



PROJECTE TÈCNIC INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE POTÈNCIA DE 10,8 kWp D'AUTOCONSUM SOBRE COBERTA D'EDIFICI PÚBLIC – MAGATZEM BRIGADA

TITULAR AJUNTAMENT DE CALAF

SITUACIÓ CARRER THOMAS EDISON, 9

POBLACIÓ 08280 – CALAF (BARCELONA)



ECOPIME PROJECTS, SL
C/Òdena, nº 56, baixos
08700 Igualada (BCN)
Tel. 93.173.70.13.

Tècnic: Marc Sendiu Bertran
Col·legiat núm. 22.078
Data: Agost de 2024



Índex

1.- TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ I AGENTS ACTUANTS.	5
1.1.- Titular.....	5
1.2.- Agents del projecte.....	5
1.3.- Taula resum de la instal·lació.	6
1.4.- Proposta de classificació del contractista.....	6
2.- EMPLAÇAMENT I ACCESSOS.....	6
2.1.- Emplaçament de la instal·lació	6
2.2.- Coordenades de la instal·lació	7
2.3.- Classificació i qualificació del sòl que ocupen les instal·lacions segons el planejament urbanístic.	8
3.- BASES DE DISSENY.	8
3.1.- Normativa d'aplicació.....	8
3.2.- Dades de radiació solar.....	9
3.3.- Incidència de l'orientació.....	10
3.4.- Inclinatoria dels mòduls.....	10
3.5.- Justificació de la integració arquitectònica	10
3.6.- Acumulació elèctrica: tipus, potència instal·lada de sortida, energia màxima emmagatzemada.	10
3.7.- Estalvi en emissions de CO2 durant l'any en funció de l'energia total generada amb la instal·lació de plaques solars.	11
4.- DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I DELS EQUIPS PRINCIPALS.	12
4.1.- Descripció i característiques tècniques dels elements principals: Mòduls, onduladors, acumuladors, equips de mesura.....	12
4.2.- Sistema de fixació dels mòduls.....	14
4.3.- Descripció de les instal·lacions d'interconnexió a la xarxa elèctrica. Proteccions DC, AC i posada a terra.	15
4.4.- Descripció del sistema de mesura per al seguiment de produccions. Compliment del Reglament de Punts de Mesura (RD 1110/2007) i, si escau, Normativa d'autoconsum.....	17
5.- CÀLCULS JUSTIFICATIUS.	18
5.1.- Càlculs de circuits, curtcircuits, etc.....	18
5.2.- Tensions de treball, corrent contínua i corrent alterna.	18
5.3.- Quadres CC i de CA. Configuració i característiques tècniques.....	18
5.4.- Proteccions de CC i de CA (sobrintensitats, curtcircuits, sobretensions atmosfèriques, contactes directes, contactes indirectes, sincronisme, tensió, freqüència, etc.).....	19
5.5.- Xarxes de posada a terra.	19
6.- AMIDAMENTS I PRESSUPOST.....	20
7.- DOCUMENTACIÓ GRÀFICA.....	67
8.- FITXES TÈCNIQUES.....	73
9.- CONCLUSIONS	85
10.- DOCUMENTS ANNEXES AL PROJECTE	86
ANNEX 1. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.....	87
ANNEX 2. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES.....	116
ANNEX 3. PROGRAMA DE CONTROL DE QUALITAT	125
ANNEX 4. MODEL NORMALITZAT D'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS	127
ANNEX 5. ESTUDI ESTRUCTURAL	130
ANNEX 6. INFORME PVsyst.....	139



1.- TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ I AGENTS ACTUANTS.

1.1.- Titular.

El titular de la instal·lació és l'**AJUNTAMENT DE CALAF**, amb CIF: P-0803100G.

L'Alcaldeessa és Montserrat Mases Sala amb DNI: 79.275.353-B

1.2.- Agents del projecte

Promotor	Raó social	AJUNTAMENT DE CALAF
	CIF	P-0803100G
	Direcció notificacions	Plaça Gran, 2 – 08280 – Calaf (Barcelona)
	Telèfon	938 698 512
	e-mail	calaf@calaf.cat
Projectista	Nom	Marc Sendiu Bertran
	Col·legiat	22.078 (CETIM)
	DNI	46.779.898-Z
	Direcció	Carrer Òdena, núm.56, baixos 08700 Igualada.
	Telèfon	93 173 70 13
	Correu	marc@ecopimeprojects.com
Memòria	PROJECTE TÈCNIC. Instal·lació fotovoltaica per autoconsum de potència de 10,8kWp.	
Situació	Carrer Thomas Edison, 9 – 08280 – Calaf (Barcelona)	

Punt de subministrament

Adreça	Carrer Thomas Edison, 9
Nº CUPS	ES0031405937962001QY0F
Tipus CUPS	2.0TD
Potència contractada	10,000 kW
Tensió del punt	3x230/400V
Ref. Cadastral	7512117CG7271S0001BR
Dades del titular	AJUNTAMENT DE CALAF CIF. P-0803100G

1.3- Taula resum de la instal·lació.

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA	
POTÈNCIA INSTAL·LADA	10,8 kWp
POTÈNCIA NOMINAL INSTAL·LADA	10 kW
POTÈNCIA INVERSOR	10 kW
NÚMERO D'INVERSORS (unitats)	1
POTÈNCIA PANELLS	540 Wp
NÚMERO PANELLS (unitats)	20
TIPO ESTRUCTURA	COPLANAR D'ALUMINI
PRODUCCIÓ ANUAL FV	14.580,37 kWh
SUPERFICE OCUPADA PELS PANELLS	51,69 m²

1.4- Proposta de classificació del contractista.

Segons el Reial Decret 773/2015, de 28 d'agost, no és exigible la classificació del contractista per part de les administracions per a l'execució de contractes d'obres que el seu valor estimat sigui inferior a 500.000,00 euros.

2.-EMPLAÇAMENT I ACCESSOS.

2.1.- Emplaçament de la instal·lació

CARRER THOMAS EDISON, 9
08280 – Calaf (Anoia - Barcelona)



Imatge 1: Imatge de la ubicació on es realitzarà la instal·lació.

2.2- Coordenades de la instal·lació

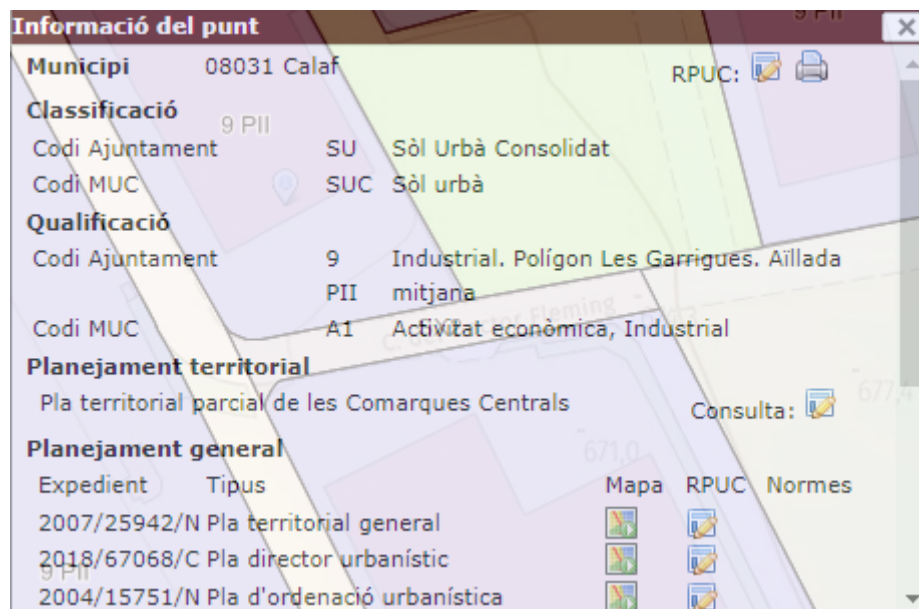
(41.73000, 1.52697)



Imatge 2: Consulta descriptiva i gràfica del cadastre

2.3- Classificació i qualificació del sòl que ocupen les instal·lacions segons planejament urbanístic.

QUALIFICACIÓ URBANÍSTICA DE LA ZONA:



Imatge 3: Qualificació urbanística de la zona

Informació Urbanística

Coordenades UTM: 377485,44 - 4620842,18

Municipi 08031 Calaf

Classificació

Codi Ajuntament	SU	Sòl Urbà Consolidat
Codi MUC	SUC	Sòl urbà

Qualificació

Codi Ajuntament	9 PII	Industrial. Polígon Les Garrigues. Aïllada mitjana
Codi MUC	A1	Activitat econòmica, Industrial

Planejament territorial

Pla territorial parcial de les Comarques Centrals

Imatge 4: Informació urbanística RPUC (Registre de planejament urbanístic de Catalunya)

3.- BASES DE DISSENY.

3.1- Normativa d'aplicació.

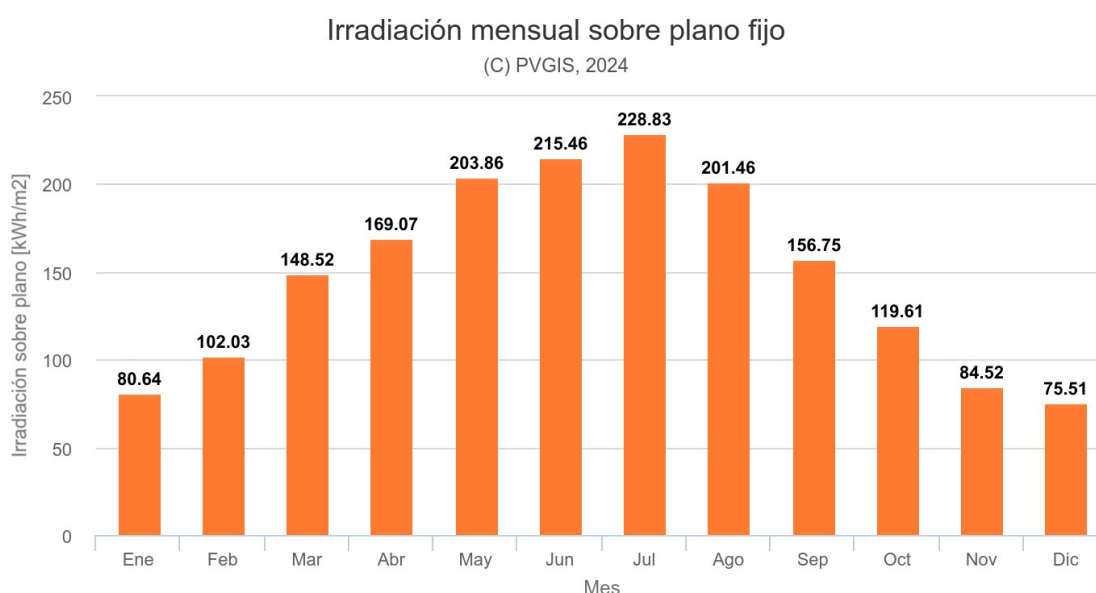
El projecte i el seu desenvolupament s'ajustaran al disposat en les següents normes i tanmateix les compilaran:

- RD 842/2002 del 2 d'agost pel que s'aprova el Reglament Electronic per a la Baixa Tensió.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del sector Elèctric.
- RD 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- RD 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de la Edificació i les seves Zones Climàtiques.
- RD 6/2009, del 30 d'abril, per el que s'adopten determinades mesures al sector energètic i s'aprova el bo social.
- RD 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Plec de condicions tècniques recomanades per el IDAE, depenen del Ministeri de Indústria, en referència a les condicions tècniques que ha de complir les instal·lacions fotovoltaïques.
- RD 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

3.2- Dades de radiació solar.

En aquest cas, s'han adquirit les dades a través de la web de PVGIS ja que són reconegudes internacionalment, contrastades i fiables.

El valor resultant d'irradiació anual prevista en el GENERADOR (en kWh/m²) és de 1.786,26 kWh/m².



Imatge 5: Irradiació incident amb el generador (10,8kWp)

3.3- Incidència de l'orientació.

En aquest cas, al generador, l'orientació de la instal·lació és cap a Sud-Est. Azimut -28° .

3.4- Inclinació dels mòduls.

En aquest cas, ens trobem davant d'una instal·lació amb estructura de suportació coplanar. La inclinació és la que tenen les cobertes, en el nostre cas, estaríem parlant d'uns 10° respecte a l'eix horitzontal.

3.5- Justificació de la integració arquitectònica

En aquest cas, tal i com es detalla gràficament a la part de documentació gràfica de la present memòria, la instal·lació dels mòduls queda perfectament coplanar integrada en el pendent de la coberta fet pel qual creiem que queda plenament integrada arquitectònicament en l'envolupant de l'edifici.

3.6.- Acumulació elèctrica: tipus, potència instal·lada de sortida, energia màxima emmagatzemada.

La instal·lació no tindrà emmagatzematge d'energia (bateria) i serà d'autoconsum connectada a la xarxa, acol·lida a compensació d'excedents.

S'ha instal·lat un inversor de 10kW de potència nominal.

A continuació, s'indica l'energia generada/produïda per la instal·lació en base al que s'ha pogut dimensionar amb PVGIS.

Producció fotovoltaica generador – POTÈNCIA PIC: 10,8 kWp

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

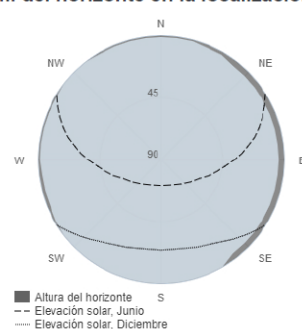
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 41.730,1.527
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH2
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 10.8 kWp
Pérdidas sistema: 14 %

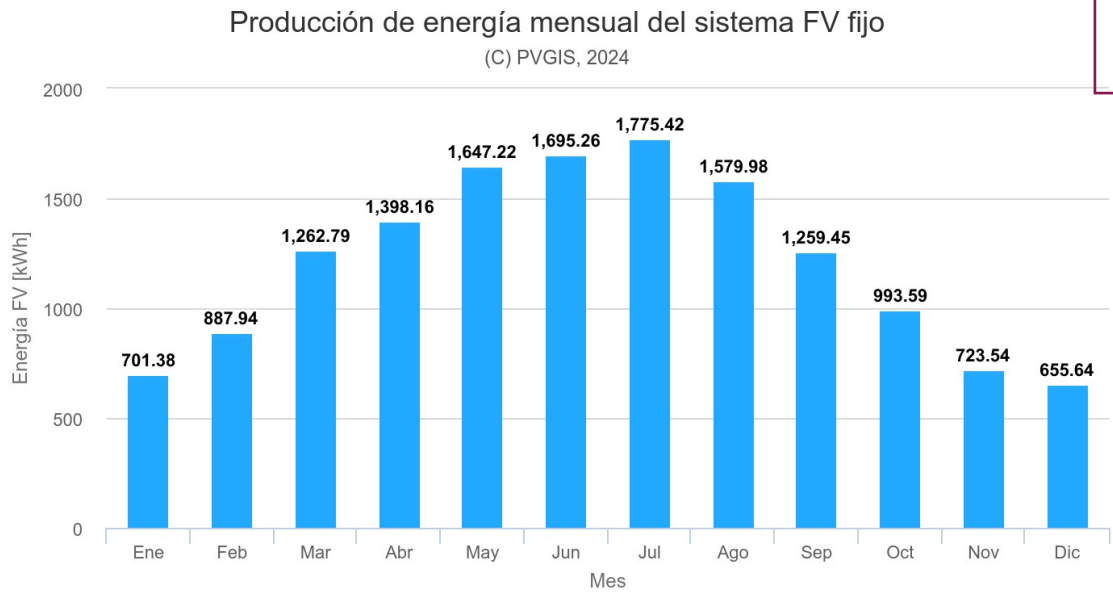
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 10°
Ángulo de azimut: -28°
Producción anual FV: 14580.37 kWh
Irradiación anual: 1786.26 kWh/m^2
Variación interanual: 387.38 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -3.33 %
Efectos espectrales: 0.7 %
Temperatura y baja irradiancia: -9.72 %
Pérdidas totales: -24.42 %

Perfil del horizonte en la localización



Imatge 6: Valors estimats de la producció elèctrica solar.



Imatge 7: Producció d'energia mensual durant l'any

Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m	
Enero	701.4	80.6	86.4	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].
Febrero	887.9	102.0	98.6	
Marzo	1262.8	148.5	102.5	
Abril	1398.2	169.1	106.8	
Mayo	1647.2	203.9	147.2	
Junio	1695.3	215.5	64.2	
Julio	1775.4	228.8	41.2	
Agosto	1580.0	201.5	66.6	
Septiembre	1259.5	156.8	69.5	
Octubre	993.6	119.6	88.9	
Noviembre	723.5	84.5	89.5	
Diciembre	655.6	75.5	62.3	

Imatge 8: Dades de l'energia FV i radiació solar mensual

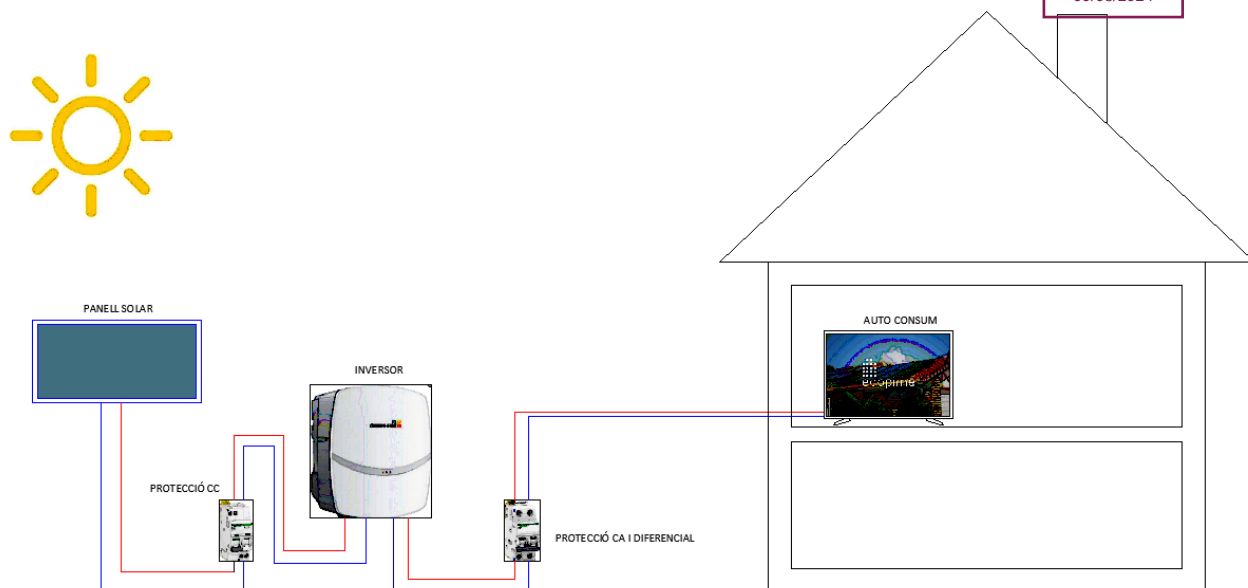
L'ENERGIA TOTAL GENERADA ANUAL SERÀ DE 14.580,37 kWh

3.7.- Estalvi en emissions de CO2 durant l'any en funció de l'energia total generada amb la instal·lació de plaques solars.

Contingut de carboni: 0,25 Kg per 1Kwh.

ELECTRICITAT PRODUÏDA PER LA INSTAL·LACIÓ (KWH)	KG DE CO2
14580,37	3645,0925

4.- DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I DELS EQUIPS PRINCIPALS.



Imatge 9: Esquema il·lustratiu instal·lació fotovoltaica

4.1- Descripció i característiques tècniques dels elements principals: Mòduls, onduladors, acumuladors, equips de mesura.

En total, la instal·lació està formada per 20 MÒDULS de potència de 540Wp cadascun d'ells, sumant una potència total instal·lada de 10,8kWp.

Els mòduls són de la marca JA SOLAR, model JAM72S30-540/MR, de 540Wp cada mòdul.

Annexem imatge del mòdul i al final, en el punt nº8 s'hi annexarà la informació tècnica completa.

Premium Cells

p-Percium+ 11BB
MBB Half-Cell Technology

24%
Up To
Cell Conversion Efficiency

Premium Modules

- Higher output power
- Less shading and lower resistive loss
- Lower LCOE
- Better mechanical loading tolerance

100% 98% 97.5% 94.8% 93.1% 1 5 10 15 20 25

0.55% Annual Degradation Over 25 years

12-year product warranty 25-year linear power output warranty

Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems

Imatge 10: Panell fotovoltaic instal·lat

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S30 540/MR	JAM72S30 545/MR	JAM72S30 550/MR	JAM72S30 555/MR	JAM72S30 560/MR	JAM72S30 565/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	540	545	550	555	560	565
Open Circuit Voltage (Voc) [V]	49.60	49.75	49.90	50.02	50.15	50.28
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	41.64	41.80	41.96	42.11	42.27	42.42
Short Circuit Current(Isc) [A]	13.86	13.93	14.00	14.07	14.14	14.21
Maximum Power Current(Imp) [A]	12.97	13.04	13.11	13.18	13.25	13.32
Module Efficiency [%]	20.9	21.1	21.3	21.5	21.7	21.9
Power Tolerance	0~+3%					
Temperature Coefficient of Isc(α_{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of Voc (β_{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ_{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m², cell temperature 25°C, AM1.5G					

Imatge 11: Característica elèctrica del panell instal·lat

L'inversor instal·lat és de potència nominal de 10kW, correcte donada la potència p instal·lada, i és de la marca FRONIUS, model SYMO 10.0-3-M.

Com en el cas de la informació tècnica del mòdul instal·lat, també trobareu al punt nº8, la informació tècnica completa de l'inversor que s'ha instal·lat.



Imatge 12: Inversor instal·lat

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

DATOS DE ENTRADA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Número de seguidores MPP	2				
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\ máx. 1} / I_{dc\ máx. 2}$)	27,0 A / 16,5 A ¹⁾		33,0 A / 27,0 A		
Máx. corriente de entrada total ($I_{dc\ máx. 1} + I_{dc\ máx. 2}$)	43,5 A		51,0 A		
Máxima corriente de cortocircuito (MPP ₁ / MPP ₂) ¹⁾	40,5 A / 24,8 A		49,5 A / 40,5 A		
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\ mín.} - U_{dc\ máx.}$)	200 - 1000 V				
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V				
Rango de tensión MPP	200 - 800 V				
Número de entradas CC	3+3				
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	15,0 kW _{pico}	18,8 kW _{pico}	22,5 kW _{pico}	26,3 kW _{pico}	30,0 kW _{pico}

DATOS DE SALIDA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W	20.000 W
Máxima potencia de salida	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA	20.000 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\ nom.}$)	14,4 A	18,0 A	21,7 A	25,3 A	28,9 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)				
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)				
Coefficiente de distorsión no lineal	1,8 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,3 %
Factor de potencia ($\cos \varphi_{ac,r}$)	0 - 1 ind. / cap.				

Imatge 13: Dades tècniques del inversor

Per al sistema de CONTROL/COMPTATGE o monitoratge de la instal·lació anirà muntat el de la marca FRONIUS amb monitorització de 24H.

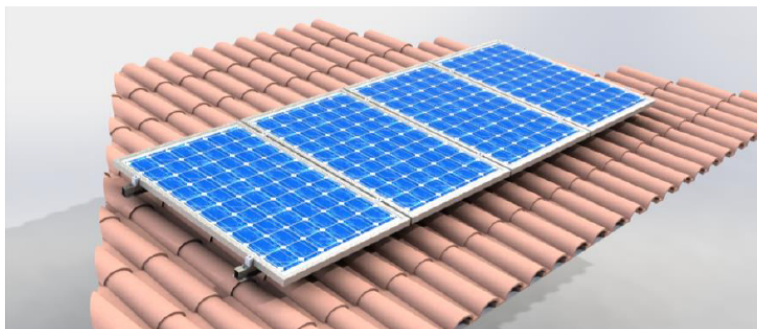
4.2- Sistema de fixació dels mòduls.

En el cas que ens ocupa, al tractar-se d'una instal·lació executada sobre coberta, s'ha aprofitat que tenim un bon pendent/inclinació òptima i s'ha fet una ESTRUCTURA del tipus coplanar.

De la marca BULTMEIER per mitjà de Kit coplanar. Annexem imatge tipus i també al final de la documentació, s'hi afegirà la documentació tècnica completa pel que fa a

aquest tipus de sistema de fixació/suportació dels mòduls a la coberta existent l'immoble.

 BULTMEIER	KIT COPLANAR	Referencia	004
		Fecha	06/10/2017
		Revisión	0
		Página	1
Denominación: Estructura de aluminio para colocación de módulos sobre techo sin añadir inclinación adicional a la propia de la cubierta			



Imatge 14: Tipus i model d'estructura de fixació

4.3- Descripció de les instal·lacions d'interconnexió a la xarxa elèctrica. Proteccions DC, AC i posada a terra.

Per a la interconnexió dels mòduls s'utilitzarà conductor de secció 1x6mm².

En el cas de la interconnexió a la xarxa elèctrica es realitzarà a la instal·lació existent.

Es preveu un quadre de protecció DC per al string, com el de la imatge (en el nostre cas disposem de 2 strings).



Imatge 15: Quadre tipus per a la protecció DC

Aquest quadre està format per als següents elements:

- Caixa de la marca ABB Mistral de polièster de 12 mòduls, dimensions 250x320x155mm, IP 65.
- Protector contra sobretensions transitòries tipus 2 fins a 1000Vdc.
- Fusibles gPV 10x38 15A 1000Vdc.
- Bases portafusibles UTE 10x38 carril 32A 1000Vdc.
- Premsaestopes M16.

Cuadro SOLVER de protección de strings para instalaciones fotovoltaicas de tensiones hasta 1000Vdc. Entradas de strings independientes y salidas independientes sin agrupar. Protección de 2 string con bases portafusibles y fusibles 10x38 de 15A gPV 1000Vdc en ambos polos. Incluido protector contra sobretensiones transitorias tipo 2 hasta 1000Vdc. Montado en caja ABB Mistral IP65 de 12 módulos. Entradas y salidas con prensaestopas M16. Completo, montado, cableado y rotulado.

Pel que fa la protecció d'alterna (AC) també es preveu un quadre per la seva protecció com el de la imatge que teniu a continuació:



Imatge 16: Quadre tipus per a la protecció AC

Aquest quadre estarà format per als següents elements:

- Caixa de la marca ABB Mistral de polièster de 8 mòduls, dimensions 250x232x154mm, IP 65.
- Interruptor automàtic 4x20A amb poder de tall de 6KA.
- Interruptor diferencial 4x40A/300mA classe A.
- Protector de sobretensions transitòries tipus 2.

Cuadro SOLVER protección AC para inversor trifásico de 10KW. Caja de superficie ABB Mistral de dimensiones 250x232x154mm, con puerta transparente y grado de protección IP65. Aparamento Hager. Automático 4x20A con poder de corte 6KA. Diferencial 4x40A/300mA clase A. Protector de sobretensiones transitorias tipo 2 Cirprotec. Preparado para cable de entrada y salida hasta 16mm². Completo, montado, cableado sin bornas (entradas y salidas directas), rotulado y marcado CE.

A nivell de posada a terra, s'ha connectat a la xarxa de terres existent de què disposa l'habitatge en qüestió.

4.4.- Descripció del sistema de mesura per al seguiment de produccions. Compliment del Reglament de Punts de Mesura (RD 1110/2007) i, si escau, Normativa d'autoconsum.

Per al sistema de CONTROL/COMPTATGE o monitoratge de la instal·lació anirà muntat el de la marca FRONIUS amb monitorització de 24H.

5.- CÀLCULS JUSTIFICATIUS.

5.1- Càlculs de circuits, curtcircuits, etc.

MODUL SOLAR		
P _{MPP} [W]	540	
V _{MPP} [V]	41,64	
Nº moduls serie	10	10
	ST01	ST02

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE MÒDULS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE DC												
	P _{MPP} [W]	V _{MPP} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{línia} [V]	cdt _{línia} [%]	Intensitat [A]	Intensitat admissible (A)	Intensitat majorada 125% A	Factor correcció REBT	Intensitat admissible corregida (A)	Resultat
string 01	5400	416,4	58	6.00	4.48	1.08	12.97	40,00	16,21	0.81	32,40	COMPLEX
string 02	5400	416.4	56	6.00	4.32	1.04	12.97	40.00	16.21	0.81	32.40	COMPLEX

CÀLCUL DEL CIRCUIT DE LA SORTIDA AC DE L'INVERSOR												
P _{total} [W]	V _{total} [V]	Longitud [m]	S [mm ²]	cdt _{línia} [V]	cdt _{línia} [%]	Intensitat [A]	Intensitat admissible (A)	Intensitat majorada 125% A	Factor correcció REBT	Intensitat admissible corregida (A)	Resultat	
10000	400	2	6.00	0.15	0.04	14.43	100.00	18.04	0.90	90.00	COMPLEXE	

5.2- Tensions de treball, corrent contínua i corrent alterna.

