSSD6-RMCKM

Verificació: <http://www.ddgi.cat/verificador>

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat: 51J141.



2 por cada fijación
Métrica 6.3

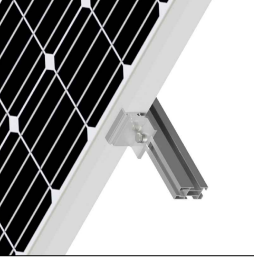
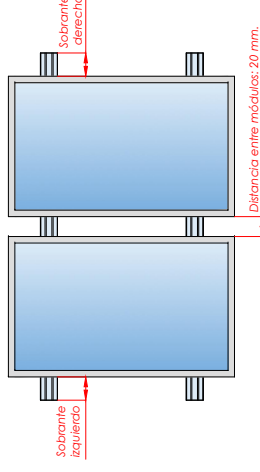
Perfiles paralelos a la cumbre

Ubicar los módulos sobre los perfiles

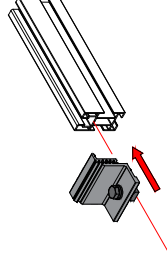
Distribuir los módulos para que su colocación sea simétrica a lo largo del soporte, dejando la misma distancia de sobrante en los extremos.

Dejar una separación entre módulos de 20 mm para poner el presor central que fijará los módulos al perfil.

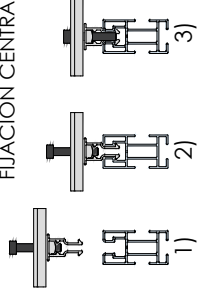
Fijación de los módulos con los presores y colocación de las tapas G1



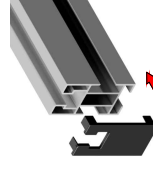
FIJACIÓN LATERAL



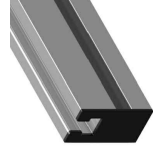
FIJACIÓN CENTRAL



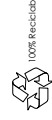
- 1) Alinear presor con el perfil
- 2) Bajar hasta hacer clic
- 3) Roscar el tornillo.



Introducir tapas G1 (x4) en los 4 perfiles extremos del kit



Tamaño máx.
2279x1150



Marcado
ES19/86524

1/2

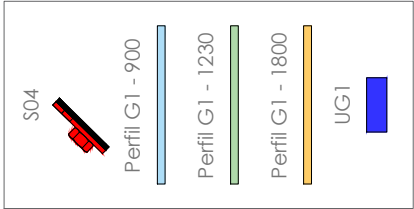
PLANO DE MONTAJE

Nota:

- Comprobar el buen estado de la cubierta y la capacidad portante de la misma
- Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada

Soporte coplanar continuo fijación a chapa para cubierta metálica. Vertical.

04V



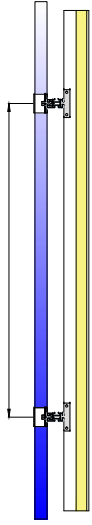
Par de apriete:	
Tornillo Presor	7 Nm
Tornillo M8 Hexagonal	20 Nm
Tornillo M10 Hexagonal	40 Nm
Tornillo M6.3 Hexagonal	10 Nm
Tornillo M4.2/4.8 Hexagonal	6 Nm



Métrica 6.3

Junta de estanqueidad

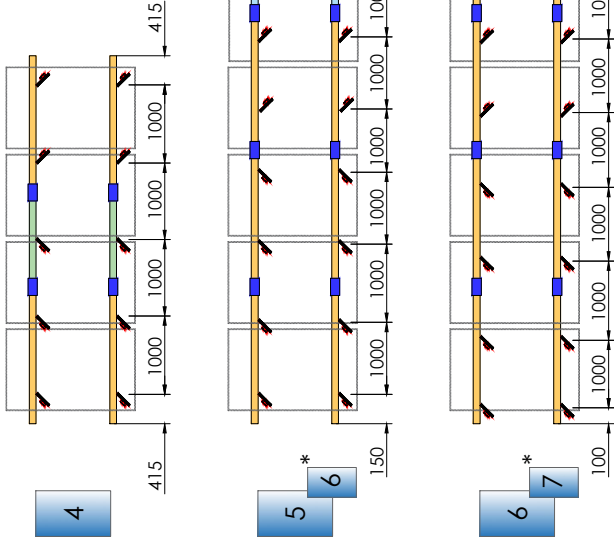
Distancia recomendada según fabricante de módulo fotovoltaico.



Revisar ficha técnica del módulo

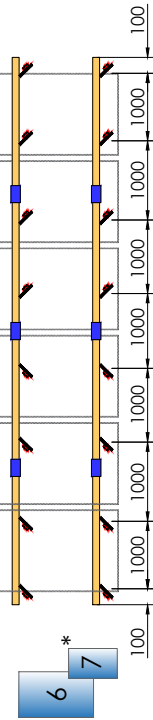


Tamaño máx. 2279x1150



	S04	S10	S11	UG1	G1 - 900	G1 - 1230	G1 - 1800
04V1	4	4	-	-	-	2	-
04V2	6	4	2	2	-	4	-
04V3	8	4	4	2	-	-	4
04V4	10	4	6	4	-	2	4

04V5 - Válido para 6 módulos de hasta 1000 mm de ancho (El kit incluye presores para el montaje de 6 módulos)

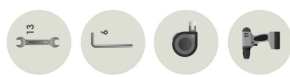


04V5	14	4	8 + 2	6	2	-	6
------	----	---	-------	---	---	---	---

04V6 - Válido para 7 módulos de hasta 1000 mm de ancho (El kit incluye presores para el montaje de 7 módulos)

04V6	16	4	10 + 2	6	-	-	8
------	----	---	--------	---	---	---	---

CARACTERÍSTICAS DEL MONTAJE



Marcado
ES19/86524



2/2

Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones en el producto en cualquier momento sin aviso previo si desde nuestro punto de vista son necesarias para la mejora de la calidad. Las ilustraciones pueden ser sólo ejemplos y, por tanto, la imagen que aparece puede diferir del producto suministrado.



DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte

Codi per a validació : 7FM11-QSSD6-RMCKM

Verificació : <http://www.ddgi.cat/verificador>

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat : 521141.



Condiciones de Garantía

SUNFER ESTRUCTURAS S.L. en adelante SUNFER, con N.I.F B96915855, inscrita en el Registro Mercantil de VALENCIA y domicilio social en CAMINO DE LA DULA S/N 46687 ALBALAT DE LA RIBERA informa que la realización de cualquier pedido supone que EL COMPRADOR ha leído y aceptado las presentes condiciones de garantía.

Garantía estructural y anticorrosión

Los soportes fabricados por SUNFER, están fabricados bajo un estricto control de producción en fábrica al igual que nuestras materias primas que se ensayan y controlan periódicamente, por ello podemos ofrecer la siguiente garantía para nuestros productos.

Materiales	Ambiente NO AGRESIVO Distancia a la costa Mayor a 5 Km	Ambiente MARITIMO U AGRESIVO Distancia a la costa Menor a 5 Km
Aluminio crudo	15 años	5 años
Aluminio anodizado 15 micras	25 años	15 años
Aluminio anodizado 25 micras	25 años	25 años

*La garantía del adhesivo en la referencia 07.1H y S07.1 es de 5 años.

*Parking: Ambientes C3 y C4 garantía 25 años.

Ambientes C5 15 años.

La presente garantía se aplica para los pedidos suministrados a partir del 1/1/2021, aquellos pedidos suministrados anteriormente se registrarán por el documento de garantía en vigor en la fecha de suministro.

La garantía cubre la instalación final, por lo que se aplica directamente al usuario final de la estructura. Para gestionar las garantías el cliente final deberá contactar con el distribuidor que haya realizado el suministro para que este la transmita al Servicio de Atención al Cliente de SUNFER.

El plazo de garantía comienza a partir de la fecha del albarán de entrega y quedará derogada si el cliente ha incumplido los plazos de pago acordados en la factura.

Para ejecutar la garantía se deberá remitir la siguiente documentación:

- Factura de venta
- Fecha de puesta en servicio.
- Datos del cliente final.
- Fotografías generales en las que se aprecie toda la instalación.
- Fotografías de detalle.

Cobertura y exenciones

Cobertura

La presente garantía cubre la reposición y el transporte hasta destino de aquella pieza defectuosa o del producto en su integridad sin cargo. En caso que el producto no esté disponible se suministrará un producto de similares características.

La garantía se limita a la reposición del producto defectuoso, por lo que no se asumirá ningún coste asociado a la devolución: desmontaje, así como compensación por daños consecuenciales, suplementarios o relacionados con pérdidas de beneficios u otros costes indirectos.

La garantía cubre todos aquellos elementos metálicos incluidos en los soportes SUNFER

Exenciones

Quedan excluidos de la garantía todos aquellos defectos que deriven de:

- Montajes inadecuados por no seguir los manuales de SUNFER.
- Pares de apriete excesivos o insuficientes.
- Modificaciones o instalaciones distintas a las recomendadas por SUNFER
- Montaje de elementos auxiliares ajenos a los soportes suministrados por SUNFER.
- Manipulación inadecuada de la mercancía.
- Todos aquellos defectos puramente estéticos y que no afecten a la seguridad estructural del producto.
- Mantenimiento inadecuado, ver MANUAL DE MANTENIMIENTO.
- Instalaciones en ubicaciones cuyas cargas de viento o nieve excedan de las indicadas en la ficha técnica del producto.
- Incendios o exposición a temperaturas superiores a 110 °C.

Para aquellos soportes en los cuales la fijación a la superficie no esté incluida, SUNFER no se responsabilizará en caso de arrancamiento o colapso debido a un anclaje insuficiente o mal instalado.

Garante, ejecución de la garantía y plazos de reclamación.

El garante es SUNFER ESTRUCTURAS S.L. domicilio social en camino de la dula s/n 46687 de Albalat de la Ribera, Valencia, España.

Las reclamaciones que surjan en relación con esta garantía no podrán transferirse a terceros.

En lo que respecta a la garantía y a los litigios relativos a la misma se aplicará la ley vigente en España.



FRONIUS ECO

El inversor compacto para proyectos con el máximo rendimiento



Tecnología
SnapINverter



Comunicación
de datos integrada



Seguimiento
inteligente GMPP



Smart Grid
Ready



Inyección cero



El inversor trifásico Fronius Eco con las categorías de potencia entre 25,0 y 27,0 kW, ha sido especialmente diseñado para instalaciones de gran potencia. Este inversor sin transformador, con un peso muy ligero y sistema de montaje SnapINverter, permite una instalación muy rápida y sencilla tanto Indoor como Outdoor.

Este inversor contiene un tipo de protección IP 66. Gracias al portafusibles y a la protección contra sobretensiones (opcional) integrados, no se necesitan cajas de conexión CC o de concentración.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS ECO

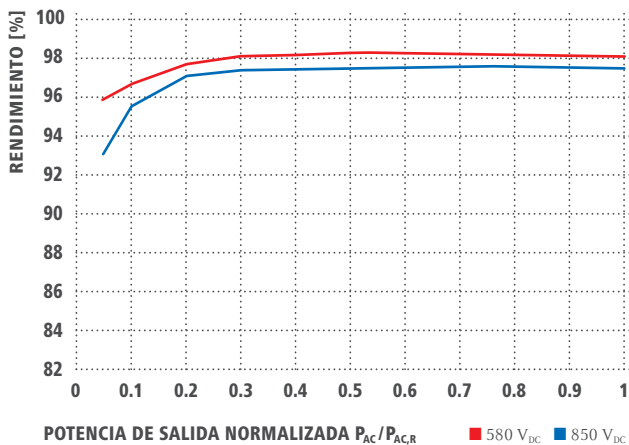
DATOS DE ENTRADA	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
Número de seguidores MPP	1	
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\ max}$)	44,2 A	47,7 A
Máx. corriente de cortocircuito	71,6 A	
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\ min.} - U_{dc\ max.}$)	580 - 1.000 V	
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	650 V	
Rango de tensión MPP	580 - 850 V	
Número de entradas CC	6	
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\ max.}$)	37,8 kW _{pico}	

DATOS DE SALIDA	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
Potencia nominal CA (P_{ACr})	25.000 W	27.000 W
Máxima potencia de salida	25.000 VA	27.000 VA
Corriente de salida ($I_{ac\ nom.}$)	37,9 A / 36,2 A	40,9 A / 39,1 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 380 V / 220 V or 3-NPE 400 V / 230 V (+20 % / - 30 %)	
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)	
Coefficiente de distorsión no lineal	< 2,0 %	
Factor de potencia ($\cos \phi_{ACr}$)	0 - 1 ind. / cap.	

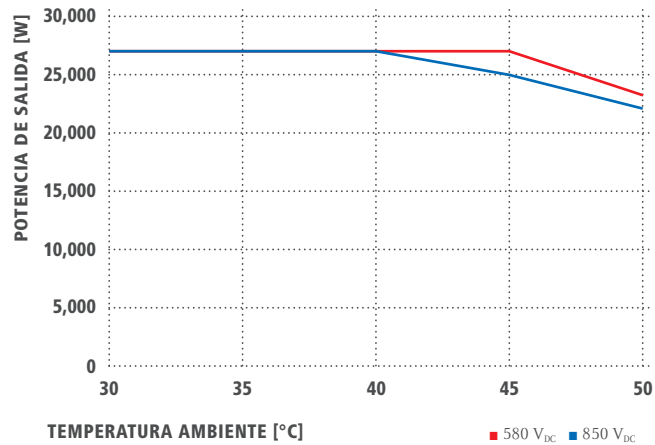
DATOS GENERALES	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	725 x 510 x 225 mm	
Peso	35,7 kg	
Tipo de protección	IP 66	
Clase de protección	1	
Categoría de sobretensión (CC / CA) ¹⁾	2 / 3	
Consumo nocturno	< 1 W	
Concepto de inversor	Sin transformador	
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada	
Instalación	Instalación interior y exterior	
Margen de temperatura ambiente	-25 - +60 °C	
Humedad de aire admisible	0 a 100 %	
Máxima altitud	2.000 m	
Tecnología de conexión CC	Conexión de 6x CC+ y 6x CC- bornes roscados 2,5 - 16 mm ²	
Tecnología de conexión principal	Conexión de 5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm ²	
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G59/3, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21	

¹⁾ De acuerdo con IEC 62109-1. Carril DIN disponible para protección de sobretensiones de tipo 1 + 2 o tipo 2. Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS ECO 27.0.3-S



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS ECO 27.0.3-S



DATOS TÉCNICOS FRONIUS ECO

RENDIMIENTO	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
Máximo rendimiento	98,2 %	98,3 %
Rendimiento europeo (η _{EU})	98,0 %	98,0 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %	

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
Medición del aislamiento CC	Sí	
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia	
Seccionador CC	Sí	
Portafusibles integrado para string ¹⁾	Sí	
Protección contra polaridad inversa	Sí	

INTERFACES	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)	
6 inputs y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda	
USB (Conector A) ²⁾	Datalogging, actualización de inversores vía USB	
2 conectores RJ 45 (RS422) ²⁾	Fronius Solar Net	
Salida de aviso ²⁾	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)	
Datalogger y Servidor web	Incluido	
Input externo ²⁾	Conexión S0-Meter / Evaluación para la protección contra sobretensión	
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador	

¹⁾ Opcionalmente equipado con 6 fusibles 15 A / 1.000 V en el lado positivo. ²⁾ También disponible en la versión light.
 Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

TRES UNIDADES DE NEGOCIO, UNA MISMA PASIÓN: TECNOLOGÍA QUE ESTABLECE ESTÁNDARES.

Lo que en 1945 comenzó como una empresa unipersonal, en la actualidad marca los estándares tecnológicos en los sectores de tecnología de soldadura, energía fotovoltaica y carga de baterías. En la actualidad contamos en todo el mundo con 4.550 empleados y 1.241 patentes concedidas por desarrollos de productos, poniendo de manifiesto nuestro innovador espíritu. La expresión „desarrollo sostenible“ significa para nosotros fomentar aspectos sociales y relevantes para el medio ambiente, teniendo en cuenta los factores económicos. Nuestro objetivo siempre ha sido el mismo: ser líderes en innovación.

Para obtener información más detallada sobre todos los productos de Fronius y nuestros distribuidores y representantes en todo el mundo visite www.fronius.com v09 May 2018 ES

Fronius España S.L.U.
 Parque Empresarial LA CARPETANIA
 Miguel Faraday 2
 28906 Getafe (Madrid)
 España
 Teléfono +34 91 649 60 40
pv-sales-spain@fronius.com
www.fronius.es

Fronius International GmbH
 Froniusplatz 1
 4600 Wels
 Austria
 Teléfono +43 7242 241-0
 Fax +43 7242 241-953940
pv-sales@fronius.com
www.fronius.com

DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte



Codi per a validació: 7FM11-0SSDE-FMCKM
 Verificació: <http://www.ddgi.cat/verificador>
 Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat: 56/414

País: CAT. Institut: DDGI. Codi UACC: Servei d'Arquitectura / 024. Núm. expedient: 2025/10200. Codi Classificació: D050302. Any expedient: 2025. Copyright: 2018. Tots els drets reservats.

Fronius International GmbH

Certifica que toda la gama de inversores Fronius **ECO** con Setup **ES**, comparten las siguientes características:

- Dispone de interruptor de interconexión interno para la desconexión automática.
- Dispone de protección interna de mínima y máxima tensión y frecuencia de red. Así el inversor desconecta si la red se sale de los siguientes valores umbral, en el tiempo indicado:

Parámetro	Umbral de protección	Tiempo máximo de actuación
Sobretensión-fase 1	Un + 10%	1,5 s
Sobretensión-fase 2	Un + 15%	0,2 s
Tensión mínima	Un – 15%	1,5 s
Frecuencia máxima	51 Hz	0,5 s
Frecuencia mínima	48 Hz	3 s

Un AC = 230V / 400V (Trifásicos)

- En caso de actuación de la protección de máxima frecuencia, la reconexión solo se realizara cuando la frecuencia alcance un valor menor o igual a 50 Hz.
- Siempre que exista potencia a la entrada, el inversor realizará la conexión a la red sincronizándose con la misma en tensión (+/- 8%), en frecuencia (+/- 0,1Hz), y en fase (+/- 10%).
- El software de ajuste de las protecciones de tensión y frecuencia no es accesible al usuario.
- Dispone de relé de bloqueo de protecciones, con un tiempo de sincronización y rearme automático de 180 segundos Este relé es activado por las protecciones de máxima y mínima tensión y frecuencia.
- La corriente continua inyectada a red no supera el 0,5% de la corriente nominal, habiendo sido comprobado mediante ensayo por laboratorio externo, tal como indica la "Nota de interpretación de equivalencia de la separación galvánica de la conexión de instalaciones generadoras en Baja Tensión" del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, con resultado favorable.
- Dispone de un vigilante de aislamiento a tierra en el lado de continua.
- Dispone de protección contra funcionamiento en isla, cumpliendo con lo indicado en la Norma UNE EN 50438, en la IEC 62116, en la UNE 206006:2011 IN y en la UNE 206007-1 IN:2013
- Presenta un coeficiente de distorsión armónica menor del 3 %.
- Los dispositivos para la monitorización de frecuencia y tensión presentan un error en la medida inferior al 5%.

El inversor cumple con todas las normas y directrices de seguridad aplicables:

- RD 413/2014, RD 1699/2011 y RD 661/2007 sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- Directriz 2004/108/CE, sobre compatibilidad electromagnética.
- DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-6-4, y DIN EN 50178 sobre emisión de armónicos.
- P.O. 12.3 según RD 1565/2010 para instalaciones de potencia superior a 2MW.



Rainer Sattlberger
Director General Fronius España



FRONIUS España, S.L.U.
B-08110174
Parque Empresarial La Carpetania
Calle Miguel Faraday, nº 2
28906 Getafe (MADRID)
ESPAÑA



FRONIUS SMART METER

Contador bidireccional para registrar el consumo de energía en su hogar



El Fronius Smart Meter es un contador bidireccional que optimiza el autoconsumo y registra la curva de consumo de su hogar. Gracias a la medición de alta precisión y la rápida comunicación a través del interface Modbus RTU, la limitación de potencia remota, cuando hay límites impuestos, es más rápida y precisa que con el controlador S0.

Junto con Fronius Solar.web, ofrece una visión detallada del consumo de energía en su hogar. Para la solución de almacenaje Fronius Energy Package basada en el Fronius Symo Hybrid, el Fronius Smart Meter permite realizar una gestión sistematizada de los distintos flujos de energía, optimizando así la energía total. Es perfecto para su uso junto al Fronius Symo, Fronius Symo Hybrid, Fronius Galvo, Fronius Primo, Fronius Eco y Fronius Datamanager 2.0.