En l'apartat anterior es disposa de forma detallada d'aquesta informació.

5.3.- Quadres CC i de CA. Configuració i característiques tècniques.

Tot i que ja s'han detallat i grafiat en l'apartat nº4.3., es disposa d'un quadre CC i d'un altre CA.

Són de SOLVER, i disposen de les característiques tècniques següents:

QUADRE PROTECCIÓ CC:

Cuadro SOLVER de protección de strings para instalaciones fotovoltaicas de tensiones hasta 1000Vdc. Entradas de strings independientes y salidas independientes sin agrupar. Protección dels strings con bases portafusibles y fusibles 10x38 de 15A gPV 1000Vdc en ambos polos. Incluido protector contra sobretensiones transitorias tipo 2 hasta 1000Vdc. Montado en caja ABB Mistral IP65 de 12 módulos. Entradas y salidas con prensaestopas M16. Completo, montado, cableado y rotulado.

QUADRE PROTECCIÓ AC:

Cuadro SOLVER protección AC para inversor trifásico de 10KW. Caja de superficie ABB Mistral de dimensiones 250x232x154mm, con puerta transparente y grado de protección IP65. Aparatura Hager. Automático 4x20A con poder de corte 6KA. Diferencial 4x40A/300mA clase A. Protector de sobretensiones transitorias tipo 2 Cirprotec. Preparado para cable de entrada y salida hasta 16mm². Completo, montado, cableado sin bornas (entradas y salidas directas), rotulado y marcado CE.

5.4.- Proteccions de CC i de CA (sobrintensitats, curtcircuits, sobretensions atmosfèriques, contactes directes, contactes indirectes, sincronisme, tensió, freqüència, etc.).

Cada quadre disposa de les proteccions adequades i dimensionades per a la instal·lació.

A continuació, detallem quines proteccions disposa cada un dels quadres.

PROTECCIONS ELÈCTRIQUES QUADRE CC:

- Protector contra sobretensions transitòries tipus 2 fins a 1000Vdc.
- Fusibles gPV 10x38 15A 1000Vdc.
- Bases portafusibles UTE 10x38 carril 32A 1000Vdc.

PROTECCIONS ELÈCTRIQUES QUADRE CA:

- Interruptor automàtic 4x20A amb poder de tall de 6KA.
- Interruptor diferencial 4x40A/300mA classe A.
- Protector de sobretensions transitòries tipus 2.

5.5.- Xarxes de posada a terra.

En aquest cas, es preveu que sigui una instal·lació d'autoconsum amb excedents a collida a compensació dels mateixos.

S'ha connectat la xarxa de terres de la instal·lació existent de l'habitatge/immoble.

6.- AMIDAMENTS I PRESSUPOST.



Projecte tècnic d'instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum individual sobre coberta de MAGATZEM

AMIDAMENTS

Data: 08/08/24

Pàg.: 1

OBRA	01	PRESSUPOST 01
CAPÍTOL	01	ESTRUCTURA DE SUPORTACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PHZ0-H9H8	m2	Subministrament i col·locació d'estructura per a panells fotovoltaics de la marca SUNFER o similar equivalent per a instal·lacions coplanars amb coberta inclinada de teula.

AMIDAMENT DIRECTE

52,000

OBRA	01	PRESSUPOST 01
CAPÍTOL	02	MÒDULS FOTOVOLTAICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE5-8G6X	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 540 Wp, de la marca JA SOLAR model JAM72S30-540/MR, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima d'acord amb la fitxa, amb marc d'alumini anoditzat, protecció de vidre templat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, per a col·locar sobre teulada inclinada muntat en coberta incloent mitjans auxiliars d'elevació i connectat.

AMIDAMENT DIRECTE

20,000

OBRA	01	PRESSUPOST 01
CAPÍTOL	03	INVERSORS/ONDULADORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE2-8G9M	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, FRONIUS SYMO 12.5-3-M 400V, o similarr equivalent, de 12,5kW potència, rendiment màxim de 98,8%, penjat a parament vertical i col·locat

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

OBRA	01	PRESSUPOST 01
CAPÍTOL	04	CANALITZACIONS I CABLEJAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG2N-EUHS	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PREVISIÓ CANALITZACIÓ STRINGS COBERTA		115,000				115,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

Data: 08/08/24

Pàg.: 2

TOTAL AMIDAMENT **115,000**

2	PG33E409	m	Cable solar H1Z2Z2-K de color vermell i negre d'acord amb corrent continua. seccions de 1x6mm2 i 1x10mm2 d'acord amb el detall del projecte i esquema unifilar.				
---	----------	---	---	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	CABLEJAT CC		115,000	1,200			138,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **138,000**

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

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	baixada cc fins a QCC		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
2	sortida de QAC fins a armari TMF1		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **25,000**

4	PG33-E44Y	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata				
---	-----------	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	cablejat alterna des de QAC fins a QGPM nau		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **10,000**

OBRA 01 PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 05 QUADRES DE PROTECCIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	Q001	u	Subministrament i col·locació d'armari per a protecció corrent continua, col·locat i connectat.
---	------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

2	Q002	u	Subministrament i col·locació d'armari per a corrent alterna
---	------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

OBRA 01 PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 06 OBRA CIVIL I AJUDES DE PALETERIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------



AMIDAMENTS

Data: 08/08/24

Pàg.: 3

1	PY02-H8WJ	u	Obertura de forat de fins a 30x30x45 cm per a pas d'instal·lacions en paret de maó massís o pedra, amb mitjans manuals
---	-----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

OBRA	01	PRESSUPOST 01
CAPÍTOL	07	MONITORITZACIÓ I CONJUNT DE MESURA PER SUPERVISIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG52-ECO1	UT	Subministrament i col·locació de mesurador METER - FOTOVOLTAICA.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA	01	PRESSUPOST 01
CAPÍTOL	08	ELEMENTS DE SEGURETAT I MAQUINÀRIA

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

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2	01.08.01	u	Subministrament i col·locació de nova LÍNIA DE VIDA situada a la cunbrera de l'edifici en la seva longitudinalitat, anclada a punts forts i d'acer inoxidable.
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA	01	PRESSUPOST 01
CAPÍTOL	09	LEGALITZACIÓ, INSPECCIÓ I VARIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	LEGAL001	PA	Partida alçada corresponent a la legalització i registre de la instal·lació fotovoltaica a INDUSTRIA I ENERGIA GENCAT.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2	P0ZEC10	PA	Verificació, inspecció per part d'ORGANISME DE CONTROL(OCA) i posta en marxa. Legalització i registre a Industria.
---	---------	----	--

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

3	C0ZEC09	PA	Legalització i inspecció inicial per part d'Organism de Control Autoritzat (OCA)
---	---------	----	--



Projecte tècnic d'instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum individual sobre coberta de MAGATZEM

AMIDAMENTS

Data: 08/08/24

Pàg.: 4

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA 01 PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 10 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2R6-4I5Z	m3	Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 12 m3 de capacitat

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

Projecte tècnic d'instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum individual sobre coberta de MAGATZEM

PRESSUPOST

Data: 08/08/24

Pàg.: 1

OBRA	01	PRESSUPOST 01				
CAPÍTOL	01	ESTRUCTURA DE SUPORTACIÓ				
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PHZ0-H9H8	m2	Subministrament i col·locació d'estructura per a panells fotovoltaics de la marca SUNFER o similar equivalent per a instal·lacions coplanars amb coberta inclinada de teula. (P - 13)	16,70	52,000	868,40
TOTAL		CAPÍTOL	01.01			868,40

OBRA	01	PRESSUPOST 01				
CAPÍTOL	02	MÒDULS FOTOVOLTAICS				
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGE5-8G6X	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/conexió a xarxa, potència de pic 540 Wp, de la marca JA SOLAR model JAM72S30-540/MR, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima d'acord amb la fitxa, amb marc d'alumini anoditzat, protecció de vidre templat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, per a col·locar sobre teulada inclinada muntat en coberta incloent mitjans auxiliars d'elevació i connectat. (P - 12)	134,00	20,000	2.680,00
TOTAL		CAPÍTOL	01.02			2.680,00

OBRA	01	PRESSUPOST 01				
CAPÍTOL	03	INVERSORS/ONDULADORS				
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGE2-8G9M	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, FRONIUS SYMO 12.5-3-M 400V, o similarr equivalent, de 12,5kW potència, rendiment màxim de 98,8%, penjat a parament vertical i col·locat (P - 11)	2.021,03	1,000	2.021,03
TOTAL		CAPÍTOL	01.03			2.021,03

OBRA	01	PRESSUPOST 01				
CAPÍTOL	04	CANALITZACIONS I CABLEJAT				
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG2N-EUHS	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat (P - 6)	1,78	115,000	204,70
2	PG33E409	m	Cable solar H1Z2Z2-K de color vermell i negre d'acord amb corrent continua. seccions de 1x6mm2 i 1x10mm2 d'acord amb el detall del projecte i esquema unifilar. (P - 8)	2,14	138,000	295,32
3	PG2P-6SYZ	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència	13,93	25,000	348,25

Projecte tècnic d'instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum individual sobre coberta de MAGATZEM

PRESSUPOST

Data: 08/08/24

Pàg.: 2

4	PG33-E44Y	m	a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 7)	7,13	10,000	71,30
			Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 9)			
TOTAL		CAPÍTOL	01.04			919,57

OBRA

01 PRESSUPOST 01

CAPÍTOL

05 QUADRES DE PROTECCIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	Q001	u	Subministrament i col·locació d'armari per a protecció corrent continua, col·locat i connectat. (P - 16)	720,00	1,000	720,00
2	Q002	u	Subministrament i col·locació d'armari per a corrent alterna (P - 17)	895,00	1,000	895,00
TOTAL		CAPÍTOL	01.05			1.615,00

OBRA

01 PRESSUPOST 01

CAPÍTOL

06 OBRA CIVIL I AJUDES DE PALETERIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PY02-H8WJ	u	Obertura de forat de finsa a 30x30x45 cm per a pas d'instal·lacions en paret de maó massís o pedra, amb mitjans manuals (P - 14)	32,26	2,000	64,52
TOTAL		CAPÍTOL	01.06			64,52

OBRA

01 PRESSUPOST 01

CAPÍTOL

07 MONITORITZACIÓ I CONJUNT DE MESURA PER SUPERVISIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG52-ECO1	UT	Subministrament i col·locació de mesurador METER - FOTOVOLTAICA. (P - 10)	420,00	1,000	420,00
TOTAL		CAPÍTOL	01.07			420,00

OBRA

01 PRESSUPOST 01

CAPÍTOL

08 ELEMENTS DE SEGURETAT I MAQUINÀRIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PY30-I002	PA	Mitjans auxiliars per al muntatge dels equips i instal·lació, com grues, carretons articulats, etc. Tot inclòs. completament instal·lat. (P - 15)	389,76	1,000	389,76
2	01.08.01	u	Subministrament i col·locació de nova LÍNIA DE VIDA situada a la cunbrera de l'edifici en la seva longitudinalitat, anclada a punts forts i d'acer inoxidable. (P - 1)	1.700,00	1,000	1.700,00

PRESSUPOST

Data: 08/08/24

Pàg.: 3

TOTAL	CAPÍTOL	01.08	2.089,76
--------------	----------------	--------------	-----------------

OBRA 01 PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 09 LEGALITZACIÓ, INSPECCIÓ I VARIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	LEGAL001	PA	Partida alçada corresponent a la legalització i registre de la instal·lació fotovoltaica a INDUSTRIA I ENERGIA GENCAT. (P - 3)	1.500,00	1,000	1.500,00
2	P0ZEC10	PA	Verificació, inspecció per part d'ORGANISME DE CONTROL(OCA) i posta en marxa. Legalització i registre a Industria. (P - 4)	1.800,00	1,000	1.800,00
3	C0ZEC09	PA	Legalització i inspecció inicial per part d'Organism de Control Autoritzat (OCA) (P - 2)	350,00	1,000	350,00
TOTAL	CAPÍTOL	01.09				3.650,00

OBRA 01 PRESSUPOST 01
CAPÍTOL 10 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2R6-4I5Z	m3	Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 12 m3 de capacitat (P - 5)	32,99	2,000	65,98
TOTAL	CAPÍTOL	01.10				65,98



RESUM DE PRESSUPOST

Data: 08/08/24

Pàg.

09/08/2024

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	ESTRUCTURA DE SUPORTACIÓ	868,40
Capítol	01.02	MÒDULS FOTOVOLTAICS	2.680,00
Capítol	01.03	INVERSORS/ONDULADORS	2.021,03
Capítol	01.04	CANALITZACIONS I CABLEJAT	919,57
Capítol	01.05	QUADRES DE PROTECCIONS	1.615,00
Capítol	01.06	OBRA CIVIL I AJUDES DE PALETERIA	64,52
Capítol	01.07	MONITORITZACIÓ I CONJUNT DE MESURA PER SUPERVISIÓ	420,00
Capítol	01.08	ELEMENTS DE SEGURETAT I MAQUINÀRIA	2.089,76
Capítol	01.09	LEGALITZACIÓ, INSPECCIÓ I VARIS	3.650,00
Capítol	01.10	GESTIÓ DE RESIDUS	65,98
Obra	01	Pressupost 01	14.394,26
			14.394,26
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost 01	14.394,26
			14.394,26

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 08/08/24

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	01.08.01	u	Subministrament i col·locació de nova LÍNIA DE VIDA situada a la cunbrera de l'edifici en la seva longitudinalitat, anclada a punts forts i d'acer inoxidable. (MIL SET-CENTS EUROS)	1.700,00 €
P- 2	C0ZEC09	PA	Legalització i inspecció inicial per part d'Organism de Control Autoritzat (OCA) (TRES-CENTS CINQUANTA EUROS)	350,00 €
P- 3	LEGAL001	PA	Partida alçada corresponent a la legalització i registre de la instal·lació fotovoltaica a INDUSTRIA I ENERGIA GENCAT. (MIL CINC-CENTS EUROS)	1.500,00 €
P- 4	P0ZEC10	PA	Verificació, inspecció per part d'ORGANISME DE CONTROL(OCA) i posta en marxa. Legalització i registre a Industria. (MIL VUIT-CENTS EUROS)	1.800,00 €
P- 5	P2R6-4I5Z	m3	Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 12 m3 de capacitat (TRENTA-DOS EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	32,99 €
P- 6	PG2N-EUHS	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat (UN EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS)	1,78 €
P- 7	PG2P-6SYZ	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (TRETZE EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	13,93 €
P- 8	PG33E409	m	Cable solar H1Z2Z2-K de color vermell i negre d'acord amb corrent continua. seccions de 1x6mm2 i 1x10mm2 d'acord amb el detall del projecte i esquema unifilar. (DOS EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	2,14 €
P- 9	PG33-E44Y	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (SET EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS)	7,13 €
P- 10	PG52-ECO1	UT	Subministrament i col·locació de mesurador METER - FOTOVOLTAICA. (QUATRE-CENTS VINT EUROS)	420,00 €
P- 11	PGE2-8G9M	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, FRONIUS SYMO 12.5-3-M 400V, o similarr equivalent, de 12,5kW potència, rendiment màxim de 98,8%, penjat a parament vertical i col·locat (DOS MIL VINT-I-UN EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	2.021,03 €
P- 12	PGE5-8G6X	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 540 Wp, de la marca JA SOLAR model JAM72S30-540/MR, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima d'acord amb la fitxa, amb marc d'alumini anoditzat, protecció de vidre templat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, per a col·locar sobre teulada inclinada muntat en coberta incloent mitjans auxiliars d'elevació i connectat. (CENT TRENTA-QUATRE EUROS)	134,00 €

Data: 08/08/24

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 13	PHZ0-H9H8	m2	Subministrament i col·locació d'estructura per a panells fotovoltaics de la marca SUNFER o similar equivalent per a instal·lacions coplanars amb coberta inclinada de teula. (SETZE EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	16,70 €
P- 14	PY02-H8WJ	u	Obertura de forat de fins a 30x30x45 cm per a pas d'instal·lacions en paret de maó massís o pedra, amb mitjans manuals (TRENTA-DOS EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)	32,26 €
P- 15	PY30-I002	PA	Mitjans auxiliars per al muntatge dels equips i instal·lació, com grues, carretons articulats, etc. Tot inclòs. completament instal·lat. (TRES-CENTS VUITANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)	389,76 €
P- 16	Q001	u	Subministrament i col·locació d'armari per a protecció corrent continua, col·locat i connectat. (SET-CENTS VINT EUROS)	720,00 €
P- 17	Q002	u	Subministrament i col·locació d'armari per a corrent alterna (VUIT-CENTS NORANTA-CINC EUROS)	895,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 08/08/24

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	01.08.01	u	Subministrament i col·locació de nova LÍNIA DE VIDA situada a la cunbrera de l'edifici en la seva longitudinalitat, anclada a punts forts i d'acer inoxidable. Sense descomposició	1.700,00 € 1.700,00 €
P- 2	C0ZEC09	PA	Legalització i inspecció inicial per part d'Organism de Control Autoritzat (OCA) Sense descomposició	350,00 € 350,00 €
P- 3	LEGAL001	PA	Partida alçada corresponent a la legalització i registre de la instal·lació fotovoltaica a INDUSTRIA I ENERGIA GENCAT. Sense descomposició	1.500,00 € 1.500,00 €
P- 4	P0ZEC10	PA	Verificació, inspecció per part d'ORGANISME DE CONTROL(OCA) i posta en marxa. Legalització i registre a Industria. Sense descomposició	1.800,00 € 1.800,00 €
P- 5	P2R6-4I5Z	m3	Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 12 m3 de capacitat Altres conceptes	32,99 € 32,99 €
P- 6	PG2N-EUHS BG2Q-1KT4	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V Altres conceptes	1,78 € 0,83640 € 0,94 €
P- 7	PG2P-6SYZ BG2P-1KUF BGWC-09N4	m	Tub rígide de plàstic sense halògens, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment Tub rígide de plàstic sense halògens, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC Altres conceptes	13,93 € 11,15880 € 0,15000 € 2,62 €
P- 8	PG33E409	m	Cable solar H1Z2Z2-K de color vermell i negre d'acord amb corrent continua. seccions de 1x6mm2 i 1x10mm2 d'acord amb el detall del projecte i esquema unifilar. Sense descomposició	2,14 € 2,14 €
P- 9	PG33-E44Y BG33-G2WY	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	7,13 € 5,43660 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 08/08/24

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	1,69 €
P- 10	PG52-ECO1	UT	Subministrament i col·locació de mesurador METER - FOTOVOLTAICA.	420,00 €
			Sense descomposició	420,00 €
P- 11	PGE2-8G9M	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, FRONIUS SYMO 12.5-3-M 400V, o similarr equivalent, de 12,5kW potència, rendiment màxim de 98,8%, penjat a parament vertical i col·locat	2.021,03 €
	BGE2-20MS		Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, de FRONIUS model SYMO 10.0-3-M o similar equivalent de potència nominal de sortida 10.000W, tensió nominal d'entrada 230 V, rendiment màxim de 98,8%.	1.800,00000 €
	BGW7-20N8		Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	9,10000 €
			Altres conceptes	211,93 €
P- 12	PGE5-8G6X	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 540 Wp, de la marca JA SOLAR model JAM72S30-540/MR, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima d'acord amb la fitxa, amb marc d'alumini anoditzat, protecció de vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, per a col·locar sobre teulada inclinada muntat en coberta incloent mitjans auxiliars d'elevació i connectat.	134,00 €
	BGE4-20LT		Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 405 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 14,1%	100,00000 €
	BGW7-20NA		Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,10000 €
			Altres conceptes	24,90 €
P- 13	PHZ0-H9H8	m2	Subministrament i col·locació d'estructura per a panells fotovoltaics de la marca SUNFER o similar equivalent per a instal·lacions coplanars amb coberta inclinada de teula.	16,70 €
	BGE6-20N5		Estructura de suport per a 1 mòdul fotovoltaic en posició horitzontal o vertical, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60º, per a col·locar sobre teulada inclinada	3,15000 €
			Altres conceptes	13,55 €
P- 14	PY02-H8WJ	u	Obertura de forat de finsa a 30x30x45 cm per a pas d'instal·lacions en paret de maó massís o pedra, amb mitjans manuals	32,26 €
			Altres conceptes	32,26 €
P- 15	PY30-I002	PA	Mitjans auxiliars per al muntatge dels equips i instal·lació, com grues, carretons articulats, etc. Tot inclòs. completament instal·lat.	389,76 €
			Altres conceptes	389,76 €
P- 16	Q001	u	Subministrament i col·locació d'armari per a protecció corrent continua, col·locat i connectat.	720,00 €
			Sense descomposició	720,00 €
P- 17	Q002	u	Subministrament i col·locació d'armari per a corrent alterna	895,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 08/08/24

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 08/08/24

Pàg.: 1

MÀ D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A01-FEP0	h	Ajudant electricista	25,36 €
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	24,10 €
A01-FEP00	h	Ajudant electricista	25,36 €
A01-FEP01	h	Ajudant electricista	25,36 €
A01-FEP02	h	Ajudant electricista	25,36 €
A0D-0007	h	Manobre	22,70 €
A0E000G	h.	Gruista	25,72 €
A0F-0000	h	Oficial 1a electricista	29,57 €
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	28,10 €
A0F-00000	h	Oficial 1a electricista	29,57 €
A0F-00001	h	Oficial 1a electricista	29,57 €
A0F-00002	h	Oficial 1a electricista	29,57 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 08/08/24

Pàg.: 2

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
C1R1-00D2	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 12 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	15,79 €
CL40I001	h	Medis auxiliars d'elevació	46,19 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 08/08/24

Pàg.: 3

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG28-2HM3	m	Coberta per a safata aïllant de PVC, de 150 mm d'amplària	6,73 €
BG2I-0B7U	m	Safata aïllant de PVC, llisa, de 60x150 mm	13,66 €
BG2P-1KUF	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	10,94 €
BG2Q-1KT4	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	0,82 €
BG33-G2WY	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	5,33 €
BGE2-20MS	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, de FRONIUS model SYMO 10.0-3-M o similar equivalent de potència nominal de sortida 10.000W, tensió nominal d'entrada 230 V, rendiment màxim de 98,8%.	1.800,00 €
BGE4-20LT	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 405 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 14,1%	100,00 €
BGE6-20N5	m2	Estructura de suport per a 1 mòdul fotovoltaic en posició horitzontal o vertical, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada	21,00 €
BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	9,10 €
BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,10 €
BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,15 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 08/08/24

Pàg.: 4

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	01.06.01	u	Subministrament i col·locació de nou armari tipus prefabricat de dimensions estimades de 1,8 d'amplada i 2,00 d'alçada per uns 40cm de fondària amb doble porta, col·locada incloent bancada, treballs d'obra civil necessaris per la seva col·locació a obra.	Rend.: 1,000		1.620,00	€
	01.13.01	PA	Partida alçada corresponent a l'actualització a la normativa de la TMF existent a la normativa de la companyia distribuïdora amb l'adaptació de la instal·lació IIE d'enllaç.	Rend.: 1,000		250,00	€
	PG2H-4CQ0	m	Safata aïllant de PVC, llisa, de 60x150 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP3X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada encastada	Rend.: 1,000		25,09	€
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,045 /R x	24,10000 =	1,08450	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,112 /R x	28,10000 =	3,14720	
					Subtotal...	4,23170	4,23170
	Materials:						
	BG28-2HM3	m	Coberta per a safata aïllant de PVC, de 150 mm d'amplària	1,020 x	6,73000 =	6,86460	
	BG2I-0B7U	m	Safata aïllant de PVC, llisa, de 60x150 mm	1,020 x	13,66000 =	13,93320	
					Subtotal...	20,79780	20,79780
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,06348
				COST DIRECTE			25,09298
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			25,09298
	Q003	u	Subministrament i col·locació de nova TMF1 per a comptador de generació FV, amb un interruptor de tall de 25A I NOVA CDM segons normatives de la companyia distribuïdora, incloent cablejats entre CGP i CDM.	Rend.: 1,000		1.860,00	€
P- 1	01.08.01	u	Subministrament i col·locació de nova LÍNIA DE VIDA situada a la cunbrera de l'edifici en la seva longitudinalitat, anclada a punts forts i d'acer inoxidable.	Rend.: 1,000		1.700,00	€
P- 2	C0ZEC09	PA	Legalització i inspecció inicial per part d'Organism de Control Autoritzat (OCA)	Rend.: 1,000		350,00	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 08/08/24

Pàg.: 5

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 3	LEGAL001	PA	Partida alçada corresponent a la legalització i registre de la instal·lació fotovoltaica a INDUSTRIA I ENERGIA GENCAT.	Rend.: 1,000		1.500,00 €	
P- 4	P0ZEC10	PA	Verificació, inspecció per part d'ORGANISME DE CONTROL(OCA) i posta en marxa. Legalització i registre a Industria.	Rend.: 1,000		1.800,00 €	
P- 5	P2R6-4I5Z	m3	Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 12 m3 de capacitat	Rend.: 1,000		32,99 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0D-0007	h	Manobre	0,750 /R x	22,70000 =	17,02500	
					Subtotal...	17,02500	17,02500
	Maquinària:						
	C1R1-00D2	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 12 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	1,000 /R x	15,79000 =	15,79000	
					Subtotal...	15,79000	15,79000
					DESPESES AUXILIARS 1,00%		0,17025
					COST DIRECTE		32,98525
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		32,98525
P- 6	PG2N-EUHS	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat	Rend.: 1,000		1,78 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,020 /R x	24,10000 =	0,48200	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,016 /R x	28,10000 =	0,44960	
					Subtotal...	0,93160	0,93160
	Materials:						
	BG2Q-1KT4	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,020 x	0,82000 =	0,83640	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 08/08/24

Pàg.:

6

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Subtotal...	0,83640
			DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,01397
			COST DIRECTE	1,78197
			DESPESES INDIRECTES 0,00%	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	1,78197

P- 7	PG2P-6SYZ	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	Rend.: 1,000			13 , 93 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,050 /R x	24,10000 =	1,20500	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,049 /R x	28,10000 =	1,37690	
					Subtotal...	2,58190	2,58190
	Materials:						
	BG2P-1KUF	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,020 x	10,94000 =	11,15880	
	BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	1,000 x	0,15000 =	0,15000	
					Subtotal...	11,30880	11,30880
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,03873
				COST DIRECTE			13,92943
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			13,92943

P- 8	PG33E409	m	Cable solar H1Z2Z2-K de color vermell i negre d'acord amb corrent continua. seccions de 1x6mm2 i 1x10mm2 d'acord amb el detall del projecte i esquema unifilar.	Rend.: 1,000	2,14 €
------	----------	---	---	---------------------	---------------

P- 9	PG33-E44Y	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000	7,13 €
------	-----------	---	---	---------------------	---------------

Mà d'obra:

Unitats Preu € Parcial Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 08/08/24

Pàg.: 7

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU		
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032 /R x	24,10000 =	0,77120
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032 /R x	28,10000 =	0,89920
				Subtotal...		1,67040
						1,67040
	Materials:					
	BG33-G2WY	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020 x	5,33000 =	5,43660
				Subtotal...		5,43660
						5,43660
				DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,02506
				COST DIRECTE		7,13206
				DESPESES INDIRECTES	0,00%	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		7,13206
P- 10	PG52-ECO1	UT	Subministrament i col·locació de mesurador METER - FOTOVOLTAICA.	Rend.: 1,000		420,00 €
P- 11	PGE2-8G9M	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, FRONIUS SYMO 12.5-3-M 400V, o similar equivalent, de 12,5kW potència, rendiment màxim de 98,8%, penjat a parament vertical i col·locat	Rend.: 1,000		2.021,03 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	4,000 /R x	24,10000 =	96,40000
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	4,000 /R x	28,10000 =	112,40000
				Subtotal...		208,80000
						208,80000
	Materials:					
	BGE2-20MS	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, de FRONIUS model SYMO 10.0-3-M o similar equivalent de potència nominal de sortida 10.000W, tensió nominal d'entrada 230 V, rendiment màxim de 98,8%.	1,000 x	1.800,00000 =	1.800,00000
	BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	1,000 x	9,10000 =	9,10000
				Subtotal...		1.809,10000
						1.809,10000
				DESPESES AUXILIARS	1,50%	3,13200
				COST DIRECTE		2.021,03200
				DESPESES INDIRECTES	0,00%	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		2.021,03200

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 08/08/24

Pàg.: 8

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 12	PGE5-8G6X	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 540 Wp, de la marca JA SOLAR model JAM72S30-540/MR, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima d'acord amb la fitxa, amb marc d'alumini anoditzat, protecció de vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, per a col·locar sobre teulada inclinada muntat en coberta incloent mitjans auxiliars d'elevació i connectat.	Rend.: 1,064		134,00 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,500 /R x	24,10000 =	11,32519	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500 /R x	28,10000 =	13,20489	
					Subtotal...	24,53008	24,53008
Materials:							
	BGE4-20LT	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 405 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 14,1%	1,000 x	100,00000 =	100,00000	
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000 x	9,10000 =	9,10000	
					Subtotal...	109,10000	109,10000
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,36795
					COST DIRECTE		133,99803
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		133,99803
P- 13	PHZ0-H9H8	m2	Subministrament i col·locació d'estructura per a panells fotovoltaics de la marca SUNFER o similar equivalent per a instal·lacions coplanars amb coberta inclinada de teula.	Rend.: 1,564		16,70 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,400 /R x	24,10000 =	6,16368	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,400 /R x	28,10000 =	7,18670	
					Subtotal...	13,35038	13,35038
Materials:							
	BGE6-20N5	m2	Estructura de suport per a 1 mòdul fotovoltaic en posició horitzontal o vertical, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada	0,150 x	21,00000 =	3,15000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 08/08/24

Pàg.: 9

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				Subtotal...	3,15000	3,15000	
				DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,20026	
				COST DIRECTE		16,70064	
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		16,70064	
P- 14	PY02-H8WJ	u	Obertura de forat de fins a 30x30x45 cm per a pas d'instal·lacions en paret de maó massís o pedra, amb mitjans manuals	Rend.: 1,000			32,26 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0D-0007	h	Manobre	1,400 /R x	22,70000 =	31,78000	
				Subtotal...	31,78000	31,78000	
				DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,47670	
				COST DIRECTE		32,25670	
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		32,25670	
P- 15	PY30-I002	PA	Mitjans auxiliars per al muntatge dels equips i instal·lació, com grues, carretons articulats, etc. Tot inclòs. completament instal·lat.	Rend.: 0,672			389,76 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0E000G	h.	Gruista	3,000 /R x	25,72000 =	114,82143	
				Subtotal...	114,82143	114,82143	
	Maquinària:						
	CL40I001	h	Medis auxiliars d'elevació	4,000 /R x	46,19000 =	274,94048	
				Subtotal...	274,94048	274,94048	
				COST DIRECTE		389,76191	
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		389,76191	
P- 16	Q001	u	Subministrament i col·locació d'armari per a protecció corrent continua, col·locat i connectat.	Rend.: 1,000			720,00 €



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 08/08/24

Pàg.: 10

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 17	Q002	u	Subministrament i col·locació d'armari per a corrent alterna	Rend.: 1,000 895,00 €

B - MATERIALS I COMPOSTOS

BG - MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG2 - TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

BG2I - SAFATA AÏLLANT PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Safata plàstica de PVC rígida llisa o perforada.