FRONIUS SMART METER

DATOS TÉCNICOS	FRONIUS SMART METER 63A-3	FRONIUS SMART METER 50KA-31)	FRONIUS SMART METER 63A-1
Tensión nominal	400 – 415 V	400 – 415 V	230 – 240 V
Rango de frecuencia de red		50 a 60 Hz	
Máxima corriente	3 x 63 A	3 x 50.000 A	1 x 63 A
Sección de cable de entrada	1 – 16 mm ²	0,05 - 4 mm ²	1 – 16 mm ²
Sección de cable de comunicación y neutro		0,05 – 4 mm ²	
Consumo de energía	1,5 W	2,5 W	1,5 W
Intensidad de inicio		40 mA	
Clase de precisión		1	
Precisión de energía activa		Class B (EN50470)	
Precisión de energía reactiva		Class 2 (EN/IEC 62053-23)	
Sobrecorriente de corta duración		30 x Imáx. / 0,5 s	
Montaje		Interior (Carril DIN)	
Carcasa (ancho)	4 módulos DIN 43880	4 módulos DIN 43880	2 módulos DIN 43880
Tipo de protección		IP 51 (marco frontal), IP 20 (terminales)	
Rango de temperatura de operación	-25 - +55°C	-5 - +55°C	-25 - + 55°C
Dimensiones (Altura x Anchura x Profundidad)	89mm x 71,2mm x 65,6mm	89mm x 71,2mm x 65,6mm	89mm x 35mm x 65,6mm
Interface para el inversor		Modbus RTU (RS485)	
Display	8 dígitos LCD	8 dígitos LCD	6 dígitos LCD

¹⁾ Disponible sin transformador de corriente. Más información sobre la correcta elección de los transformadores en www.fronius.es.

VENTAJAS

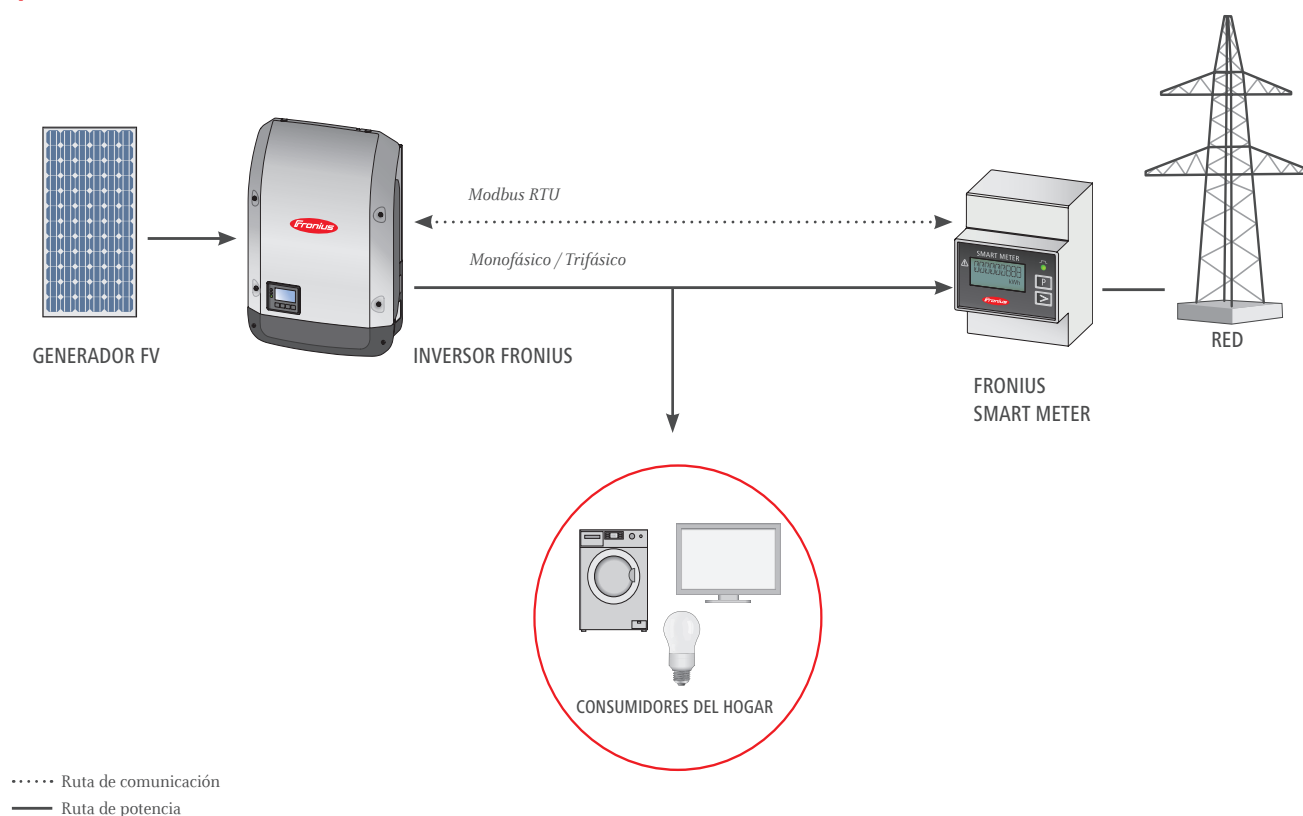
/ Limitación de potencia remota rápida y precisa

/ Junto con el Fronius Solar.web ofrece una visión detallada del consumo de energía en su hogar

/ Optimiza la gestión de energía con la solución de almacenaje Fronius Energy Package



ESQUEMA DE CONFIGURACIÓN



El Fronius Smart Meter es compatible con todos los inversores con un Interface RS485 (Modbus RTU). El Fronius Smart Meter funciona en paralelo con el Datamanager 2.0 para los inversores Fronius IG Plus. El Fronius Smart Meter puede ser instalado en cualquier momento junto con el Fronius Datamanager 2.0, después de la puesta en marcha de un inversor.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

TRES BUSINESS UNITS, UNA MISMA PASIÓN: TECNOLOGÍA QUE MARCA PAUTAS.

Lo que en 1945 comenzó como una empresa unipersonal, en la actualidad marca las pautas tecnológicas en los sectores de tecnología de soldadura, fotovoltaica y carga de baterías. Actualmente trabajamos en todo el mundo con nuestros 3.800 empleados y las 1.242 patentes concedidas para los desarrollos de productos, resaltando el espíritu innovador de nuestra empresa. Para nosotros, la expresión „desarrollo sostenible” significa llevar a la práctica puntos de vista sociales y relevantes para el medio ambiente, de modo equitativo con los factores económicos. En este sentido, nuestra exigencia jamás ha cambiado: ser líderes en innovación.

Fronius España S.L.U.
Parque Empresarial LA CARPETANIA
Miguel Faraday 2
28906 Getafe (Madrid)
España
Teléfono +34 91 649 60 40
pv-sales-spain@fronius.com
www.fronius.es

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Austria
Teléfono +43 7242 241-0
Fax +43 7242 241-953940
pv-sales@fronius.com
www.fronius.com

DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte



Transformador de corriente para Fronius Smart Meter

Medidas flexibles

Optimización de la corriente fotovoltaica sin riesgo: en grandes instalaciones fotovoltaicas ya no se pueden registrar altas corrientes de salida con Smart Meter que miden directamente. El transformador de corriente Fronius Smart Meter CT transforma la corriente medida en una señal que se mide y convierte de manera fiable. La instalación del Fronius Smart Meter CT es especialmente conveniente: gracias a la tecnología de núcleo dividido, el transformador de corriente se puede colocar alrededor del conductor sin tener que desconectar el cable para la instalación.



			Fronius Smart Meter CT A				
			100A/5A	150A/5A	200A/5A	250A/5A	400A/5A
Datos técnicos	Fronius Smart Meter compatibles		Fronius Smart Meter TS 5kA-3 Fronius Smart Meter 50kA-3				
	Precisión		1 ¹				
	Tipo de instalación		Núcleo dividido				
	Dimensiones (altura x ancho x profundidad)	mm	66.5 x 45 x 34.4				81.5 x 57 x 38.4
	Diámetro	mm	24				36
	Longitud del cable	m	1				
	Rango de temperatura	°C	-40 a +65				
Resistencia óhmica aparente	Clase 1	VA	0.3	1	1	2.5	5

¹ Dependiendo de la resistencia óhmica aparente



			Fronius Smart Meter CT V		
			100A/333mV	250A/333mV	400A/333mV
Datos técnicos	Fronius Smart Meter compatibles		Fronius Smart Meter WR 100-600 V-3 Fronius Smart Meter IP		
	Precisión		1		
	Tipo de instalación		Núcleo dividido		
	Dimensiones (altura x ancho x profundidad)	mm	46 x 31.5 x 31.5	66.5 x 45 x 34.4	81.5 x 57 x 38.4
	Diámetro	mm	16	24	36
	Longitud del cable	m	1		
	Rango de temperatura	°C	-40 a +65		

Fronius México S.A. de C.V.
Carretera Monterrey Saltillo 3279
Privadas de Santa Catarina
Santa Catarina, NL. 66367
México
pv-sales-mexico@fronius.com
www.fronius.mx

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Austria
pv-sales@fronius.com
www.fronius.com

ES MX Vo1 Apr 2023
El texto y las imágenes corresponden al estado actual de la tecnología en el momento de la impresión. Sujeto a modificaciones. La información no tiene garantía a pesar de una cuidadosa edición; responsabilidad excluida. Clase de Información: pública. Copyright © 2023 Fronius™. Todos los derechos reservados.



Annex 4.

Configuració strings referencial



Diputació de Girona



DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte
Codi per a validació: 7FM11-QSSD6-RMCKM
Verificació: <http://www.ddgi.cat/verificador>
Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat: 611/141.



Proyecto

País	España
Nombre del proyecto	LLAMBILLES

Módulos FV

Módulo FV fabricante	JinkoSolar Holding Co. Ltd.
Modelo	JKM590N-72HL4
Temp. de módulo mín. / máx.	-10°C / 70°C
Rendimiento adicional módulo bifacial	0%

Inversor

ECO	ECO 25.0-3-S
-----	--------------

Resumen

Relación de inversor	113%
Potencia MPP a 25°C	28,32 kWp
Número de módulos FV	48
MPPT	PV1: 3x16
Cos phi	1,00
Corriente factor	1.00

MPPT Details

	PV1
Cableado (series. x mód.)	3 x 16
Cor. de cortocircuito a 25 °C25°C	52,99 A
Tensión MPP a 25 °C 70 °C	604,63 V
Tensión sin carga a -10 °C	915,76 V
Tensión MPP a 25 °C0 °C	751,99 V
Potencia MPP a 25°C	28,32 kWp
Fusibles de string requeridos	Sí
Caja de string/Conector en Y requerida	No
Pérdida de rendimiento	No

FRONIUS International GmbH no asume responsabilidad alguna por la integridad de los datos de módulos y inversores empleados ni por las configuraciones incorrectas, diseños erróneos o ineficientes de instalaciones creados mediante el configurador. Todos los derechos de responsabilidad frente a Fronius que guarden relación con daños materiales o inmateriales derivados del uso del Solar.configurator, quedan excluidos siempre que Fronius no haya actuado de forma dolosa o negligente grave. El diseño Quick se basa en los siguientes supuestos: No se tiene en consideración cosPhi, tensión de CA, carga desequilibrada o limitación de potencia específicas de países. Lugar de instalación < 2000m. Rendimiento específico para cálculo de almacenamiento = 1000 kWh/kWp.

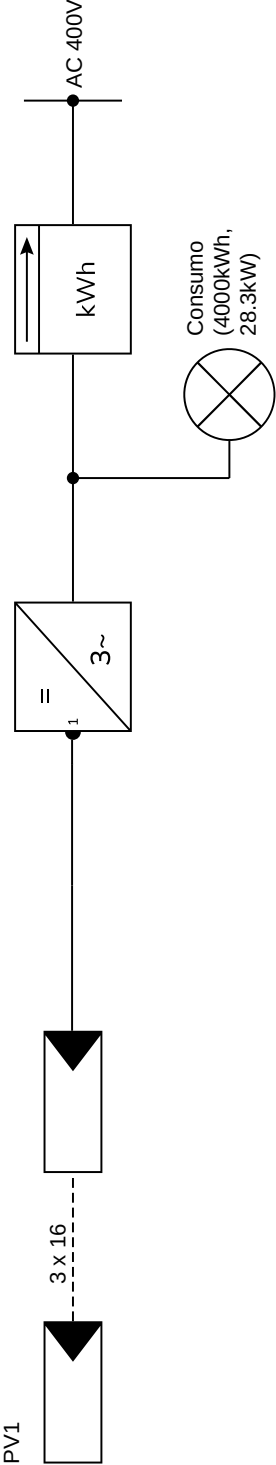
Recomendación de fusibles basada en el IEC 60364-7-712: 2016. Podrían existir modificaciones debido a posibles requisitos específicos de país por parte de eléctricas o autoridades estatales.

1.0.2428.1 11/9/2024, 9:06:52

País: CAT, Institució: DDGI, Codi UACC: Servei d'Arquitectura / 024, Núm. expedient: 2025/10200, Codi Verificació: D050302, Any expedient: 2025

COMPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte de verificació per a validació: 7FM11-QSSD6-FMCKM Verificació: http://www.ddgi.cat/verificador Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat: 62/141.





(i) PV Módulos	(0) JinkoSolar Holding Co. Ltd., JKM590N-72HL4, 590Wp	Matrices fotovoltaicas	Inversor	Medidor de alimentación
		 Cantidad: a Cuerdas x b Módulos : 48 PV Módulos, 28.32kWp	 1xECO 25.0-3-S	



Annex 5.

Càlcul elèctric



Diputació de Girona



DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte

Codi per a validació: 7FM11-QSSD6-RMCKM

Verificació: <http://www.ddgi.cat/verificador>

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat : 64/141.

Corrent continua

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

On:

S = secció del conductor a instal·lar (mm²)

ΔV = caiguda de tensió (v)

I = intensitat (A)

L = longitud de la línia (m)

ρ = resistivitat ----- coure = 0.0179 Ω mm²/m @20°C

cdt màx. strings (DC)

Tensió string Ump	604,63 V	@Tc=70°C (mínima tensió)
Imp	13,50 A	
L màx. string	25 m	
material	cobre	
resistivitat 20°C	0,0179 ohm·mm ² /m	
temp treball cable	70 °C	
coef correcció	1,196	
resistivitat correg	0,0214 ohm·mm ² /m	
% cdt adm	1,5 %	
	0,015	
cdt adm	9,06945 volt	
Rtram	0,33590556 ohm	
Scàlcul20°C	1,3 mm ²	
Scàlcul corregT	1,6 mm ²	
S a instal·lar	6 mm ²	SOLAR ZZ-F
I adm (a l'aire a 40°C)	70 A	(NEGRE-VERMELL)
	2,40 volt	
	0,40% real	



Corrent alterna

Línees trifàsiques:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos\varphi \cdot \rho}{\Delta V}$$

On:

S = secció del conductor a instal·lar (mm²)

ΔV = caiguda de tensió (v)

I= intensitat (A)

L = longitud de la línea (m)

Cos φ = factor de potència (1)

ρ= resistivitat ----- coure = 0.0179 Ω mm²/m @20°C

	Ic (A)	L (m)	S (mm ²)	e (V)	e (%)
inv1	36,2	0,5	16,00	0,03	0,01%
inv2	0,0	0	16,00	0,00	0,00%
EVAC	36,2	5	16,00	0,35	0,09%



**Cca**

APLICACIÓN

El cable TOPSOLAR® PV H1Z2Z2-K está certificado por TÜV según la norma EN 50618 y por AENOR según la norma IEC 62930. Es adecuado para instalaciones solares fijas y móviles (huertos solares, instalaciones solares en tejados, autoconsumo y plantas flotantes).

Se trata de un cable muy flexible especialmente indicado para la conexión entre paneles fotovoltaicos, y desde los paneles al inversor. Es compatible con la mayoría de los conectores.

Gracias a las prestaciones de sus materiales puede ser instalado a la intemperie o directamente enterrado en plenas garantías.

CONSTRUCCIÓN

Conductor

Cobre electrolítico recocido y estañado, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228.

Aislamiento

Aislamiento de goma reticulada de baja emisión de humos y libre de halógenos (LSHF).

Aislamiento según tabla B1, Anexo B de norma EN 50618 e IEC 62930.

Cubierta

Goma flexible de baja emisión de humos y libre de halógeno (LSHF), según tabla B1, Anexo B de norma EN 50618 e IEC 62930.

Color rojo o negro.

CARACTERÍSTICAS



Características eléctricas

Baja tensión: 1,5/1,5 (1,8) kV DC.
1,0/1,0 kV AC.



Características térmicas

Temperatura máxima del conductor: 120 °C durante 20.000 h.
Temperatura máxima en cortocircuito: 250 °C (máximo 5 s).
Temperatura mínima de servicio: -40 °C (estático con protección).



Características frente al fuego

No propagador de la llama según UNE-EN 60332-1-2 / IEC 60332-1-2.
No propagador del incendio según EN 50399.
Reacción al fuego CPR: Cca s1b, d2, a1, según EN 50575.
Libre de halógenos según UNE-EN 60754-1 / IEC 60754-1.
Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 / IEC 61034:
Transmitancia luminosa > 60%.
Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 60754-2 / IEC 60754-2.



Características mecánicas

Radio de curvatura:
4x diámetro de cable (diámetro de cable ≤ 8 mm)
5x diámetro del cable (8 < diámetro del cable ≤ 12 mm).
6x diámetro de cable (diámetro de cable > 12 mm).
Resistencia a los impactos: AG2 Medio.



Características medioambientales

Resistencia a grasas y aceites: Excelente.
Resistencia a los ataques químicos: Excelente.
Resistente al ozono según EN 50618.
Resistencia a los rayos ultravioleta según EN 50618.
Presencia de agua AD8 Sumersión.



Condiciones de instalación

Al aire.
Enterrado.
Entubado.

NORMAS / CERTIFICACIONES



Norma de referencia

EN 50618/ IEC 62930 / UTE C 32-502



Certificaciones

TÜV (desde 2,5 hasta 25 mm² en rojo y negro) / RETIE
/ AENOR / RoHS / CE



CPR (Reglamento de Productos de la Construcción)

Cca-s1b, d2, a1





B2_{ca}

APLICACIÓN

Toxfree® ZH Outdoor H07Z1-K es un cable de seguridad LSHF especialmente diseñado para las conexiones de tierra en instalaciones exteriores. El cobre estañado y los compuestos especiales resistentes a los rayos UV hacen que el cable sea resistente a la corrosión y a la degradación por los rayos ultravioleta (UV).

CONSTRUCCIÓN

Conductor

Cobre electrolítico recocido y estañado, clase 5 (flexible), según UNE-EN 60228 e IEC 60228.

Aislamiento

Poliolefina ignifugada extradeslizante resistente a los rayos UV y libre de halógenos tipo TI7 según EN 50363-7.

La identificación normalizada de los conductores aislados es la siguiente:

Amarillo/Verde RAL 1021/6018

Otros colores disponibles bajo demanda.

CARACTERÍSTICAS

⚡ Características eléctricas

Baja tensión: 450/750 V.

🌡 Características térmicas

Temperatura máxima de servicio: 70°C.

Temperatura máxima de cortocircuito: 160°C (máx. 5 s).

Temperatura mínima de servicio: -40°C (estático con protección).

🔥 Características frente al fuego

No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 / IEC 60332-1.

No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3-24 / IEC 60332-3-24 y EN 50399.

Reacción al fuego CPR: B2_{ca}-s1a, d1, a1, según EN 50575.

Libre de halógenos según UNE-EN 60754-1 / IEC 60754-1.

Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 / IEC 61034:

Transmitancia luminosa > 80%.

Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 / IEC 60754-2.

📏 Características mecánicas

Radio de curvatura mínimo: 5x diámetro del cable.

⚙ Características medioambientales

Resistencia a grasas y aceites: Excelente.

Resistencia a los ataques químicos: Excelente.

Resistencia a los Rayos UV según EN 50618.

Resistencia al ozono según EN 50618.

NORMAS / CERTIFICACIONES



Norma de referencia

UNE-EN 50525-3-31 / UNE 211002



Certificaciones

HAR / AENOR / BUREAU VERITAS / RoHS / CE.



CPR (Reglamento de Productos de la Construcción)

B2_{ca}-s1a, d1, a1.





APLICACIÓN

El Toxfree® ZH RZ1-K (AS) es un cable libre de halógenos, con baja emisión de humos y no propagador del incendio. Su instalación es de uso obligado en locales de pública concurrencia como: hospitales, escuelas, museos, aeropuertos, estaciones de autobús, comercios en general.

CONSTRUCCIÓN

Conductor

Cobre electrolítico recocido, clase 5 (flexible) según UNE 60228 e IEC 60228.

Aislamiento

Polietileno reticulado tipo XLPE según IEC 60502-1 y tipo DIX-3 según HD 603.

La identificación estándar de los conductores aislados según la norma HD 308 es la siguiente:

1 x	Natural
2 x	Azul + Marrón
3 G	Azul + Marrón + Amarillo/Verde
3 x	Marrón + Negro + Gris
3x+1x	Marrón + Negro + Gris + Azul (sección reducida)
4 G	Marrón + Negro + Gris + Amarillo/Verde
4 x	Marrón + Negro + Gris + Azul
5 G	Marrón + Negro + Gris + Azul + Amarillo/Verde
6 o más	Negros numerados + Amarillo/Verde

Cubierta

Polioléfina ignifugada, libre de halógenos (LSHF), con baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio, tipo ST8 según IEC 60502-1 y tipo DMZ-E según UNE 21123-4.

Color verde.

CARACTERÍSTICAS



Características eléctricas

Baja tensión: 0,6/1 kV.



Características térmicas

Temperatura máxima del conductor: 90°C.
Temperatura máxima en cortocircuito: 250°C (máximo 5s)
Temperatura mínima de servicio: -40 °C (estático con protección)
Temperatura mínima de instalación y manipulación: 0°C.