S'han considerat els tipus següents:

- safata de PVC: - amb fons llis amb coberta o sense - amb fons perforat amb coberta o sense
- Safata de material termoplàstic lliure d'halògens: - amb fons llis amb coberta o sense
 - amb fons perforat amb coberta o sense

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Tindrà les vores conformades, de manera que permetin el tancament a pressió de la coberta.

Presentarà una superfície sense fissures i amb color uniforme. Els extrems acabaran amb un tall perpendicular a l'eix i sense rebaves.

Contingut de silicó, sense silicó <0,01%

Continuïtat elèctrica: Sense continuïtat elèctrica.

Característiques d'aïllament elèctric: Amb aïllament elèctric. Rigidesa dielèctrica segons EN 60243-1:2013: 18±5 kV/mm d'espessor.

Separació de protecció elèctrica: Amb i sense envà de separació de protecció interna.

Comportament a intempèrie: Bon comportament davant UV i intempèrie.

SAFATA DE PVC:

Resistència a la propagació de la flama: No propagador de la flama. Reacció al foc segons UNE 201010:2015: Classificació: M1.

Resistència a la corrosió en ambients químics: Resistència definida en norma DIN 8061 i ISO/TR 10358 davant de diferents agents químics segons temperatura i concentració.

SAFATA DE MATERIAL TERMOPLÀSTIC LLIURE D'HALÒGENS:

Resistència a la propagació de la flama: No propagador de la flama.

Contingut en halògens, segons UNE-EN 50642: Halogen free.

Contingut de termoplàstic reciclat >40% del pes del producte.

SAFATES SENSE COBERTA:

Capacitat de càrrega: complirà les condicions de l'assaig tipus I segons la norma UNE-EN 61537. No hi ha limitació de la posició del suport respecte de les unions.

Temperatura de transport, emmagatzematge, instal·lació i ús (T) segons la norma UNE-EN 61537: -20°C ≤ T ≤ +60°C.

SAFATES AMB COBERTA:

Les Safates amb coberta si actuen com a canal protectora tindran les següents prestacions addicionals:

Temperatura de transport, emmagatzematge, instal·lació i ús (T) segons la norma UNE-EN 50085-1: -25°C ≤ T ≤ +60°C.

Protecció contra danys mecànics grau IK10.

Retenció de la coberta d'accés al sistema: Coberta d'accés que només es pot obrir amb eines.

Resistència a la penetració d'objectes sòlids: Perforada: Grau IP2X. Llisa: Grau IP3X.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.

Cada caixa ha de portar de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Marca comercial
- Referència
- Quantitat
- Dimensions
- Codi de fabricació
- Referència a les marques de qualitat

En mòduls d'una llargària de 3 m i s'admet una tolerància de ± 10 mm.

Cada tira ha de portar marcades, de manera indeleble i ben visible, les dades següents:

- Marca comercial
- Referència
- Codi de fabricació
- Referència a les marques de qualitat

S'hi inclouen els assaigs corresponents a la norma de safates UNE-EN-61537, declaració de temperatures mínima i màxima de transport, emmagatzematge, instal·lació i aplicació, resistència a l'impacte i tipus d'assaig de càrrega admissible.

Emmagatzematge: En lloc protegit contra els impactes, la pluja, la humitat i els raigs del sol i sense contacte directe amb el terra. El lloc on es col·loquin els materials subministrats ha de permetre un suport adequat del palet de subministrament de manera que no es generin.



3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de mesura: la indicada a la descripció de l'element.

Criteri de mesura: quantitat necessària subministrada a l'obra.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

UNE-EN 61537:2007 Conducción de cables. Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera. (IEC 61537:2006).

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

SAFATES AMB COBERTA:

UNE-EN 50085-1:2006 Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas. Parte 1: Requisitos generales.

BG - MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG2 - TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

BG2P- - TUB RÍGID PER A PROTECCIÓ DE CONDUCTORS ELÈCTRICS DE MATERIAL PLÀSTIC

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG2P-1KUF.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Tub rígido no metàl·lic de fins a 160 mm de diàmetre nominal.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

S'ha de poder corbar en calent, sense reducció notable de la seva secció.

Han d'estar dissenyats i construïts de manera que les seves característiques en ús normal siguin segures i sense perill per a l'usuari i el seu entorn.

Ha de suportar bé els ambients corrossius i els contactes amb greixos i olis.

L'interior dels tubs ha d'estar exempt de rebaves i altres defectes que pugin fer malbé els conductors o ferir a instal·ladors o usuaris.

El diàmetre nominal ha de ser el de l'exterior del tub i s'ha d'expressar en mil·límetres.

El diàmetre interior mínim l'ha de declarar el fabricant.

Les dimensions han de complir la norma EN-60423.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En feixos de tubs de llargària ≥ 3 m.

Emmagatzematge: En llocs protegits dels impactes i dels raigs solars.

Han de situar-se en posició horitzontal. L'alçària d'emmagatzematge no ha de sobrepassar els 1,5 m.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 60423:1996 Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

Han d'estar marcats amb:

- Nom del fabricant
- Marca d'identificació dels productes
- El marcatge ha de ser llegible
- Han d'incloure les instruccions de muntatge corresponents

OPERACIONS DE CONTROL:



Les tasques de control de qualitat de Canalitzacions i Accessoris, són les següents:

- Sol·licitar del fabricant els certificats dels materials emprats i verificar l'adequació dels requisits del projecte.
- Control de la documentació tècnica subministrada
- Control d'identificació dels materials i lloc d'emplaçament (alçada, distàncies, capacitat)
- Realització i emissió d'informes amb resultats dels assaigs
- Assaigs:
 - Propagació de la flama segons norma R.E.B.T / UNE-EN 50085-1 / UNE-EN 50086-1
 - Instal·lació i posada a l'obra segons norma R.E.B.T / UNE 20.460
 - Verificació de l'aspecte superficial segons norma projecte/ UNE-EN ISO 1461

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es realitzaran els assaigs a la recepció dels materials, verificant tot el traçat de la instal·lació de safates i aleatòriament un tub de cada mida instal·lat a obra ja sigui rígid, flexible o soterrat.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.

BG - MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG2 - TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

BG2Q- - TUB FLEXIBLE PER A PROTECCIÓ DE CONDUCTORS ELÈCTRICS DE MATERIAL PLÀSTIC

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG2Q-1KT4.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Tub flexible no metàl·lic de fins a 250 mm de diàmetre nominal.

Es consideraran els següents tipus de tubs:

- Tubs de PVC corrugats
- Tubs de PVC folrats, de dues capes, semillisa l'exterior i corrugada la interior
- Tubs de material lliure d'halògens
- Tubs de polipropilè
- Tubs de polietilè de dues capes, corrugada l'exterior i llisa la interior

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Han d'estar dissenyats i construïts de manera que les seves característiques en ús normal siguin segures i sense perill per a l'usuari i el seu entorn.

L'interior dels tubs ha d'estar exempt de rebaves i altres defectes que pugin fer malbé els conductors o ferir a instal·ladors o usuaris.

El diàmetre nominal ha de ser el de l'exterior del tub i s'ha d'expressar en mil·límetres.

El diàmetre interior mínim l'ha de declarar el fabricant.

Les dimensions han de complir la norma EN-60423.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En rotlles.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes i contra la pluja.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 60423:1996 Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

Han d'estar marcats amb:

- Nom del fabricant
- Marca d'identificació dels productes
- El marcatge ha de ser llegible
- Han d'incloure les instruccions de muntatge corresponents

OPERACIONS DE CONTROL EN CANALITZACIONS I ACCESSORIS:

Les tasques de control de qualitat de Canalitzacions i Accessoris, són les següents:

- Sol·licitar del fabricant els certificats dels materials emprats i verificar l'adequació als requisits del projecte.
- Control de la documentació tècnica subministrada
- Control d'identificació dels materials i lloc d'emplaçament (alçada, distàncies, capacitat)
- Realització i emissió d'informes amb resultats dels assaigs
- Assaigs:
 - Propagació de la flama segons norma R.E.B.T / UNE-EN 50085-1 / UNE-EN 50086-1
 - Instal·lació i posada a l'obra segons norma R.E.B.T / UNE 20.460
 - Verificació de l'aspecte superficial segons norma projecte/ UNE-EN ISO 1461

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN CANALITZACIONS I ACCESSORIS:

Es realitzaran els assaigs a la recepció dels materials, verificant tot el traçat de la instal·lació de safates i aleatòriament un tub de cada mida instal·lat a obra ja sigui rígid, flexible o soterrat.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN CANALITZACIONS I ACCESSORIS:

Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.

OPERACIONS DE CONTROL EN TUBS DE PVC PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- En cada subministrament:
 - Inspecció visual de l'aspecte general dels tubs i elements d'unió.
 - Comprovació de les dades de subministrament exigides (marques, albarà o etiquetes).
 - Recepció del certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les condicions del plec.
 - Comprovació dimensional (3 mostres).
- Per a cada tub de les mateixes característiques, es realitzaran els següents assaigs (UNE EN 50086-1):
 - Resistència a compressió
 - Impacte
 - Assaig de corbat
 - Resistència a la propagació de la flama
 - Resistència al calor
 - Grau de protecció
 - Resistència a l'atac químic

En cas que el material disposi de la Marca AENOR, o una altra legalment reconeguda a un país de l'UE, s'ha de poder prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF ha de sol·licitar, en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut, segons control de producció establert a la marca de qualitat del producte.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN TUBS DE PVC PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS:

Es seguiran les instruccions de la DF i els criteris indicats a les normes UNE EN 50086-1 i UNE EN 50086-2-4, juntament a les normes de procediment de cada assaig concret.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN TUBS DE PVC PER A

CANALITZACIONS DE SERVEIS:

No s'acceptaran materials que no arribin a l'obra correctament referenciats i acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant.

Es rebutjaran els subministres que no superin les condicions de la inspecció visual o les comprovacions geomètriques.

Es compliran les condicions dels assaigs d'identificació segons la norma UNE EN 50086-1 i UNE EN 50086-2-4.

BG - MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG3 - CABLES ELÈCTRICS PER A TENSIÓ BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

BG33- - CABLE DE COURE DE 0,6/1 KV

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG33-G2WY.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Cable elèctric destinat a sistemes de distribució en tensió baixa i instal·lacions en general per a serveis fixes, amb conductor de coure i de tensió assignada 0,6/1kV.

S'han considerat els tipus de cables següents:

- Cables unipolars o multipolars de designació RV, aïllament amb polietilè reticulat i coberta de policlorur de vinil, sense armadura ni pantalla i amb conductor de coure, construcció segons norma UNE 21123-2, amb una classificació de resistència al foc Eca segons UNE-EN 50575
- Cables unipolars o multipolars de designació RV-K, aïllament amb polietilè reticulat i coberta de policlorur de vinil, sense armadura ni pantalla i amb conductor de coure flexible, construcció segons norma UNE 21123-2, amb una classificació de resistència al foc Eca segons UNE-EN 50575
- Cables multipolars de designació RVFV-K, aïllament amb polietilè reticulat i coberta de policlorur de vinil, armadura amb fleix d'acer i amb conductor de coure flexible, construcció segons norma UNE 21123-2, amb una classificació de resistència al foc Eca segons UNE-EN 50575
- Cables unipolars o multipolars de designació RZ1-K (AS), aïllament amb polietilè reticulat i coberta de poliolefina, sense armadura ni pantalla i amb conductor de coure flexible, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classificació de resistència al foc Cca-slb,d1,a1 segons UNE-EN 50575
- Cables unipolars o multipolars de designació RZ1-K (AS+), amb resistència intrínseca al foc, aïllament amb polietilè reticulat i coberta de poliolefina, sense armadura ni pantalla i amb conductor de coure flexible, construcció segons norma UNE 211025, amb una classificació de resistència al foc Cca-slb,d1,a1 segons UNE-EN 50575
- Cables unipolars o multipolars de designació SZ1-K (AS+), amb resistència intrínseca al foc, aïllament amb compost de silicona i coberta de poliolefina, sense armadura ni pantalla i amb conductor de coure flexible, construcció segons norma UNE 211025, amb una classificació de resistència al foc Cca-slb,d1,a1 segons UNE-EN 50575
- Cables multipolars de designació RZ, coberta aïllant de polietilè reticulat i amb conductors de coure cablejats en feix, construcció segons norma UNE 21030-2, amb una classificació de resistència al foc Fca segons UNE-EN 50575
- Cables unipolars de designació ZZ-F, amb una classificació de resistència al foc Eca segons UNE-EN 50575

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

En el cas de que el material s'utilitzi en obra pública, l'acord de Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998, exigeix que els materials siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la Unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.

També en aquest cas, es procurarà que els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament (CE) n° 66/2010 o bé altres distintius de la Comunitat Europea.

Destinats a incorporar-se de forma permanent en obres de construcció han de complir el Reglament de productes per a la construcció (UE) n° 305/2011 i el seu Reglament Delegat (UE) 2016/364 sobre la classificació de les propietats de reacció al foc.

La coberta no ha de tenir variacions en el gruix ni d'altres defectes visibles a la seva superfície. Ha de ser resistent a l'abrasió.

Ha de quedar ajustada i s'ha de poder separar fàcilment sense produir danys a l'aïllament.

La forma exterior dels cables multipolars (reunits sota una coberta única) ha de ser raonablement cilíndrica.

L'aïllament no ha de tenir variacions del gruix ni d'altres defectes visibles a la seva superfície.

Ha de quedar ajustat i s'ha de poder separar fàcilment sense produir danys al conductor.

La designació dels cables ha de complir les especificacions de la norma UNE 20434.

La classificació de reacció al foc s'expressarà d'acord amb el Reglament Delegat (UE) 2016/364 i la UNE-EN 13501-6 amb un codi de quatre dígit segons el següent format:

Classe de reacció al foc:

- Dígit 1, prestacions de propagació del foc i emissió de calor: Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca i Fca (classes enumerades de més a menys prestacions)

Classes addicionals (només per a les classes B1ca, B2ca, Cca i Dca):

- Dígit 2, prestacions d'emissió de fums: s1a, s1b, s1, s2 i s3 (de més a menys prestacions)

- Dígit 3, prestacions de caiguda de gotes/partícules inflamades: d0, d1 i d2 (de més a menys prestacions)

- Dígit 4, prestacions d'acidesa: a1, a2 i a3 (de més a menys prestacions)

Les característiques físiques i mecàniques del conductor han de complir la norma UNE-EN 60228.

Els colors utilitzats per a l'aïllament han de complir la norma UNE 21089-1:

- Cables unipolars: - Com a conductor de fase: Marró, negre o gris - Com a conductor neutre: Blau - Com a conductor de terra: Llistat de groc i verd

- Cables bipolars: Blau i marró

- Cables tripolars: - Cables amb conductor de terra: Fase: Marró, Neutre: Blau, Terra:

Llistat de groc i verd - Cables sense conductor de terra: Fase: Negre, marró i gris

- Cables tetrapolars: - Cables amb conductor de terra: Fase: Marró, negre i gris, Terra:

Llistat de groc i verd - Cables sense conductor de terra: Fase: Marró, negre i gris, Neutre: Blau

- Cables pentapolars: Fase: Marró, negre i gris, Neutre: Blau, Terra: Llistat de groc i



verd

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, ass. segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:

- Característiques essencials:
 - Reacció al foc:
 - Classe Aca (UNE-EN ISO 1716)
 - Classe B1ca, B2ca, Cca i Dca (UNE-EN 50399, UNE-EN 60332-1-2, UNE-EN 61034-2, UNE-EN 60754-2)
 - Classe Eca (UNE-EN 60332-1-2)
 - Classe Fca (comportament no determinat)
 - Emissió de substàncies perilloses (verificació i declaració segons disposicions nacionals en el lloc d'utilització)

Gruix de l'aïllant del conductor (UNE-HD-603-1):

Secció (mm ²)	25	50	95	150	240
Gruix (mm)	0,9	1,0	1,1	1,4	1,7

Gruix de la coberta: Ha de complir les especificacions de la norma UNE-HD 603-1

Temperatura de l'aïllament en servei normal: $\leq 90^{\circ}\text{C}$

Temperatura de l'aïllament en curtcircuit (5 s màx): $\leq 250^{\circ}\text{C}$

Tensió màxima admissible (c.a.):

- Entre conductors aïllats: $\leq 1 \text{ kV}$
- Entre conductors aïllats i terra: $\leq 0,6 \text{ kV}$

Toleràncies:

- Gruix de l'aïllament (UNE-HD 603-1): $\geq$ valor especificat - (0,1 mm + 10% del valor especificat)

CABLES DE DESIGNACIÓ RV, RV-K i RVFV-K:

Característiques de reacció al foc:

- Propagació de la flama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la flama

El conductor ha de complir les següents prescripcions segons la norma UNE-EN 60228:

- Cable RV: prescripcions de la classe 1 o 2
- Cable RV-K i RVFV-K: prescripcions de la classe 5

L'aïllament ha de ser de polietilè reticulat (XLPE) tipus DIX-3 segons UNE HD-603-1.

La coberta ha de ser de policlorur de vinil (PVC) del tipus DMV-18 segons UNE HD-603-1.

CABLES DE DESIGNACIÓ RZ1-K (AS):

Característiques de reacció al foc:

- Material lliure d'halògens segons UNE-EN 60754-1
- Propagació de la flama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la flama
- Propagació de l'incendi (UNE-EN 60332-3-24): No propagador de l'incendi
- Emissió de fums opacs (UNE-EN 61034-2): Baixa emissió de fums opacs
- Emissió de fums corrosius (UNE-EN 60754-2): Baixa emissió de fums corrosius

El conductor ha de complir les prescripcions de la classe 5 segons la norma UNE-EN 60228:

L'aïllament ha de ser de polietilè reticulat (XLPE) tipus DIX-3 segons UNE HD-603-1.

La coberta ha de ser de poliolefina, del tipus DMZ-E segons la norma UNE 21123-4.

CABLES DE DESIGNACIÓ RZ1-K (AS+) i SZ1-K (AS+):

Característiques de reacció al foc:

Material lliure d'halògens segons UNE-EN 60754-1

Propagació de la flama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la flama

Propagació de l'incendi (UNE-EN 60332-3-24): No propagador de l'incendi

Emissió de fums opacs (UNE-EN 61034-2): Baixa emissió de fums opacs

Emissió de fums corrosius (UNE-EN 60754-2): Baixa emissió de fums corrosius

El conductor ha de complir les prescripcions de la classe 5 segons la norma UNE-EN 60228:

L'aïllament ha de complir el següent

- Cable RZ1-K (AS+): ha de ser de polietilè reticulat i ha de correspondre al tipus DIX-3 segons la norma UNE HD-603-1, amb cinta addicional de mica

- Cable SZ1-K (AS+): ha de ser de compost de silicona i ha de correspondre al tipus EI2 segons la norma UNE-EN 50363-1

La coberta ha de ser de poliolefina, del tipus DMZ-E segons la norma UNE 21123-4.

CABLES DE DESIGNACIÓ RZ:

El conductor ha de complir les prescripcions de la classe 2 segons la norma UNE-EN 60228:

CABLES DE DESIGNACIÓ ZZ-F:

Característiques de reacció al foc:

- Material lliure d'halògens segons UNE-EN 60754-1
- Propagació de la flama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la flama
- Propagació de l'incendi (UNE-EN 60332-3-24): No propagador de l'incendi
- Emissió de fums opacs (UNE-EN 61034-2): Baixa emissió de fums opacs
- Emissió de fums corrosius (UNE-EN 60754-2): Baixa emissió de fums corrosius

El conductor ha de complir les prescripcions de la classe 5 segons la norma UNE-EN 60228:

L'aïllament ha de ser de goma i ha de correspondre al tipus EI6 segons la norma UNE-EN 50363-1

La coberta ha de ser de material lliure d'halògens, del tipus EM5 segons la norma UNE-EN 50363-2-2 o del tipus EM8 segons UNE-EN 50363-6.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En bobines.

Emmagatzematge: En llocs protegits de la pluja i la humitat.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element



Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 50575:2015 Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.

UNE-EN 50575:2015/A1:2016 Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.

UNE-HD 603-1:2007 Cables de distribución de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 1: Requisitos generales.

Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) n° 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.

UNE 20434:1999 Sistema de designación de los cables.

UNE-EN 13501-6:2015 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 6: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego de cables eléctricos.

* UNE 21089-1:2002 Identificación de los conductores aislados de los cables.

* UNE-EN 60228:2005 Conductores de cables aislados.

CABLES DE DESIGNACIÓ RV, RV-K i RVFV-K:

UNE 21123-2:2017 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV.

Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.

CABLES DE DESIGNACIÓ RZ1-K (AS):

UNE 21123-4:2017 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV.

Parte 4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina.

CABLES DE DESIGNACIÓ RZ1-K (AS+) i SZ1-K (AS+):

UNE 211025:2017 Cables con resistencia intrínseca al fuego destinados a circuitos de seguridad.

CABLES DE DESIGNACIÓ RZ:

UNE 21030-2:2003 Conductores aislados, cableados en haz, de tensión asignada 0,6/1 kV, para líneas de distribución, acometidas y usos análogos. Parte 2: Conductores de cobre.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc amb nivell o classe Aca, Blca, B2ca, Cca: - Sistema 1+: Declaració de Prestacions
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc amb nivell o classe Dca, Eca: - Sistema 3: Declaració de prestacions
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc amb nivell o classe Fca: - Sistema 4: Declaració de prestacions
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre substàncies perilloses: - Sistema 3: Declaració de prestacions

El cable ha d'anar marcat amb les dades següents:

- Identificació consistent en la marca del nom del fabricant o marca comercial
- Descripció del producte o codi de designació
- Classe de reacció al foc

El marcatge s'ha de fer sobre el cable, l'embalatge o l'etiqueta o en una combinació dels anteriors.

El marcatge sobre la coberta o aïllament del cable ha de ser continu. La distància entre el final del marcatge i el principi del següent no ha de superar els 1100 mm.

El símbol de marcatge CE estarà fixat de manera visible, llegible i indeleble en una etiqueta fixada sobre l'embalatge dels cables.

El marcat i etiquetatge CE ha d'incloure la informació següent:

- Símbol del marcatge CE
- Els dos últims dígitos de l'any en què es va fixar el marcat per primera vegada
- Nom i direcció registrada del fabricant o marca identificativa
- Codi únic d'identificació del producte tipus
- Número de referència de la declaració de prestacions
- Nivell o classe de prestacions declarat
- Data de l'especificació tècnica harmonitzada aplicable
- Número d'identificació de l'organisme notificat
- Ús previst, segons s'especifica a la norma harmonitzada aplicable

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Sol·licitar del fabricant els certificats i homologacions dels conductors i protocols de proves.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Verificar l'adequació dels conductors als requisits dels projecte
- Control final d'identificació
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels assaigs realitzats d'acord al que



s'especifica en la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

- Assaigs:

A la relació següent s'especifiquen els controls a efectuar a la recepció de conductors de coure o alumini i les normes aplicables en cada cas:

- Rigidesa dielèctrica (REBT)
- Resistència d'aïllament (REBT)
- Resistència elèctrica dels conductors (UNE 20003 / UNE 21022/1M)
- Control dimensional (Documentació del fabricant)
- Extinció de flama (UNE-EN 50266)
- Densitat de fums (UNE-EN 50268 / UNE 21123)
- Despreniment d'halògens (UNE-EN 50267-2-1 / UNE 21123 / UNE 2110022)

A la següent taula s'especifica el nombre de controls a efectuar. Els assaigs especificats (*) seran exigibles segons criteri de la DF quan les exigències del lloc ho determini i les característiques dels conductors corresponguin a l'assaig especificat.

- Rigidesa dielèctrica: 100% (exigit al fabricant)
- Resistència d'aïllament: 100% (exigit al fabricant)
- Resistència elèctrica: 100% (exigit al fabricant)
- Extinció de flama: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)
- Densitat de fums: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)
- Despreniment d'halògens: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)

Per tipus s'entén aquells conductors amb característiques iguals.

Els assaigs exigits a recepció podran ésser els realitzats pel fabricant sempre que hi hagi una supervisió per part de la DF o empresa especialitzada.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Per a la realització dels assaigs, s'escollirà aleatòriament una bovina del lot d'entrega, a excepció dels assaigs de rutina que es realitzaran a totes les bobines.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Es realitzarà un control extensiu de la partida objecte de control, i segons criteri de la DF, podrà ésser acceptada o rebutjada tota o part del material que la compona.

BG - MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGW - PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BGWC-- PART PROPORCIONAL D'ACCESSORIS PER A TUBS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BGWC-09N4.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Part proporcional d'accessoris per a tubs, canals o safates, de tipus plàstiques o metàl·liques.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El material i les seves característiques han de ser adequats per a tubs, canals o safates, i no han de fer disminuir, en cap cas, la seva qualitat i bon funcionament.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:

- Material
- Tipus
- Diàmetre o d'altres dimensions

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat composta pel conjunt d'accessoris necessaris per al muntatge d'un metre de tub, d'un metre de canal o d'un metre de safata.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.



P - PARTIDES D'OBRA I CONJUNTS

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG2 - TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

PG2H- - SAFATA AÏLLANT, COL·LOCADA

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Safata plàstica de PVC o material termoplàstic sense halògens llis o perforat, amb coberta o sense, muntada.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Directament sobre paraments verticals
- Sobre suports horitzontals
- Sobre suports verticals
- Suspensa de paraments horitzontals
- En terra tècnic
- Encastada
- En forats d'obra

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig del traçat i de la col·locació dels suports
- Fixació i anivellament dels suports
- Fixació de la safata
- Tall als canvis de direcció i cantonades

CONDICIONS GENERALS:

La posició i el recorregut de les safates serà la reflectida en la documentació tècnica DT o, si no n'hi ha, la indicada per la direcció facultativa DF.

La distància entre suports, així com la posició de les unions entre trams respecte dels suports esmentats han de complir les especificacions de la DT documentació tècnica del fabricant per a cada mesura de safata.

Per a la fixació mecànica dels suports s'han d'utilitzar ancoratges metàl·lics de la mida recomanada pel fabricant i adequats al tipus de parament que es tracti.