Características frente al fuego

No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 / IEC 60332-1.
No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3 / IEC 60332-3 y EN 50399.
Reacción al fuego CPR: B2_{ca} -s1a,d1,a1 o C_{ca}-s1a,d1,a1 (según sección) según EN 50575.
Libre de halógenos según UNE-EN 60754-1 / IEC 60754-1.
Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 60754-2 / IEC 60754-2.
Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 / IEC 61034.
Transmitancia luminosa > 80%.



Características mecánicas

Radio de curvatura: 5x diámetro exterior.
Resistencia a los impactos: AG2 Medio.



Características medioambientales

Resistencia a los ataques químicos: Aceptable.
Resistencia a los rayos ultravioleta según UNE 211605 y UNE-EN 50618.
Presencia de agua: AD5 Chorros de agua.



Condiciones de instalación

Al aire.
Enterrado.
Entubado.

NORMAS / CERTIFICACIONES



Norma de referencia

IEC 60502-1 / UNE 21123-4



ITC y certificaciones

ITC: 9/14/15/20/28/30/31.
AENOR / SEC/ KEMA-KEUR / RoHS / CE



CPR (Reglamento de Productos de la Construcción)

B2_{ca} -s1a, d1, a1 ó C_{ca} -s1a, d1, a1 (según sección)



Annex 6.

Pla de manteniment



Diputació de Girona



DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte
Codi per a validació : 7FM11-QSSD6-RMCKM
Verificació : <http://www.ddgi.cat/verificador>
Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat : 701141.

Sumari

1. Consideracions prèvies 2

2. Objecte 2

3. Programa de manteniment 2

3.1. Camp fotovoltaic 2

3.2. Quadres de corrent contínua 3

3.3. Inversors 4

3.4. Quadre de corrent alterna i smartmeter 4

3.5. Altres 4



1. Consideracions prèvies

Queden excloses d'aquest manual de manteniment, les actuacions necessàries per al correcte funcionament dels circuits interiors existents de l'edifici

AQUEST MANUAL SERÀ COMPLEMENTARI AL MANUAL D'US I FUNCIONAMENT DELS DIFERENTS ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA, ELS QUALS S'HAN D'ADJUNTAR A AQUEST AL FINALITZAR L'OBRA

2. Objecte

L'objecte del present document es la descripció del programa de manteniment preventiu. Tot això per al correcte manteniment de la instal·lació d'energia solar fotovoltaica, amb l'objectiu de complir amb les prescripcions tècniques de seguretat, bon funcionament, allargament de la vida útil i eficiència de la instal·lació.

Aquest document serà revisat i entregat amb la finalització d'obra, incloent-ho totes les modificacions que es puguin haver produït durant l'execució així com el llistat dels equips instal·lats i manuals específics. Aquest document serà guardat amb la resta de documentació tècnica de la instal·lació, i se n'entregarà una còpia a l'empresa mantenidora.

3. Programa de manteniment

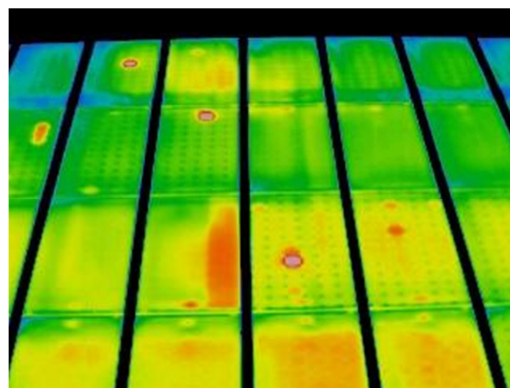
Es realitzarà* amb una **periodicitat màxima d'un (1) any** el següent manteniment:

*Per a l'accés a la coberta es prendran les mesures de protecció individual i col·lectives corresponents per a treballs en alçada.

3.1. Camp fotovoltaic

- Inspecció visual del correcte estat dels mòduls fotovoltaics (ombres, trencament vidre, brutícia).
- Detecció de punts calents en els mòduls fotovoltaics utilitzant una càmera termogràfica.





- Comprovació estat-degradació dels connectors d'unió dels panells
- Comprovació de la fixació dels panells a l'estructura.
- Comprovació de la fixació de l'estructura a la coberta/teulada/l'last
- Comprovació oxidació de l'estructura i/o canalitzacions.

3.2. Quadres de corrent contínua

- Anotació i anàlisi dels valors d'intensitat i voltatge.
- Comprovació de l'estat de les proteccions (fusibles, sobretensions, etc...)



Comprovació visual de l'estat DPS:

- Verd. OK
- Vermell. CANVIAR

- Comprovació de fallada d'aïllament en les series.
- Detecció de punts calents en el quadre de continua amb la càmera demogràfica.
- Comprovació estanquitat del quadre
- Re-collir els cargols de les connexions dels cables en fusibles, platines,

magnetotèrmics, etc..

3.3. Inversors

- Neteja de l'inversor utilitzant aire i aspiració per eliminar la pols o qualsevol cosa que pugui obstruir la correcta ventilació de l'inversor i el seu funcionament.
- Comprovació del correcte funcionament dels ventiladors.
- Comprovació punts calents en l'inversor (càmera demogràfica).
- Anotació i anàlisi dels valors històrics de l'inversor (alarmes, producció total, hores funcionament, núm. d'arrencades, temperatura).
- Comprovar voltatge AC de sortida.
- Comprovar temperatura de la ubicació de l'inversor.
- Correcte monitorització web de l'inversor i recepció de missatges d'errors

3.4. Quadre de corrent alterna i smartmeter

- Anotació i anàlisi dels valors d'intensitat i voltatge.
- Comprovació de l'estat de les proteccions (fusibles, sobretensions, etc...)
- Detecció de punts calents en el quadre amb la càmera demogràfica.
- Comprovació estanquitat del quadre
- Re-collir els cargols de les connexions dels cables en fusibles, platines, magnetotèrmics, etc..
- Anotació i anàlisi dels valors totals d'energia exportada, importada, produïda.

3.5. Altres

- Comprovació de la connexió a terra de la instal·lació solar, tant de la part continua com alterna.
- Utilització i estat de conservació de les mesures de protecció personals i els ancoratges de subjecció a la coberta de l'edifici o línia de vida.



Annex 7.

Estudi de viabilitat econòmica



Diputació de Girona



DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte
Codi per a validació : 7FM11-QSSD6-RMCKM
Verificació : <http://www.ddgi.cat/verificador>
Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat : 75/141.

INSTAL·LACIÓ: 29kW nau LLAMBLILES

Presupost de la instal·lació PV (PEM)	32.480,86 €
17% Impost de Transmissió	5.521,75 €
8% Impost de Substitució	2.598,48 €
Presupost d'execució abans d'IVA	39.951,46 €

0,00 € SUBVENCIÓ ESTIMADA
100,0% FONS PROPS

Potència pic (kWp)	29,32
RATÍ	1,411 € per kWp (abans d'IVA)

Preu mitjà €/kWh	0,17 €
(de l'energia que es deu de consumir a conseqüència de l'autoconsum)	

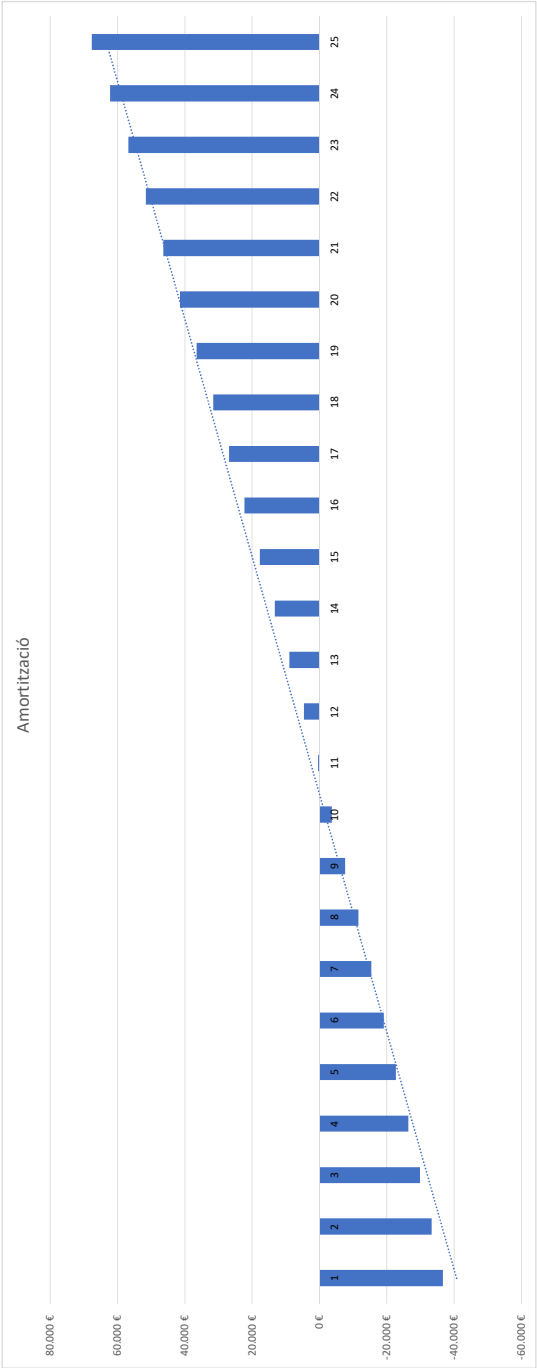
Preu mitjà compensació excedents €/kWh	0,08
--	------

Producció anual	37.219 kWhany
Autoconsum anual	16.749 kWhany
Excedents	20.470 kWhany

Pèrdua anual d'eficiència dels mòduls 0,55%
Any de amortització de la inversió 25

IPC estimat 3,00%
Increment anual del preu de l'energia 3,00%

Estad. emissions CO2	290	g CO2/kWh	9,62	9,67	9,62	9,46	9,41	9,36	9,30	9,25	9,20	9,14	9,09	9,04	8,99	8,93	8,88	8,83	8,77	8,72	8,67	8,61	8,56	8,51	8,45	8,40	839,044	225,36
ESTALVI TOTAL EMISSIONS	908																											
ANY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
EFICIENCIA GENERACIÓ	100%	99,5%	98,9%	98,4%	97,8%	97,3%	96,7%	96,2%	95,6%	95,1%	94,5%	94,0%	93,4%	92,9%	92,3%	91,8%	91,2%	90,7%	90,1%	89,6%	89,0%	88,5%	87,9%	87,4%	86,8%			
AUTOCONSUM ANUAL (kWh)	16.749	16.566	16.374	16.172	15.960	15.748	15.536	15.324	15.112	14.900	14.688	14.476	14.264	14.052	13.840	13.628	13.416	13.204	12.992	12.780	12.568	12.356	12.144	11.932	11.720			
PREU MITJA kWh	0,170 €	0,175 €	0,180 €	0,186 €	0,191 €	0,197 €	0,203 €	0,209 €	0,215 €	0,221 €	0,227 €	0,233 €	0,239 €	0,245 €	0,251 €	0,257 €	0,263 €	0,269 €	0,275 €	0,281 €	0,287 €	0,293 €	0,299 €	0,305 €	0,311 €			
TOTAL ESTALVI PER AUTOCONSUM	2.847 €	2.917 €	2.987 €	3.057 €	3.127 €	3.197 €	3.267 €	3.337 €	3.407 €	3.477 €	3.547 €	3.617 €	3.687 €	3.757 €	3.827 €	3.897 €	3.967 €	4.037 €	4.107 €	4.177 €	4.247 €	4.317 €	4.387 €	4.457 €	4.527 €			
EXCEDENTS ANUAL (kWh)	20.470	20.358	20.246	20.134	20.022	19.910	19.798	19.686	19.574	19.462	19.350	19.238	19.126	19.014	18.902	18.790	18.678	18.566	18.454	18.342	18.230	18.118	18.006	17.894	17.782			
PREU COMPENSACIÓ EXCEDENTS	0,080 €	0,08 €	0,08 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,10 €	0,10 €	0,10 €	0,10 €	0,11 €	0,11 €	0,11 €	0,12 €	0,12 €	0,12 €	0,13 €	0,13 €	0,14 €	0,14 €	0,14 €	0,15 €	0,15 €	0,16 €	0,16 €			
TOTAL ESTALVI PER COMPENSACIÓ	1.635,44 €	1.614,48 €	1.593,52 €	1.572,56 €	1.551,60 €	1.530,64 €	1.509,68 €	1.488,72 €	1.467,76 €	1.446,80 €	1.425,84 €	1.404,88 €	1.383,92 €	1.362,96 €	1.341,99 €	1.321,03 €	1.300,07 €	1.279,11 €	1.258,15 €	1.237,19 €	1.216,23 €	1.195,27 €	1.174,31 €	1.153,35 €	1.132,39 €			
TOTAL ESTALVI	4.482 €	4.531 €	4.580 €	4.629 €	4.678 €	4.727 €	4.776 €	4.825 €	4.874 €	4.923 €	4.972 €	5.021 €	5.070 €	5.119 €	5.168 €	5.217 €	5.266 €	5.315 €	5.364 €	5.413 €	5.462 €	5.511 €	5.560 €	5.609 €	5.658 €			
MANTENIMENT	600 €	618 €	637 €	656 €	675 €	696 €	716 €	738 €	760 €	783 €	806 €	831 €	855 €	881 €	908 €	935 €	963 €	992 €	1.021 €	1.052 €	1.084 €	1.116 €	1.150 €	1.184 €	1.220 €			
ASSEGURANÇA DE LA INSTAL·LACIÓ	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €			
QUOTES DE CREDIT	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €			
INTERESSOS	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €			
AMORTITZACIÓ	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €			
TOTAL DESPESES	1.200 €	1.236 €	1.273 €	1.311 €	1.351 €	1.391 €	1.433 €	1.476 €	1.520 €	1.565 €	1.613 €	1.661 €	1.711 €	1.762 €	1.815 €	1.870 €	1.926 €	1.983 €	2.043 €	2.104 €	2.167 €	2.232 €	2.298 €	2.365 €	2.434 €			
RESUMEN	3.282 €	3.295 €	3.308 €	3.321 €	3.334 €	3.347 €	3.360 €	3.373 €	3.386 €	3.399 €	3.412 €	3.425 €	3.438 €	3.451 €	3.464 €	3.477 €	3.490 €	3.503 €	3.516 €	3.529 €	3.542 €	3.555 €	3.568 €	3.581 €	3.594 €			
TRÉSORERIA NETA	-39.951 €	-35.687 €	-32.709 €	-29.876 €	-26.367 €	-22.791 €	-19.116 €	-15.370 €	-11.570 €	-7.692 €	-3.693 €	4.419 €	8.881 €	13.294 €	17.680 €	22.021 €	26.309 €	30.546 €	34.733 €	38.870 €	42.957 €	46.994 €	50.981 €	54.918 €	58.805 €			
FLUX DE CAIXA (INGRESSOS - DESPESES)	3.285 €	3.358 €	3.433 €	3.508 €	3.586 €	3.665 €	3.746 €	3.828 €	3.911 €	3.996 €	4.083 €	4.171 €	4.261 €	4.353 €	4.446 €	4.541 €	4.638 €	4.736 €	4.836 €	4.938 €	5.042 €	5.147 €	5.254 €	5.363 €	5.474 €			
TRÉSORERIA NETA	-39.951 €	-35.687 €	-32.709 €	-29.876 €	-26.367 €	-22.791 €	-19.116 €	-15.370 €	-11.570 €	-7.692 €	-3.693 €	4.419 €	8.881 €	13.294 €	17.680 €	22.021 €	26.309 €	30.546 €	34.733 €	38.870 €	42.957 €	46.994 €	50.981 €	54.918 €	58.805 €			
RESULTAT BRUT	3.285 €	3.358 €	3.433 €	3.508 €	3.586 €	3.665 €	3.746 €	3.828 €	3.911 €	3.996 €	4.083 €	4.171 €	4.261 €	4.353 €	4.446 €	4.541 €	4.638 €	4.736 €	4.836 €	4.938 €	5.042 €	5.147 €	5.254 €	5.363 €	5.474 €			
AMORTITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €			
BENEFICI ABANS D'INTERESSOS	3.285 €	3.358 €	3.433 €	3.508 €	3.586 €	3.665 €	3.746 €	3.828 €	3.911 €	3.996 €	4.083 €	4.171 €	4.261 €	4.353 €	4.446 €	4.541 €	4.638 €	4.736 €	4.836 €	4.938 €	5.042 €	5.147 €	5.254 €	5.363 €	5.474 €			
PAGAMENT D'INTERESSOS	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €			
BENEFICI	3.285 €	3.358 €	3.433 €	3.508 €	3.586 €	3.665 €	3.746 €	3.828 €	3.911 €	3.996 €	4.083 €	4.171 €	4.261 €	4.353 €	4.446 €	4.541 €	4.638 €	4.736 €	4.836 €	4.938 €	5.042 €	5.147 €	5.254 €	5.363 €	5.474 €			
TIR																												
*considerant balneari virtual																												



DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte
Codi per a validació :7FM11-QSSD6-RMCKM
Verificació :http://www.ddgi.cat/verificador
Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat : 761/141.

Annex 8.

Pla de treball



Diputació de Girona



DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte
Codi per a validació: 7FM11-QSSD6-RMCKM
Verificació: <http://www.ddgi.cat/verificador>
Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat: 77/141.

País: CAT, Institució: DDGI, Codi UACC: Servei d'Arquitectura / 024, Núm. expedient: 2025/10200, Codi Classificació: D050302, Any expedient: 2025

FV 25kWn - Llambilles

Actuacions prèvies	4 días				
Estructura de suport	10 días				
Mòduls fotovoltaics	15 días				
Inversors		6 días			
Cablejat i proteccions DC			5 días		
Cablejat i proteccions AC			10 días		
Posada a terra				5 días	
Instal·lació d'enllaç				1 día	
Monitorització					3 días
Seguretat i salut		60 días			



II. Estudi bàsic de seguretat i salut

Instal·lació solar fotovoltaica 25kWn per a autoconsum individual.

Nau de la brigada mòbil de Llambilles

Autor:

Xavier Genestar Marquès, enginyer industrial

Data:

Octubre de 2024



Diputació de Girona



DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte
Codi per a validació: 7FM11-QSSD6-RMCKM
Verificació: <http://www.ddgi.cat/verificador>
Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat: 79/141.

Sumari

1.	Objecte	4
2.	Justificació	4
3.	Dades generals	4
3.1.	Promotor	4
3.2.	Característiques del projecte	5
3.3.	Unitats d'obra	5
4.	Principis de l'acció preventiva.	6
4.1.	Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra	7
5.	Coordinador en matèria de seguretat i salut	7
5.1.	Llibre d'incidències	8
6.	Pla de seguretat i salut en el treball	9
7.	Obligacions dels contractistes i subcontractistes	10
7.1.	Obertura del centre de treball	11
7.2.	Llibre de subcontractació	11
7.3.	Recursos preventius	12
7.4.	Formació dels treballadors	14
7.5.	Medicina preventiva	14
8.	Anàlisi de riscos no evitables	14
8.1.	Factors de risc de l'obra	14
8.2.	Factors de risc dels treballs posteriors de manteniment	15
8.3.	Relació de riscos professionals	15
8.3.1.	Riscos físics	15
8.3.2.	Riscos químics	16
8.3.3.	Riscos biològics	16
8.3.4.	Altres riscos	16
8.4.	Identificació dels riscos propis de l'obra	16
9.	Mesures de prevenció	17
9.1.	Criteris generals	17
9.2.	Equips de protecció individuals (EPI)	18
9.3.	Proteccions col·lectives	20



9.3.1. Senyalització i abalisament	20
9.3.2. Instal·lació elèctrica provisional	22
9.3.3. Mesures de detecció i lluita contra incendis	22
9.3.4. Il·luminació.....	23
9.4. Proteccions a tercers.....	23
10. Mesures d'emergència	23
10.1. Farmaciola i primers auxilis	23
10.2. Assistència als accidentats.....	23
11. Instal·lacions d'higiene i benestar.....	25
12. Marc legal	25

Annex: Línia de vida permanent classe C E795



1. Objecte

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es redacta de conformitat amb el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'Octubre (BOE del 25/10/97) sobre Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut a les Obres de Construcció, i té per objecte precisar i establir les directrius en matèria de Seguretat i Higiene per a la seva adopció i elaboració del Pla de Seguretat per part de l'Empresa Constructora que es faci càrrec de les obres

2. Justificació

Conforme a l'article 4 del RD 1627/1997, el promotor està obligat, en la fase de redacció del projecte, a elaborar un ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT en els projectes d'obres en què es donin algun dels supòsits següents:

- a) Que el pressupost d'execució per contracta inclòs en el projecte sigui igual o superior a 450.759,08 eur
- b) Que la durada estimada sigui superior a 30 dies laborables, i s'utilitzin en algun moment més de 20 treballadors simultàniament.
- c) Que el volum de mà d'obra estimada, entenent com a tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors de l'obra, sigui superior a 500.
- d) Les obres de túnels, galeries, conduccions subterrànies i preses.

Per als projectes d'obres no inclosos en cap dels supòsits previstos en l'apartat anterior, s'elaborarà en tot cas un ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

3. Dades generals

3.1. Promotor

	Promotor
Raó social	Diputació de Girona
NIF	P1700000A
Adreça	Pujada de Sant Martí, 4-5 – 17004 Girona
Telèfon	972 185 000



3.2. Característiques del projecte

	Projecte
Denominació	Instal·lació solar fotovoltaica de 25kWn per autoconsum individual a la coberta de la nau de la brigada mòbil de Llambilles
Emplaçament	C/de des Conques, s/n Polígon industrial de les Conques 17243 Llambilles (Girona)
Pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs):	48.341,27 € IVA INCLÒS
Termini d'execució	2 mesos
Tècnic redactor del projecte	Xavier Genestar Marquès - enginyer industrial
Coordinador de seguretat i salut a la fase de redacció	Xavier Genestar Marquès - enginyer industrial
Nombre màxim de treballadors	3
Volum de mà d'obra estimada	130 jornades
Pressupost d'execució material EBSS	5.010,79 €

3.3. Unitats d'obra

Al pla de treball que s'inclou al projecte es detallen les unitats d'obra i l'ordre d'execució:

- Muntatge de l'estructura de suport
- Instal·lació dels mòduls fotovoltaics
- Instal·lació d'enllaç
- Instal·lació dels inversors
- Cablejat i proteccions AC/DC
- Monitorització i posada en servei



4. Principis de l'acció preventiva.

De conformitat amb l'article 15 de la Llei 31/1995, l'empresari ha d'aplicar les mesures que integren el deure general de prevenció que preveu l'article anterior, d'acord amb els principis generals següents:

- a) Evitar els riscos.
- b) Avaluar els riscos que no es puguin evitar.
- c) Combatre els riscos en l'origen.
- d) Adaptar el treball a la persona, en particular pel que fa a la concepció dels llocs de treball, així com l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per atenuar, en particular, el treball monòton i repetitiu i reduir-ne els efectes en la salut.
- e) Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
- f) Substituir el que sigui perillós pel que comporti poc o cap perill.
- g) Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que hi integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
- h) Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.
- i) Donar les instruccions degudes als treballadors.

L'empresari ha de tenir en compte les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i de salut en el moment d'encomanar-los les tasques.

L'empresari ha d'adoptar les mesures necessàries a fi de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

L'efectivitat de les mesures preventives ha de preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pugui cometre el treballador. Per a la seva adopció s'han de tenir en compte els riscos addicionals que poden implicar determinades mesures preventives, les quals només es poden adoptar quan la magnitud dels riscos sigui substancialment inferior a la dels que es pretén controlar i no hi hagi alternatives més segures

Poden concertar operacions d'assegurança que tinguin com a finalitat garantir com a àmbit de cobertura la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte als seus treballadors, els treballadors autònoms quant a ells mateixos i les societats cooperatives respecte als socis l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

4.1. Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra

De conformitat amb l'article 10 del RD 1627/1997, els principis de l'acció preventiva descrits a l'apartat anterior, s'han d'aplicar durant l'execució de l'obra i, en particular, en les tasques o activitats següents:

- a) El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- b) L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les condicions d'accés, i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- c) La manipulació dels diversos materials i la utilització dels mitjans auxiliars.
- d) El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra a fi de corregir els defectes que puguin afectar la seguretat i salut dels treballadors.
- e) La delimitació i l'acondiciament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diversos materials, en particular si es tracta de matèries o substàncies perilloses.
- f) La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- g) L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i enderrocs.
- h) L'adaptació, d'acord amb l'evolució de l'obra, del període de temps efectiu que ha de dedicarse als diversos treballs o fases de treball.
- i) La cooperació entre els contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms.
- j) Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de treball o activitat que s'efectuï en l'obra o prop del lloc de l'obra.

El coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'elaboració del projecte d'obra ha de coordinar l'aplicació del que es disposa en els apartats anteriors.

5. Coordinador en matèria de seguretat i salut

De conformitat amb l'article 9 de RD 1627/1997, el coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra ha de desenvolupar les funcions següents:

- a) Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat:
 - 1r. En prendre les decisions tècniques i d'organització amb la finalitat de planificar

els diversos treballs o fases de treball que es desenvoluparan simultàniament o successivament.

2n. En estimar la durada requerida per a l'execució d'aquests treballs o fases de treball.

- b) Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els contractistes i, si escau, els subcontractistes i els treballadors autònoms apliquin d'una manera coherent i responsable els principis de l'acció preventiva que es recullen en l'article 15 de la Llei de prevenció de riscos laborals, durant l'execució de l'obra i, en particular, en les tasques o activitats a què es refereix l'article 10 d'aquest Reial Decret.
- c) Aprovar el pla de seguretat i salut elaborat pel contractista i, si escau, les modificacions introduïdes en aquest pla. Conforme al que es disposa en l'últim paràgraf de l'apartat 2 de l'article 7, la direcció facultativa assumirà aquesta funció quan no sigui necessària la designació de coordinador.
- d) Organitzar la coordinació d'activitats empresarials prevista en l'article 24 de la Llei de prevenció de riscos laborals.
- e) Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.
- f) Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a l'obra. La direcció facultativa assumirà aquesta funció quan no sigui necessària la designació de coordinador.

5.1. Llibre d'incidències

De conformitat amb l'article 13 del RD 1627/1997, en cada centre de treball hi ha d'haver, amb finalitats de control i seguiment del pla de seguretat i salut, un llibre d'incidències habilitat a aquest efecte que consti de fulls per duplicat.

El llibre d'incidències ha de ser facilitat per:

- a) El Col·legi Professional al qual pertanyi el tècnic que hagi aprovat el pla de seguretat i salut.
- b) L'Oficina de Supervisió de Projectes o òrgan equivalent quan es tracti d'obres de les Administracions públiques.

El llibre d'incidències, que s'ha de mantenir sempre en l'obra, ha d'estar en poder del coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o, quan no sigui necessària la designació de coordinador, en poder de la direcció facultativa. A aquest llibre tenen accés la direcció facultativa de l'obra, els contractistes i subcontractistes i els



treballadors autònoms, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció en les empreses que intervenen en l'obra, els representants dels treballadors i els tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut en el treball de les Administracions públiques competents, que podran fer-hi anotacions relacionades amb les finalitats que es reconeixen en l'apartat 1 del llibre.

6. Pla de seguretat i salut en el treball

De conformitat amb l'article 7 del RD 1627/1997, en aplicació de l'estudi de seguretat i salut o, si escau, de l'estudi bàsic, cada contractista ha d'elaborar un pla de seguretat i salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i completin les previsions contingudes en l'estudi o estudi bàsic, d'acord amb el seu propi sistema d'execució de l'obra. En aquest pla s'han d'incloure, si escau, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposi, amb la corresponent justificació tècnica, que no poden implicar disminució dels nivells de protecció previstos en l'estudi o estudi bàsic.

En el cas de plans de seguretat i salut elaborats en aplicació de l'estudi de seguretat i salut, les propostes de mesures alternatives de prevenció han d'incloure la valoració econòmica d'aquestes, que no ha d'implicar una disminució de l'import total, d'acord amb el segon paràgraf de l'apartat 4 de l'article 5.

El pla de seguretat i salut ha de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel coordinador en matèria de seguretat i de salut. En el cas d'obres de les Administracions públiques, el pla, amb el corresponent informe del coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra, s'ha d'eleva per a la seva aprovació a l'Administració pública que hagi adjudicat l'obra.

Quan no sigui necessària la designació d'un coordinador, les funcions que se li atribueixen en els paràgrafs anteriors hauran de ser assumides per la direcció facultativa.

En relació amb els llocs de treball en l'obra, el pla de seguretat i salut en el treball a què es refereix aquest article constitueix l'instrument bàsic d'ordenació de les activitats d'identificació i, si escau, avaluació dels riscos i planificació de l'activitat preventiva a les quals es refereix el capítol II del Reial Decret pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció.

El pla de seguretat i salut pot ser modificat pel contractista d'acord amb procés d'execució de l'obra, l'evolució dels treballs i les possibles incidències o modificacions que puguin sorgir al llarg de l'obra, però sempre amb l'aprovació expressa en els termes de l'apartat 2. Qui intervinguin en l'execució de l'obra, així com les persones o els òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció en les empreses que hi intervinguin i els representants dels treballadors, poden presentar, per escrit i d'una manera raonada, els

suggeriments i les alternatives que estimin oportunes. A aquest efecte, el pla de seguretat i salut ha d'estar en l'obra a disposició permanent d'aquestes persones.

Així mateix, el pla de seguretat i salut ha d'estar en l'obra a disposició permanent de la direcció facultativa.

7. Obligacions dels contractistes i subcontractistes

De conformitat amb l'article 11 del RD 1627/1997, els contractistes i subcontractistes estan obligats a:

- a) Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recullen en l'article 15 de la Llei de prevenció de riscos laborals, en particular en desenvolupar les tasques o activitats indicades en l'article 10 d'aquest Reial Decret.
- b) Complir i fer complir al seu personal el que s'ha establert en el pla de seguretat i salut a què es refereix l'article 7.
- c) Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte, si escau, les obligacions sobre coordinació d'activitats empresarials previstes en l'article 24 de la Llei de prevenció de riscos laborals, així com complir les disposicions mínimes establertes en l'annex IV d'aquest Reial Decret, durant l'execució de l'obra.
- d) Informar als treballadors autònoms i proporcionar-los les instruccions adequades sobre totes les mesures que hagin d'adoptar-se pel que fa a la seva seguretat i salut en l'obra.
- e) Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra o, si escau, de la direcció facultativa.

Els contractistes i els subcontractistes són responsables de l'execució correcta de les mesures preventives fixades en el pla de seguretat i salut pel que fa a les obligacions que els corresponguin a ells directament o, si escau, als treballadors autònoms que hagin contractat.

A més, els contractistes i els subcontractistes han de respondre solidàriament de les conseqüències que es derivin de l'incompliment de les mesures previstes en el pla, en els termes de l'apartat 2 de l'article 42 de la Llei de prevenció de riscos laborals.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la direcció facultativa i del promotor no eximeixen els contractistes ni els subcontractistes de les seves responsabilitats.

Els treballadors autònoms han de complir igualment el que s'estableix en el pla de seguretat i salut (article 15 RD 1627/1997)

7.1. Obertura del centre de treball

De conformitat amb l'ordre TIN/1071/2010, a les obres de construcció incloses en l'àmbit d'aplicació del Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció, la comunicació d'obertura del centre de treball haurà de ser prèvia al començament dels treballs, haurà d'exposar-se a la obra en lloc visible, es mantindrà permanentment actualitzada en el cas que es produeixin canvis no identificats inicialment i s'efectuarà únicament pels empresaris que tinguin la condició de contractistes conforme a l'indicat reial decret. A aquest efecte el promotor haurà de facilitar als contractistes les dades que siguin necessàries per al compliment de la referida obligació.

7.2. Llibre de subcontractació

De conformitat amb l'article 8 de la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció, en tota obra de construcció, inclosa en l'àmbit d'aplicació d'aquesta Llei, cada contractista ha de disposar d'un llibre de subcontractació. En aquest llibre, que sempre ha de romandre a l'obra, s'hi han de reflectir, per ordre cronològic des del començament de les feines, totes i cadascuna de les subcontractacions efectuades en una determinada obra amb empreses subcontractistes i treballadors autònoms, el seu nivell de subcontractació i empresa comitent, l'objecte del contracte, la identificació de la persona que exerceix les facultats d'organització i direcció de cada subcontractista i, si s'escau, dels representants legals dels seus treballadors, les respectives dates de lliurament de la part del pla de seguretat i salut que afecti cada empresa subcontractista i treballador autònom, així com les instruccions elaborades pel coordinador de seguretat i salut per marcar la dinàmica i el desenvolupament del procediment de coordinació establert, i les anotacions efectuades per la direcció facultativa sobre la seva aprovació de cada subcontractació excepcional de les que preveu l'article 5.3 d'aquesta Llei.

Al llibre de subcontractació hi tenen accés el promotor, la direcció facultativa, el coordinador de seguretat i salut en fase d'execució de l'obra, les empreses i treballadors autònoms que intervinguin en l'obra, els tècnics de prevenció, els delegats de prevenció, l'autoritat laboral i els representants dels treballadors de les diferents empreses que intervinguin en l'execució de l'obra.

Així mateix, cada empresa ha de disposar de la documentació o el títol que acrediti la possessió de la maquinària que utilitza, i de tota la documentació exigida per les disposicions legals vigents.

7.3. Recursos preventius

L'article 22 bis RD 39/1997 Afegit pel RD 604/2006, de 19 de maig, estableix que de conformitat amb l'article 32 bis de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals, (afegit per Llei 54/2003, de 12 de desembre), la presència al centre de treball dels recursos preventius, sigui quina sigui la modalitat d'organització dels recursos esmentats, és necessària en els casos següents:

- a) Quan els riscos es puguin agreujar o modificar, en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es duen a terme successivament o simultàniament i que facin necessari el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball.
- b) Quan es duguin a terme les següents activitats o processos perillosos o amb riscos especials:

1r Feines amb riscos especialment greus de caiguda des d'altura, per les particulars característiques de l'activitat exercida, els procediments aplicats, o l'entorn del lloc de treball.

2n Feines amb risc de soterrament o enfonsament.

3r Activitats en què es facin servir màquines que no disposin de declaració CE de conformitat perquè la seva data de comercialització sigui anterior a l'exigència d'aquesta declaració amb caràcter obligatori, que siguin del mateix tipus que aquelles per a les quals la normativa sobre comercialització de màquines requereix la intervenció d'un organisme notificat en el procediment de certificació, quan la protecció del treballador no estigui prou garantida tot i haver-se adoptat les mesures reglamentàries aplicables.

4t Feines en espais confinats. A aquests efectes, s'entén per espai confinat el recinte amb obertures limitades d'entrada i sortida i ventilació natural desfavorable, en què es poden acumular contaminants tòxics o inflamables o pot haver-hi una atmosfera deficient en oxigen, i que no està concebut per a la seva ocupació continuada pels treballadors.

5è Feines amb risc d'ofegament per immersió, llevat del que disposa l'apartat 8.a) d'aquest article, referit a les feines en immersió amb equip subaquàtic

- c) Quan la necessitat de la presència esmentada sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social, si les circumstàncies del cas ho exigeixen degut a les condicions de treball detectades.

Es consideren recursos preventius, als quals l'empresari podrà assignar la presència, els

següents:

- a) Un o diversos treballadors designats de l'empresa.
- b) Un o diversos membres del servei de prevenció propi de l'empresa.
- c) Un o diversos membres del o dels serveis de prevenció aliens concertats per l'empresa. Quan la presència sigui realitzada per diferents recursos preventius hauran de col·laborar entre sí.

Els recursos preventius a què es refereix l'apartat anterior hauran de tenir la capacitat suficient, disposar dels mitjans necessaris i ser suficients en nombre per vigilar el compliment de les activitats preventives, havent de romandre al centre de treball durant el temps en què es mantingui la situació que determini la seva presència.

La presència és una mesura preventiva complementària que té com a finalitat vigilar el compliment de les activitats preventives en relació amb els riscos derivats de la situació que determini la seva necessitat per aconseguir un adequat control d'aquests riscos.

La vigilància esmentada inclou la comprovació de l'eficàcia de les activitats preventives previstes en la planificació, així com de l'adequació d'aquestes activitats als riscos que es pretén prevenir o a l'aparició de riscos no previstos i derivats de la situació que determina la necessitat de la presència dels recursos preventius.

Quan, com a resultat de la vigilància, s'observi un compliment deficient de les activitats preventives, les persones a les quals s'assigni la presència:

- a) Han de fer les indicacions necessàries per al compliment correcte i immediat de les activitats preventives.
- b) Han de posar aquestes circumstàncies en coneixement de l'empresari perquè adopti les mesures necessàries per corregir les deficiències observades si aquestes no han estat encara solucionades.

Quan hi hagi empreses concurrents al centre de treball que realitzin les operacions concurrents a què es refereix l'apartat 1.a) d'aquest article, o activitats o processos perillosos o amb riscos especials, a què es refereix l'apartat 1.b), l'obligació de designar recursos preventius per a la seva presència en el centre de treball recau sobre l'empresa o empreses que duguin a terme les operacions o activitats esmentades, i en aquest cas i quan siguin diversos els esmentats recursos preventius han de col·laborar entre si i amb la resta dels recursos preventius i la persona o per sones encarregades de la coordinació de les activitats preventives de l'empresari titular o principal del centre de treball.

L'aplicació del que preveu aquest article no eximeix l'empresari del compliment de les

restants obligacions que integren el seu deure de protecció dels treballadors, d'acord amb el que disposa l'article 14 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.

El document de nomenament del recurs preventiu es facilitarà al coordinador de seguretat i salut

7.4. Formació dels treballadors.

De conformitat amb l'article 19 de la Llei 31/1995, en compliment del deure de protecció, l'empresari ha de garantir que cada treballador rep una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva, tant en el moment de la contractació, sigui quina sigui la modalitat o durada d'aquesta, com quan es produeixin canvis en les funcions que exerceix o s'introdueixin noves tecnologies o canvis en els equips de treball.

La formació ha d'estar centrada específicament en el lloc de treball o funció de cada treballador, adaptar-se a l'evolució dels riscos i a l'aparició d'altres de nous i repetir-se periòdicament, si és necessari.

7.5. Medicina preventiva

D'acord amb l'art. 22 de la Llei 31/1995, tot el personal que comenci a treballar a l'obra haurà de passar un reconeixement mèdic previ al treball. Aquest reconeixement es repetirà anualment amb caràcter voluntari.

8. Anàlisi de riscos no evitables

8.1. Factors de risc de l'obra

Les diferents unitats d'obra a desenvolupar donen lloc als següents factors de risc:

- Treballs a l'aire lliure
- Treballs a cobertes.
- Treballs en bastides i superfícies de treball elevades, a sota o a prop seu.
- Treballs en superfícies relliscoses.
- Treballs en superfícies verticals o inclinades.
- Treballs amb estructures metàl·liques.
- Manipulació manual de càrregues

- Manipulació d'objectes amb arestes tallants
- Treballs amb eines manuals
- Treballs en instal·lacions elèctriques
- Treballs amb plataformes elevadores

8.2. Factors de risc dels treballs posteriors de manteniment

El factors de risc en les operacions de manteniment (i reparació) són idèntics als que apareixen en el procés constructiu.

8.3. Relació de riscos professionals

El Reial Decret 1076/2021, de 7 de desembre, modifica el RD 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a l'ús d'equips de protecció individual, i estableix al seu annex I la classificació següent dels riscos:

8.3.1. Riscos físics

- MECÀNICS

Cops resultants de caigudes o projeccions d'objectes

Caigudes degudes a rrelliscades

Caigudes d'alçada.

Compressió estàtica de parts del cos

Lesions mecàniques (abrasions, perforacions, talls, ferides o punxades)

Embolics i atrapament

- SOROLL

- RISC TÈRMIC.

Calor o flames

Fred

- ELÈCTRICS

Xoc elèctric. Contacte directe o indirecte

Electricitat estàtica

- **RADIACIÓ**

No ionitzant (inclosa llum solar)

Ionitzants

8.3.2. Riscos químics

- **AEROSOLS**

Sòlids (pols, fums de combustió, fibres)

Líquid (boires i boirines).

- **LÍQUIDS**

Immersió

Esquitxades, polvoritzacions.

- **GASOS**

8.3.3. Riscos biològics

8.3.4. Altres riscos

Ofegament

Deficiència d'oxigen

Falta de visibilitat

8.4. Identificació dels riscos propis de l'obra

A la taula següent s'identifiquen els riscos propis de l'obra i les parts del cos a protegir en cada cas

Els riscos relacionats s'hauran de tenir en compte als previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment, etc.), d'acord amb l'art. 5.6 del RD 1627/1997



INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Riscos (conforme RD 1076/2021)

Part del cos que s'ha de protegir		Riscos (conforme RD 1976/2021)																						
		Físics										Químics				Biològics	Altres riscos							
		Mecànics					Soroll	Tèrmics	Elèctrics	Radiació	Aerosols		Líquids		Gasos		Ofegament	Deficiència d'oxigen	Falta de visibilitat					
		Cops resultants de caigudes o projeccions d'objectes	Caigudes degudes a reliscades		Caigudes d'alçada.		Compressió estàtica de parts del cos	Lesions mecàniques (abrasions, perforacions, tall, ferides o punxades)	Embolismes i atrapaments		Calor o flames	Fred	Xoc elèctric. Contacte directe o indirecte	Electricitat estàtica	No ionitzants (inclosa llum solar)	Ionitzant	Sòlids (pol, fums de combustió, fibres)	Líquid (boires i boires).	Immersió	Esquitxades, polveritzacions.				
	Cap																							
	Oïda																							
	Ulls																							
	Cara																							
	Sistema respiratori																							
	Mans																							
	Braços																							
	Peus																							
	Cames																							
	Pell																							
	Tronc/abdomen																							
	Cos sencer																							

9. Mesures de prevenció

9.1. Criteris generals

- Qualsevol operació que es realitzi en llocs de treball que es trobin a una alçada superior a 2 metres del terra, es realitzarà utilitzant equips de protecció contra caigudes, tant individual com col·lectiu.
- La utilització d'escales de mà s'haurà de limitar als supòsits en que la utilització d'altres equips de treball més segurs no estigui justificada pel baix nivell de risc
- Per fer treballs en altura, es requerirà la participació mínima de 2 operaris amb l'objectiu principal de garantir la seguretat i possible assistència immediata en cas que es produeixi un accident.
- És important mantenir l'ordre, la neteja i l'organització al lloc de treball, específicament quan ens trobem en alçada.
- El sistema anticaigudes elegit permetrà estar subjecte com a mínim a un punt d'ancoratge segur (resistència mínima 10 KN), i sempre que sigui possible s'estarà ancorat a dos punts.
- Es paralitzaran els treballs sobre les cobertes en règim de vents superiors a 50 km/h., pluja, gelada i neu.