Les unions dels trams rectes, derivacions, cantons, etc., de les safates es faran mitjançant peça d'unió fixada per cargols o rebllons.

El muntatge s'ha de fer de manera que estiguin convenientment anivellades i enrasades, de manera que la disposició longitudinal d'un conjunt de safates quedi al mateix nivell i en línia recta.

El traçat de les canalitzacions per envans verticals es farà seguint preferentment línies paral·leles a les verticals i horitzontals que limitin el local on s'efectua la instal·lació. Disposar les verticals, si és possible, adossades a angles interiors o cantonades. Les horitzontals adossades a l'angle entre sostre i paret com a màxim. Es guardarà una distància mínima entre la safata i el sostre de 250 mm per poder col·locar els cables i la coberta amb comoditat. Si es realitzen instal·lacions de safata a diversos nivells, es guardarà una distància mínima de 250 mm entre els fons de safates consecutives.

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres de no elèctriques, es disposaran de manera que entre les superfícies exteriors de totes dues es mantingui una distància de, almenys, tres centímetres.

Les canalitzacions elèctriques no se situaran paral·lelament per sota d'un altre tipus d'instal·lacions que puguin produir condensacions, llevat que es prenguin les disposicions necessàries per protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes de les condensacions esmentades.

Els finals de canalització estaran coberts sempre amb una tapa de final de tram.

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició: ± 20 mm
- Aplomat: $\pm 2\%$

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

Es comprovarà si les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte.

Els materials s'inspeccionaran abans de col·locar-los.

La instal·lació no alterarà les característiques dels elements.

El muntatge s'ha de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant, i s'han d'utilitzar els accessoris del fabricant o els expressament aprovats per aquest.

Un cop instal·lat es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com embalatges, retallades, etc.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels



elements o dels punts per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

Comprovació de la correcta implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.

Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.

Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.

Verificar el grau de protecció IP

Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.

Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.

Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.

Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

- Informe amb els resultats dels controls efectuats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG2 - TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

PG2N- - TUB FLEXIBLE DE MATERIAL PLÀSTIC PER A LA PROTECCIÓ DE CONDUCTORS ELÈCTRICS, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG2N-EUHS.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Tub flexible no metàl·lic, de fins a 250 mm de diàmetre nominal, col·locat.

S'han considerat els tipus de tubs següents:

- Tubs de PVC corrugats
- Tubs de PVC folrats, de dues capes, semillisa l'exterior i corrugada la interior
- Tubs de material lliure d'halògens
- Tubs de polipropilè
- Tubs de polietilè de dues capes, corrugada l'exterior i llisa la interior

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Tubs col·locats encastats
- Tubs col·locats sota paviment
- Tubs col·locats sobre sostremort
- Tubs col·locats al fons de la rasa

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig del traçat del tub
- L'estesa, fixació o col·locació del tub
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.

CONDICIONS GENERALS:

El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.

S'ha de comprovar la regularitat superficial i l'estat de la superfície sobre la què s'ha d'efectuar el tractament superficial.

Toleràncies d'instal·lació:



- Penetració dels tubs dintre les caixes: ± 2 mm

ENCASTAT:

El tub s'ha de fixar al fons d'una regata oberta al parament, coberta amb guix.

Recobriment de guix: ≥ 1 cm

SOBRE SOSTREMORT:

El tub ha de quedar fixat al sostre o recolzat en el cel ras.

MUNTAT A SOTA D'UN PAVIMENT

El tub ha de quedar recolzat sobre el paviment base.

Ha de quedar fixat al paviment base amb tocs de morter cada metre, com a mínim.

CANALITZACIÓ SOTERRADA:

El tub ha de quedar instal·lat al fons de rases reblertes posteriorment.

El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.

Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius: ≤ 3

Distància entre el tub i la capa de protecció: ≥ 10 cm

Fondària de les rases: ≥ 40 cm

Penetració del tub dins dels pericons: 10 cm

Toleràncies d'execució:

- Penetració del tub dins dels pericons: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

Abans de començar els treballs de muntatge es farà un replanteig previ que serà aprovat per la DF

Les unions s'han de fer amb els accessoris subministrats pel fabricant o expressament aprovats per aquest. Els accessoris d'unió i en general tots els accessoris que intervenen en la canalització han de ser els adequats al tipus i característiques del tub a col·locar.

S'ha de comprovar que les característiques del producte a col·locar corresponen a les especificades a la DT del projecte.

Els tubs s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no n'ha d'alterar les característiques.

Un cop acabades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.

CANALITZACIÓ SOTERRADA:

El tub ha de quedar alineat en el fons de la rasa nivellant-lo amb una capa de sorra garbejada i netejant-la de possibles obstacles (pedra, runa, etc.)

Sobre la canalització s'ha de col·locar una capa o coberta d'avís i protecció mecànica (maons, plaques de formigó, etc.).

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

La instal·lació inclou les fixacions, provisionals quan el muntatge és encastat i definitives en la resta de muntatges.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 50086-2-2:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-2: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.

UNE-EN 50086-2-3:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos flexibles.

CANALITZACIÓ SOTERRADA:

UNE-EN 50086-2-4:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.
- Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li



correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.

- Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar el grau de protecció IP
- Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- Verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.
- Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.
- Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.

- Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

- Informe amb els resultats dels controls efectuats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PG2 - TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

PG2P- - TUB RÍGID DE PLÀSTIC PER A PROTECCIÓ DE CONDUCTORS ELÈCTRICS, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG2P-6SYZ.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Tub rígid no metàl·lic de fins a 160 mm de diàmetre nominal, connectat roscat o endollat.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Muntat com a canalització soterrada
- Muntat superficialment

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig del traçat del tub
- Estesa, fixació i curvat
- Preparació dels extrems dels tubs i execució de les unions entre trams i amb els accessoris
- Comprovació de la unitat d'obra
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.

CONDICIONS GENERALS:

Els canvis de direcció s'han de fer mitjançant corbes d'acoblament, escalfant-les lleugerament, sense que es produeixin canvis sensibles a la secció.

Quan les unions són roscades, han d'estar fetes amb maniguets amb rosca.

Quan les unions són endollades s'han de fer amb maniguets llisos.

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició: ± 20 mm
- Alineació: $\pm 2\%$, ≤ 20 mm/total

CANALITZACIÓ SOTERRADA:

El tub ha de quedar instal·lat al fons de rases obertes que després s'han de rebllir.

Les unions s'han de fer mitjançant connexió a pressió.

Les unions que no puguin anar directament connectades s'han de fer amb maniguets aïllants.

L'estanqueïtat dels junts s'ha d'aconseguir amb cinta aïllant i resistent a la humitat.

Cada tub ha de protegir un sol cable o un conjunt de cables unipolars que constitueixin un mateix sistema.

El tub ha de quedar envoltat de sorra o terra garbellada. Aquestes han de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.

Sobre la canalització s'ha de col·locar una capa o una coberta d'avís, de protecció mecànica (maons, plaques de formigó, etc.).

El radi de curvatura ha d'estar dintre dels límits marcats pel fabricant.

Fondària de les rases: ≥ 40 cm

Distància a línies telefòniques, tubs de sanejament, aigua i gasos: ≥ 20 cm

Distància entre el tub i la capa de protecció: ≥ 10 cm



COL·LOCAT SUPERFICIALMENT:

Han de quedar fixades al suport per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes.

Distància entre les fixacions:

- Trams horitzontals: ≤ 60 cm
- Trams verticals: ≤ 80 cm

Distància a línies telefòniques, tubs de sanejament, aigua i gasos: ≥ 25 cm

Distància entre registres: ≤ 1500 cm

Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius: ≤ 3

Penetració del tub dins les caixes: 1 cm

Toleràncies d'instal·lació:

- Distància de la grapa al vèrtex de l'angle en els canvis de direcció: ± 5 mm
- Penetració del tub dins les caixes: ± 2 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge es farà un replanteig previ que serà aprovat per la DF

Les unions s'han de fer amb els accessoris subministrats pel fabricant o expressament aprovats per aquest. Els accessoris d'unió i en general tots els accessoris que intervenen en la canalització han de ser els adequats al tipus i característiques del tub a col·locar.

S'ha de comprovar que les característiques del producte a col·locar corresponen a les especificades a la DT del projecte.

Els tubs s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no n'ha d'alterar les característiques.

Un cop acabades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.

La instal·lació inclou els accessoris i les fixacions.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 50086-2-1:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos rígidos.

UNE-EN 50086-2-2:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-2: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.

UNE-EN 50086-2-4:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.
- Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.
- Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar el grau de protecció IP
- Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- Verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.
- Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.
- Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.

- Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

- Informe amb els resultats dels controls efectuats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

PG3 - CABLES ELÈCTRICS PER A TENSIÓ BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

PG33 - Família 1.0

PG33- - CABLE DE COURE DE 0,6/1 KV, COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PG33-E44Y.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Estesa i col·locació de cable elèctric destinat a sistemes de distribució en tensió baixa i instal·lacions en general, per a serveis fixes, amb conductor de coure, de tensió assignada 0,6/1kV.

S'han considerat els tipus següents:

- Cable flexible de designació RZ1-K (AS), amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de poliolefines termoplàstiques, UNE 21123-4
- Cable flexible de designació RV-K amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2
- Cable flexible de designació RZ1-K (AS+), amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) + mica i coberta de poliolefines termoplàstiques, UNE 21123-4
- Cable flexible de designació SZ1-K (AS+), amb aïllament d'elastòmers vulcanitzats i coberta de poliolefines termoplàstiques, UNE 21123-4
- Cable rígid de designació RV, amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2
- Cable rígid de designació RZ, amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE), UNE 21030
- Cable rígid de designació RVFV, amb armadura de fleix d'acer, aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2
- Cable flexible de designació ZZ-F (AS), amb aïllament i coberta d'elastòmers termoestables.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Col·locat superficialment
- Col·locat en tub
- Col·locat en canal o safata
- Col·locat aeri

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Estesa, col·locació i tibet del cable si es el cas

CONDICIONS GENERALS:

Els empalmaments i derivacions s'han de fer amb borns o regletes de connexió, prohibint-se expressament el fer-ho per simple recargolament o enrotllament dels fils, de forma que es garanteixi tant la continuïtat elèctrica com la de l'aïllament.

El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.

Els conductors han de quedar estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades.

Els conductors han d'estar protegits contra els danys mecànics que puguin venir després de la seva instal·lació.

El conductor ha de penetrar dins les caixes de derivació, de connexió dels equips i dels mecanismes elèctrics.

Tots els materials que intervenen en la instal·lació han de ser compatibles entre si. Per aquest motiu, el muntatge i les connexions han d'estar fets amb els materials i accessoris subministrats pel fabricant, o expressament aprovats per aquest.

El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany, a la sortida del quadre de protecció.

No ha d'haver-hi empalmaments entre les caixes de derivació, ni entre aquestes i els mecanismes.

No s'han de transmetre esforços entre els cables i les connexions elèctriques.

Penetració del conductor dins les caixes: ≥ 10 cm

Toleràncies d'instal·lació:

- Penetració del conductor dins les caixes: ± 10 mm

Distància mínima al terra en creuaments de vials públics:

- Sense transit rodat: ≥ 4 m
- Amb transit rodat: ≥ 6 m

COL·LOCAT SUPERFICIALMENT:

El cable ha de quedar fixat als paraments o al sostre mitjançant brides, collarins o abraçadores de forma que no en surti perjudicada la coberta.

Quan es col·loca muntat superficialment, la seva fixació al parament ha de quedar alineada paral·lelament al sostre o al paviment i la seva posició ha de ser la fixada al projecte.

Distància horitzontal entre fixacions: ≤ 80 cm

Distància vertical entre fixacions: ≤ 150 cm



En cables col·locats amb grapes sobre façanes s'aprofitarà, en la mesura del possible, les possibilitats d'ocultació que ofereixi aquesta.

El cable es subjectarà a la paret o sostre amb les grapes adequades. Les grapes han de ser resistents a la intempèrie i en cap cas han de malmetre el cable. Han d'estar fermament subjectes al suport amb tacs i cargols.

Quan el cable ha de recórrer un tram sense suports, com per exemple passar d'un edifici a un altre, es penjarà d'un cable fiador d'acer galvanitzat sòlidament subjectat pels extrems.

En els creuaments amb altres canalitzacions, elèctriques o no, es deixarà una distància mínima de 3 cm entre els cables i aquestes canalitzacions o bé es disposarà un aïllament suplementari. Si l'encreuament es fa practicant un pont amb el mateix cable, els punts de fixació immediats han d'estar el suficientment propers per tal d'evitar que la distància indicada pugui deixar d'existir.

COL·LOCACIÓ AÈRIA:

El cable quedarà unit als suports pel neutre fiador que es el que aguantarà tot l'esforç de tracció. En cap cas està permès fer servir un conductor de fase per a subjectar el cable.

La unió del cable amb el suport es durà a terme amb una peça adient que empresoni el neutre fiador per la seva coberta aïllant sense malmètrela. Aquesta peça ha d'incorporar un sistema de tesat per tal de donar-li al cable la seva tensió de treball un cop estesa la línia. Ha de ser d'acer galvanitzat hi no ha de provocar cap retorçiment al conductor neutre fiador en les operacions de tesat.

Tant les derivacions com els empalmaments es faran coincidir sempre amb un punt de fixació, ja sigui en xarxes sobre suports o en xarxes sobre façanes o bé en combinacions d'aquestes.

COL·LOCAT EN TUBS:

Quan el cable passi de subterrani a aèri, es protegirà el cable soterrat des de 0,5 m per sota del paviment fins a 2,5 m per sobre amb un tub d'acer galvanitzat.

La connexió entre el cable soterrat i el que transcorre per la façana o suport es farà dintre d'una caixa de doble aïllament, situada a l'extrem del tub d'acer, resistent a la intempèrie i amb premsaestopes per a l'entrada i sortida de cables.

Els empalmaments i connexions es faran a l'interior de pericons o bé en les caixes dels mecanismes.

Es duran a terme de manera que quedi garantida la continuïtat tant elèctrica com de l'aïllament.

A la vegada ha de quedar assegurada la seva estanquitat i resistència a la corrosió.

El diàmetre interior dels tubs serà superior a dues vegades el diàmetre del conductor.

Si en un mateix tub hi ha més d'un cable, aleshores el diàmetre del tub ha de ser suficientment gran per evitar embussaments dels cables.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

L'instal·lador prendrà cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta en treure'l de la bobina.

Es tindrà cura al treure el cable de la bobina per tal de no causar-li retorçaments ni coques. Temperatura del conductor durant la seva instal·lació: $\geq 0^{\circ}\text{C}$

No ha de tenir contacte amb superfícies calentes, ni que desprenguin irradiacions.

Si l'estesa del cable es amb tensió, es a dir estirant per un extrem del cable mentre es va desentrotllant de la bobina, es disposaran politges als suports i en els canvis de direcció per tal de no sobrepassar la tensió màxima admissible pel cable. El cable s'ha d'extreure de la bobina estirant per la part superior. Durant l'operació es vigilarà permanentment la tensió del cable.

Un cop el cable a dalt dels suports es procedirà a la fixació i tibant amb els tensors que incorporen les peces de suport.

Durant l'estesa del cable i sempre que es prevegin interrupcions de l'obra, els extrems es protegiran per tal de que no hi entri aigua.

La força màxima de tracció durant el procés d'instal·lació serà tal que no provoqui allargaments superiors al 0,2%. Per a cables amb conductor de coure, la tensió màxima admissible durant l'estesa serà de 50 N/mm².

En el traçat de l'estesa del cable es disposaran rodets en els canvis de direcció i en general allí on es consideri necessari per tal de no provocar tensions massa grans al conductor.

Radi de curvatura mínim admissible durant l'estesa:

- Cables unipolars: Radi mínim de quinze vegades el diàmetre del cable.
- Cables multiconductors: Radi mínim de dotze vegades el diàmetre del cable.

CABLE COL·LOCAT EN TUB:

El tub de protecció ha d'estar instal·lat abans d'introduir els conductors.

El conductor s'ha d'introduir dins el tub de protecció mitjançant un cable guia prenent cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls, així com l'excés previst per a les connexions.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA



CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta instal·lació dels conductors
- Verificar que els tipus i seccions dels conductors s'adeqüen a l'especificat al projecte
- Verificar la no existència d'empalmaments fora de les caixes
- Verificar a caixes la correcta execució dels empalmaments i l'ús de borns de connexió adequats
- Verificar l'ús adequat dels codis de colors
- Verificar les distàncies de seguretat respecte altres conduccions (aigua, gas, gasos cremats i senyals febles) segons cadascun dels reglaments d'aplicació.
- Assaigs segons REBT.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i assaigs realitzats, d'acord amb el que s'especifica a la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Resistència d'aïllament: Es realitzarà a tots els circuits

Rigidesa dielèctrica: Es realitzarà a les línies principals

Caiguda de tensió: Es mesuraran els circuits més desfavorables i les línies que hagin sigut modificades el seu recorregut respecte projecte.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva substitució.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PGE - ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

PGE2- - INVERSOR PER A INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PGE2-8G9M.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Equips inversors per a l'adaptació de la corrent de la central de captació a la de la xarxa elèctrica, col·locats

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Replanteig de la unitat d'obra
- Execució de les connexions elèctriques
- Prova de servei
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Tot el conjunt ha d'estar muntat segons les indicacions de la DT del fabricant i dels reglaments vigents.

La instal·lació ha d'estar construïda en la seva totalitat amb materials i procediments d'execució que garanteixin les exigències del servei, la durabilitat, salubritat i manteniment. Tots els materials utilitzats han de ser compatibles entre ells.

L'equip ha de quedar sòlidament fixat en la seva posició definitiva. No s'han de transmetre sorolls ni vibracions a l'estructura de l'edifici, sigui quina sigui la condició de treball.

Els elements de la instal·lació que necessitin un manteniment o bé s'hagin de manipular han de ser accessibles.

Ha de tenir instal·lades les proteccions necessàries contra les descàrregues elèctriques d'acord amb la reglamentació vigent.

Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.

Les connexions han d'estar fetes a dintre de les caixes de connexió i no han de provocar esforços recíprocs.

L'estructura de suport ha d'estar connectada la xarxa de terra.



Ha d'estar feta la prova de servei.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

El muntatge s'ha de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant.

S'ha de seguir la seqüència de muntatge proposada pel fabricant.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques dels elements que conformen la instal·lació es corresponen a les especificades al projecte.

S'ha de treballar sense tensió a la xarxa.

Un cop acabades les feines de muntatge es procedirà a la retirada de l'obra de tot el material sobrant (restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.).

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Documento Básico de Ahorro de energía. DB-HE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

PG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, DOMÒTICA, FOTOVOLTAICA I MINIEÒLICA

PGE - ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

PGE5- - MÒDUL FOTOVOLTAIC COL·LOCAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PGE5-8G6X.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Mòduls fotovoltaics per a la generació d'energia elèctrica muntats sobre estructures de suport.

S'han considerat les unitats d'obra següents:

- Mòduls muntats sobre estructures de suport en superfícies planes
- Mòduls muntats sobre estructures de suport en superfícies inclinades

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Replanteig de la unitat d'obra
- Muntatge dels suports
- Col·locació dels mòduls fotovoltaics
- Execució de les connexions elèctriques
- Prova de servei
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:

La posició i l'orientació dels mòduls ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Tot el conjunt ha d'estar muntat segons les indicacions de la DT del fabricant i dels reglaments vigents.

La instal·lació ha d'estar construïda en la seva totalitat amb materials i procediments d'execució que garanteixin les exigències del servei, la durabilitat, salubritat i manteniment.



Tots els materials utilitzats han de ser compatibles entre ells.

Els captadors muntats en els seus suports han de quedar sòlidament fixats a l'estructura de l'edifici.

L'estructura de suport ha de resistir el pes propi dels elements de captació així com les sobrecàrregues de vent i neu indicades en la normativa vigent.

L'estructura de suport ha de poder dilatar lliurement sense provocar tensions a l'estructura de l'edifici ni als mòduls de captació solar.

Els mòduls han de quedar subjectats als suports pels punts previstos, i amb els accessoris de fixació acceptats pel fabricant. Els punts de subjecció dels mòduls seran els suficients per tal de no provocar flexions superiors a les permeses pel fabricant.

Un cop col·locat, cap element de l'estructura de suport o del sistema de fixació ha de donar ombra sobre els captadors.

Els elements de la instal·lació que necessitin un manteniment o bé s'hagin de manipular han de ser accessibles.

Ha de ser possible desmuntar elements concrets de la instal·lació amb un nombre mínim d'actuacions sobre els altres elements.

Ha de tenir instal·lades les proteccions necessàries contra les descàrregues elèctriques d'acord amb la reglamentació vigent.

Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.

Han d'estar fetes totes les connexions elèctriques dels mòduls fotovoltaics i les d'aquests amb la part fixa de la instal·lació.

Les connexions han d'estar fetes a dintre de les caixes de connexió i no han de provocar esforços recíprocs.

L'estructura de suport ha d'estar connectada la xarxa de terra.

Ha d'estar feta la prova de servei.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que l'estructura de l'edifici reuneixi les condicions necessàries per a suportar el pes i les accions de la instal·lació.

El muntatge s'ha de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant.

S'ha de seguir la seqüència de muntatge proposada pel fabricant.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques dels elements que conformen la instal·lació es corresponen a les especificades al projecte.

S'han d'aturar els treballs quan la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h o plogui. Si un cop realitzats els treballs es donen aquestes condicions, s'han de revisar i assegurar les parts fetes.

Si s'han d'interrompre les feines de muntatge, s'han de protegir els elements que ja estan col·locats.

S'ha d'evitar que els elements captadors quedin exposats al sol durant el muntatge

S'ha de treballar sense tensió a la xarxa.

Un cop acabades les feines de muntatge es procedirà a la retirada de l'obra de tot el material sobrant (restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.).

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Documento Básico de Ahorro de energía. DB-HE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

PHZ - SUPORTS

PHZ0- - REGLETA DE PLANXA D'ACER, COL·LOCADA (D)

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PHZ0-H9H8.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Regletes de planxa d'acer per a línia continua o discontinua d'enllumenat.

S'han contemplat els tipus de regletes següents:

- Regletes monotub amb o sense reflector
- Regletes bitubulars amb o sense reflector

S'han contemplat els tipus de col·locacions següents:

- Regletes muntades suspeses
- Regletes muntades superficialment

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig de la unitat d'obra
- Muntatge i fixació
- Connexionat a la xarxa d'alimentació
- Col·locació de les làmpades
- Comprovació del funcionament
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Tots els elements que conformen la instal·lació han de ser compatibles entre si i han d'estar muntats i connectats de manera adequada deixant la instal·lació en condicions de funcionament.

El muntatge i les connexions han d'estar fetes segons les especificacions de la DT del fabricant i dels reglaments vigents.

Ha de quedar fixat sòlidament al suport, amb el sistema de fixació disposat pel fabricant.

Ha d'estar connectada a la xarxa d'alimentació elèctrica i a la línia de terra.

No s'han de transmetre esforços entre els elements de la instal·lació elèctrica (tubs i cables) i el carril.

Els cables han d'entrar als accessoris d'alimentació pels punts previstos pel fabricant.

El reflector o reflectors han de muntar-se sobre el cos de la regleta pels punt especificats pel fabricant. No s'han de fer forats nous per a la col·locació d'aquests elements ni d'altres.

Les làmpades han de quedar col·locades al portalàmpades i fent contacte amb aquests.

La prova de funcionament ha d'estar feta.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La col·locació i connexionat de la regleta s'han de fer seguint les instruccions del fabricant.

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques dels materials corresponen a les especificades al projecte.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.

Les connexions elèctriques s'han de fer sense tensió a la línia.

Un cop instal·lat es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de carrils, tubs, cables, etc.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

CARRIL:

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte.

La instal·lació inclou els elements de suport, els accessoris, els elements de connexió i interconnexió i els elements d'acabat.

GUIA:

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de

Baja Tensión. REBT 2002.



PY - AJUDES DEL RAM DE PALETA

PY0 - AJUDES DEL RAM DE PALETA

PY02- - FORAT EN SOSTRE (D)

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PY02-H8WJ.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Obertura d'un forat que travessi la paret o el sostre, per a fer un pas de conductes o aparells d'instal·lacions.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig i marcat dels forats
- Obertura dels forats
- Verificació de la posició dels elements que travessin la paret o el sostre

CONDICIONS GENERALS:

Ha d'estar feta al lloc indicat a la DT, amb les modificacions introduïdes al replanteig previ, aprovades per la DF.

L'element que travessa la paret o el sostre ha de quedar col·locat a la posició correcta en condicions de ser utilitzat, de rebre els mecanismes que li pertocin (si és el cas), etc.

El forat al voltant de l'element ha d'estar completament reblert, i enrasat amb el parament de la paret.

Separació als brancals: ≥ 20 cm

Toleràncies d'execució:

- Replanteig: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'ha de fer cap forat fins passades 24h que la paret s'hagi acabat.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de pas realment executat segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

PY - AJUDES DEL RAM DE PALETA

PY3 - PASSAMURS

PY30 - Família 150

PY30- - FORMACIÓ DE PASSAMURS AMB TUB DE PVC



0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

PY30-I002.

Plec de condicions

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Col·locació de tubs en parets o murs en construcció, per a fer passos d'instal·lacions.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig de la posició dels tubs
- Tall a mida dels tubs, i protecció dels extrems
- Fixació del tub a l'encofrat o a la paret en construcció

CONDICIONS GENERALS:

Ha d'estar col·locat al lloc indicat a la DT, amb les modificacions introduïdes al replanteig previ, aprovades per la DF.

L'element que travessa la paret o el sostre ha de quedar col·locat a la posició correcta en condicions de ser utilitzat, de rebre els mecanismes que li pertoquin (si és el cas), etc.

El forat al voltant de l'element ha d'estar completament reblert, i enrasat amb el parament de la paret.

Separació als brancals: ≥ 20 cm

Toleràncies d'execució:

- Replanteig: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Si el tub està dins d'un mur de formigó, s'ha de fixar per tal que no es desplaci en el procés de formigonament i els extrems han d'estar tapats perquè no entri formigó.

Si la paret es de maons, s'ha de reblir tot el contorn del tub amb morter.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m de llargària realment executat segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pag. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	14.394,26
13 % Despeses generals SOBRE 14.394,26.....	1.871,25
6 % Benefici industrial SOBRE 14.394,26.....	863,66
Subtotal	17.129,17
21 % IVA SOBRE 17.129,17.....	3.597,13
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 20.726,30

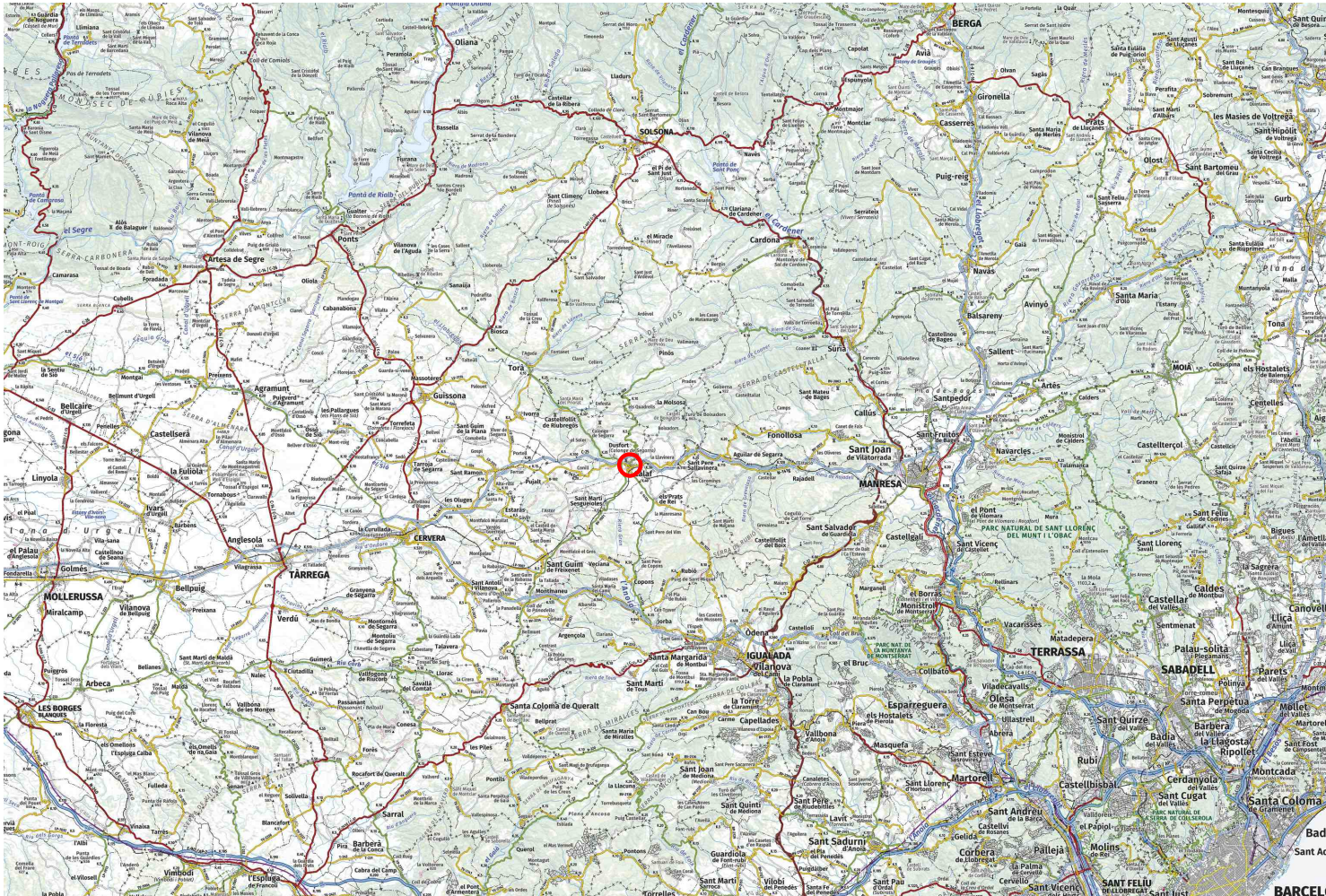
Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

(VINT MIL SET-CENTS VINT-I-SIS EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)

7.- DOCUMENTACIÓ GRÀFICA.