- Per a l'aplec dels materials a la coberta s'estudiarà prèviament la zona, establint un lloc que tingui la resistència adequada per tal d'evitar enfonsaments
- El transport aeri de materials fins a la coberta es farà suspenent-los des de dos punts mitjançant eslingues, i es guiaran per tres operaris, dos d'ells guiaran la càrrega i el tercer ordenarà les maniobres
- Es prohibeix la permanència d'operaris dins del radi d'acció de càrregues suspeses.
- Els materials es manipularan amb guants, i es realitzarà com a mínim amb dos operaris, atenent a les disposicions del Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors
- Si algun treballador patís estrès tèrmic s'han de modificar les condicions de treball, amb la finalitat de disminuir el seu esforç físic, millorar la circulació d'aire, apantallar la calor per radiació, vigilar la ingesta d'aigua i establir descansos de recuperació si les solucions anteriors no són suficients.
- El muntatge d'aparells elèctrics serà executat sempre per personal especialista degudament autoritzat

9.2. Equips de protecció individuals (EPI)

El Reial Decret 1076/2021, de 7 de desembre, modifica el RD 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a l'ús d'equips de protecció individual, i estableix al seu Annex II, una llista no exhaustiva de tipus d'equips de protecció individual en relació als riscos contra els que protegeixen.

Tots els EPI's disposaran de:

- Marcat CE
- Declaració UE de conformitat
- Instruccions d'utilització
- Identificació del fabricant i del producte (núm. lot)

Concretament, per als riscos identificats es preveu:



	Equips de protecció individual (EPI)
X	Casc de protecció amb subjecció de barbeta (EN 397)
X	Crema solar
X	Calçat antilliscant i de protecció UNE-EN20345
X	EPI dissenyat per evitar o aturar les caigudes d'alçada ARNESOS ANTICAIGUDES (EN 361) CONNECTORS (EN 362) MALIONS (EN 12275) CAPS D'ANCORATGE (EN 354) CAPS D'ANCORATGE AMB ABSORVIDORS D'ENERGIA (EN 355) CAPS DE POSICIONAMENT AJUSTABLES (EN 358) SISTEMES ANTICAIGUDA RETRACTILS (EN 360)
(*)	ANCORATGES (EN 795) Els ancoratges tipus A, C i D no es consideren EPI segons el Reglament EPI (UE) 2016/425 Els ancoratges, degut a la seva importància en la seguretat dels treballadors, hauran de ser realitzats únicament per personal competent.
	ANCORATGE ESTRUCTURAL (EN795 classe A) Són dispositius d'ancoratge dissenyats per ser fixats, mitjançant un ancoratge estructural sobre superfícies verticals, horitzontals o inclinades, com ara parets, columnes, sostres, teulades o qualsevol lloc d'una estructura. El seu disseny ha de permetre connectar un EPI contra caigudes mitjançant el connector adequat i compatible, de manera que no es pugui desconnectar involuntàriament. El dispositiu d'ancoratge ha de tenir una resistència superior a 10 kN a la direcció en què s'aplicarà la força en cas de caiguda NO SON EPI - El fabricant realitzarà un estudi abans de la instal·lació
X	Línia de vida temporal (EN795 classe B) Son dispositius d'ancoratge provisionals i transportables

	Equips de protecció individual (EPI)
	Línies de vida fixes (EN795 classe C) Es tracta d'una línia flexible, feta amb cable metàl·lic o de fibres sintètiques, situada entre ancoratges d'extremitat fixats mitjançant un ancoratge estructural. L'EPI contra caigudes es connecta directament a la línia flexible o mitjançant un carro proveït d'un punt d'ancoratge, utilitzant un connector adequat i compatible. Segons la longitud de la línia, pot ser necessari l'ús d'ancoratges intermedis per disminuir la tensió i fletxa que experimenta la línia en una caiguda. NO SON EPI - El fabricant realitzarà un estudi abans de la instal·lació
X	Guants de protecció mecànica EN 388
X	EPI per assenyalar visualment la presència de l'usuari EN471
X	Ulleres de muntura universal EN 166

Els EPI es proporcionaran gratuïtament als treballadors, reposant-los quan sigui necessari. El seu lliurament es controlarà mitjançant unes FITXES PERSONALS DE LLIURAMENT DE MATERIAL, controlant alhora les reposicions efectuades..

9.3. Proteccions col·lectives

En conjunt són les més importants i s'utilitzen d'acord a les diferents unitats o treballs a executar.

Cal distingir:

- Proteccions d'aplicació general, és a dir, que tenen o han de tenir presència durant tota l'obra: senyalització, instal·lació elèctrica, extintors, etc.
- Proteccions només en determinats treballs: línies de vida permanents, bastides, baranes, tanques, etc

9.3.1. Senyalització i abalisament

La senyalització complirà amb el R.D. 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina

- SENYALS D'ADVERTÈNCIA



- SENYALS DE PROHIBICIÓ



- SENYALS D'OBLIGACIÓ



9.3.2. Instal·lació elèctrica provisional

La instal·lació elèctrica provisional, si escau, complirà el que estableix la Instrucció tècnica complementària per a baixa tensió: ITC-BT-33 Instal·lacions amb fins especials. Instal·lacions provisionals i temporals d'obres

9.3.3. Mesures de detecció i lluita contra incendis

El Reial Decret 1627/1997, al punt 5 de l'annex IV, estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables a l'obra en relació amb les mesures de detecció i lluita contra incendis:

- Segons les característiques de l'obra, els equips presents, les característiques físiques i químiques de les substàncies o materials que es trobin presents així com el nombre màxim de persones que s'hi puguin trobar, s'haurà de preveure un nombre suficient de dispositius apropiats de lluita contra incendis i, si cal, de detectors d'incendis i de sistemes, d'alarma.
- Els dispositius de lluita contra incendis i sistemes d'alarma s'han de verificar i mantenir regularment. A més, s'han de fer, a intervals regulars, proves i exercicis adequats. (Reglament d'Instal·lacions de Protecció contra Incendis, RD 513/2017)
- Els dispositius no automàtics de lluita contra incendis han de ser de fàcil accés i manipulació, i han d'estar convenientment senyalitzats

9.3.4. Il·luminació.

Els llocs de treball, els locals i les vies de circulació a l'obra hauran de disposar, en la mesura que sigui possible, de suficient llum natural i tenir una il·luminació artificial adequada i suficient durant la nit i quan no sigui suficient la llum natural. Si escau, s'utilitzaran punts d'il·luminació portàtils amb protecció anticops. El color utilitzat per a la il·luminació artificial no podrà alterar o influir en la percepció dels senyals o panells de senyalització.

Els nivells mínims d'il·luminació, depenent de les exigències visuals, s'estableixen a l'annex IV del RD 486/1997, de 14 d'abril, sobre les disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.

9.4. Proteccions a tercers

- El perímetre de la zona d'obres o de risc estarà totalment tancat mitjançant sistemes de tancament continus i estables
- No es permetrà el trànsit de persones durant les operacions d'elevació de material

10. Mesures d'emergència

10.1. Farmaciola i primers auxilis

De conformitat amb l'annex VI RD 486/1997, qualsevol lloc de treball ha de disposar, com a mínim, d'una farmaciola portàtil que contingui desinfectants i antisèptics autoritzats, gases estèrils, cotó hidròfil, benes, esparadraps, apòsits adhesius, tisores, pinces i guants d'un sol ús.

El material de primers auxilis s'ha de revisar periòdicament i s'ha d'anar reposant tan aviat com caduqui o sigui utilitzat

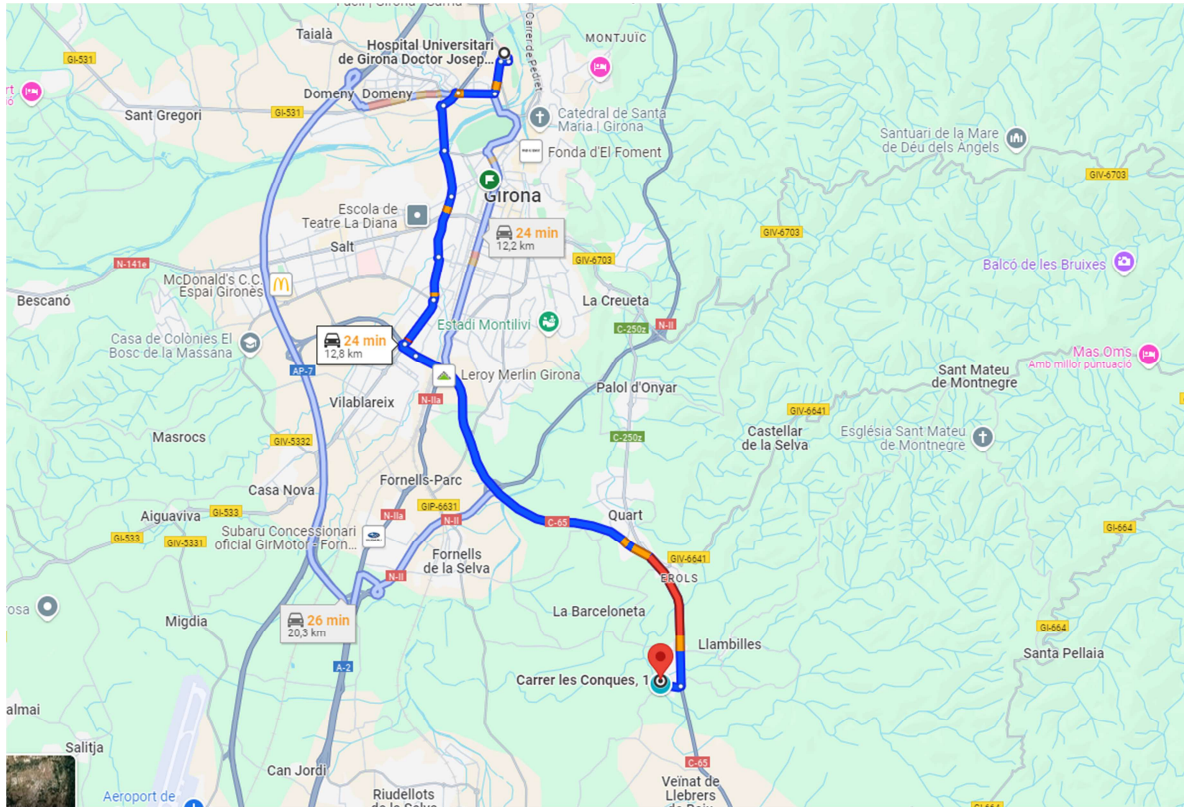
Hi haurà un MANUAL DE PRIMERS AUXILIS a la farmaciola

De conformitat amb l'annex IV punt 14 del RD 1627/1997, és responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis pugui prestar-los en tot moment personal amb la suficient formació. Així mateix, s'han d'adoptar mesures per garantir l'evacuació, a fi de rebre cures mèdiques, dels treballadors accidentats o afectats per una indisposició sobtada.

10.2. Assistència als accidentats.

Una senyalització clarament visible ha d'indicar l'adreça i el número de telèfon del servei local d'urgència.

SERVEI LOCAL D'URGÈNCIA	Hospital Universitari de Girona Doctor Josep Trueta Av. de França s/n, Girona - CP 17007 972 94 02 00



S'informarà a l'inici de l'obra dels emplaçaments dels diferents centres mèdics (serveis propis, mútues patronals, ambulatoris, etc.), on s'hauran de traslladar els accidentats per al tractament ràpid i efectiu.

D'acord amb l'art. 16 de la Llei 31/1995, de prevenció de riscos laborals, quan s'hagi produït un dany per a la salut dels treballadors, l'empresari durà a terme una INVESTIGACIÓ, a fi de detectar les causes d'aquests fets, procedint a revisar l'avaluació dels riscos, si cal, amb motiu dels danys per a la salut que s'haguessin produït.

Emergències	112
Emergències salut	061

11. Instal·lacions d'higiene i benestar

Es disposaran les instal·lacions d'higiene i benestar per als treballadors de conformitat amb el RD 1627/1997 annex IV, punt 15

Així mateix, els treballadors han de disposar d'aigua potable a l'obra (punt 19)

Serveis higiènics ---

12. Marc legal

- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals
- Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de Seguretat i Salut relatives a la utilització per part dels treballadors dels equips de protecció personal
- Reial Decret 1076/2021, de 7 de desembre, modifica el RD 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a l'ús d'equips de protecció individual
- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció.
- Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el reglament dels serveis de prevenció
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de Senyalització de Seguretat i Salut a la feina.
- Reial Decret 486/1997 de 14 d'abril sobre disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball
- Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporten riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors
- Reial decret 488/1997 de 14 d'abril sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització
- Reial Decret 665/1997, de 12 de maig, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball



- Reial decret 2177/2004, de 12 de novembre, pel qual es modifica el Reial decret 1215/1997 de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per al utilització pels treballadors dels equips de treball en matèria de treballs temporals en altura
- Reial decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual d'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per al utilització dels equips de treball per part dels treballadors.
- Resolució de 18 de febrer de 1998, de la Direcció General de la Inspecció de Treball i Seguretat Social, sobre el Llibre de Visites de la Inspecció de Treball i Seguretat Social.
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant del risc elèctric.
- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 171/2004, de 30 de gener, pel qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
- Reial Decret 604/2006, de 19 de maig, pel qual es modifiquen el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, i el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Reial decret 396/2006, de 31 de març, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant.
- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació al sector de la construcció
- Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel qual es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació al Sector de la Construcció.
- Reial Decret 337/2010, de 19 de març, pel qual es modifiquen el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció; el Reial decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel qual es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació al sector de la construcció i el Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre , pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció
- Ordre TIN/1071/2010, de 27 d'abril, sobre els requisits i les dades que han de reunir les comunicacions d'obertura o de represa d'activitats als centres de treball.
- Ordre TIN/2504/2010, de 20 de setembre, per la qual es desenvolupa el Reial



decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, pel que fa a l'acreditació de entitats especialitzades com a serveis de prevenció, memòria d'activitats preventives i autorització per fer l'activitat d'auditoria del sistema de prevenció de les empreses.

- Llei 32/2010, del 5 d'agost, per la qual s'estableix un sistema específic de protecció per cessament d'activitat dels treballadors autònoms
- Reial Decret 843/2011, del 17 de juny, pel qual s'estableixen els criteris bàsics sobre l'organització de recursos per desenvolupar l'activitat sanitària dels serveis de prevenció.

Setembre de 2024

L'ENGINYER INDUSTRIAL.

Xavier Genestar Marqués





Diputació de Girona



DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte
Codi per a validació : 7FM11-QSSD6-FMCKM
Verificació : <http://www.ddgi.cat/verificador>
Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat : 106/141.

2. Homologaciones

El sistema de anclaje Securope *Classic* ha sido ensayado y aprobado por Apave de acuerdo a la estándar EN 795 clase C, número de certificado 20461358 extensión 02/03/06.

Las principales especificaciones de la línea SECUROPE son:

- Número de usuarios: máx. 4
- Distancia máxima entre 2 anclajes: 12 m. (15 con aprobación escrita Fallprotec)
- Ensayado en curvas de 90°.
- Sistemas de absorción de energía instalados en los anclajes intermedios y finales.
- No existe deformación permanente en el sistema después de una caída.
- Posible instalación de la línea de vida Securope sobre diferentes tipos de paneles: sándwich, panel nervado, cubierta de junta alzada o engatillada, paneles composite y otras estructuras frágiles.

La línea de vida Securope *New2012* es un sistema de anclaje aprobado por Apave de acuerdo a la estándar EN 795 :2012 clase C y la EN 353-1, números de certificado AT6495704y0082/1084/160/03/12/0052.

Las principales especificaciones de la línea SECUROPE son:

- Número de usuarios: máx. 4
- Distancia máxima entre 2 anclajes: 12 m. (15 con aprobación escrita Fallprotec)
- Ensayado en curvas de 90°.
- Sistemas de absorción de energía instalados en los anclajes intermedios y finales.
- No existe deformación permanente en los anclajes después de una caída.
- Puede existir deformación permanente en los soportes de anclajes después de una caída.
- Posible instalación de la línea de vida Securope, sobre diferentes tipos de paneles: sándwich, panel nervado, cubierta de junta alzada o engatillada, paneles composite y otras estructuras frágiles.

Existe una variante sobre el sistema Securope *New2012* denominado *Evo*. Esta variante carece de absorción de energía en los anclajes intermedios y únicamente puede ser instalada sobre estructuras altamente resistentes como es el acero u hormigón.

Configuraciones extremas han sido homologadas:

- Línea de vida Horizontal con una inclinación máxima de 15°, instalada sobre suelo, en pared y a techo.
- Línea de vida Inclinada de 15° a 65°. A partir de 65° hay que referirse a las instrucciones específicas de la Securope vertical.

El sistema Securope tanto en su variante *Classic* como *New2012* cumplen holgadamente con los requisitos de norma EN 795 clase C y sus componentes son compatibles entre sí. Para asegurar una correcta aplicación Fallprotec ofrece cursos de formación y actualización a las empresas instaladoras, así como el asesoramiento necesario para la elaboración de cualquier proyecto.

3.2. Requisitos del instalador

El sistema de anclaje debe ser instalado por personal competente o empresas que tengan la acreditación como "Instalador autorizado" suministrado por Fallprotec en vigencia.

Las acreditaciones de Instalador autorizado son emitidos por Fallprotec y tienen una validez de hasta 12 meses y son renovables. La caducidad de las acreditaciones tiene por fin asegurar la actualización de la formación e información del instalador, así como el estricto cumplimiento de las instrucciones recibidas por Fallprotec durante la formación para la instalación de los productos. 1)*

3.2.1 instalación del sistema Securope

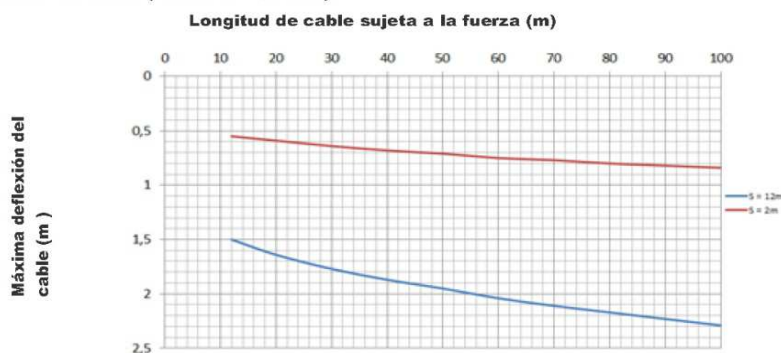
El sistema de anclaje Securope es un sistema de línea de vida horizontal con una inclinación máxima de 15° o una línea de vida inclinada con una inclinación de entre 15° a 65°.

El usuario deberá poder anclarse y soltarse con seguridad del sistema instalado.

El instalador debe instalar la línea de vida Securope de forma que el ángulo máximo en el que el cable Securope puede entrar o salir del anclaje intermedio no exceda de los 15°.

El instalador debe instalar la línea de vida Securope teniendo en cuenta que, al detener una caída, la deflexión del cable no entre en contacto con ningún soporte que disponga de aristas afiladas o cualquier otro elemento que pueda dañarlo.

El siguiente gráfico muestra los resultados de las máximas deflexiones calculadas por el software de cálculo V 3.0 para una línea de vida de rango desde 12 m hasta 100 m con una distancia entre soportes intermedios de 2 a 12m. (Precisión +/-20%)



Máxima deflexión del cable durante una caída.

1) El incumplimiento de estas instrucciones puede ser causa de no renovación de la acreditación e incluso de la revocación de la acreditación vigente. Una instalación incorrecta puede suponer un alto riesgo para los usuarios incluso la muerte. Fallprotec pondrá los medios legales necesarios para exigir a la empresa instaladora la reparación o corrección del sistema instalado.*

3.2.2 Distancia mínima de seguridad

La altura de caída debe ser menor que la distancia mínima de seguridad para que la persona que esté cayendo no se golpee con ningún obstáculo durante la caída.

La altura de caída es la suma de los siguientes términos descritos a continuación:

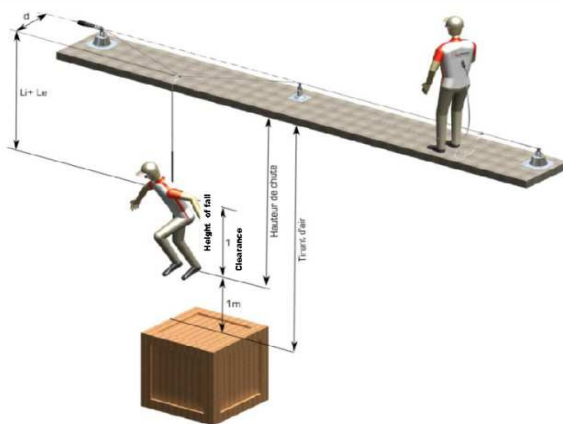
- Distancia del cabo "Li".
- Distancia de frenado del absorbedor de energía "Le".

- Deflexión del cable "d".
- Distancia entre el arnés como punto de anclaje y el final de las extremidades inferiores i.e. 1,5 metros.
- La ecuación de seguridad expresada en metros y calculada desde el cable es la siguiente:

$$Ll + Le + d + 1,5 \text{ m} < \text{distancia}$$

d : según el software de Fallprotec

Si la distancia de caída fuese demasiado alta, Fallprotec recomienda instalar casquillos engastados de 20 mm en ambos lados de cada anclaje intermedio. La deflexión puede reducirse hasta 5 veces entre dos anclajes sucesivosal resultado obtenido, utilizando elsoftware Fallprotec para los cálculos.



Distancia mínima de caída

4. Estructura donde se instala el Securope

Una persona competente comprobará la resistencia de la estructura en relación con las fuerzas transmitidas por los anclajes en caso de caída. Fallprotec pone a disposición un software, aprobado por Apave, que calcula las fuerzas de acuerdo con la configuración particular y el número de usuarios.

Los componentes de la línea Securope *Classic* y *New 2012* soportan *sin deformación permanente* (excluidos los absorbedores para toda la gama y postes en el modelo New 2012) las fuerzas indicadas en la tabla siguiente y presentan un coeficiente de seguridad grado 2. Las fuerzas calculadas por el software deben ser inferiores a las fuerzas permitidas. Si obtiene una fuerza más allá de la permitida debe necesariamente

cambiar uno o más parámetros del cálculo, disminuir el número de usuarios o bien reducir la distancia entre dos puntos.

Nombre componente	Fuerza permitida kN	Fuerza a rotura kN
Anclaje final	18.5	50
Anclaje intermedio	9	18
Cable	18.5	37
Casquillo engastado	18.5	37
Carro	6	15

Tabla 1

Fallprotec ha diseñado diferentes sistemas de fijación para Securope para diferentes tipos de tejados o cubiertas.

- Panel metálico nervado (chapa grecada)
- Panel sándwich
- Cubierta Deck (formada por panel metálico con una cobertura de material aislante de diferentes espesores y recubierto por una membrana de estanqueidad)
- Cubierta de junta alzada
- Cubierta de zinc sobre paneles de madera.
- **Paneles de composites**

Para cada tipo de tejado o cubierta Fallprotec ha diseñado un manual específico con los cálculos y detalles de instalación de los sistemas Securope.

Lista de los manuales y monográficos existentes.

- 1- Securope General (fijación sobre hormigón y estructuras metálicas)
- 2- Securope fijación sobre cubierta nervada (sin aislante térmico)
- 3- Securope fijación sobre cubierta de panel sándwich
- 4- Securope fijación sobre cubierta Deck (con aislante térmico)
- 5- Securope fijación sobre cubierta de junta alzada (tipo Kalzip)

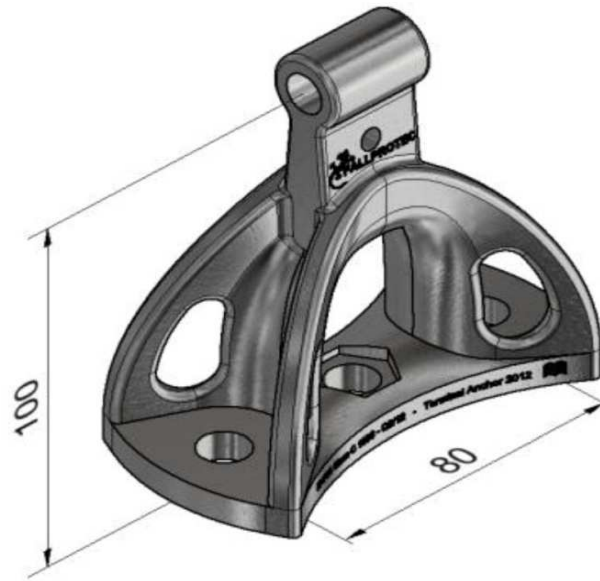
9. Componentes de SECUROPE 2012

9.1. Anclajes finales

Por norma general, los extremos de la línea de vida estarán formados por un anclaje final.

9.1.1. Anclaje final LDV002

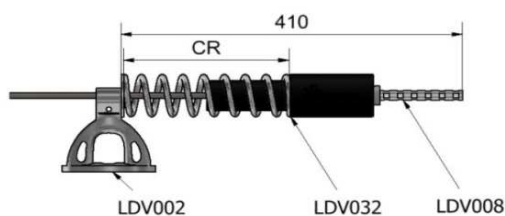
Este anclaje es común y válido para Securope *Classic* y *New2012*. Este anclaje va fijado a la estructura con 2 tornillos M12 o taco químico equivalente. El espacio entre las dos fijaciones es de 80 mm. El anclaje LDV002 también puede ser fijado mediante un único tornillo central siempre que la solicitud de cargas sobre el anclaje final no supere los 12kN, como es el ejemplo de las instalaciones sobre estructuras frágiles o cubiertas metálicas.



Anclaje final LDV002

9.1.2. Absorbedor de energía LDV003 y LDV032

El anclaje final puede estar equipado con un absorbedor de energía que reduce la fuerza transmitida a la estructura en caso de caída. Es imprescindible la utilización de un absorbedor cuando la longitud del cable sea inferior a 20 m o cuando el sistema esté fijado a una estructura frágil o cubierta metálica (**panel nervado, Deck, sandwich, paneles de composite etc...**). El muelle protege a los anclajes de una posible sobretensión en caso de diferencias de temperatura absorbiendo la posible dilatación y contracción del sistema. En la instalación, el muelle debe quedar comprimido 41 mm.



Carga: longitud muelle,
 0kg: 200 mm,
 50kg: 183 mm,
 100kg: 159 mm,
 150kg: 141 mm,
 200kg: 118 mm,
 250kg: 100 mm,
 Final del absorbedor

CR

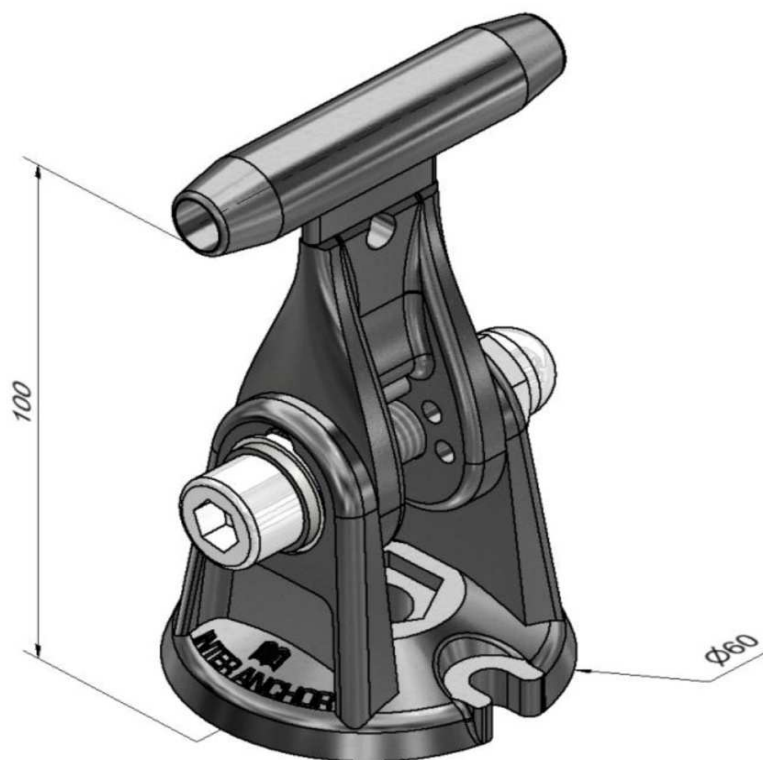
Compresión
 0mm
 17mm
 41mm
 59mm
 82mm
 100mm

Absorbedor de energía en anclaje LDV002



9.3 Anclaje intermedio LDV043

El modelo LDV043 consiste en un soporte con una guía articulada para el cable de 8mm y fijada con un pasador. Si la fuerza que recibe el cable es mayor a 4 kN la guía basculará para reducir la carga recibida por el soporte. *La reactivación del soporte será realizada únicamente por personal autorizado por Fallprotec y será necesaria la sustitución del pasador.*



Anclaje intermedioLDV043

9.3.2 Configuración a suelo

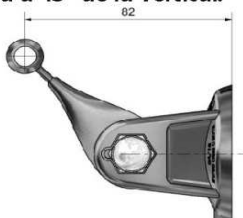
El usuario puede situarse y circular por ambos lados de la línea.



Configuración a suelo

9.3.3 Configuración a muro

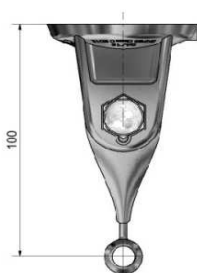
La guía del cable se configura a 45° de la vertical.



Configuración a muro

9.3.4 Configuración a techo

La guía del cable se posiciona en el plano vertical.

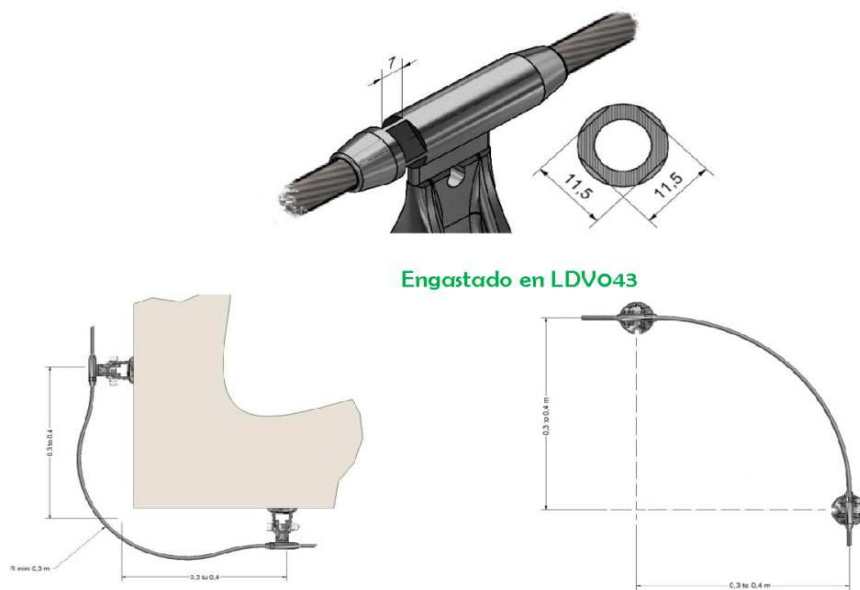


Configuración a techo

PRECAUCIÓN: el cable y los pernos están en línea con la configuración a suelo, pero tienen una posición especial para configuración a pared y techo.
El amplio grado de posiciones que ofrece el anclaje LDV043 permite que pasen a través de él con mucha facilidad todos los carros homologados para el sistema Securope. Esto le hace ideal para su instalación bajo techo.

9.3.5 Configuración para tramos curvados

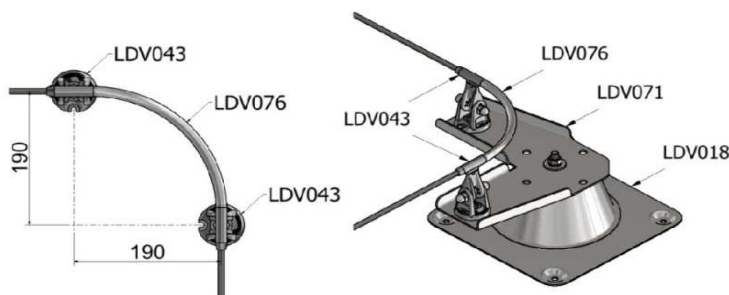
Dos anclajes intermedios se instalan en las extremidades de los tramos curvados y el cable hace un radio de 0,2 y 0,4m, la curva se mantiene el lugar mediante un engastado en el anclaje intermedio LDV043.



Curva en muro

Fig.17. Curva en el suelo

Si la línea de vida se instala en un poste o un multipost, con la chapa LDV071, los casquillos engastados se pueden sustituir por LDV076 que permiten tensar el cable en una única operación en un tiempo relativamente corto. Los anclajes se deben instalar para que hagan un radio de 190 mm. Para una curva de menos de 90°, la guía de cable LDV076 se debe cortar en el momento de instalar.



Montaje de curva en poste y multipost

9.3.6 Anclaje Intermedio LDV083 EVO

El modelo LDV083 EVO consiste en un soporte con una guía fija para el cable de 8mm. El soporte ha sido diseñado para ser instalado únicamente en estructuras resistentes, como son hormigón y acero, a las que puede ir directamente anclado. También puede ser suministrado con el poste especial LDV079 diseñado especialmente para él.

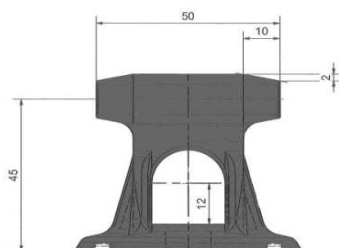


Fig.18. Figura frontal

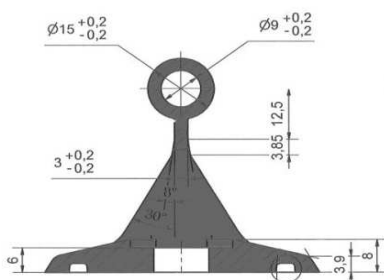


Fig.19. Figura lateral



Fig.20. Figura oblicua

9.4 Casquillos engastados

Se usan cuatro tipos de casquillos para engastar el cable:

9.4.2 Casquillos engastados en anclaje final

En el anclaje final se utilizan dos tipos de casquillos:

Casquillo engastado LDV008 (Fig.18)

Casquillo engastado LDV009 (Fig. 19)

Se deben hacer 6 engastes en el casquillo en una longitud de 100 mm. Es imperativo utilizar la herramienta de engaste recomendada por Fallprotec para garantizar un engaste capaz de soportar 37 kN.

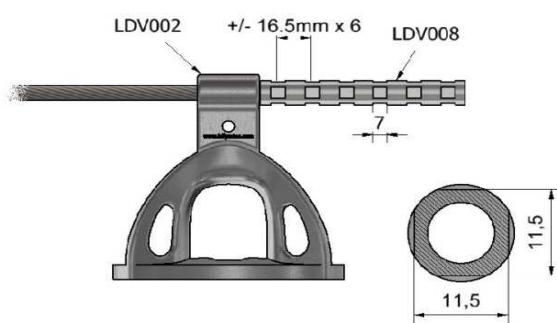


Fig.21. Casquillo engastado LDV008

9.4.3 Casquillo engastado con roscado M10.

Para tensar la línea (después de una caída o durante la instalación), o si un obstáculo no permite montar el LDV008, se usará el casquillo con roscado.

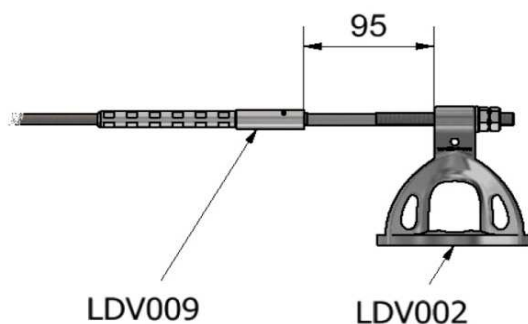
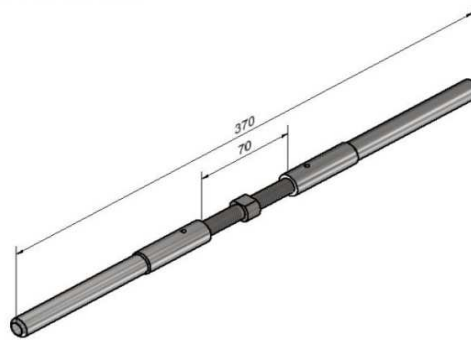


Fig. 22. Casquillo engastado LDV009

9.4.4 Casquillo engastado para línea con tensor

Si la línea de vida hace un círculo cerrado, se utilizará un tensor LDV038 con dos machos invertidos para fijar los dos extremos.



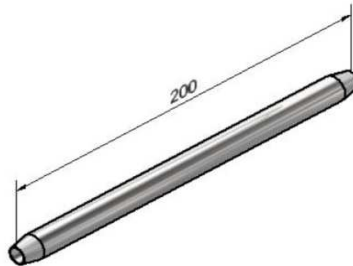
LDV038 tensor

ATENCIÓN !

Un taladro se mecaniza en las dos partes hembra para asegurar que el macho roscado está suficientemente insertado. El carro atraviesa el tensor sin tener que remover la línea. Las partes hembras se deben engastar.

9.4.5 Casquillo engastado para unión

Si fuese necesario conectar dos extremos de cable, se puede utilizar el casquillo engastado LDV010. Requiere 12 engastes.



LDV010 casquillo de unión

ATENCIÓN !

Asegúrese que los dos extremos del cable han sido insertados más de 100m. Utilice una cinta adhesiva para controlar la longitud del cable que está dentro del casquillo.



9.6 Placa de información

Una placa de información deberá colocarse próxima a la línea de vida.

Tel : +352 26 55 09 30 • Fax : +352 26 55 09 30 55
www.fallprotec.com




CAUTION
BEYOND THIS AREA
WEARING A HARNESS AND SECURED BY
A LIFELINE ARE MANDATORY

SECUROPE 2012




EN795-C : 2012
class C

• Staff has received preliminary training covering the use of protective equipment against falls, the lifeline Securope and rescue equipment.
 • The number of people who can be attached simultaneously on the line is specified below.
 • Users must wear a full body harness attached to the lifeline via a lanyard equipped with a shock absorber.
 • Before use, make sure there are no obstacles reducing the headroom below the walkway. The free space is shown below.
 • A rescue plan has to be put in place which allows the rescue of a user who has fallen in less than 15 minutes.
 • The lifeline Securope must be inspected by a competent person once a year and after stopping a fall



Air draft :	Number of users :
Name of project :	Date of commissioning :
last visit :	Date of next visit :

SECUROPE 2012 debe tener instalada en proximidad ésta placa con la información del dispositivo. (Placa de plástico con tinta resistente a UV)

- El estándar y fecha de aplicación del estándar: EN795-C: 2012 Classe C
 - Un icono indicando que es necesario leer el manual antes de utilizar la línea de vida.
 - Un icono indicando que es obligatorio utilizar el absorbedor de energía.
 - Una anotación indicando el número máximo de usuarios: 1 / 2 / 3 / 4
 - Una anotación relacionada con los requerimientos de distancia de caída libre.
 - Nombre de fabricante: Fallprotec
 - Modelo: Securope 2012
 - Fecha de instalación
 - Fecha de última visita.
 - Fecha de próxima visita.



9.7 El carro

9.7.2 Carro extraíble

Grabado muestra:
Marca del fabricante: Fallprotec
Nº de lote de fabricación MM/AA (Mes/Año)
Uso: todas configuraciones menos inclinada



Fig. 25. Carro LDV001

9.7.3 Carro cautivo

Grabado muestra:
Marca del Fabricante: Fallprotec
Nº del estándar: EN795 Clase C
Logo indicando leer el manual de uso.
Nº de lote de fabricación MM/AA (Mes/Año)
Uso: todas configuraciones menos inclinada



Fig. 26. LDV060 Carro cautivo

9.7.4 Carro Anti caída ZIP

Grabado muestra:
Marca del Fabricante: Fallprotec
Logo indicando leer el manual de uso.
Angulo de la línea y el carro.
Nº de lote de fabricación MM/AA (Mes/Año)
Uso: Plano inclinados > 15º



Fig. 27. LDV075 Anti Caída ZIP

9.7.5 Carro tread Securop

Grabado muestra:
- Marca del Fabricante: Fallprotec
El número estándar BS EN795 Clase: 2012C
Para un solo usuario ó 100 Kg
Logo indicando leer el manual de uso.
Nº de lote de fabricación MM/AA (Mes/Año)
Uso: Horizontal a techo con conexión larga



Fig. 28. LDV093 Carro tread Securop

9 Instalación del cable

9.2 Posicionamiento del cable

El cable viene de fábrica pre cortado con la longitud necesaria más 1 metro. Un extremo se debe unir a un absorbedor de energía con uncasquillo engastado de 100 mm. Ver Fig. 15. Después se debe introducir el cable por los anclajes intermedios hasta el otro extremo. Se recomienda utilizar un casquillo engastado con roscado LDV009 para fijar el cable al extremo final para poder retensar el cable.