1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT
2. EMPLAÇAMENT I MATERIALS
3. PLANTA COBERTA I SECCIÓ
4. ESQUEMA ELÈCTRIC DE LA INSTAL·LACIÓ
5. UBICACIÓ D'EQUIPS A L'EDIFICI

El present document és còpia del seu original, del qual és autor Ecopime Projects, SL. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció o cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització per escrit de l'autor, restant en qualsevol cas prohibida qualsevol modificació unilateral del mateix.



VISAT

ENGINEERS/ES
CAT CENTRAL



24005783

09/08/2024



DOCUMENT		
PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA AUTOCONSUM MAGATZEM BRIGADA		
EMPLAÇAMENT		
Carrer Thomas Edison, 9 08280 CALAF (ANOIA - BARCELONA)		
PLÀNOL	01	
SITUACIÓ I EEMPLAÇAMENT		
ESCALA	DIN A3	
SENSE ESCALES		
PROMOTOR		
AJUNTAMENT DE CALAF		
REDACTOR		
ECOPIME PROJECTS SL MARC SENDIU BERTRAN		
DATA	REFERÈNCIA	
AGOST 2024	242361	
 ecopime projects C/Òdena, nº56, baixos 08700 IGUALADA Tel. 93 173 70 13 info@ecopime.com		

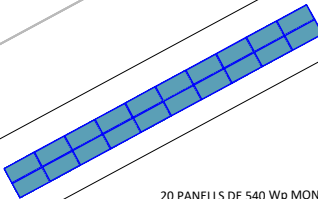
El present document és còpia del seu original, del qual és autor Ecopime Projects, SL. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció o cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització per escrit de l'autor, restant en qualsevol modificació unilateral del mateix.

emplaçament

ESCALA 1.500



CARRER THOMAS EDISON



20 PANELS DE 540 Wp MONOCRISTALLI
MWT, DE 144 CEL·LES.
POTÈNCIA TOTAL INSTAL·LADA 10,8 kWp

CARRER FLEMING

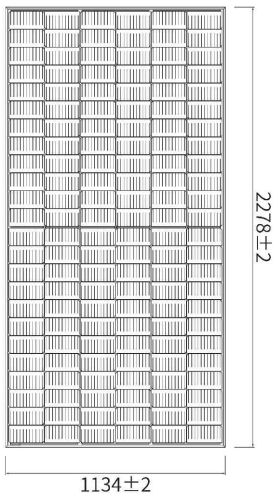
VISAT

ENGINEERS/ES
CAT CENTRAL



24005783

09/08/2024



ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S30 540/MR	JAM72S30 545/MR	JAM72S30 550/MR	JAM72S30 555/MR	JAM72S30 560/MR	JAM72S30 565/MR
Rated Maximum Power(P _{max}) [W]	540	545	550	555	560	565
Open Circuit Voltage (V _{oc}) [V]	49.60	49.75	49.90	50.02	50.15	50.28
Maximum Power Voltage(V _{mp}) [V]	41.64	41.80	41.96	42.11	42.27	42.42
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	13.86	13.93	14.00	14.07	14.14	14.21
Maximum Power Current(I _{mp}) [A]	12.97	13.04	13.11	13.18	13.25	13.32
Module Efficiency [%]	20.9	21.1	21.3	21.5	21.7	21.9
Power Tolerance	0~+3%					
Temperature Coefficient of I _{sc} (α _{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of V _{oc} (β _{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of P _{max} (γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m², cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.
They only serve for comparison among different module types.

MECHANICAL PARAMETERS

Cell	Mono
Weight	27.3kg
Dimensions	2278±2mm×1134±2mm×30±1mm
Cable Cross Section Size	4mm²(IEC), 12 AWG(UL)
No. of cells	144(6×24)
Junction Box	IP68, 3diodes
Connector	QC 4.10-351/MC4-EVO2A
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-) Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)
Front Glass	3.2mm
Packaging Configuration	36pcs/Pallet, 720pcs/40HQ Container

Remark: customized frame color and cable length available upon request

MÒDUL JA SOLAR

MÒDUL FOTOVOLTAIC MONOCRISTALLÍ 144 C. MODEL JAM72S30-540/MR - 540Wp

ESTRUCTURA COPLANAR

MARCA BULTMEIER



KIT COPLANAR

Denominación: Estructura de aluminio para colocación de módulos sobre techo sin añadir inclinación adicional a la propia de la cubierta

Referencia	004
Fecha	06/10/2017
Revisión	0
Página	1



INVERSOR FRONIUS MODEL SYMO 10.0-3-M



DATOS DE ENTRADA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Número de seguidores MPP	2				
Máx. corriente de entrada (I _{dc máx. 1} / I _{dc máx. 2})	27,0 A / 16,5 A ¹⁾		33,0 A / 27,0 A		
Máx. corriente de entrada total (I _{dc máx. 1} + I _{dc máx. 2})	43,5 A		51,0 A		
Máxima corriente de cortocircuito (MPP1 / MPP2 ¹⁾)	40,5 A / 24,8 A		49,5 A / 40,5 A		
Rango de tensión de entrada CC (U _{dc mín.} - U _{dc máx.})	200 - 1000 V				
Tensión de puesta en servicio (U _{dc arranque})	200 V				
Rango de tensión MPP	200 - 800 V				
Número de entradas CC	3+3				
Máx. salida del generador FV (P _{dc máx.})	15,0 kW _{pico}	18,8 kW _{pico}	22,5 kW _{pico}	26,3 kW _{pico}	30,0 kW _{pico}

DATOS DE SALIDA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Potencia nominal CA (P _{ac})	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W	20.000 W
Máxima potencia de salida	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA	20.000 VA
Corriente de salida CA (I _{ac} nom.)	14,4 A	18,0 A	21,7 A	25,3 A	28,9 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)				
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)				
Coefficiente de distorsión no lineal	1,8 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,3 %
Factor de potencia (cos φ _{ac})	0 - 1 ind. / cap.				

DATOS GENERALES		SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)				725 x 510 x 225 mm		
Peso		34,8 kg				43,4 kg
Tipo de protección		IP 66				
Clase de protección		1				
Categoría de sobretensión (CC / CA) ²⁾		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		-40 - +60 °C				
Humedad de aire admisible		0 - 100 %				
Máxima altitud		2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)				
Tecnología de conexión CC		6 x CC+ y 6 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm ²				
Tecnología de conexión principal		5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm ²				
Certificados y cumplimiento de normas		ÖVE / ONORM E 8001-4712, 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, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097				

DOCUMENT

PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR
FOTOVOLTAICA AUTOCONSUM
MAGATZEM BRIGADA

EMPLAÇAMENT

Carrer Thomas Edison, 9
08280 CALAF
(ANOIA - BARCELONA)

PLÀNOL

02

EMPLAÇAMENT I MATERIAL

ESCALA

DIN A3

LES INDICADES

PROMOTOR

AJUNTAMENT DE CALAF

REDACTOR

ECOPIME PROJECTS SL
MARC SENDIU BERTRAN

DATA

REFERÈNCIA

AGOST 2024

242361

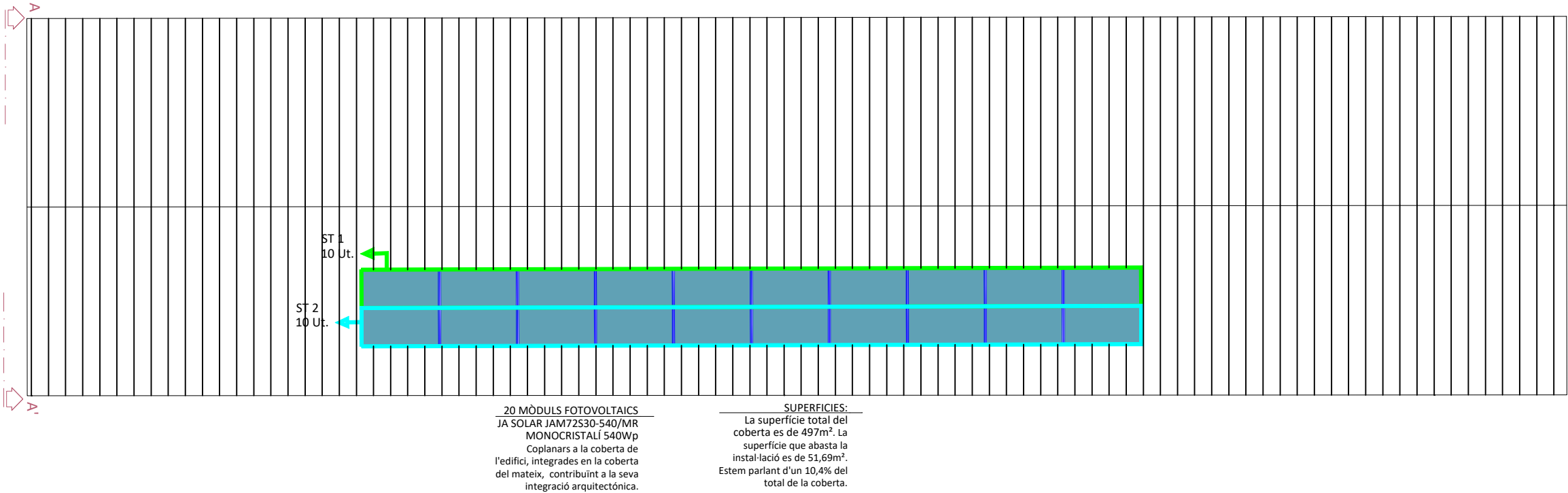


C/Odena, nº56, baixos
08700 IGUALADA
Tel. 93 173 70 13
info@ecopime.com

El present document és còpia del seu original, del qual és autor Ecopime Projects, SL. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció o cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització per escrit de l'autor, restant en qualsevol cas prohibida qualsevol modificació unilateral del mateix.

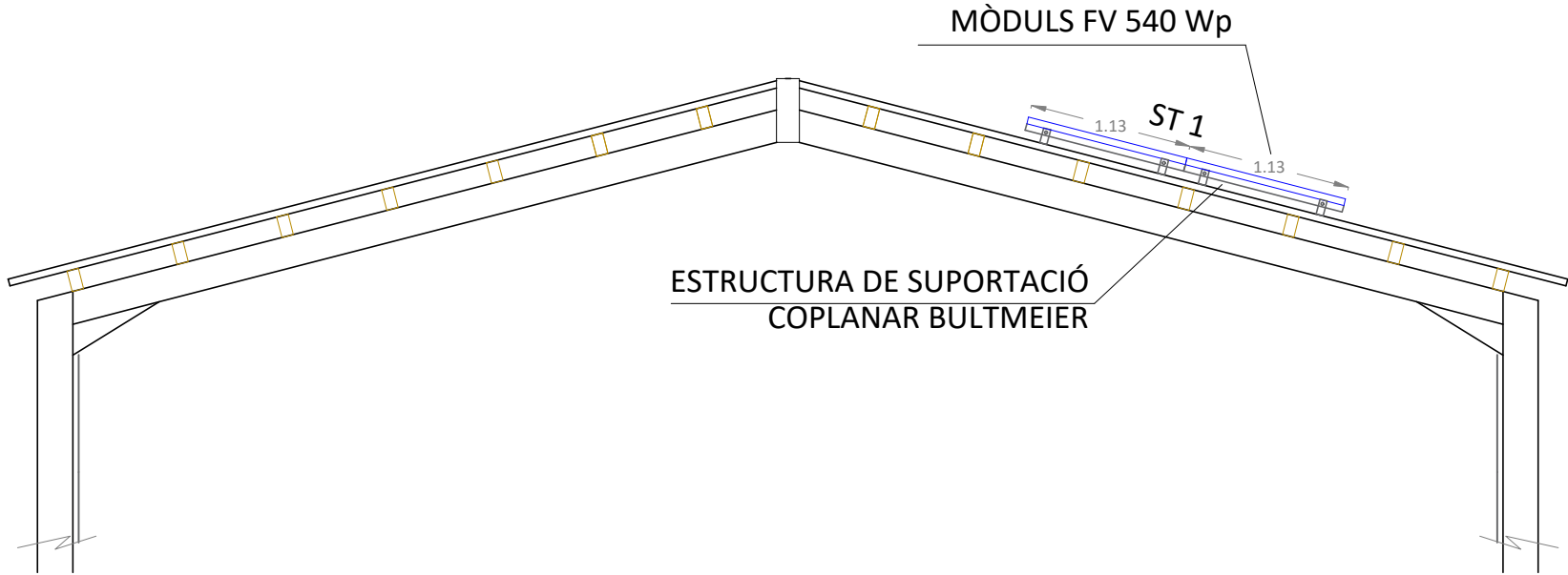
planta

ESCALA 1.150



SECCIÓ A-A'

ESCALA 1.50



VISAT

ENGINEERS/ES
CAT CENTRAL



24005783

09/08/2024

DOCUMENT

PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR
FOTOVOLTAICA AUTOCONSUM
MAGATZEM BRIGADA

EMPLAÇAMENT

Carrer Thomas Edison, 9
08280 CALAF
(ANOIA - BARCELONA)

PLÀNOL

03

PLANTA I SECCIÓ

ESCALA DIN A3

LES INDICADES

PROMOTOR

AJUNTAMENT DE CALAF

REDACTOR

ECOPIME PROJECTS SL
MARC SENDIU BERTRAN

DATA

AGOST 2024

REFERÈNCIA

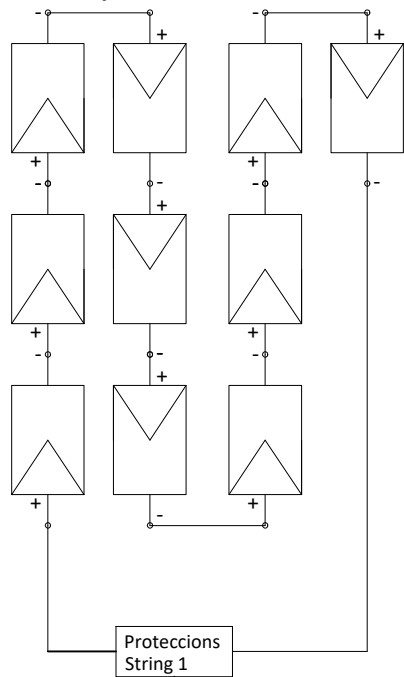
242361



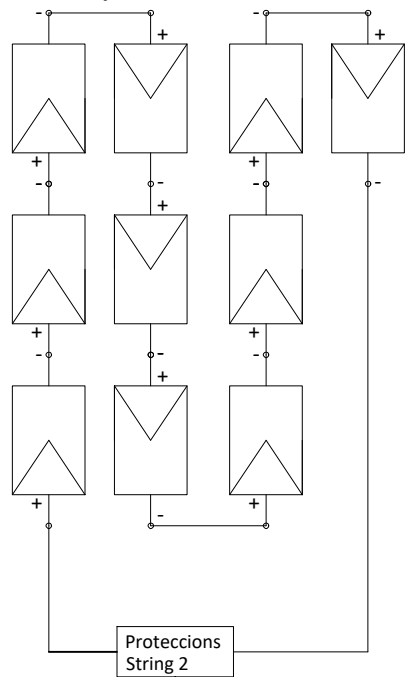
C/Òdena, nº56, baixos
08700 IGUALADA
Tel. 93 173 70 13
info@ecopime.com

El present document és còpia del seu original, del qual és autor Ecopime Projects, SL. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció o cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització per escrit de l'autor, restant en qualsevol cas prohibida qualsevol modificació unilateral del mateix.

ST. 1
10 MÒDULS JA SOLAR
JAM72S30-540/MR
540Wp



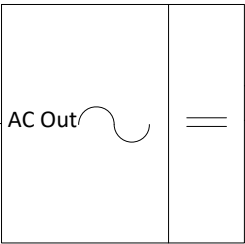
ST. 2
10 MÒDULS JA SOLAR
JAM72S30-540/MR
540Wp



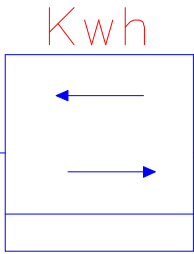
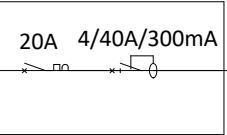
H1Z2Z2-K Cu 1x6 mm2

H1Z2Z2-K Cu 1x6 mm2

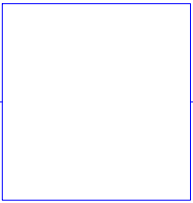
INVERSOR FRONIUS
SYMO 10.0-3-M 400V



RZ1-K Cca Cu 5x6 mm2



COMPTADOR BIDIRECCIONAL
PUNT FRONTERA



QUADRE GENERAL
DE PROTECCIÓ I MANIOBRA

XARXA DISTRIBUCIÓ

CONSUM INTERIOR

VISAT

ENGINEERS/ES
CAT CENTRAL



24005783

09/08/2024

DOCUMENT

PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR
FOTOVOLTAICA AUTOCONSUM
MAGATZEM BRIGADA

EMPLAÇAMENT

Carrer Thomas Edison, 9
08280 CALAF
(ANOIA - BARCELONA)

PLÀNOL

04

ESQUEMA UNIFILAR

ESCALA DIN A3

SENSE ESCALES

PROMOTOR

AJUNTAMENT DE CALAF

REDACTOR

ECOPIME PROJECTS SL
MARC SENDIU BERTRAN

DATA

REFERÈNCIA

AGOST 2024

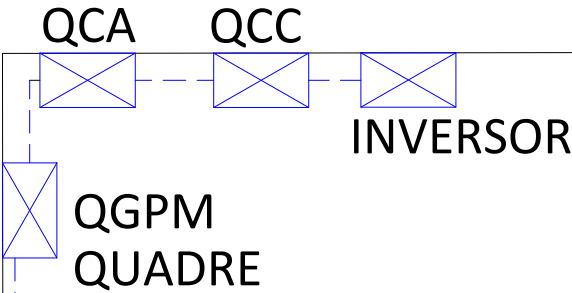
242361



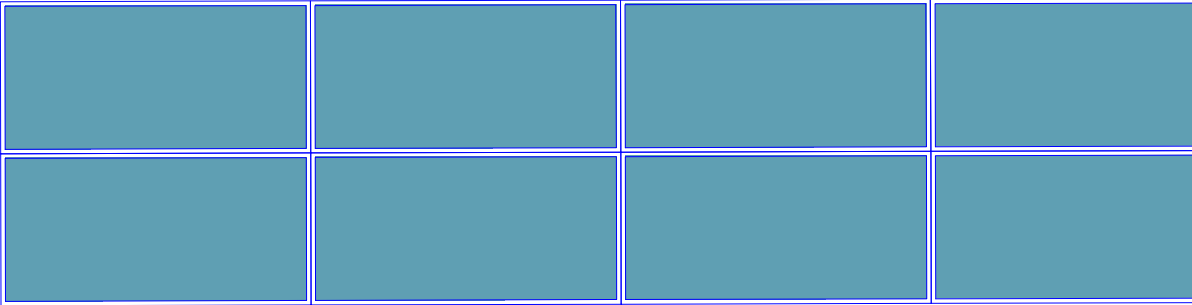
C/Odena, nº56, baixos
08700 IGUALADA
Tel. 93 173 70 13
info@ecopime.com

El present document és còpia del seu original, del qual és autor Ecopime Projects, SL. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció o cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització per escrit de l'autor, restant en qualsevol cas prohibida qualsevol modificació unilateral del mateix.

planta
(SENSE ESCALA)



LÍNIA DE VIDA



DOCUMENT	
PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA AUTOCONSUM MAGATZEM BRIGADA	
EMPLAÇAMENT	
Carrer Thomas Edison, 9 08280 CALAF (ANOIA - BARCELONA)	
PLÀNOL	05
UBICACIÓ D'EQUIPS A L'EDIFICI	
ESCALA	DIN A3
SENSE ESCALES	
PROMOTOR	
AJUNTAMENT DE CALAF	
REDACTOR	
ECOPIME PROJECTS SL MARC SENDIU BERTRAN	
DATA	REFERÈNCIA
AGOST 2024	242361
 C/Òdena, nº56, baixos 08700 IGUALADA Tel. 93 173 70 13 info@ecopime.com	

8.- FITXES TÈCNIQUES.

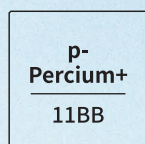
Harvest the Sunshine

565W



JAM72S30 MR p-type Monofacial Modules

Premium Cells

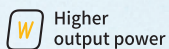


MBB Half-Cell
Technology

24%
Up To

Cell Conversion
Efficiency

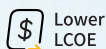
Premium Modules



Higher
output power



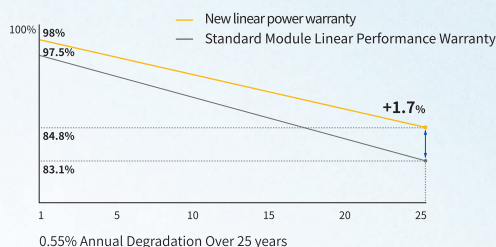
Less shading and
lower resistive loss



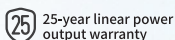
Lower
LCOE



Better mechanical
loading tolerance



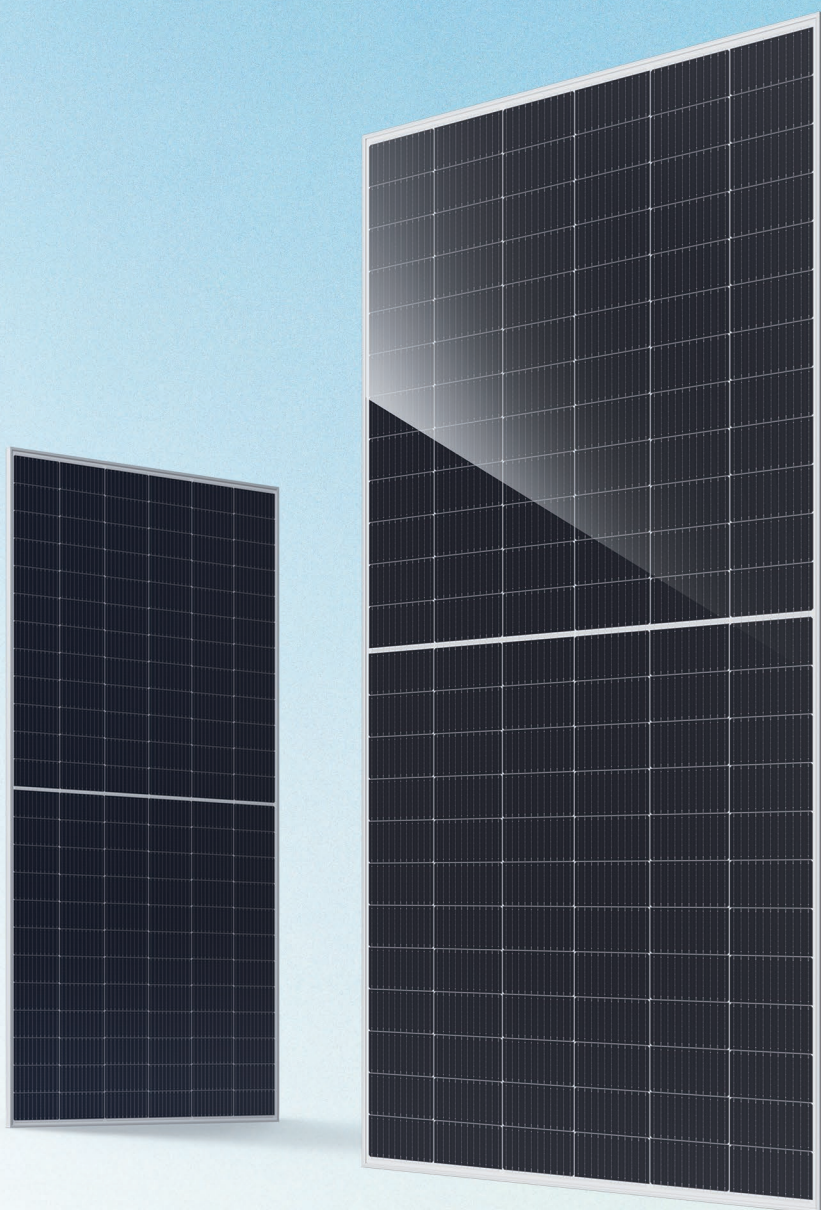
12-year product
warranty



25-year linear power
output warranty

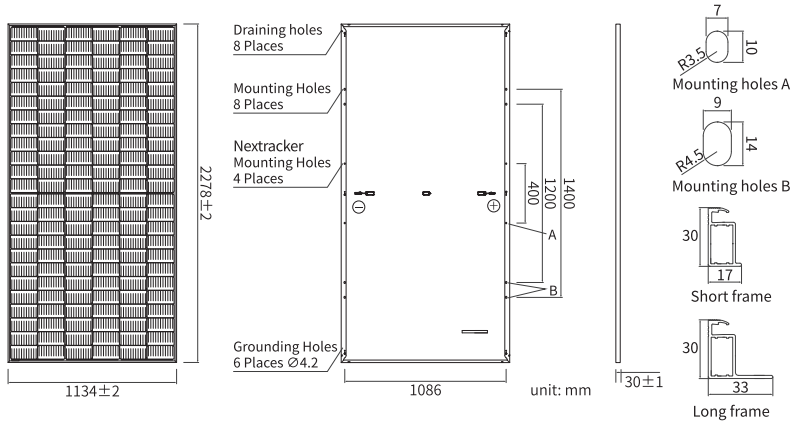
Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC 62941: 2019 Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Quality system for PV module manufacturing



DEEP BLUE 3.0

JAM72S30 MR p-type Monofacial Modules



MECHANICAL PARAMETERS

Cell	Mono
Weight	27.3kg
Dimensions	2278±2mm×1134±2mm×30±1mm
Cable Cross Section Size	4mm²(IEC), 12 AWG(UL)
No. of cells	144(6×24)
Junction Box	IP68, 3diodes
Connector	QC 4.10-351/MC4-EVO2A
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-) Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)
Front Glass	3.2mm
Packaging Configuration	36pcs/Pallet, 720pcs/40HQ Container

Remark: customized frame color and cable length available upon request

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S30 540/MR	JAM72S30 545/MR	JAM72S30 550/MR	JAM72S30 555/MR	JAM72S30 560/MR	JAM72S30 565/MR
Rated Maximum Power(P _{max}) [W]	540	545	550	555	560	565
Open Circuit Voltage (V _{oc}) [V]	49.60	49.75	49.90	50.02	50.15	50.28
Maximum Power Voltage(V _{mp}) [V]	41.64	41.80	41.96	42.11	42.27	42.42
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	13.86	13.93	14.00	14.07	14.14	14.21
Maximum Power Current(I _{mp}) [A]	12.97	13.04	13.11	13.18	13.25	13.32
Module Efficiency [%]	20.9	21.1	21.3	21.5	21.7	21.9
Power Tolerance	0~+3%					
Temperature Coefficient of I _{sc} (α _{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of V _{oc} (β _{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of P _{max} (γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m², cell temperature 25°C, AM1.5G					

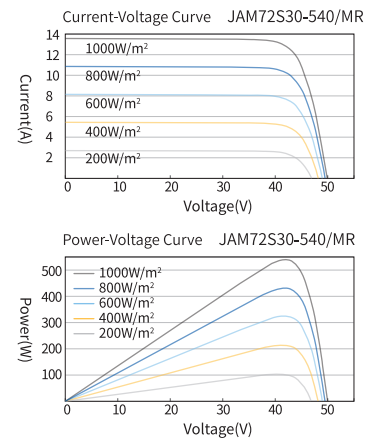
Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer. They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

TYPE	JAM72S30 540/MR	JAM72S30 545/MR	JAM72S30 550/MR	JAM72S30 555/MR	JAM72S30 560/MR	JAM72S30 565/MR
Rated Max Power(P _{max}) [W]	408	412	416	420	424	428
Open Circuit Voltage(V _{oc}) [V]	46.43	46.55	46.68	46.85	46.99	47.15
Max Power Voltage(V _{mp}) [V]	38.99	39.20	39.43	39.66	39.85	40.04
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	11.09	11.13	11.17	11.21	11.26	11.31
Max Power Current(I _{mp}) [A]	10.47	10.51	10.55	10.59	10.64	10.69
NOCT	Irradiance 800W/m², ambient temperature 20°C, wind speed 1m/s, AM1.5G					

* For Nextacker installations, maximum static load please take compatibility approve letter between JA Solar and Nextacker for reference.