9.3 Tensar el cable

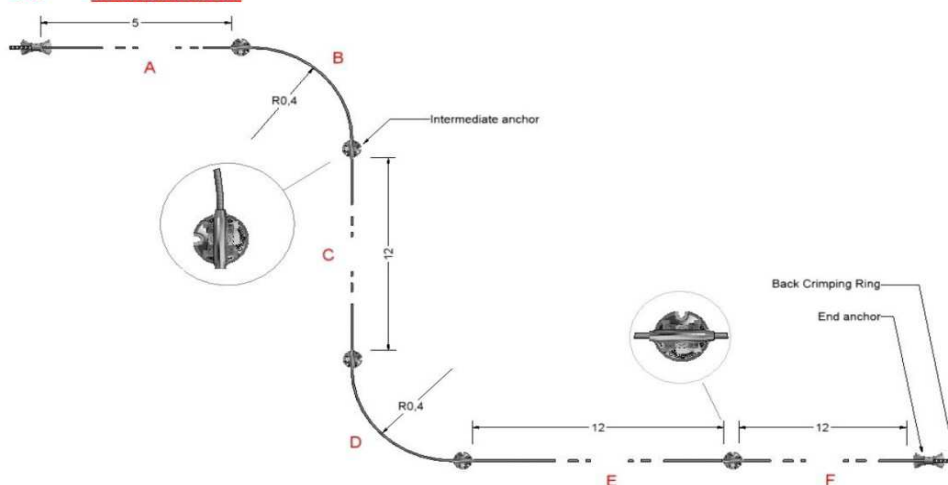


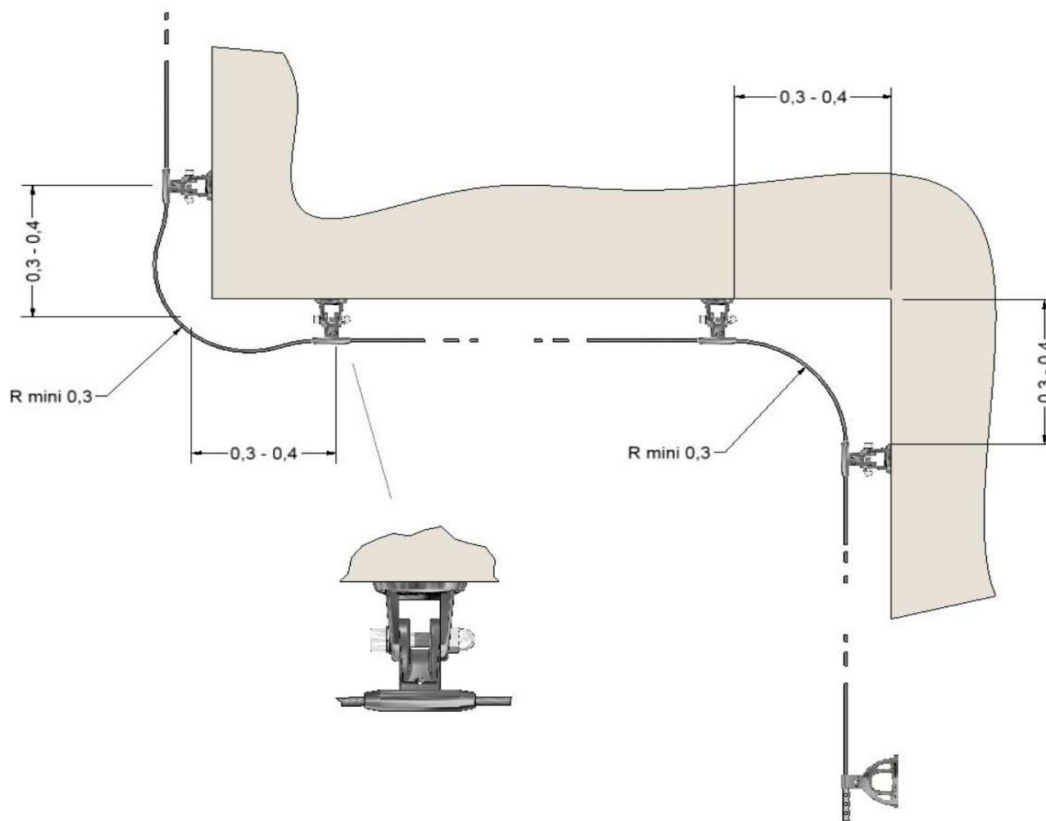
Fig. 29. SECUROPE en el suelo.

Véase Fig. 29 de ejemplo

- Trace la curva "B" y engaste directo en LDV043 sino se usa la guía LDV076.
- Tensado de sección "A". Utilice la herramienta para tensar en el extremo del cable, tensiónelo y engástelo con un casquillo de 100 mm.
- Tensado sección "C". La herramienta de tensar se coloca en el anclaje intermedio « C - D » para tensar y engastar el cable en el anclaje LDV043.
- Curva "D". Engaste el Segundo anclaje LDV043.
- Si el tramo recto después de la curva hace más de 12 m, es necesario engastar los dos lados del anclaje LDV043 siguiendo la curva "E" y "F"; para evitar mucha tensión en los anclaje del la curva.
- Tensado de la sección"E". La herramienta de tensión se fija en el anclaje final para tensar el cable como máximo a 1 kN y para engastarlo con un casquillo de 100 mm.
- Si la sección "E" - "F" hace más de 50 es necesario engastar ambos lados de LDV043 cada 50m.

ATENCIÓN

Al tensar el cable en un tramo recto, agite el cable para que se estire correctamente entre los anclajes intermedios. Poner aceite en el cable puede ayudar al correcto deslizamiento durante la instalación.



Securope en un muro.

4.5 Fijación sobre cubiertas tipo cold deck

4.5.1 Introducción

Fallprotec ha desarrollado un conjunto de fijaciones para los anclajes intermedios y finales sobre cubiertas tipo cold deck.

La cubierta cold deck consiste en planchas de metal corrugado fijadas sobre correas. Si la chapa es metálica y la fijación mecánica es segura, entonces es posible fijar directamente la línea de vida Securope sobre este tipo de cubierta.

Han sido realizadas una gran cantidad de pruebas con varios tipos de chapas de metal dónde la fuerza de extracción en una chapa de 0,63 mm estaba por encima de los 22 Kn para el anclaje final y de 12Kn para el anclaje intermedio; (consultar ensayo de NORISKO aptdo. 4.4.5.) El coeficiente de seguridad contra la rotura es mayor de 2.

El conjunto de la fijación está compuesto de:

- El punto de anclaje final o intermedio.
- La placa ondulada en acero inoxidable, un modelo para el punto final o punto de anclaje, y otro modelo para el anclaje intermedio.
- 16 o 8 tornillos, según el modelo de placa.
- Cinta de sellado.

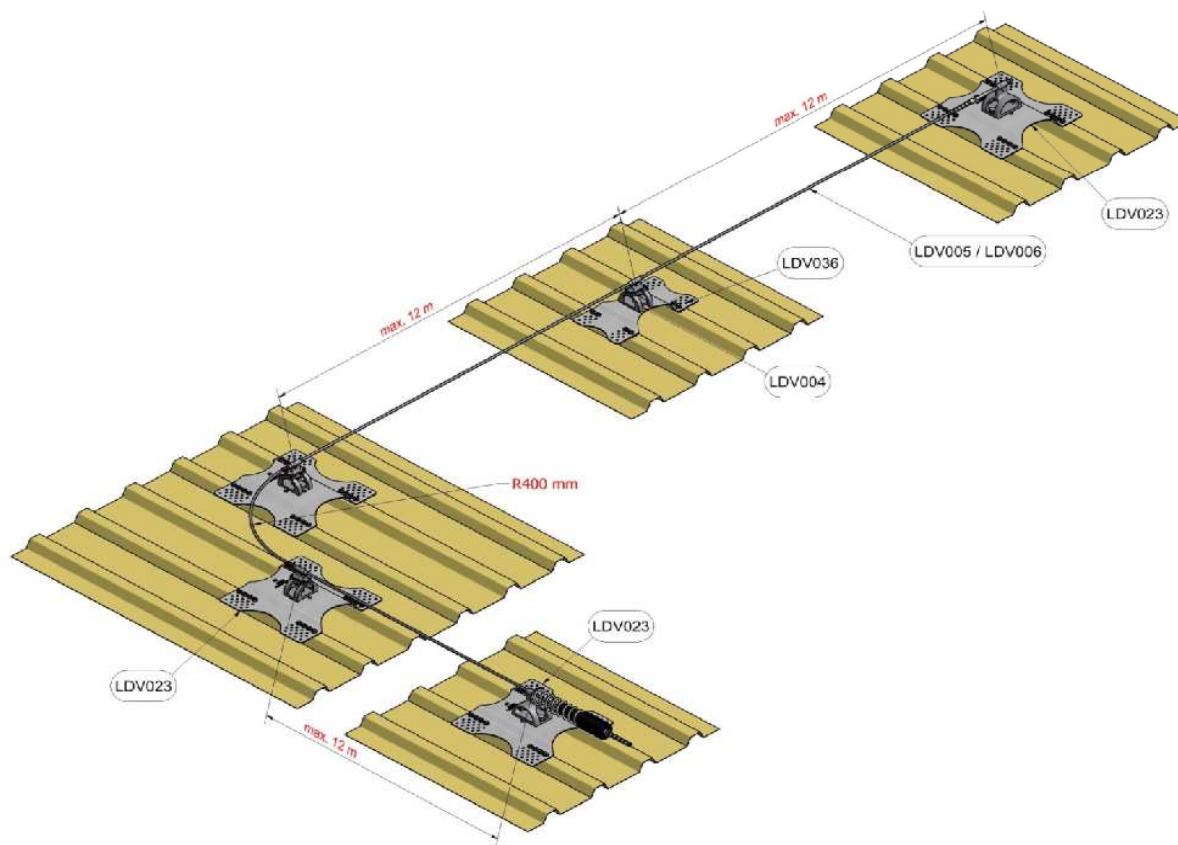


Fig. 7. Configuración estándar: Securope sobre Cold Deck

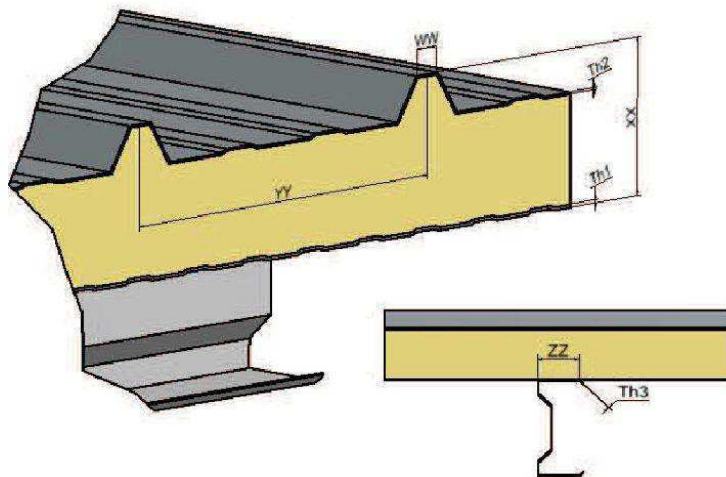


Fig. 1. Panel sándwich y correa laminada en frío.

6. Sistema de fijación

Los sistemas de fijación incluyen:

- Fijación de la placa
- Pasta o cinta de sellado
- Tornillería autoperforante.

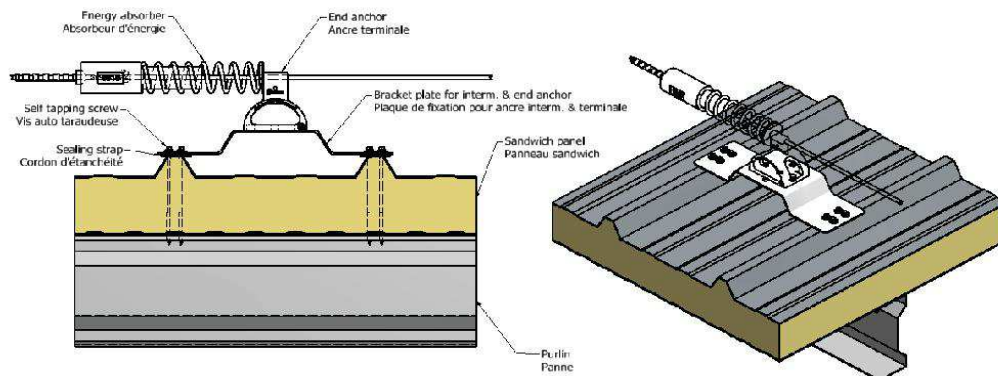
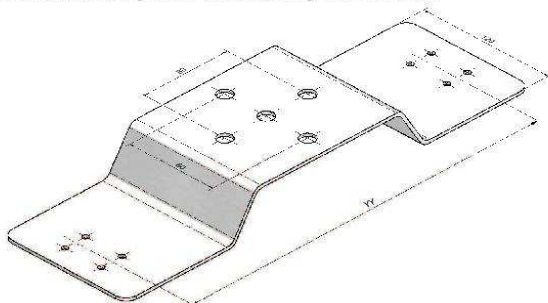


Fig. 2. Principal



6.1. Placa de fijación

Es una placa de acero plegado de 3 mm de espesor que distribuye las fuerzas sobre el panel sándwich y sobre las correas. Las dimensiones de la placa y su número de agujeros depende de las dimensiones características del panel sándwich y las correas.



Ejemplo de placa de fijación de los anclajes

6.2. Tornillería autoperforante

Los tornillos autoperforantes Drillnox 3T, SXC y SCXW han sido desarrollados para la sujeción de paneles sándwich. Están fabricados en acero inoxidable.

El modelo Drillnox3T está diseñado para la fijación sobre la chapa exterior del panel; el tornillo tiene una cabeza con diámetro de 5 mm y una longitud de 25 mm.



Fig. 3. Tornillos Drillnox 3T

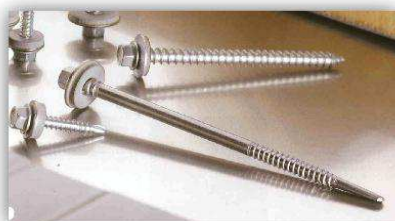


Fig. 4. Tornillo SXC

Los tornillos SXC y SCXW tienen diámetro de 6,5 mm un roscado desde la punta con diámetro de 5,5 mm y una longitud KL. La doble anilla asegura las 2 chapas y evita cualquier deformación bajo el peso de una persona.

La cabeza del tornillo es hexagonal de 8 mm. La punta del tornillo es una aleación de acero con una dureza capaz de perforar una chapa de acero de hasta 14 mm.

Bajo la cabeza encontramos una anilla de acero inoxidable de 19 mm con impermeabilización de EPDM que asegura el sellado.

Los modelos de tornillos autoperforantes que deben ser fijados en las correas dependerán de la tipología de las mismas.

Fijación sobre chapa exterior	Tipo de tornillo	Longitud
Esesor de la chapa exterior ≥ 0.63 mm	Drillnox 3T	Lg = 25 mm
Fijación sobre las correas	Tipo de tornillo	Longitud Lg mm
Perfil laminado en frío entre 0,75 y 5 mm	SXC 5 x Lg	Lg = XX + Th3 + 15 $0,75 \leq Th3 \leq 5$ mm
Perfil laminado en caliente entre 6 y 14 mm	SXC 14 x Lg	Lg = XX + Th3 + 15 $6 \leq Th3 \leq 14$ mm
Madera	SXCW x Lg	Lg = XX + Th3 + 15 $25 \leq Th3 \leq 75$ mm

Tabla 3

Los tornillos autoperforantes SXC5 se fijan sobre perfil laminado en frío (Correa) con un espesor de entre 0.75 y 5 mm.

Los tornillos autoperforantes SXC14 se fijan sobre perfil laminado en caliente (Viga) con un espesor entre 6 y 14 mm.

Los tornillos autoperforantes SXCW se fijan sobre láminas de madera o viga de madera maciza, con un espesor de entre 25 y 75 mm, un espesor inferior a 25 mm de la correa es insuficiente. Más allá de los 75 mm se considera que la longitud del tornillo es suficiente.

Para calcular, Fallprotec usa la Tabla 4, que determina el número de tornillos autoperforantes necesarios para realizar las fijaciones del sistema.

En general no es necesaria pre-agujerear sobre la madera, aluminio o acero por encima de los 3 mm de espesor.

Material de las correas	Esesor de las 2 chapas del panel o las correas mm	Dia. Pre-agujereado mm	Fuerza de rotura N
Aleación aluminio	2	4,5	2640
	3	4,5	3400
Acero St 37	0,75	4,5	1091
	1,00	4,5	2290
	1,50	4,5	2745
	1,75	5	4070
	2,00	5	5400
	2,50	5	7920
	3,00	5	9750
	Implantación mm		
Madera	25	5	2320
	30	5	3360
	40	5	4170
	50	5	5720
	75	5	7800
Resistencia a la extracción del tornillo			16000 N
Fuerza de rotura del tornillo			12000 N

Tabla 4



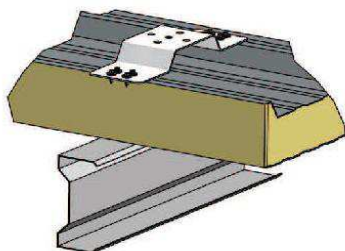


Fig. 5. Fijación en la chapa exterior del Drillnox 3T

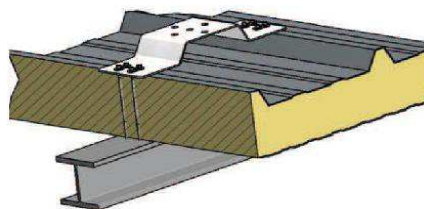


Fig. 6. Fijación en el perfil caliente tornillo SXC14

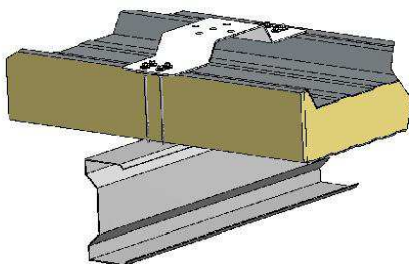


Fig. 7. Perfil de fijación chapa laminada en frío SXC5

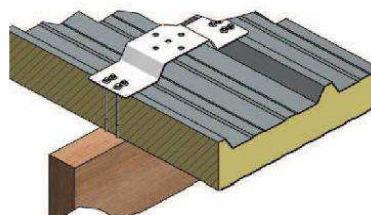


Fig. 8. Fijación en madera SXCW

6.3. Pasta de sellado : SIKAFLEX Pro 2 HP

El producto usado para asegurar el sellado puede ser un mono-componente de masilla elástica, de gran elasticidad. Esto es particularmente interesante para la mayoría de llemas en exterior y en áreas urbanas. La bomba tiene una capacidad de 600 ml.



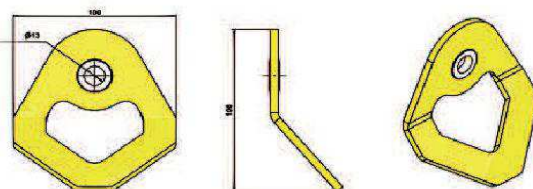
Fig. 9. Bomba y pasta de sellado



YELLOW ANCHOR EYE
ANKERPUNKT GELB
PUNTO DE ANCLAJE DE ALTA VISIBILIDAD

Descripción:

Anclaje indicado para instalar en edificios, estructuras y maquinaria de forma permanente. Color de alta visibilidad para una rápida localización. Suministrado con 2 arandelas Din 9021 de 12mm y un casquillo de nylon permiten la rotación de 360° una vez instalado mediante un tornillo M12. El anclaje siempre queda orientado en la dirección de la solicitud de carga por parte del usuario, consiguiendo así un funcionamiento óptimo.



Especificaciones técnicas:

Manual de usuario e instalación adjuntos.

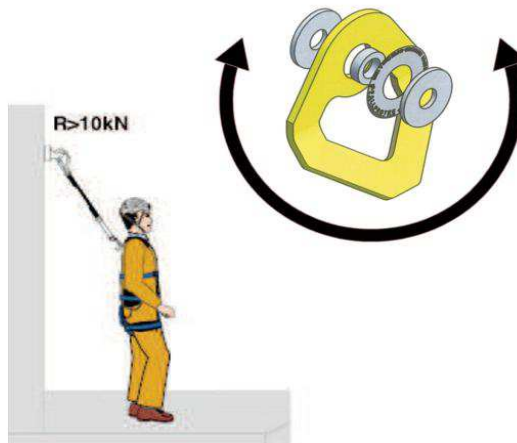
Material: Chapa de acero doblada y la pieza del eje de POM(PolyOxyMethylene) Delrin.

KN 17 KN
KN >35 KN
Ø 13 mm
kg 0,28 Kg

En conformidad con EN 795 CLASE A1

FABRICADO EN UE 

Prueba certificada n°AT5146195 



Código N°	Longitud	Disponibilidad
LDV 029	100 x 108 mm	Disponible en existencia



Para instalaciones asegurarse que la calidad del concreto debe ser como mínimo 250 MPa. El instalador debe comprobar que la estructura resiste 6 KN de fuerza. Solo un (1) usuario puede conectarse a este anclaje, y el rango de trabajo tiene que ser por debajo de los 2 m.

Fallprotec S.A. 43-45, ZA Op Zaemer. L-4959 Bascharage. Luxembourg. T: +352 26 55 09 30, F: +352 26 55 09 30 55, marketing@fallprotec.com

III. Estudi de gestió de residus

Instal·lació solar fotovoltaica 25kWn per a autoconsum individual.