CHARACTERISTICS



OPERATING CONDITIONS

Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Operating Temperature	-40°C~+85°C
Maximum Series Fuse Rating	25A
Maximum Static Load, Front*	5400Pa(112 lb/ft²)
Maximum Static Load, Back*	2400Pa(50 lb/ft²)
NOCT	45±2°C
Safety Class	Class II
Fire Performance	UL Type 1

FRONIUS SYMO

Máxima flexibilidad para las aplicaciones del futuro



Tecnología
SnapInverter



Comunicación
de datos integrada



Seguimiento
inteligente GMPP



Smart Grid
Ready



Diseño
SuperFlex



Inyección cero



Con un rango de potencia nominal entre 3,0 y 20,0 kW, el Fronius Symo es el inversor trifásico sin transformador para todo tipo de instalaciones. Gracias a su flexible diseño, el Fronius Symo es perfecto para instalaciones en superficies irregulares o para tejados con varias orientaciones.

La conexión a Internet a través de WLAN o Ethernet y la facilidad de integración de componentes de otros fabricantes hacen del Fronius Symo uno de los inversores con mayor flexibilidad en comunicaciones en el mercado.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

DATOS DE ENTRADA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Número de seguidores MPP	1			2		
Máx. corriente de entrada (I _{dc} máx. 1 / I _{dc} máx. 2 ¹⁾)	16,0 A			16,0 A / 16,0 A		
Máxima corriente de cortocircuito (MPP ₁ / MPP ₂ ¹⁾)	24,0 A			24,0 A / 24,0 A		
Rango de tensión de entrada CC (U _{dc} mín. - U _{dc} máx.)	150 - 1000 V					
Tensión de puesta en servicio (U _{dc} arranque)	200 V					
Rango de tensión MPP	150 - 800 V					
Número de entradas CC	3			2+2		
Máx. salida del generador FV (P _{dc} máx.)	6,0 kW _{pico}	7,4 kW _{pico}	9,0 kW _{pico}	6,0 kW _{pico}	7,4 kW _{pico}	9,0 kW _{pico}

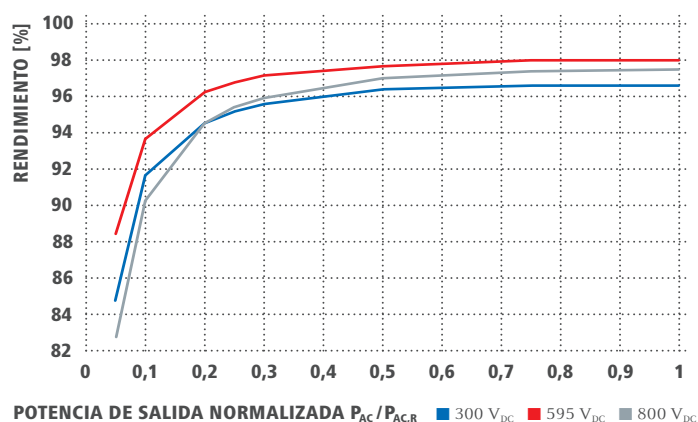
DATOS DE SALIDA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	3.000 W	3.700 W	4.500 W	3.000 W	3.700 W	4.500 W
Máxima potencia de salida	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\ nom.}$)	4,3 A	5,3 A	6,5 A	4,3 A	5,3 A	6,5 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)					
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)					
Coefficiente de distorsión no lineal	< 3 %					
Factor de potencia ($\cos \phi_{ac,r}$)	0,70 - 1 ind. / cap.			0,85 - 1 ind. / cap.		

DATOS GENERALES	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	645 x 431 x 204 mm					
Peso	16,0 kg			19,9 kg		
Tipo de protección	IP 65					
Clase de protección	1					
Categoría de sobretensión (CC / CA) ²⁾	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 - 100 %					
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)					
Tecnología de conexión CC	3 x CC+ y 3 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm ²			4 x CC+ y 4 x CC bornes roscados 2,5 - 16mm ^{2 3)}		
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm ²			5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16mm ^{2 3)}		
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, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777 ¹⁾ , CEI 0-21 ¹⁾ , NRS 097					

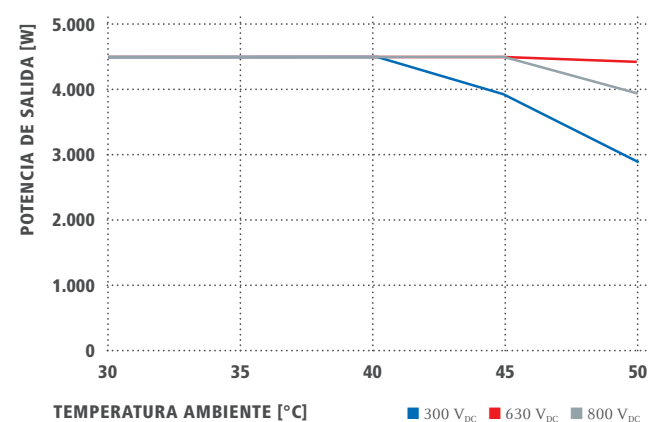
¹⁾ Esto se aplica a Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M y 4.5-3-M. ²⁾ De acuerdo con IEC 62109-1.

³⁾ 16 mm² sin necesidad de terminales de conexión. Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 4.5-3-S



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 4.5-3-S



DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Máximo rendimiento	98,0 %					
Rendimiento europeo (η _{EU})	96,2 %	96,7 %	97,0 %	96,5 %	96,9 %	97,2 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %					

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Medición del aislamiento CC	Sí					
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia					
Seccionador CC	Sí					
Protección contra polaridad inversa	Sí					

INTERFACES	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
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) ¹⁾	Datalogging, actualización de inversores vía USB					
2 conectores RJ 45 (RS422) ¹⁾	Fronius Solar Net					
Salida de aviso ¹⁾	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)					
Datalogger and Webserver	Incluido					
Input externo ¹⁾	Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión					
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador					

¹⁾ También disponible en la versión light.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

DATOS DE ENTRADA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Número de seguidores MPP	2			
Máx. corriente de entrada ($I_{dc\ máx. 1} / I_{dc\ máx. 2}$)	16,0 A / 16,0 A			
Máxima corriente de cortocircuito (MPP ₁ / MPP ₂ ¹⁾)	24,0 A / 24,0 A			
Rango de tensión de entrada CC ($U_{dc\ mín.} - U_{dc\ máx.}$)	150 - 1000 V			
Tensión de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V			
Rango de tensión MPP	150 - 800 V			
Número de entradas CC	2+2			
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	10,0 kW _{pico}	12,0 kW _{pico}	14,0 kW _{pico}	16,4 kW _{pico}

DATOS DE SALIDA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	5.000 W	6.000 W	7.000 W	8.200 W
Máxima potencia de salida	5.000 VA	6.000 VA	7.000 VA	8.200 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\ nom.}$)	7,2 A	8,7 A	10,1 A	11,8 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)			
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)			
Coefficiente de distorsión no lineal	< 3 %			
Factor de potencia ($\cos \phi_{ac,r}$)	0,85 - 1 ind. / cap.			

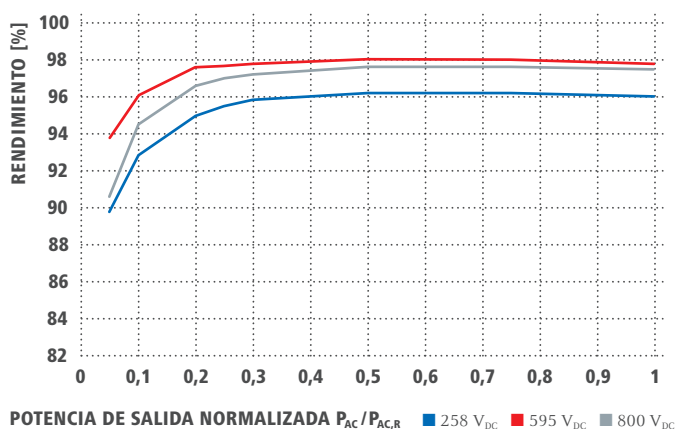
DATOS GENERALES	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	645 x 431 x 204 mm			
Peso	19,9 kg			21,9 kg
Tipo de protección	IP 65			
Clase de protección	1			
Categoría de sobretensión (CC / CA) ¹⁾	2 / 3			
Consumo nocturno	< 1 W			
Concepto de inversor	Sin transformador			
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada			
Instalación	Instalación interior y exterior			
Margen de temperatura ambiente	-25 - +60 °C			
Humedad de aire admisible	0 - 100 %			
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)			
Tecnología de conexión CC	4 x CC+ y 4 x CC bornes roscados 2,5 - 16mm ^{2 2)}			
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16mm ^{2 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, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-21, NRS 097			

¹⁾ De acuerdo con IEC 62109-1.

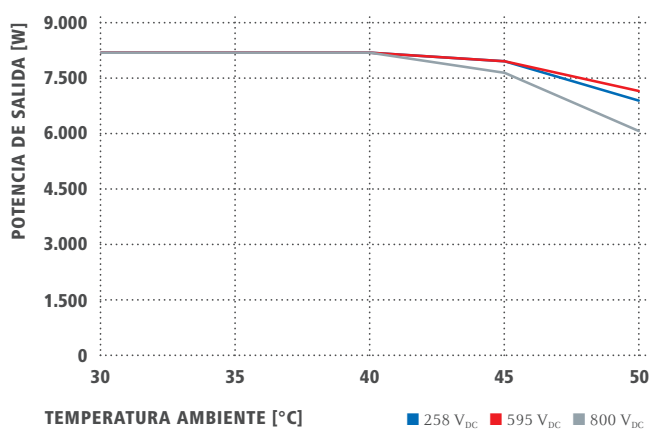
²⁾ 16 mm² sin necesidad de terminales de conexión.

Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 8.2-3-M



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 8.2-3-M



DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Máximo rendimiento	98,0 %			
Rendimiento europeo (η_{EU})	97,3 %	97,5 %	97,6 %	97,7 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %			

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Medición del aislamiento CC	Sí			
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia			
Seccionador CC	Sí			
Protección contra polaridad inversa	Sí			

INTERFACES	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
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) ¹⁾	Datalogging, actualización de inversores vía USB			
2 conectores RJ 45 (RS422) ¹⁾	Fronius Solar Net			
Salida de aviso ¹⁾	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)			
Datalogger and Webserver	Incluido			
Input externo ¹⁾	Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión			
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador			

¹⁾ También disponible en la versión light.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

DATOS DE ENTRADA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Número de seguidores MPP	2				
Máx. corriente de entrada (I _{dc} máx. 1 / I _{dc} máx. 2)	27,0 A / 16,5 A ¹⁾		33,0 A / 27,0 A		
Máx. corriente de entrada total (I _{dc} máx. 1 + I _{dc} máx. 2)	43,5 A		51,0 A		
Máxima corriente de cortocircuito (MPP ₁ / MPP ₂) ¹⁾	40,5 A / 24,8 A		49,5 A / 40,5 A		
Rango de tensión de entrada CC (U _{dc} mín. - U _{dc} máx.)	200 - 1000 V				
Tensión de puesta en servicio (U _{dc} arranque)	200 V				
Rango de tensión MPP	200 - 800 V				
Número de entradas CC	3+3				
Máx. salida del generador FV (P _{dc} máx.)	15,0 kW _{pico}	18,8 kW _{pico}	22,5 kW _{pico}	26,3 kW _{pico}	30,0 kW _{pico}

DATOS DE SALIDA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W	20.000 W
Máxima potencia de salida	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA	20.000 VA
Corriente de salida CA ($I_{ac\text{ nom.}}$)	14,4 A	18,0 A	21,7 A	25,3 A	28,9 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)				
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)				
Coefficiente de distorsión no lineal	1,8 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,3 %
Factor de potencia ($\cos \phi_{ac,r}$)	0 - 1 ind. / cap.				

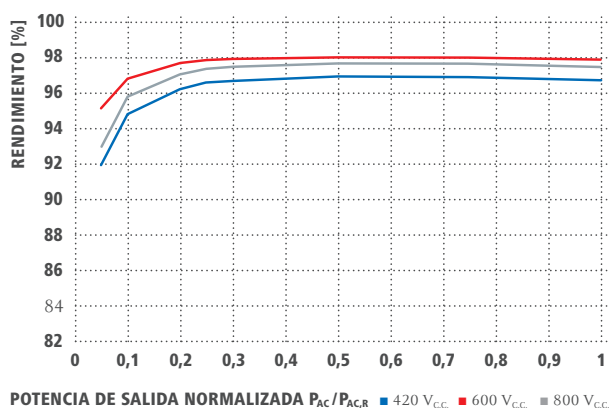
DATOS GENERALES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	725 x 510 x 225 mm				
Peso	34,8 kg		43,4 kg		
Tipo de protección	IP 66				
Clase de protección	1				
Categoría de sobretensión (CC / CA) ²⁾	2 / 3				
Consumo nocturno	< 1 W				
Concepto de inversor	Sin transformador				
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada				
Instalación	Instalación interior y exterior				
Margen de temperatura ambiente	-40 - +60 °C				
Humedad de aire admisible	0 - 100 %				
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)				
Tecnología de conexión CC	6 x CC+ y 6 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm ²				
Tecnología de conexión principal	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, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097				

¹⁾ 14,0 A para tensiones < 420 V

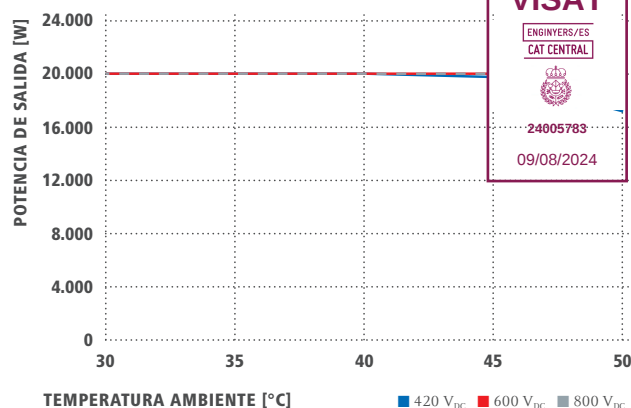
²⁾ De acuerdo con IEC 62109-1. Carril DIN disponible para protección de sobretensiones de tipo 1+ 2 o tipo 2.

Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 20.0-3-M



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 20.0-3-M



DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

RENDIMIENTO	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Máximo rendimiento		98,0 %		98,1 %	
Rendimiento europeo (η_{EU})	97,4 %	97,6 %	97,8 %	97,8 %	97,9 %
Rendimiento de adaptación MPP			> 99,9 %		

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Medición del aislamiento CC			Si		
Comportamiento de sobrecarga			Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia		
Seccionador CC			Si		
Protección contra polaridad inversa			Si		

INTERFACES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
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) ¹⁾			Datalogging, actualización de inversores vía USB		
2 conectores RJ 45 (RS422) ¹⁾			Fronius Solar Net		
Salida de aviso ¹⁾			Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)		
Datalogger and Webserver			Incluido		
Input externo ¹⁾			Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión		
RS485			Modbus RTU SunSpec o conexión del contador		

¹⁾ 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.

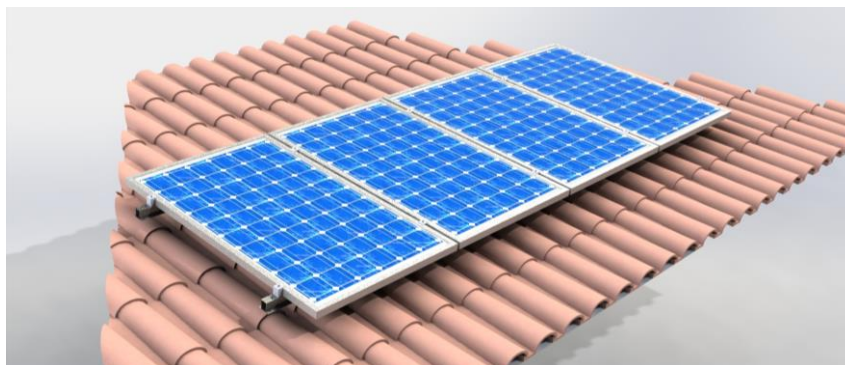
Lo que en 1945 comenzó como una empresa unipersonal, en la actualidad marca los estándares tecnológicos en los sectores de tecnología de soldadura, energía fotovoltaica y carga de baterías. En la actualidad contamos en todo el mundo con 4.550 empleados y 1.241 patentes concedidas por desarrollos de productos, 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

 BULTMEIER	KIT COPLANAR	Referencia	004	
		Fecha	06/10/2017	
		Revisión	0	
		Página	1	
Denominación: Estructura de aluminio para colocación de módulos sobre techo sin añadir inclinación adicional a la propia de la cubierta				



1 – CARACTERISTICAS

- Estructura de aluminio de alta resistencia ensamblada mediante tornillería de acero inoxidable y tornillería autotaladrante zinc-niquelada con 1000 horas en cámara de niebla salina
- Los materiales de los que se compone la estructura garantizan una resistencia excepcional a la corrosión con el paso del tiempo
- Todo el kit viene preparado para su rápida instalación, ya que todas las perforaciones para pernos vienen premecanizadas y controladas por el departamento de calidad para cumplir las normas ISO
- La estructura es adaptable al módulo fotovoltaico de cualquier fabricante
- Esta estructura conjuntamente con el abanico de soportes ofrecidos se puede colocar en cualquier superficie, teja, soleras hormigón, cubiertas metálicas, fachadas, contrapesos de hormigón etc.

2 – MATERIAL

El material de fabricación del soporte es aleación de Aluminio, concretamente 6005 T6. El aluminio 6005 T6 es un aluminio estructural comúnmente empleado en este tipo de estructuras, con muy buena resistencia a la corrosión. El material una vez extrusionado recibe un tratamiento térmico, en este caso un templado, para mejorar sus características mecánicas. El temple empleado por BULTMEIER es el T6, el mayor que se le puede proporcionar al aluminio

Se cumplen las características mecánicas de resistencia y propiedades físicas que se detallan en la Norma UNE 38349

Tratamiento	Carga de Rotura (Rm)		Límite elástico (Rp0'2)		Alargamiento		Dureza mínima (Wb)	
	6060	6005	6060	6005	6060	6005	6060	6005
T4	120	180	60	90	16	15	2	2
T5	160	-	120	-	8	-	11	14
T6	190	270	150	225	8	8	12	15

 BULTMEIER	KIT COPLANAR	Referencia	004	
		Fecha	06/10/2017	
		Revisión	0	
		Página	2	
Denominación: Estructura de aluminio para colocación de módulos sobre techo sin añadir inclinación adicional a la propia de la cubierta				

El material de fabricación de los pernos es aleación de Acero Inoxidable, concretamente A2-70. El acero inoxidable es un acero de elevada resistencia a la corrosión, dado que el cromo u otros metales aleantes que contiene, poseen gran afinidad por el oxígeno reaccionando con este y formando una capa pasivadora, evitando así la corrosión del hierro que contiene.

Se cumplen las características mecánicas de resistencia y propiedades físicas que se detallan en la Norma UNE-EN ISO 3506

Calidad	Carga de Rotura (Rm)	Límite elástico (Rp0'2)	Alargamiento	Dureza mínima (Hb)
A2-70	700	450	0,4d	175

El material de fabricación de los tornillos autotaladrantes es acero SAR J403 1022 con una protección zinc-niquelada sellante que le proporciona una resistencia a la corrosión de 1000 horas en cámara de niebla salina según ISO 9227.

Se cumplen las características mecánicas de resistencia y propiedades físicas que se detallan en la Norma UNE-EN ISO 10666

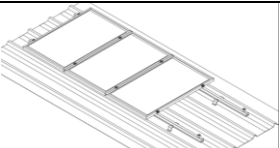
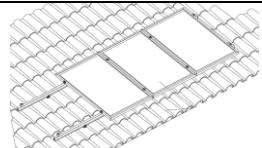
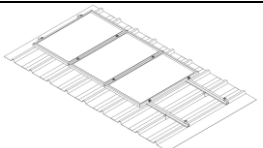
Norma	Medida	Resistencia a Tracción (kN)	Resistencia a Cortadura (kN)	Dureza mínima (Hb)
7504-K	ST 6.3	13.36	6.68	165

3 – DATOS TÉCNICOS

La estructura en su conjunto resiste las cargas de viento y nieve que indica el eurocódigo hasta una altura de 200 metros sobre el nivel del mar según las normas vigentes de la edificación UNE EN ISO 1991. La estructura está fabricada conforme a las normas de fabricación de estructuras de aluminio UNE EN ISO 1090.

La instalación de los kits coplanares debe instalarse conjuntamente con un tipo de soporte que conformarán una estructura completa que cumplirá los estándares arriba indicados. El montaje de la estructura se llevará a cabo colocando los perfiles P26 sobre los soportes e instalando los tornillos autotaladrantes que unen el resto de la estructura como se indica en los manuales de montaje siempre teniendo en cuenta que **todas las fijaciones deben realizarse sobre la línea de taladro para asegurar la integridad de la estructura.**

 BULTMEIER	KIT COPLANAR	Referencia	004	
		Fecha	06/10/2017	
		Revisión	0	
		Página	3	
Denominación: Estructura de aluminio para colocación de módulos sobre techo sin añadir inclinación adicional a la propia de la cubierta				

Código		Tipo de Soporte		
		Soporte S8	Soporte S4 + Soporte Varilla Roscada	Soporte S3
Distancia máxima entre apoyos	[m]	3	1.8	1.5
Distancia máxima de Voladizo	[m]	0.5	0.5	0.4
Dirección de los perfiles	[-]	Perpendiculares a la cumbrera	Cualquiera	Paralelos a la cumbrera
Posibilidades de montaje	[-]			

**El ensamblaje de la estructura debe hacerse correctamente y conforme a las indicaciones del manual de montaje para que cumpla las características de resistencia enunciadas*

4 – POSIBILIDADES DE MONTAJE

El kit coplanar dispone de una gran variedad de posibles montajes para todo tipo de cubiertas ya que es combinable con todos los tipos de soporte ofrecidos y puede ser de mayor o menor longitud gracias a la posibilidad de conectar sus perfiles P26 superiores mediante el conector P26.

La combinación más utilizada es el kit coplanar conjuntamente con el soporte S4 más soporte de varilla, lo que nos permite colocar la estructura en cualquier tipo de superficie de hormigón, teja y pizarra. El soporte se anclará al hormigón mediante el uso de una resina química de poliéster de alta resistencia que permitirá de esta forma colocar debidamente los perfiles en la dirección deseada y posteriormente colocar los módulos fotovoltaicos.

Si se combina el kit coplanar con el soporte S8 podremos instalar el kit en cubiertas industriales cuya cumbrera esté perpendicular a los perfiles, ya que los soportes S8 se deben atornillar a la subestructura de la nave industrial. De esta forma en cada una de las correas de acero de la nave industrial dispondremos de un soporte y posteriormente los perfiles P26 que formarán un único cuerpo estructural.

En caso de combinarse el kit sobreelevado con el soporte S3 se podrá instalar el kit en cubiertas metálicas grecadas, de forma que los perfiles estén perpendiculares a la greca, es decir, paralelos a la cumbrera de la nave industrial. De esta forma se instalará a la distancia indicada un soporte S3 y encima de estos el perfil P26 formando un único cuerpo estructural. *Previamente a la instalación de este tipo de soporte es necesario cerciorarse de que el soporte se adapta a la greca de la cubierta donde se va a realizar la instalación.*



9.- CONCLUSIONS

Amb aquesta documentació el tècnic redactor espera haver aportat la informació suficient per al dimensionat de la instal·lació solar fotovoltaica destinada a autoconsum col·lectiu i connectada a xarxa, situada a carrer Thomas Edison, 9 – 08280 – Calaf (Barcelona)

El pressupost de la instal·lació ascendeix a 20.726,30€.

Igualada, Agost de 2024.

EL PETICIONARI,

EL TÈCNIC REDACTOR

AJUNTAMENT DE CALAF

CIF: P-0803100G

ALCALDESSA: MONTSERRAT MASES SALA

DNI: 79.275.353-B

Marc Sendiu Bertran

Col·legiat: 22.078 CETIM



10.- DOCUMENTS ANNEXES AL PROJECTE

ANNEX 1. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE POTÈNCIA DE 10,8kWp D'AUTOCONSUM A EDIFICI PÚBLIC

1. PLEC GENERAL

1.1 JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Es redacta el present Estudi bàsic de Seguretat i Salut donat que no es donen cap dels supòsits previstos en l'apartat 1 art. 4 del RD 1627/1997, de 24 d'Octubre, del Ministeri de Presidència, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat en les obres de construcció.

D'acord amb el punt 2 de l'Article 4, l'obra projectada està subjecta a un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, ja que es compleixen els següents requisits:

- El pressupost d'execució per contracte inclòs en el projecte és inferior a 450.759,08 €.
- No s'ha previst contractar més de 20 treballadors simultàniament
- El volum total de mà d'obra estimada serà inferior a 500 dies de treball.
- No es tracta d'obres de túnels, galeries, conduccions subterrànies i preses.

1.2 OBJECTE DE L'ESTUDI

Aquest estudi bàsic de seguretat i salut, estableix durant l'execució de l'obra, les previsions pel que fa a la prevenció de riscos laborals i accidents professionals. Servirà per donar unes directrius bàsiques al contractista per complir amb les seves obligacions en el camp de la prevenció de riscos laborals, facilitant el seu desenvolupament sota el control del coordinador en fase d'execució o de la direcció facultativa, d'acord amb el RD 1627/97 del 24 d'Octubre pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

1.3 LEGISLACIÓ APLICABLE

La normativa principal aplicable a l'obra en la data en que es va redactar el projecte serà:

- Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals de 8 de novembre de 1995 (B.O.E. 10 de novembre de 1995).
- Decret 842/2002 Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries.
- Reial Decret 3275/1982 Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en centrals Elèctriques, Subestacions i Centre de Transformació, amb les seves ITC's.
- Decret 28/11/69 RTLAAT.
- Reial Decret 39/1997, reglament dels Serveis de Prevenció.
- Reial decret 485/1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.

- Reial decret 486/1997, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial Decret 487/1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular lumbàlgia, per als treballadors.
- Reial decret 773/1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització dels Equips de Protecció Individual, EPI's.
- Reial Decret 1215/1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Reial decret 1314/1997 pel qual s'estableixen les condicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció.
- Reial Decret 1316/1989 pel qual s'estableixen les proteccions dels treballadors enfront el soroll.
- Reial decret 1627/1997, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Reial decret 614/2001 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant dels riscos elèctrics.
- Reial Decret 286/2006 sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra riscos relacionats amb l'exposició al soroll.
- Reial Decret 396/2006 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant.
- Reial Decret 2177/2004 sobre equips de treball en treballs temporals en alçada.
- Reial Decret 171/2004 pel qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995 , de Prevenció de riscos Laborals, en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
- Reial Decret 604/2006 pel qual es modifica el RD 39/1997 en el que s'aprova el Reglament de Serveis de Prevenció i el RD 1627/1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Llei 54/2003 de la Reforma del Marc Normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Llei 1331/2005 sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant els riscos derivats o que poden derivar-se de l'exposició a vibracions mecàniques.
- Real Decret 2267/2004 del 3 de desembre, pel que s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials
- Ordenances Municipals.
- Altres Normes que el tècnic competent cregui convenient.

2. DADES GENERALS DE L'OBRA

2.1 DESCRICIÓ DE L'OBRA

En total, la instal·lació està formada per 20 MÒDULS de potència de 540Wp cadascun d'ells, sumant una potència total instal·lada de 10,8kWp.

Els mòduls són de la marca JA SOLAR, de 540Wp cada mòdul.

Aquest projecte consisteix en la instal·lació d'un generador fotovoltaic de potència nominal de 10.000 W i 10.800 W pic repartits a la teulada d'un edifici públic, connectat a la xarxa interior elèctrica de baixa tensió, amb la finalitat d'autoconsumir l'electricitat generada.

La instal·lació consta bàsicament d'un generador fotovoltaic format per 20 panells de 540 Wp cada un disposats en 2 sèries, 10 panells, instal·lats sobre la coberta inclinada.

El funcionament de la instal·lació serà el següent:

- Els mòduls fotovoltaics generen electricitat en corrent continua aprofitant la radiació solar.
- La corrent continua es condueix fins a ondulador de **10 kWn**, que converteixen el corrent continu en altern.
- La corrent alterna és conduïda fins a alimentar el quadre general intern de la instal·lació de l'habitatge.
- En tot el recorregut si posaran els protectors adequats, com caixes de protecció de continua, armari de protecció i comptadors.

La major part dels treball es realitzaran amb alçada sobre el mateix terreny com són el muntatge dels carrils, de les esquadres, dels panells, la unió de panells, tirada de cables, muntatge de caixes, canaletes...

Els treballs a diferent nivell es faran amb escala extensible quan es tracti de l'altell i amb l'ajuda de la plataforma elevadora vertical, que es fa servir per pujar a la coberta. Quan es tracti de treball amb l'escala o la plataforma, el personal anirà lligat amb l'arnes amb un punt de subjecció que suporti la força de la caiguda, així com la correcta revisió i col·locació de l'escala per evitar lliscament de la mateixa o trencament dels graons.

2.2 TITULAR

El titular de la instal·lació és **AJUNTAMENT DE CALAF** amb CIF: P-0803100G

2.3 EMPLAÇAMENT

La instal·lació està situada a carrer Thomas Edison, 9 – 08280 – Calaf (Barcelona)

2.4 AUTOR DEL PROJECTE

Marc Sendiu Bertran.
Col·legiat num22.078 al CETIM.
ECOPIME PROJECTS, S.L.
NIF:B-66312513

2.5 AUTOR DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Marc Sendiu Bertran.
Col·legiat num22.078 al CETIM.
ECOPIME PROJECTS, S.L.
NIF:B-66312513

2.6 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ DE L'OBRA

El pressupost de l'obra és de 20.726,30€ IVA inclòs

Degut al cost estimat de l'obra i al volum de la mà d'obra, es fa obligatori, en fase de redacció de projecte, l'elaboració d'un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

2.7 PLA D'EXECUCIÓ

El pla d'execució previst des del inici fins l'acabament de la instal·lació és de 15 dies laborables. En el següent quadre podem veure amb més detall el pla d'execució de l'obra amb les tasques a realitzar:



TASQUES		
REPLANTEIG		
ACOPÍ DEL MATERIAL		
TREBALLS PREVIS NECESSARIS		
MUNTATGE		
ESTRUCTURA METAL·LICA		
MODULS FOTOVOLTAICS		
CABLEJAT I CANALITZACIONS		
INVERSOR I BATERIES		
QUADRES DE PROTECCIÓ CC I CA		
SISTEMA DE MONITORITZACIÓ		
PROVES		

3. ESTABLIMENT POSTERIOR D'UN PLA DE SEGURETAT I SALUT A L'OBRA

L'estudi de seguretat i salut, ha de servir també de base per a que les empreses constructores, contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms que hi participin en les obres, abans del seu començament puguin elaborar un Pla de Seguretat i Salut tal i com indica l'articulat del RD 1627/97.

En aquest pla es podran modificar alguns dels aspectes senyalats en aquest estudi amb els requisits que estableix la normativa. En definitiva, el Pla de Seguretat i Salut és el que permetrà aconseguir i mantenir les condicions de treball necessàries per protegir la salut i la vida dels treballadors durant el desenvolupament de les obres que contempla aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

4. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA

4.1 MAQUINÀRIA

La maquinària necessària per la realització de la instal·lació projectada és la següent:

- Camió - ploma
- Tràiler per transport
- Màquines per al moviment de terres
- Plataforma elevadora
- Equip per perforar
- Màquines eines: Serra circular, taladre, perforadora, etc..

4.2 MITJANS AUXILIARS

Els mitjans auxiliars que s'utilitzaran a l'obra seran:

- Bastides
- Escales de mà
- Eines manuals

4.3 ACCESSOS

L'accés a l'obra es realitzarà per les zones de pas establert on es realitzi la instal·lació. Si existeix un lloc de circulació habitual de persones, serà una circumstància que es tindrà en compte. Es consideren les següents mesures de protecció per cobrir el risc de les persones que transitin pels voltants de l'obra:

- Muntatge de tanques metàl·liques o elements prefabricats, separant la zona de l'obra amb l'exterior.

- Es col·locaran barreres, baranes o altres mitjans alternatius per guiar a treballadors quan hagin de creuar indrets perillosos(risc de caiguda, línies aèries d'energia elèctrica, proximitat a canalitzacions que transportin fluids amb alta pressió o temperatura, productes químics o inflamables,...)
- Les vies de circulació dels emplaçaments, tant les situades en l'interior com en l'exterior incloses portes, passadissos, escales i rampes, s'utilitzaran conforme el seu ús previst.

En cas de perill, els treballadors hauran de poder evacuar tots els llocs de treball ràpidament i en condicions de màxima seguretat.

Prèviament al inici dels treballs a l'obra, i degut al pas freqüent de personal, es condicionaran els accessos senyalitzant-los i protegint-los convenientment, així com l'entorn d'actuació, amb senyals del tipus:

- Prohibit el pas a tota persona aliena a l'obra.
- Prohibit fumar.
- Prohibit encendre foc.
- Utilització obligatòria de casc.
- Utilització obligatòria de guants.
- Utilització obligatòria de calçat de seguretat.
- Protecció individual obligatòria contra caigudes.
- Perill de caigudes a diferent nivell.
- Perill de caigudes al mateix nivell.

4.4 SUBMINISTRAMENT D'ENERGIA ELÈCTRICA

Es preveu la utilització d'un grup electrogen per a la realització dels treballs necessaris previstos.

4.5 SUBMINISTRAMENT D'AIGUA POTABLE

El subministrament d'aigua potable serà a través de las conduccions habituals de subministrament en la zona. En el cas que no sigui possible es disposarà de les mesures necessàries (dipòsits,...) que garanteixin un subministrament regular.

4.6 SERVEIS HIGIÈNICS

Es disposarà de serveis higiènics suficients i reglamentaris. Si fos possible, les aigües fecals es connectaran a la xarxa de clavegueram, en cas contrari, es disposarà de mitjans que facilitin la seva evacuació o trasllat a llocs específics destinats per a aquest fi.

4.7 INTERFERÈNCIES I SERVEIS AFECTATS PER L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

Abans del començament de qualsevol treball de moviment de terres i excavacions, es fa necessari conèixer tots els serveis que es puguin veure afectats per la mateixa, com l'abastiment d'aigua, electricitat, xarxa de sanejament, etc., per estar previnguts i prendre les mesures oportunes davant qualsevol eventualitat que pugui presentar-se durant la realització d'aquests treballs.

5. ANÀLISIS DELS RISCOS, MESURES PREVENTIVES I PROTECCIONS

5.1 INTRODUCCIÓ

En primer lloc es farà una relació dels possibles riscos que poden existir en cada fase, seguidament es realitzarà una avaluació de cadascun d'ells i es proposaran mesures preventives generals i les proteccions tant col·lectives com individuals necessàries per reduir els riscos descrits anteriorment.

La prevenció sobre la utilització de màquines i eines es desenvoluparà d'acord amb els següents principis:

- Reglamentació inicial, es complirà tot el que s'indica en reglament de les màquines, les ITC corresponents i les especificacions del fabricant.
- L'ús de maquinària estarà limitat només al persona preparat i autoritzat per al seu ús.
- Equips de protecció individual (EPI's)
- Ús de protecció col·lectives

5.2 RISCOS LABORALS EVITABLES: MESURES TÈCNIQUES DE PREVENCIÓ

Riscos laborals evitables:

- Riscos derivats del trencament d'instal·lacions elèctriques existents.
- Riscos derivats de contactes accidentals amb instal·lacions elèctriques
- Riscos derivats per la presència d'electricitat.
- Riscos derivats de la ruptura d'instal·lacions d'aigua existents.
- Riscos derivats per la presència d'aigua.
- Riscos derivats de la ruptura d'instal·lacions de gas existents.
- Riscos derivats de la presència de gas

Un cop identificades les zones per on transcorren els subministraments anomenats s'hauran de senyalitzar i protegir amb els medis adequats. En cas necessari, es contactaria amb el responsable del servei per decidir amb un acord mutu les mesures preventives o inclús arribar a sol·licitar la suspensió temporal del subministrament.

5.3 RISCOS LABORALS NO EVITABLES: MESURES TÈCNIQUES DE PROTECCÓ

Els riscos laborals inevitables es deuen a la inexistència d'un nivell de seguretat absolut a l'hora de realitzar alguna activitat laboral. És d'obligat compliment per part de l'empresa protegir al treballador enfront els riscos laborals i igualment per part del treballador cooperar amb l'empresari.

Riscos laborals no evitables:

- Caiguda de personal a diferent nivell
- Caiguda de personal al mateix nivell
- Caiguda per desplom o esfondrament
- Caiguda d'objectes per manipulació
- Trepitjades sobre objectes
- Cops o talls per objectes o eines
- Ferides o contusions en extremitats
- Projecció de fragments o partícules
- Atrapament per o entre vehicles
- Contactes elèctrics directes amb conductors o parts nues
- Contactes elèctrics directes amb peces en tensió per fallada
- Explosió
- Incendi
- Soroll
- Sobreesforços, postures forçades i moviments repetitius
- Estrès tèrmic degut a la intempèries

Davant els riscos laborals no evitables esmentats s'utilitzaran mesures tècniques de protecció tals com els equips de protecció personal (EPI's) o les proteccions col·lectives

5.3.1 Consideracions respecte l'ús d'equips de proteccions personals (EPI'S)

Un Equip de Protecció Individual (EPI) és qualsevol equip destinat a ser portat pel treballador perquè el protegeixi d'un o diversos riscos que puguin amenaçar la seva seguretat o salut, així com qualsevol complement o accessori destinat a tal fi. La necessitat d'utilitzar un EPI s'interposarà quan no es pugui controlar un risc mitjançant mesures tècniques o un sistema de protecció col·lectiva.

Per Real Decret 1407/1992, de 20 de novembre, es regulen les condicions per a la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual, portant a efecte el que disposa la Directiva del Consell 89/686 / CEE, de 21 de desembre, sobre aproximació de les legislacions dels Estats membres, relatives als equips de protecció individual.

El marcatge CE que indica el compliment de la norma 89/686 / CEE, de 21 de desembre garanteix que l'EPI compleix amb les exigències essencials de seguretat i salut.

S'ha de tenir en compte que aquestes proteccions no poden provocar un risc diferent del que es tracta d'evitar.

Els possibles equips de protecció individual a utilitzar a l'obra seran:

- Cascos protectors que compleixin les especificacions per a tot el personal que desenvolupi alguna tasca a l'interior de l'obra.
- Protectors auditius per a tots els treballs que es desenvolupin en entorns amb nivells sonors superiors als permesos per la normativa vigent.
- Guants protectors adequats per a cada tasca realitzada.
- Ulleres hermètiques tipus cascoleta per protecció ocular quan es realitzin feines de desbarbat de peces metàl·liques.
- Ulleres protectores de seguretat per aquells treballs que en general comportin un risc d'introducció de partícules a l'ull.
- Calçat de seguretat(botes o sabates) antipunxament, amb aïllament com a mesura preventiva davant el risc de cops en les extremitats inferiors i contactes elèctrics directes i indirectes.
- Mascaretes respiratòries buconassals amb filtre mecànic i de carboni actiu, en totes aquelles tasques que es desenvolupin en ambients de fums de soldadura.
- Cinturons de seguretat i arnés de seguretat.
- Roba de treball.

5.3.2 Consideracions respecte l'ús de proteccions col·lectives

La protecció col·lectiva és aquella que protegeix simultàniament a varis treballadors per fer front a un risc laboral.

La protecció col·lectiva que s'esculli haurà de reunir els següents requisits.

- Ha de ser forta i segura.
- Haurà d'impedir el perill abans que limitar-lo.
- Haurà d'eliminar al treballador la sensació d'inseguretat.
- Protegirà als treballadors en qualsevol fase del treball.
- La protecció escollida no molestarà per treballar.
- Es comprovarà la seva instal·lació per una persona competent.

Els possibles equips de protecció col·lectiva segons convingui a utilitzar a l'obra són:

- Línies de vida que actuen per evitar una caiguda o que el treballador arribi a una zona de risc
- Baranes de material rígid i resistent
- Il·luminació suficient per mantenir una correcta visibilitat
- Ordre i neteja per treballar en un ambient més segur, còmode i agradable
- Senyalitzacions
- Sistemes de protecció contra incendis



5.4 INSTAL·LACIÓ PROVISIONAL CONTRA INCENDIS DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

Els medis d'extinció seran extintors portàtils de pols polivalent per adaptar-se als tipus de foc A, B i C. Els camins d'evacuació estaran lliures d'obstacles i suficientment ben il·luminats

Senyalització adequada, indicant els llocs on es prohibeix fumar, la situació dels extintors i els camins d'evacuació

6. IDENTIFICACIÓ DE RISCOS I MESURES DE PROTECCIÓ

El present estudi bàsic de seguretat i salut consta d'una sèrie de processos o sectors, que s'han considerat més habituals. Els processos s'han dividit en subprocessos i aquests en fases d'execució. Cadascuna de les fases consta:

- Identificació dels riscos laborals
- Mesures de seguretat
- Proteccions col·lectives
- Proteccions individuals

6.1 PROCÉS CONSTRUCTIU

6.1.1 Replanteig

En aquesta fase es marca la zona de terreny on aniran els diferents elements de la instal·lació i es marcarà la situació dels mòduls fotovoltaics sobre el mateix terreny. Es posaran senyals de prohibit el pas a tota persona aliena a l'obra.

- **Identificació dels riscos laborals:**

- Caigudes de personal al mateix nivell.
- Caigudes de personal a diferent nivell.
- Ferides i contusions en extremitats.
- Atropellaments i aixafament del personal.
- Cops o talls per objectes o eines.
- Caiguda d'objectes per manipulació.
- Caiguda d'objectes per desplom.
- Estrès tèrmic degut a treballa la intempèrie.
- Sobreesforç, postures forçades i moviments repetitius.

- **Mesures de seguretat:**

- Es durà a terme una inspecció visual per la persona encarregada sobre el terreny de manera que s'identifiquin els indrets susceptibles a problemes de coordinació entre les empreses i les zones de interferència de treballadors amb vehicles, amb la finalitat de senyalitzar-les convenientment.
- L'obra estarà senyalitzada tant frontalment com longitudinalment en totes les zones on es realitzin treballs.
- En treballs d'alçada:
 - Col·locar protecció perimetral de 90 cm amb sòcol i rodapeus de 15 cm com a mínim. Entre la base de la plataforma de treball i la barana de 90 cm, es col·loca un arriostament per poder suportar una càrrega de 150 kg per metre lineal. Utilitzar cinturons de seguretat i EPI's.
 - Col·locació de xarxes de seguretat: Les xarxes de seguretat són una protecció

col·lectiva que tenen per objectiu impedir o limitar la caiguda de persones o objectes. La xarxa s'elabora amb cordes de fibra normalment sintètica com per exemple polièster, poliamida, polietilè i polipropilè. Normalment estan formades per una xarxa de poliamida, amb una mida de malla màxima de 10mm, formada per corda (d'uns 4mm per 10mm de malla), corda perimetral amb guardacaps, i amb resistència suficient per cada cas concret d'ús. Aquest conjunt de xarxa-suport ha d'estar ancorat a elements fixes de la construcció, per que proporcioni una protecció adequada. Les xarxes poden ser horitzontals o verticals, tipus tenis, de mènula, forca o de gran extensió. Van subjectes a uns suports verticals o forjats. És necessari deixar un espai de seguretat entre la xarxa i el terra, o entre la xarxa i qualsevol obstacle per raons d'elasticitat d'aquesta. Els requisits de resistència hauran de respondre al risc detectat (nivell, nº de plantes, metres de recorregut de caiguda,...), així com la garantia de recollida, atenent igualment als límits d'ús.

- Manteniment de l'ordre i la neteja en cadascun dels treballs a realitzar, deixant les zones trànsit lliures d'obstacles per evitar el risc de cops i caigudes.
- Neteja: Per evitar punxades, entrebancs o caigudes, s'escombrarà el lloc de treball i es retiraran els restos de material que hagin caigut al terra. Es disposaran zones d'emmagatzematge de residus.

- Proteccions col·lectives

- Senyalitzar i tancar la zona de treball.
- Línies de vida: Les línies de vida són un sistema de protecció format per un cable o rail que va fixat a la paret o estructura mitjançant uns ancoratges i una peça corredissa (cistella) dissenyada de manera que no pugui sortir del sistema i poden ser horitzontals i verticals:
- Les línies de vida horitzontals ofereixen una gran llibertat de moviments ja que estan dissenyades per que el carro pugui desplaçar-se lliurement per la totalitat de la seva longitud sense necessitat d'intervenció manual. El treballador va subjecte al carro mitjançant un element d'amarratge del qual no pot deixar-se anar a cap moment per accident o descuit. Les línies de vida horitzontals s'instal·len com a sistema antiàcida en el qual, la línia de vida actua un cop s'ha produït la caiguda, o bé, com a sistema de limitació de moviment per evitar que el treballador pugui arribar a la zona de risc de caiguda. S'instal·len en cobertes, terrasses, façanes, estructures elevades, etc.
- Les línies de vida verticals són un sistema de protecció format per un cable o rail que va fixat a l'estructura de l'escala i un dispositiu anticaigudes que llisca lliurement pel cable o rail però que es bloqueja en el moment en què es produeix una caiguda. Les línies de vida verticals són una eficaç solució per la seva funcionalitat i facilitat de maneig per a accessos i sortides verticals en façanes, escales o grans estructures en les quals no es disposa de sistema anticaigudes. Poden ser permanents o mòbils, en aquest cas, durant l'execució d'obres o en treballs molt ocasionals o puntuals les línies temporals són la millor solució ja que

- permeten tenir el personal protegit davant les caigudes en situacions diverses
- Baranes perimetral.
- **Proteccions individuals:**
 - Casc de seguretat homologat.
 - Calçat de seguretat homologat
 - Guants homologats.
 - Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida.
 - Protectors dels ulls i de la cara
 - Protecció de mans i braços

6.1.2 Acopi i transport de materials

El material es transportarà a través de mitjans de transport propis de l'empresa instal·ladora o aliens, i es descarregarà a peu d'obra per el seu posterior muntatge.

- **Identificació dels riscos laborals:**
 - Atropellaments, aixafaments i col·lisions originats per maquinària i vehicles.
 - Bolcament i lliscament de vehicles en obra.
 - Caigudes a diferent nivell.
 - Caigudes al mateix nivell.
 - Sobreesforços.
 - Partícules de pols.
 - Xoc entre vehicles.
 - Contacte amb línies elèctriques
 - Soroll
 - Ensorrament o soterrament
- **Mesures de seguretat:**
 - S'ha d'establir zones específiques d'emmagatzematge de materials, degudament delimitades. Els paquets de perfils metàl·lics s'han d'emmagatzemar en posició horitzontal (mai en posició vertical) sobre palets de fusta, fins alteses no superiors a 1,50 m. Aquests emmagatzematges s'han de fer en el lloc que indiqui el pla de l'obra, però sempre prop del lloc de muntatge, tractant de no interferir amb altres aplecs o treballs. Al costat dels paquets de perfils, s'emmagatzemen també els palets de materials diversos així com elements de les instal·lacions com panells, equips elèctrics i de pressió, etc.
 - Mantenir un ordre en els materials, delimitant la zona d'apilament i mantenint-la neta i lliure d'obstacles.
 - Per evitar sobreesforços, la manipulació de materials s'ha de realitzar sempre per mitjans mecànics sempre que sigui possible. No s'alçaran càrregues superiors a 25 kg de forma manual.
 - Per la manipulació manual d'objectes, es mantindrà l'esquena recte; hauran d'estar nets i sense substàncies que el facin relliscar; la base de recolzament serà estable.

Utilitzar mitjans auxiliars sempre que sigui possible, com carretons, transpales etc...

- Per als vehicles: els elements de seguretat ha d'estar en bones condicions, és a dir, revisar les ITV's. Utilitzar els vehicles només amb el fi establert; limitar la velocitat de circulació en el recinte de l'obra a 15 km/h en zones amb treballadors. Els mitjans de transport automotors disposaran de pòrtic de seguretat. Per les plomes de seguretat es respectarà la capacitat de càrrega de l'element de càrrega /descàrrega.
- En camions de transport, abans de iniciar les operacions de càrrega i descàrrega posar el fre de mà del vehicle i posar calzes a les rodes. Les operacions de càrrega i descàrrega seran dirigides per una persona.
- En camions de transport, en la operació de transport, en la plataforma, els materials no subjectats no superaran la pendent del 5% i es cobrirà amb lones lligades. La càrrega del vehicle es repartirà uniformement, es lligarà la càrrega amb cadenes, cordes, sirgues o altres mitjans per evitar que la càrrega quedi sense subjectar i eviti la possibilitat de desplaçament. Els vehicles, un cop carregats es desplaçaran amb cautela, vigilant especialment en les corbes i en els sotracs.
- En els camions grua, abans d'iniciar les maniobres es calçaran les rodes i els gats estabilitzadors. Els ganxos disposaran de pestell de seguretat.
- Es prohibeix superar la capacitat màxima de la ploma.
- Es prohibeix realitzar la suspensió de càrregues de forma lateral quan la superfície de recolzament del camió estigui inclinada cap el costat de la càrrega.
- Es prohibeix la presència de persones en torn al camió-grua a menys de 5 metres de distància.
- Es prohibeix el pas per sota de les càrregues en suspensió.
- Es prohibeix la realització de tasques en el radi d'acció de les càrregues suspeses.
- En treballs d'alçada, col·locar protecció perimetral de 90 cm amb sòcol i rodapeus de 15 cm com a mínim. Entre la base de la plataforma de treball i la barana de 90 cm, es col·loca un arriostament per poder suportar una càrrega de 150 kg per metre lineal. Utilitzar cinturons de seguretat i EPI's.
- Estintolament i perfilat de talussos, fosses i rases.
- Tasca que consisteix en apuntalar o reforçar amb diferents sistemes (elements metàl·lics o de fusta), les excavacions que ofereixen risc d'enfonsament. Els treballs a realitzar impliquen el muntatge de mitjans mecànics o físics al llarg de les parets de l'excavació, que serviran, de manera temporal, per impedir que una rasa excavada modifiqui les seves dimensions (geometria) en virtut a l'empenta de terres.
- Els factors que determinen el tipus d'apuntalament són: la profunditat de la rasa; la naturalesa del terreny; el nivell freàtic; les sobrecàrregues degudes al trànsit, aplec de materials a les proximitats, edificacions pròximes, etc, i les dimensions de la rasa.
- **Proteccions col·lectives**
 - Senyalitzar i tancar la zona de treball: Una senyalització (horitzontal o vertical) que, referida a un objecte, activitat o situació determinades, proporcioni una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut en el treball mitjançant un senyal en

forma de panell, un color, un senyal lluminós o acústic, una comunicació verbal o senyal gestual, segons procedeixi.

- La senyalització de seguretat i salut en el treball haurà d'utilitzar-se on el factor de risc existeixi, i sempre que es posi de manifest la necessitat de: cridar l'atenció dels treballadors sobre la existència de determinats riscos, prohibicions o obligacions; alertar els treballadors quan es produeixi una determinada situació d'emergència; facilitar als treballadors la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis i orientar o guiar els treballadors que realitzin determinades maniobres perilloses.
- La senyalització no s'ha de considerar una mesura substitutòria de les mesures de protecció col·lectiva ni de la formació i informació dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el treball. L'elecció del tipus de senyal i del nombre i emplaçament d'aquestes es realitzarà de manera que la senyalització resulti el més eficaç (clara) possible.
- La senyalització haurà de romandre en tant persisteixi la situació de risc que la motiva.
- Els mitjans i dispositius de senyalització hauran de ser, mantinguts i verificats regularment, i reparats o substituïts quan sigui necessari.
- Línies de vida o baranes perimetrals
- **Proteccions individuals:**
 - Casc de seguretat homologat.
 - Calçat de seguretat homologat
 - Guants homologats.
 - Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida.
 - Roba de treball (roba d'aigua i botes d'aigua de seguretat, en cas de ser necessàries)

6.1.3 Muntatge de l'estructura

Col·locació de l'estructura metàl·lica que suportarà els mòduls fotovoltaics. Aquesta tasca es realitzarà directament sobre l'estructura al mateix terreny.

Per la realització d'aquest treballs s'utilitzarà camió-ploma, plataforma elevadora o similar.

- **Identificació dels riscos laborals:**
 - Caigudes de personal al mateix nivell.
 - Caigudes de personal a diferent nivell.
 - Sobreexforços.
 - Generació de partícules pols.
 - Talls amb objectes punxents.
 - Talls per utilització de màquines-eines.
 - Talls per manipulació d'eines manuals.
 - Caigudes d'objectes sobre persones.

- Lesions oculars per cossos estranys.
- Cremades a la cara.
- Projectió de fragments o partícules.
- Radiacions no ionitzants per soldadura o exposició al sol.
- Postures forçades o moviments repetitius
-
- Mesures de seguretat:
 - Per evitar sobreesforços, la manipulació de materials s'ha de realitzar sempre per mitjans mecànics sempre que sigui possible. No s'alçaran càrregues superiors a 25 kg de forma manual.
 - Manteniment de l'ordre i la neteja en cadascun dels treballs a realitzar, deixant les zones trànsit lliures d'obstacles per evitar el risc de cops i caigudes.
 - Els operaris responsables de realitzar les tasques d'elevació i col·locació de materials seran qualificats i tindran la formació especialitzada i adequada pel control del vehicle o maquinària.
 - El vehicle o maquinària s'haurà d'instal·lar i utilitzar correctament, mantenint-se en bon estat, i no podrà ser utilitzat per un altre finalitat diferent a la que estan destinats. S'haurà de col·locar de manera visible el valor de la seva càrrega.
 - En el muntatge de l'estructura només es podran muntar i desmuntar sota vigilància, control i direcció d'una persona competent.
 - Els treballs d'alçada només es podran realitzar, en principi, amb l'ajuda d'equips concebuts per aquest fi o utilitzant dispositius de protecció col·lectiva, com baranes, plataformes o xarxes de seguretat. Si per la naturalesa de la coberta no fos possible la seva utilització, els operaris utilitzaran cinturons de seguretat amb ancoratge o altres mitjans de protecció equivalent.
 - Senyalitzar i tancar la zona de treball.
 - Les bastides disposaran de plataformes de treball de 60 cm d'amplada mínima i baranes de 90 cm d'alçada amb rodapeu. Les bastides estaran sotmesa a proves de càrrega per verificar la seva resistència. L'accés a les bastides es realitzarà a través d'escales de mà sòlidament subjectades i sense perill de desplaçament.
- **Proteccions col·lectives**
 - Senyalitzar i tancar la zona de treball
 - Línies de vida o baranes perimetrals
 - Il·luminació de la zona de treball
- **Proteccions individuals:**
 - Ús obligatori de casc de seguretat homologat.
 - Calçat de seguretat homologat
 - Guants de cuir.
 - Roba de treball
 - Ulleres de protecció.
 - Caretes específiques en treballs de soldadura.
 - Cinturons de seguretat i arnés de seguretat amb línia de vida

6.1.4 Muntatge de mòduls fotovoltaics

El treball de instal·lació de mòduls fotovoltaics consistirà en el muntatge de les plaques sobre l'estructura de suport.

Per la realització d'aquests treballs s'utilitzarà camió-ploma, plataforma elevadora o similar.