Nau de la brigada mòbil de Llambilles

Autor:

Xavier Genestar Marquès, enginyer industrial

Data:

Octubre de 2024



Diputació de Girona



Sumari

1.	Objecte	3
2.	Normativa de referència	3
3.	Agents de la gestió del residus.....	3
3.1.	El productor de residus	3
3.2.	El posseïdor de residus.....	4
3.3.	El gestor.....	4
4.	Classificació i descripció dels residus.....	5
5.	Estimació de la quantitat de cada tipus de residus que es generarà a l'obra.....	7
6.	Mesures per la prevenció dels residus a l'obra.....	8
6.1.	Prevenció a l'adquisició de materials.....	8
6.2.	Prevenció en la posada en obra.....	8
6.3.	Prevenció en l'emmagatzematge a l'obra	9
7.	Mesures per la separació dels residus a l'obra.....	9
8.	Operacions de gestió de residus	10
8.1.	Operacions dins de l'obra.....	10
8.2.	Operacions fora de l'obra	10
8.2.1.	Valorització	10
8.2.2.	Deposició dels residus	11
8.3.	Destí previst dels residus generats.....	11
9.	Plec de prescripcions tècniques per a la gestió dels residus	12
10.	Documentació gràfica de les instal·lacions per a la gestió dels residus.....	13
11.	Pressupost.....	13



1. Objecte

El present ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS es redacta d'acord amb l'article 4.1.a) del RD 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició amb la finalitat de fomentar-ne, per aquest ordre, la prevenció, la reutilització, el reciclatge i altres formes de valorització, assegurant que els destinats a operacions d'eliminació rebin un tractament adequat, i contribuir a un desenvolupament sostenible de l'activitat de construcció.

2. Normativa de referència

- Reial Decret 108/1991, d'1 de febrer, sobre la prevenció i la reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant.
- Llei 11/1997, del 24 d'abril, d'Envasos i Residus d'Envasos.
- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Reial Decret 110/2015, de 20 de febrer, sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 553/2020, de 2 de juny, pel qual es regula el trasllat de residus a l'interior del territori de l'Estat.
- Reial Decret 646/2020, de 7 de juliol, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador.
- Llei 7/2022, del 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular.

3. Agents de la gestió del residus.

3.1. El productor de residus

El productor de residus (PROMOTOR) està obligat a disposar de la documentació que acrediti que els residus realment produïts en les seves obres han estat gestionats, si és el cas, en obra o lliurats a una instal·lació de valorització o eliminació per al seu tractament per un gestor de residus autoritzat, en els termes recollits en el RD 105/2008 i, en particular, en el present ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS, el PLA DE GESTIÓ DE RESIDUS que el desenvolupi, o en les seves modificacions. La documentació corresponent a cada any natural s'haurà de mantenir durant els cinc (5) anys següents

3.2. El posseïdor de residus

El posseïdor de residus (l'empresa CONTRACTISTA que executi l'obra) està obligada a presentar a la propietat de la mateixa un PLA DE GESTIÓ DE RESIDUS que desenvolupi el present ESTUDI i que reflecteixi com portarà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació amb els residus que es vagin a produir a l'obra.

El pla, una vegada aprovat per la direcció facultativa i acceptat per la propietat, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.

El posseïdor de residus, quan no procedeixi a gestionar els residus per si mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un GESTOR de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per la seva gestió. Els residus de construcció i demolició es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, reciclat o altres formes de valorització.

El lliurament dels residus de construcció i demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar en document fefaent, en què figuri, almenys, la identificació del posseïdor i del productor, l'obra de procedència i, si escau, el número de llicència de l'obra, la quantitat, expressada en tones o en metres cúbics, o en les dues unitats quan sigui possible, el tipus de residus lliurats, codificats d'acord amb la llista europea de residus publicada per Decisió 2014/955/UE o norma que la substitueixi, i la identificació del gestor de les operacions de destinació.

Quan el gestor al qual el posseïdor lliuri els residus de construcció i demolició efectui únicament operacions de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, en el document de lliurament també hi ha de figurar el gestor de valorització o d'eliminació ulterior al qual es destinaran

El posseïdor dels residus estarà obligat, mentre es trobin en el seu poder, a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la barreja de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació.

3.3. El gestor

El gestor de residus, proposat pel contractista i aprovat pel promotor al PLA DE GESTIÓ DE RESIDUS, ha de complir amb les següents obligacions, de conformitat amb l'article 7 de RD 105/2008:

- a) En el supòsit d'activitats de gestió sotmeses a autorització per la legislació de residus, portar un registre, en el qual, com a mínim figuri la quantitat de residus gestionats, expressada en tones i en metres cúbics, el tipus de residus, codificats d'acord a la llista europea de residus publicada per Decisió 2014/955/UE o norma

que la substitueixi, la identificació del productor, del posseïdor i de l'obra d'on procedeixen, o de gestor, quan procedeixin d'una altra operació anterior de gestió, el mètode de gestió aplicat, així com les quantitats, en tones i en metres cúbics, i destins dels productes i residus resultants de l'activitat.

- b) Posar a disposició de les administracions públiques competents, a petició de les mateixes, la informació continguda en el registre esmentat en l'anterior punt.
- c) Estendre al posseïdor que li lliuri residus de construcció i demolició, els certificats acreditatius de la gestió dels residus rebuts, especificant el productor i, si escau, el número de llicència de la obra de procedència. Quan es tracti d'un gestor que dugui a terme una operació exclusivament de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, haurà de transmetre al posseïdor o al gestor que li va lliurar els residus, els certificats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüent a que van ser destinats els residus.
- d) En el cas que no tingui autorització per gestionar residus peril·losos, haurà de disposar d'un procediment d'admissió de residus en la instal·lació que assegurí que, prèviament al procés de tractament, es detectaran i es separaran, s'emmagatzemaran adequadament i derivaran a gestors autoritzats de residus peril·losos aquells que tinguin aquest caràcter i puguin arribar a la instal·lació mesclats amb residus no peril·losos de construcció i demolició. Aquesta obligació s'entén sense perjudici de les responsabilitats en què pugui incórrer el productor, el posseïdor o, si escau, el gestor precedent que hagi enviat aquests residus a la instal·lació.

4. Classificació i descripció dels residus

No es consideraran inclosos en el còmput general els materials que no superin 1 m³ d'aportació i no siguin considerats peril·losos i requereixin, per tant, un tractament especial.

Si durant l'execució de la present obra es produeixen residus de tipus elèctrics i electromagnètics, seran gestionats d'acord amb la normativa en vigor per a aquest tipus de residus (RD 110/2015 de 20 de febrer, sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics).

Així mateix, els envasos de paper i cartó (LER 15 01 01) es regeixen igualment per legislació específica (Llei 11/1997, de 24 d'abril, d'Envasos i Residus d'Envasos).

Material (codi LER - Decisió 2014/955/UE)	Codi LER
RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ	17



Material (codi LER - Decisió 2014/955/UE)	Codi LER
Formigó	17 01 01
Maons, ceràmics	17 01 02
Mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics, diferents de les especificades al codi 17 01 06	17 01 07
Fusta	17 02 01
Vidre	17 02 02
Plàstic	17 02 03
Mescles bituminoses diferents de les especificades al codi 17 03 01	17 03 02
Alumini	17 04 02
Ferro i acer	17 04 05
Cables diferents als especificats en el codi 17 04 10	17 04 11
Terra i pedres de l'excavació distints als especificats en el codi 17 05 03	17 05 04
Materials de construcció que contenen amiant	17 06 05*
Residus barrejats de construcció i demolició diferents dels especificats als codis 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03	17 09 04

* Els codis amb asterisc a la llista LER es corresponen a residus perillosos

*La gestió dels residus que continguin amiant s'atendrà els preceptes dictats pel Reial Decret 108/1991, sobre la prevenció i la reducció de la contaminació de l'entorn produïda per l'amiant (article 7), així com a la legislació laboral aplicable (RD 396/2006).

5. Estimació de la quantitat de cada tipus de residus que es generarà a l'obra

El resultat es poden sintetitzar a la següent taula:

Material (codi LER - Decisió 2014/955/UE)	Codi LER	Volum estimat	Pes estimat
Formigó	17 01 01		
Maons, ceràmics	17 01 02		
Mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics, diferents de les especificades al codi 17 01 06	17 01 07		
Fusta	17 02 01		
Vidre	17 02 02		
Plàstic	17 02 03		
Mescles bituminoses diferents de les especificades al codi 17 03 01	17 03 02		
Alumini	17 04 02		
Ferro i acer	17 04 05		
Cables diferents als especificats en el codi 17 04 10	17 04 11		
Terra i pedres de l'excavació distints als especificats en el codi 17 05 03	17 05 04		
Materials de construcció que contenen amiant	17 06 05*		
Residus barrejats de construcció i demolició diferents dels especificats als codis 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03	17 09 04	1 m3	1 t

* Els codis amb asterisc a la llista LER es corresponen a residus perillosos

6. Mesures per la prevenció dels residus a l'obra

6.1. Prevenció a l'adquisició de materials

- L'adquisició de materials es realitzarà ajustant la quantitat als mesuraments reals d'obra, ajustant-los al màxim per evitar l'aparició d'excedents de material al final de l'obra.
- Es requerirà a les empreses subministradores que redueixin al màxim la quantitat i el volum d'embalatges prioritzant aquells que els minimitzen.
- Es primarà l'adquisició de materials reciclables davant d'altres de les mateixes prestacions però de difícil o impossible reciclat.
- Es prioritzarà l'adquisició de productes a granel per tal de limitar l'aparició de residus d'envasos a l'obra.
- Aquells envasos o suports de materials que puguin ser reutilitzats, com els palets, se n'evitarà el deteriorament i es tornaran al proveïdor

6.2. Prevenció en la posada en obra

- S'optimitzarà l'ús de materials a l'obra evitant la sobredosificació o l'execució amb malbaratament de material especialment d'aquells amb més incidència en la generació de residus.
- Els materials prefabricats, en general, optimitzen especialment l'ús de materials i la generació de residus per la qual cosa se n'afavorirà l'ús.
- En la posada en obra de materials s'intentarà fer els diversos elements a mida de les peces que el componen per evitar malbaratament de material.
- En la mesura del possible s'afavorirà l'elaboració de productes en taller davant dels realitzats a la pròpia obra que habitualment generen major quantitat de residus
- Es primarà l'ús d'elements desmuntables o reutilitzables davant d'altres de prestacions similars no reutilitzables.
- S'esgotarà la vida útil dels mitjans auxiliars propiciant-ne la reutilització en el nombre més gran d'obres per a la qual cosa s'extremaran les mesures de manteniment.
- Tot personal involucrat a l'obra disposarà dels coneixements mínims de prevenció de residus i correcta gestió d'aquests.

6.3. Prevenció en l'emmagatzematge a l'obra

- Es realitzarà un emmagatzematge correcte de tots els materials evitant que es produeixin vessaments, barreges entre materials, exposició a inclemències meteorològiques, trencaments d'envasos o materials, etc.
- S'extremaran les cures per evitar assolir la caducitat dels productes sense esgotar-ne el consum.
- Els responsables de l'apilament de materials a l'obra coneixeran les condicions d'emmagatzematge, caducitat i conservació especificades pel fabricant o subministrador per a tots els materials que es reben a l'obra.
- En els processos de càrrega i descàrrega de materials a la zona de recollida o magatzem i en la seva càrrega per posada en obra es poden produir contratemps amb el material que converteixen en residus productes en perfecte estat. És per això que s'extremaran les precaucions en aquests processos de manipulació.
- El material ha de romandre embalat i protegit fins que es faci servir.

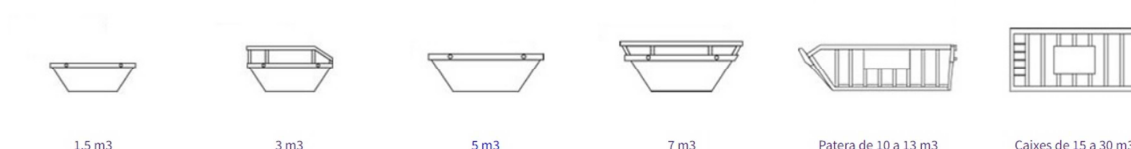
7. Mesures per la separació dels residus a l'obra

De conformitat amb l'article 5.5 de l'RD 105/2008, els residus de construcció i demolició hauran de separar-se, per facilitar la seva valorització posterior, en les següents fraccions, quan, de forma individualitzada per a cadascuna d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats:

Materials	Quantitat màxima (T)
Formigó	80
Maons, teules, ceràmics	40
Metalls	2
Fusta	1
Vidre	1
Plàstics	0,5
Paper i cartró	0,5

Per realitzar una correcta gestió dels residus a l'obra, s'han de seguir les recomanacions:

- S'ha de procedir a la classificació, selecció i separació dels residus generats, dipositant-se en contenidors específics o en aplecs diferenciats depenent de la naturalesa dels residus.
- És important que els residus s'emmagatzemin just després que es generin perquè no s'embrutin i es barregin amb altres sobrants ja que d'aquesta manera es facilita el seu posterior reciclatge. Així mateix, cal preveure un nombre suficient de contenidors -en especial quan l'obra genera residus constantment- i anticipar abans que no hi hagi cap buit on dipositar-los.



8. Operacions de gestió de residus

Una obra té dos tipus de gestió de residus, la gestió dins de l'obra i fora de l'obra.

8.1. Operacions dins de l'obra

Són operacions de separació i recollida selectiva dels residus en el mateix lloc on es produeixen. Aquestes operacions aconseguir millorar les possibilitats de valorització dels residus, ja que faciliten el reciclatge o reutilització posterior.

Es preveu un contenidor de 1,5m3

8.2. Operacions fora de l'obra

8.2.1. Valorització

La valorització és la recuperació o reciclatge de determinades substàncies o materials continguts en els residus, incloent la reutilització directa, el reciclatge i la incineració amb aprofitament energètic.

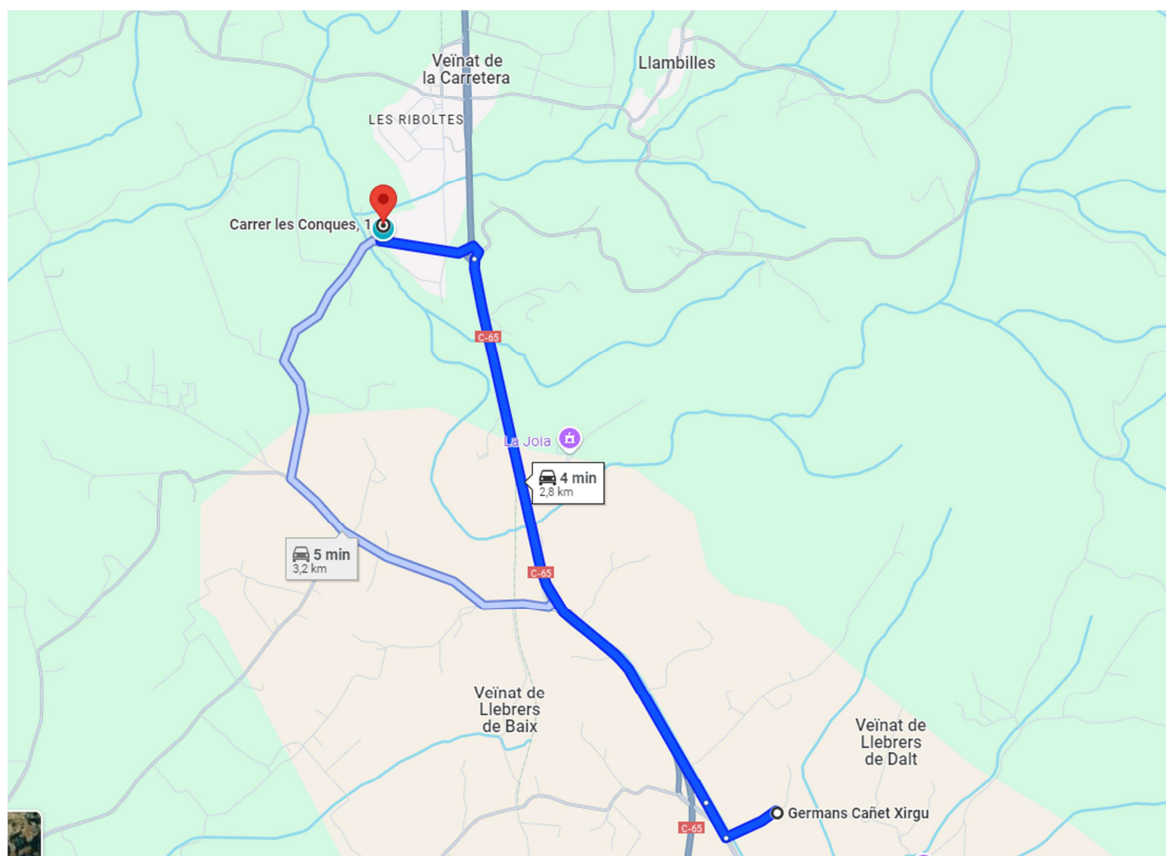
La valorització dels residus evita la necessitat d'enviar-los a un abocador controlat. Una gestió responsable dels residus ha de perseguir la màxima valorització per reduir tant com sigui possible l'impacte mediambiental. La gestió serà més eficaç si s'incorporen les operacions de separació selectiva en el mateix lloc on es produeixen, mentre que les de reciclatge i reutilització es poden fer en aquest mateix lloc o en altres més específics.

8.2.2. Deposició dels residus

Si no es poden valoritzar i estan formats per materials inerts, s'han de dipositar en un abocador controlat a fi que almenys no alterin el paisatge. Però si són perillosos, han de ser dipositats adequadament en un abocador específic per a productes d'aquest tipus i, en alguns casos, sotmesos prèviament a un tractament especial perquè no siguin una amenaça per al medi ambient.

8.3. Destí previst dels residus generats

	Gestor autoritzat
Raó social	Germans Cañet Xirgu SL
Adreça	C/ VEÏNAT DE LLEBRERS, 4-5 17244 CASSÀ DE LA SELVA
Telèfon	972 460 464
Emplaçament	X:488696 y: 4638552
Codi gestor	E-809.03



9. Plec de prescripcions tècniques per a la gestió dels residus

A continuació es descriuen les prescripcions complementàries al plec de prescripcions tècniques del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, maneig i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició en obra.

- Es gestionaran els residus segons RD 105/2008, realitzant la seva identificació d'acord amb la Llista europea de residus
- La segregació, tractament i gestió de residus es realitzarà per part d'empreses autoritzades mitjançant contenidors o sacs industrials totalment homologats
- És obligació del Contractista proporcionar a la Direcció Facultativa de l'obra i a la Propietat els certificats dels contenidors emprats així com dels punts de gestió final.
- És obligació del Contractista mantenir netes les obres i els seus voltants tant d'enderrocs 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 bon aspecte.
- El dipòsit temporal dels enderrocs es realitzarà en contenidors metàl·lics amb la ubicació i condicions establertes en les ordenances municipals, o bé en sacs industrials amb un volum inferior a un metre cúbic, quedant degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.
- Aquells residus valoritzables, com fustes, plàstics, ferralla, etc., es dipositaran en contenidors degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus, per tal de facilitar la seva gestió.
- El contractista de l'obra a la qual presta servei el contenidor adoptarà les mesures pertinents per evitar que es dipositin residus aliens a la mateixa. Els contenidors romandran tancats o coberts fora de l'horari de treball, per tal d'evitar el dipòsit de restes aliens a l'obra i el vessament dels residus.
- El contractista haurà d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de residu.
- El contractista ha d'efectuar un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de residus presentin els albarans de cada retirada i lliurament en destinació final..
- S'evitarà la contaminació mitjançant productes tòxics o peril·losos dels materials plàstics, restes de fusta, aplecs o contenidors de runes, per tal de procedir a la seva adequada segregació.



10. Documentació gràfica de les instal·lacions per a la gestió dels residus

Els plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, maneig, separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra, s'aportaran per l'adjudicatari de les obres en el corresponent PLA DE GESTIÓ DE RESIDUS, previ al inici de l'obra.

En els plànols, s'haurà d'especificar la ubicació de:

- e) Els aplecs i/o contenidors dels diferents tipus de residus.
- f) Els contenidors per a residus urbans, si s'escau.
- g) Els materials a reutilitzar, com àrids, materials ceràmics o terres
- h) L'emmagatzematge dels residus i productes tòxics potencialment perillosos, si n'hi ha.

Aquests plànols podran ser objecte d'adaptació durant el procés d'execució, organització i control de l'obra, així com a les característiques particulars de la mateixa, sempre que prèviament es comuniqui i s'accepti per part del Director de l'Execució de l'Obra.

11. Pressupost

S'ha valorat el cost de gestió dels RCD en un capítol independent del pressupost d'execució, d'acord amb les tarifes vigents de la instal·lació de gestió prevista

Residu	Codi LER	Unitats	Tarifa aplicable	Import
Residus barrejats de construcció i demolició diferents dels especificats als codis 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03	17 09 04	Contenedor 1.5m3	45 €/contenedor 127€/servei	172€

Setembre de 2024

L'ENGINYER INDUSTRIAL.

Xavier Genestar Marqués





Diputació de Girona



DIPUTACIÓ DE GIRONA - Projecte

Codi per a validació : 7FM11-QSSD6-FMCKM
Verificació : <http://www.ddgi.cat/verificador>
Aquesta és una còpia impresa del document electrònic referenciat : 141/141.

País: CAT, Institució: DDGI, Codi UACC: Servei d'Arquitectura / 024, Núm. expedient: 2025/10200, Codi Classificació: D050302, Any expedient: 2025