- **Identificació dels riscos laborals:**

- Caigudes de personal al mateix nivell
- Caigudes de personal a diferent nivell.
- Sobreesforços
- Generació de partícules pols
- Talls amb objectes punxents.
- Talls per utilització de màquines-eines.
- Talls per manipulació d'eines manuals.
- Caigudes d'objectes sobre persones.
- Lesions oculars per cossos estranys.
- Descàrregues elèctriques

- **Mesures de seguretat:**

- Per evitar sobreesforços, la manipulació de materials s'ha de realitzar sempre per mitjans mecànics sempre que sigui possible. No s'alçaran càrregues superiors a 25 kg de forma manual.
- Manteniment de l'ordre i la neteja en cadascun dels treballs a realitzar, deixant les zones trànsit lliures d'obstacles per evitar el risc de cops i caigudes.
- Els operaris responsables de realitzar les tasques d'elevació i col·locació de materials seran qualificats i tindran la formació especialitzada i adequada pel control del vehicle o maquinària.
- El vehicle o maquinària s'haurà d'instal·lar i utilitzar correctament, mantenint-se en bon estat, i no podrà ser utilitzat per un altre finalitat diferent a la que estan destinats. S'haurà de col·locar de manera visible el valor de la seva càrrega.
- En el muntatge dels mòduls fotovoltaics només es podran muntar i desmuntar sota vigilància, control i direcció d'una persona competent.
- Els treballs d'alçada només es podran realitzar, en principi, amb l'ajuda d'equips concebuts per aquest fi o utilitzant dispositius de protecció col·lectiva, com baranes, plataformes o xarxes de seguretat. Si per la naturalesa de la coberta no fos possible la seva utilització, els operaris utilitzaran cinturons de seguretat amb ancoratge o altres mitjans de protecció equivalent.
- Senyalitzar i tancar la zona de treball.
- Les bastides disposaran de plataformes de treball de 60 cm d'amplada mínima i baranes de 90 cm d'alçada amb rodapeu. Les bastides estaran sotmesa a proves de

càrrega per verificar la seva resistència. L'accés a les bastides es realitzarà a través d'escaleres de mà sòlidament subjectades i sense perill de desplaçament.

- **Proteccions col·lectives**

- Senyalitzar i tancar la zona de treball
- Línies de vida o baranes perimetrals
- Il·luminació de la zona de treball

- **Proteccions individuals:**

- Ús obligatori de casc de seguretat homologat.
- Calçat de seguretat homologat
- Guants de cuir.
- Roba de treball
- Ulleres de protecció.
- Caretes específiques en treballs de soldadura.
- Cinturons de seguretat i arnès de seguretat amb línia de vida

6.2 INSTAL·LACIÓ ELECTRICITAT

La instal·lació elèctrica inclou la instal·lació dels cables, canalitzacions elèctriques, els equips de baixa tensió, la fase de connexió i interconnexió amb la xarxa de BT, i la fase de proves, tal i com queden reflectits en capítols anteriors d'aquest projecte.

- **Identificació dels riscos laborals:**

- Caigudes de personal al mateix nivell
- Caigudes de personal a diferent nivell.
- Sobreexforços
- Talls amb objectes punxents.
- Talls per utilització de màquines-eines.
- Talls per manipulació d'eines manuals.
- Caigudes d'objectes sobre persones.
- Lesions oculars per cossos estranys.
- Cremades
- Electrocutió
- Incendi

- **Mesures de seguretat:**

- Per evitar sobreexforços, la manipulació de materials s'ha de realitzar sempre per mitjans mecànics sempre que sigui possible. No s'alçaran càrregues superiors a 25 kg de forma manual.
- Manteniment de l'ordre i la neteja en cadascun dels treballs a realitzar, deixant les

zones trànsit lliures d'obstacles per evitar el risc de cops i caigudes.

- Els operaris responsables de realitzar aquestes tasques seran qualificats i tindran la formació especialitzada i adequada pel control del vehicle o maquinària.
- El vehicle o maquinària s'haurà d'instal·lar i utilitzar correctament, mantenint-se en bon estat, i no podrà ser utilitzat per un altre finalitat diferent a la que estan destinats. S'haurà de col·locar de manera visible el valor de la seva càrrega.
- Els treballs d'alçada només es podran realitzar, en principi, amb l'ajuda d'equips concebuts per aquest fi o utilitzant dispositius de protecció col·lectiva, com baranes, plataformes o xarxes de seguretat. Si per la naturalesa de la coberta no fos possible la seva utilització, els operaris utilitzaran cinturons de seguretat amb ancoratge o altres mitjans de protecció equivalent.
- Senyalitzar i tancar la zona de treball.
- Les bastides disposaran de plataformes de treball de 60 cm d'amplada mínima i baranes de 90 cm d'alçada amb rodapeu. Les bastides estaran sotmesa a proves de càrrega per verificar la seva resistència. L'accés a les bastides es realitzarà a través d'escales de mà sòlidament subjectades i sense perill de desplaçament.
- Els treballs es realitzaran sense tensió durant el muntatge de la instal·lació.
- Abans de realitzar les proves de tensió, s'ha de revisar el conjunt de la instal·lació, vigilant de que les connexions i empalmes no quedin accessibles a tercers.
- Es disposarà de forma correcta els fusibles, magnetotèrmics, terminals, diferencials, instal·lacions de terra i mànegues en quadres i grups elèctrics.
- Els muntatges i de muntatges elèctrics seran realitzats per un instal·lador autoritzat.
- Si és precís la instal·lació d'un quadre elèctric provisional a l'obra, es tindrà en compte: la seva situació en un lloc segur, allotjant proteccions contra els contactes directes i indirectes, essent aquestes proteccions, un magnetotèrmic de tall general i un diferencial automàtic. S'instal·larà la posada a terra des de el moment d'inici de les obres.
- Els cables unipolars es marcaran amb cinta adhesiva blava, blanca o vermella de PVC cada 1,5 m. Cada terna s'agruparà amb cinta similar, de color negre, cada 1,5 m sense coincidir amb les anteriors. En el creuament no es permetrà el pas de dos circuits pel mateix conducte.
- Els empalmes es faran seguint les instruccions i normes del fabricant.

- Proteccions col·lectives

- Senyalitzar i tancar la zona de treball
- Línies de vida o baranes perimetrals
- Il·luminació de la zona de treball
- Perfecte estat de seguretat de les eines
- Manteniment i reposició de les proteccions

- Proteccions individuals:

- Ús obligatori de casc de seguretat homologat.
- Calçat de seguretat homologat

- Guants de cuir.
- Roba de treball
- Ulleres de protecció.
- Caretes específiques en treballs de soldadura.
- Cinturons de seguretat i arnes de seguretat amb línia de vida
- Escales aïllades per totes les parts

6.3 MAQUINÀRIA

6.3.1 Maquinària d'evacuació

S'utilitzarà camió-ploma o plataforma elevadora per la col·locació de la estructura i els mòduls fotovoltaics

- Identificació dels riscos

- Bolcament del camió-ploma o plataforma elevadora
- Electrocutió
- Caigudes de personal al mateix nivell
- Caigudes de personal a diferent nivell.
- Sobreesforços
- Atrapament i aixafament
- Atropellament de persones
- Despreniment de la càrrega durant el transport
- Despreniment de la càrrega durant la tasca d'elevació
- Caigudes al pujar o baixar de la cabina.

- Mesures de seguretat:

- El camió-ploma o plataforma elevadora tindrà vigent el llibre de manteniment
- El ganxo tindrà pestell de seguretat en prevenció del despreniment de la càrrega.
- El responsable de la manipulació de la càrrega o el responsable de la màquina, comprovarà el correcte recolzament dels gats estabilitzadors abans d'entrar en servei el camió-ploma o la plataforma elevadora.
- Les maniobres de càrrega i descàrrega estaran sempre guiades per un especialista.
- Es prohibeix sobrepassar la càrrega màxima admesa pel fabricant del camió-ploma o plataforma elevadora.
- El gruista tindrà la càrrega sempre a la vista. Si això no fos possible, les maniobres estaran dirigides per una altre persona.
- Es prohibeix utilitzar el camió-ploma o plataforma elevadora per arrossegar càrregues.
- Les rampes d'accés als llocs de treball no superaran el 20% per evitar el bolcament.
- Es prohibeix realitzar la suspensió de càrregues de forma lateral quan la superfície de recolzament del camió estigui inclinada cap el costat de la càrrega.
- Es prohibeix la presència de persones en torn al camió-grua a menys de 5 metres de

distància.

- Es prohibeix el pas per sota de les càrregues en suspensió
- Es prohibeix la realització de tasques en el radi d'acció de les càrregues suspeses.
- Els treballs d'alçada només es podran realitzar, en principi, amb l'ajuda d'equips concebuts per aquest fi o utilitzant cinturons de seguretat.

- **Proteccions col·lectives**

- Senyalitzar i tancar la zona on es posicioni el camió grua o la plataforma elevadora.

- **Proteccions individuals:**

- Casc de seguretat homologat.
- Calçat de seguretat homologat.
- Guants de seguretat.
- Roba de treball
- Ulleres de protecció.
- Cinturons de seguretat i arnés de seguretat.

6.3.2 Eines elèctriques

En aquest apartat s'engloben els riscos i les mesures de prevenció derivades de la utilització d'eines accionades amb energia elèctrica, d'una manera genèrica.

- **Identificació dels riscos més freqüents**

- Talls
- Cremades
- Cops
- Projectió de fragments
- Caiguda d'objectes
- Electrocutió
- Vibracions
- Soroll

- **Mesures de seguretat:**

- Les eines han d'estar protegides elèctricament amb doble aïllament
- Els motors elèctrics estaran protegits per la carcassa per evitar els riscos d'atrapament o d'electrocució.
- Les eines de tall tindran el disc protegit amb una carcassa antiprojeccions.
- Es prohibeix deixar les eines elèctriques abandonades al terra o en marxa.
- Els treballadors rebran instruccions concretes de l'ús correcte de les eines a utilitzar.

- **Proteccions individuals:**

- Casc de seguretat homologat.
- Calçat de seguretat homologat.

- Guants de seguretat.
- Roba de treball
- Ulleres de protecció.
- Cinturons de seguretat i arnés de seguretat.
- Mascareta filtrant.
- Mascareta buconassal antipols amb filtre mecànic.
- Protectors auditius.

6.4 EINES MANUALS

En aquest apartat s'engloben els riscos i les mesures de prevenció derivades de la utilització d'eines accionades manualment, d'una manera genèrica.

- Identificació dels riscos més freqüents

- Talls
- Cremades
- Cops
- Projectió de fragments
- Caiguda d'objectes
- Postures forçades i moviments repetitius
- Descarregues elèctriques

- Mesures de seguretat:

- Les eines manuals s'utilitzaran només en les tasques per les que han estat fabricades.
- Abans del seu ús, es revisaran i es retiraran les que no estiguin en bones condicions.
- Es mantindran netes d'olis, greixos i altres substàncies lliscants.
- Per evitar caigudes, talls o altres riscos, es mantindrà un ordre en el lloc de treball col·locant les eines en el seu lloc adequat, evitant deixar-les en el terra arbitràriament.
- Els treballadors rebran instruccions concretes de l'ús correcte de les eines a utilitzar.

- Proteccions individuals:

- Casc de seguretat homologat.
- Calçat de seguretat homologat.
- Guants de seguretat.
- Roba de treball
- Ulleres de protecció.
- Cinturons de seguretat i arnés de seguretat.
- Mascareta filtrant.
- Protectors auditius.

6.5 CONSIDERACIONS RESPECTE ALS APARELLS I EINES D'ELEVACIÓ

En aquest apartat es detallaran les normes de seguretat aplicables a tots els tipus d'eines que intervenen en la maniobra d'elevació. Durant l'execució de l'obra es decidirà segons convingui quin tipus d'eina s'ha d'utilitzar i es seguiran la normativa aplicable a cada eina.

- **Politges:**

- Les politges s'utilitzaran exclusivament quan girin bé, havent de revisar sempre abans el seu ús.
- Per la subjecció es disposaran de cargols amb femella, grillets de passadors o de cargol i femella.

- **Camises:**

- Es rebutjaran les camises que tinguin cables trencats.
- S'utilitzaran únicament les adequades a cada cable.
- Les puntes s'asseguraran amb retencions.

- **Granotes:**

- Es revisaran periòdicament, rebutjant les que siguin dubtoses.
- Els grillets hauran d'estar en bones condicions.
- Les parts mòbils estaran ben greixades.
- S'utilitzarà només l'adequada per a cada cable.
- Al instal·lar-la en el cable, es tancarà comprovant l'estrenyament.

- **Grillets:**

- Únicament s'utilitzaran els que no estiguin deformats, ni tinguin el buló tort.
- El buló que porti rosca s'estrenyerà al màxim, si no porta rosca s'assegurarà amb grupilla.

- **Giratoris**

- Es desmuntaran periòdicament per revisió dels seus rodaments, incloent una etiqueta amb la data de revisió .
- S'utilitzaran únicament els apropiats a cada cable, ala tensió d'arriostrat i a la politja.

- **Gats:**

- Només s'utilitzaran per aixecar càrregues inferiors a la màxima admissible que permeti el fabricant.
- Es recolzaran sobre una bona base i ben centrats.
- Una vegada la càrrega estigui elevada, es col·locaran calzes.

- Els gats de cargol o cremallera, hauran de tenir dispositius que impedeixin que el cargol o cremallera surti de la seva posició. A més, es greixaran periòdicament.
- Els gats hidràulics i neumàtics haurà de dur un sistema que eviti la seva caiguda en cas de fallida.
- **Eixos:**
 - S'utilitzaran per suportar pesos de bobines inferiors a la càrrega màxima admissible i disposaran de fre.
- **Tràctels:**
 - Es revisaran periòdicament i sempre abans de la seva utilització es rebutjaran els defectuosos. Els ganxos disposaran de pestells de seguretat.
- **Plomes d'elevació:**
 - Duran una placa característica amb l'esforç màxim de treball permès.
 - Obligatòriament es verificarà el seu estat abans de la seva utilització.
- **Cordes:**
 - Coeficient mínim de seguretat de 10.
 - Es manipularan amb guants de cuir.
 - Es protegiran quan s'hagi de treballar sobre arestes i cantells vius.
 - Es netejaran i assecaran un cop acabat el seu ús.
 - Es conservaran enrotllades i protegides d'agents químics i atmosfèrics.
 - Es tindrà en compte que a l'unir varies cordes d'igual secció amb nusos, aquestes disminueixen la seva resistència entre un 30% i un 50 %.
 - Es prohibeix arrossegar les cordes pel terra per evitar el contacte amb d'agents químics, aigua o qualsevol altre efecte que pugui alterar les seves condicions físiques.
- **Cables:**
 - Els cables tindran un coeficient de seguretat mínim de 6.
 - Es manipularan amb guants de cuir
 - Les bobines sempre giraran en sentit determinat pel fabricant.
 - Per tallar un cable es precis lligar als dos costats del tall per tal d'evitar que es desfacin els extrems.
 - Es revisarà periòdicament i sempre abans de la seva utilització, comprovant que no hi hagi nusos, coqueres, filferros trencats, corrosió
- **Eslingues**
 - Han de tenir igual o més càrrega de ruptura que el cable d'elevació.
 - L'angle format pels ramals ha d'estar comprès entre 60 i 90 °
 - No es creuaran mai dues eslingues en un ganxo.

- No situar mai una unió sobre el ganxo ni sobre l'anell de càrrega.
- Protegir –les de les arestes i cantells vius.
- Evitar el seu lliscament sobre el metall.

6.6 DANYS A TERCERS

- Riscos

- Caiguda de persones
- Caiguda de materials
- Interferències per descàrregues

- Mesures de protecció

- Cercat de la façana a via pública afectada amb la tanca
- Senyalitzar les entrades i límits de l'obra.
- Utilització de contenidors en via pública per al runam
- Col·locació de lones en la façana en cas que sigui necessari

7. FORMACIÓ

Tot el personal rebrà informació a l'ingressar a l'obra, una exposició dels mètodes de treball, així com tota la informació i formació adequada i suficient sobre els riscos existents durant el desenvolupament de la seva feina.

8. SALUT I MEDICINA PREVENTIVA

8.1 FARMACIOLA

En tots els llocs en què les condicions de treball ho requereixin s'haurà de disposar de material de primers auxilis, degudament senyalitzat i de fàcil accés "segons Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre.

Es disposarà almenys d'una farmaciola que contingui el material necessari especificat en l'Ordenança General de Seguretat y Higiene en el Treball: aigua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de iode, mercurcrom, amoníac, gasa estèril, cotó hidròfil, benes, esparadrap, antiespasmòdics, analgèsics i tònic cardíacs d'urgència, torniquet, bosses de goma per a aigua o gel, guants esterilitzats, xeringa, bullidor, agulles per a injectables i termòmetre clínic. Es revisaran mensualment i es reposarà immediatament el usat.

8.2 ASSISTÈNCIA A ACCIDENTALS

Una senyalització clarament visible haurà d'indicar l'adreça i el número de telèfon del servei local d'urgència" segons Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre.

S'informarà a l'obra de l'emplaçament dels diferents centres mèdics, residències de metges, ATS, etc, on s'haurien de traslladar els possibles accidentats per a rebre tractament el més ràpid possible. En un lloc visible hi haurà escrit la direcció i telèfon d'aquest emplaçaments.

8.3 RECONeixEMENT MÈDIC

Tot el personal que comenci a treballar a l'obra, haurà d'haver passat un reconeixement mèdic que el consideri apte per desenvolupar la seva professió.

9. CONCLUSIONS

La Direcció Facultativa considerarà l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut com a part integrant de l'execució de l'obra, corresponent el control i supervisió d'aquesta al Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, autoritzant prèviament qualsevol modificació de l'estudi Bàsic de Seguretat i Salut i deixant constància escrita en el llibre de incidències.

El Coordinador en matèria de Seguretat serà nomenat lliurement pel promotor de l'obra i/o constructor, i serà el responsable del compliment del Pla de Seguretat i /o en el seu defecte, de l'estudi bàsic de seguretat i salut a l'obra. Un vegada s'ha nomenat el Coordinador (Acta de nomenament i Acta d'aprovació) es comunicarà a la Direcció Facultativa i Tècnic Redactor del projecte.

El Contractista està obligat a redactar un Pla de Seguretat i Salut en el Treball, adaptant aquest estudi als seus medis i mètodes d'execució. Aquest pla de seguretat haurà de ser aprovat per la Direcció Facultativa de l'obra i pel Coordinador en matèria de Seguretat durant l'execució de l'obra abans del seu inici.

Igualada, Agost de 2024

L'Enginyer tècnic Industrial

Marc Sendiu Bertran, Col·legiat núm. 22.078



ANNEX 2. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE POTÈNCIA DE 10,8kWp D'AUTOCONSUM A EDIFICI PÚBLIC

2.1.- Prescripcions sobre els materials

Per a facilitar la labor a realitzar, per part del Director de l'Execució de l'Obra per al control de recepció en obra dels productes, equips i sistemes que se subministren a l'obra d'acord amb l'especificat en l'article 7.2. del CTE, en el present projecte s'especifiquen les característiques tècniques que haurien de complir els productes, equips i sistemes subministrats.

Els productes, equips i sistemes subministrats haurien de complir les condicions que sobre ells s'especifiquen en els diferents documents que componen el Projecte. Així mateix, les seves qualitats seran acords amb les diferents normes que sobre ells estiguin publicades i que tindran un caràcter de complementarietat a aquest apartat del Plec. Tindran preferència en quant a la seva acceptabilitat aquells materials que estiguin en possessió de Document d'Idoneïtat Tècnica que avaluï les seves qualitats, emès per Organismes Tècnics reconeguts.

Aquest control de recepció en obra de productes, equips i sistemes comprendrà segons l'article 7.2. del CTE:

- El control de la documentació dels subministraments, realitzat d'acord amb l'article 7.2.1.
- El control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat, segons l'article 7.2.2.
- El control mitjançant assajos, conforme a l'article 7.2.3.

Per part del Constructor o Contractista ha d'existir obligació de comunicar als subministradors de productes les qualitats que s'exigeixen per als diferents materials, aconsellant-se que prèviament a l'ocupació dels

mateixos se sol·liciti l'aprovació del Director d'Execució de l'Obra i de les entitats i laboratoris encarregats del control de qualitat de l'obra.

El Contractista serà responsable que els materials emprats compleixin amb les condicions exigides, independentment del nivell de control de qualitat que s'estableixi per a l'acceptació dels mateixos. El Contractista notificarà al Director d'Execució de l'Obra, amb suficient antelació, la procedència dels materials que es proposi utilitzar, aportant, quan així ho sol·liciti el Director d'Execució de l'Obra, les mostres i dades necessàries per a decidir sobre la seva acceptació. Aquests materials seran reconeguts pel director d'Execució de l'Obra abans de la seva ocupació en obra, sense l'aprovació de la qual no podran ser apilats en obra ni es podrà procedir a la seva col·locació. Així mateix, encara després de col·locats en obra, aquells materials que presentin defectes no percebuts en el primer reconeixement, sempre que vagi en perjudici del bon acabat de l'obra, seran retirats de l'obra. Totes les despeses que això ocasionés seran a càrrec del Contractista. El fet que el Contractista subcontracti qualsevol partida d'obra no li eximeix de la seva

responsabilitat. La simple inspecció o examen per part dels Tècnics no suposa la recepció absoluta dels mateixos, sent els oportuns assajos els quals determinin la seva idoneïtat, no extingint-se la responsabilitat contractual del Contractista a aquests efectes fins a la recepció definitiva de l'obra.

2.1.1.- Garanties de qualitat (Marcat CE)

El terme producte de construcció queda definit com qualsevol producte fabricat per la seva incorporació, amb caràcter permanent, a les obres d'edificació i enginyeria civil que tinguin incidència sobre els següents requisits essencials:

- Resistència mecànica i estabilitat.
- Seguretat en cas d'incendi.
- Higiene, salut i medi ambient.
- Seguretat d'utilització.
- Protecció contra el soroll.
- Estalvi d'energia i aïllament tèrmic.

El marcat CE d'un producte de construcció indica:

- Que aquest compleixi amb unes determinades especificacions tècniques relacionades amb los requisits essencials continguts en les Normes Harmonitzades (EN) i en les Guías DITE (Guies pel Document d'Idoneïtat Tècnica Europeu).
- Que s'ha complert el sistema d'avaluació de la conformitat establert per la corresponent Decisió de la Comissió Europea. Sent el fabricant el responsable de la seva fixació i l'Administració competent en matèria d'indústria la que s'asseguri de la correcta utilització del marcat CE. És obligació del Director de l'Execució de l'Obra verificar si els productes que entren en l'obra estan afectats pel compliment del sistema del marcat CE i, en cas de ser així, si es compleixen les condicions establertes en el Real Decret 1630/1992 pel qual es transposa al nostre ordenament legal la Directiva de Productes de Construcció 89/106/CEE. El marcat CE es materialitza mitjançant el símbol "CE" acompanyat d'una informació complementària.

El fabricant ha de cuidar que el marcat CE figuri, per ordre de preferència:

- En el producte pròpiament dit.
- En una etiqueta adherida al mateix.
- En el seu envàs o embalatge.
- En la documentació comercial que l'acompanya.

Les lletres del símbol CE han de tenir una dimensió vertical no inferior a 5 mm.

A més del símbol CE han d'estar situades en una de les quatre possibles localitzacions una sèrie d'inscripcions complementàries, el contingut específic de les quals es determina en

les normes harmonitzades i Guies DITE per cada família de productes, entre les quals s'inclouen:

- el nombre d'identificació de l'organisme notificat (quan procedeixi)
- el nom comercial o la marca distintiva del fabricant
- la direcció del fabricant
- el nom comercial o la marca distintiva de la fàbrica
- les dues últimes xifres de l'any en el qual s'ha estampat el marcat en el producte
- el nombre del certificat CE de conformitat (quan procedeixi)
- el nombre de la norma harmonitzada i en cas de veure's afectada per diverses els nombres de totes elles
- la designació del producte, el seu ús previst i la seva designació normalitzada
- informació addicional que permeti identificar les característiques del producte atenent les seves especificacions tècniques

Les inscripcions complementàries del marcat CE no tenen perquè tenir un format, tipus de lletra, color o composició especial, havent de complir únicament les característiques remarcades anteriorment pel símbol.

Dins de les característiques del producte podem trobar que alguna d'elles presenti l'esment "Prestació no determinada" (PND).

L'opció PND és una classe que pot ser considerada si almenys un estat membre no té requisits legals per a una determinada característica i el fabricant no desitja facilitar el valor d'aquesta característica.

2.2.- Prescripcions quant a l'Execució per Unitat d'Obra

Les prescripcions per a l'execució de cadascuna de les diferents unitats d'obra s'organitzen en els següents apartats:

MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.

S'especifiquen, en el cas que existeixin, les possibles incompatibilitats, tant físiques com a químiques, entre els diversos components que componen la unitat de obra, o entre el suport i els components.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Es descriu la unitat d'obra, detallant de manera detallada els elements que la componen, amb la nomenclatura específica correcta de cadascun d'ells, d'acord als criteris que marca la pròpia normativa.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

S'especifiquen les normes que afecten a la realització de la unitat d'obra.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Indica com s'ha amidat la unitat d'obra en la fase de redacció del projecte, amidament que després serà comprovat en obra.

CONDICIONS PRÈVIES QUE HAN DE CUMPLIR-SE ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

Abans d'iniciar-se els treballs d'execució de cada una de les unitats d'obra, el Director de l'Execució de l'Obra haurà rebut els materials i els certificats acreditatius exigibles, en base a l'establert en la documentació pertinent pel tècnic redactor del projecte. Serà preceptiva l'acceptació prèvia per part del Director de l'Execució de l'Obra de tots els materials que constitueixen la unitat d'obra. Així mateix, es realitzaran una sèrie de comprovacions prèvies sobre les condicions del suport, les condicions ambientals de l'entorn, i la qualificació de la mà d'obra, en el seu cas.

DEL SUPORT

S'estableixen una sèrie de requisits previs sobre l'estat de les unitats d'obra realitzades prèviament, que poden servir de suport a la nova unitat d'obra.

AMBIENTALS

En determinades condicions climàtiques (vent, pluja, humitat, etc.) no es podran iniciar els treballs d'execució de la unitat d'obra, s'hauran d'interrompre o serà necessari adoptar una sèrie de mesures protectores.

DEL CONTRACTISTA

En alguns casos, serà necessària la presentació al Director de l'Execució de l'Obra d'una sèrie de documents per part del Contractista, que acreditin la seva qualificació, o la de l'empresa per ell subcontractada, per realitzar cert tipus de treballs. Per exemple la posada en obra de sistemes constructius en possessió d'un Document d'Idoneïtat Tècnica (DIT), hauran de ser realitzats per la mateixa empresa propietària del DIT, o per empreses especialitzades i qualificades, reconegudes per aquesta i sota el seu control tècnic.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

En aquest apartat es desenvolupa el procés d'execució de cada unitat d'obra, assegurant a cada moment les condicions que permetin aconseguir el nivell de qualitat previst per a cada element constructiu en particular.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

En algunes unitats d'obra es fa referència a les condicions en les que s'ha de finalitzar una determinada unitat d'obra, perquè no interfereixi negativament en el procés d'execució de la resta d'unitats. Una vegada acabats els treballs corresponents a l'execució de cada unitat d'obra, el Contractista retirarà els mitjans auxiliars i procedirà a la neteja de l'element realitzat i de les zones de treball, recollint les restes de materials i altres residus originats per les operacions realitzades per a executar la unitat d'obra, sent tots ells classificats, carregats i transportats a centre de reciclatge, abocador específic o centre d'acollida o transferència.

PROVES DE SERVEI

En aquelles unitats d'obra que sigui necessari, s'indiquen les proves de servei a realitzar pel propi Contractista o empresa instal·ladora, el cost de les quals es troba inclòs en el propi preu de la unitat d'obra. Aquelles altres proves de servei o assaigs que no estan inclosos en el preu de la unitat d'obra, i que és obligatòria la seva realització per mitjà de laboratoris acreditats es troben detallades i pressupostades, en el corresponent capítol X de Control de Qualitat i Assaigs, del Pressupost d'Execució Material (PEM).

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

En algunes unitats d'obra s'estableixen les condicions que han de protegir-se per a la correcta conservació i manteniment en obra, fins a la seva recepció final.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Indica com es comprovaran en obra els amidaments de Projecte, una vegada superats tots els controls de

qualitat i obtinguda l'acceptació final per part del Director d'Execució de l'Obra.

L'amidament del nombre d'unitats d'obra que ha d'abonar-se es realitzarà, si escau, d'acord amb les normes

que estableix aquest capítol, tindrà lloc en presència i amb intervenció del Contractista, entenent que aquest

renúncia a tal dret si, avisat oportunament, no comparegués a temps. En tal cas, serà vàlid el resultat que el

Director d'Execució de l'Obra consigni.

Totes les unitats d'obra s'abonaran als preus establerts en el Pressupost. Els mencionats preus s'abonaran per les unitats acabades i executades d'acord amb el present Plec de Condicions Tècniques Particulars i Prescripcions pel que fa a l'Execució per Unitat d'Obra.

Aquestes unitats comprenen el subministrament, cànon, transport, manipulació i ocupació dels materials, maquinària, mitjans auxiliars, mà d'obra necessària per a la seva execució i costos indirectes derivats d'aquests conceptes, així com quantes necessitats circumstancials es requereixin per a l'execució de l'obra, tals com indemnitzacions per danys a tercers o ocupacions temporals i costos d'obtenció dels permisos necessaris, així com de les operacions necessàries per a la reposició de servituds i serveis públics o privats afectats tant pel procés d'execució de les obres com per les instal·lacions auxiliars.

Igualment, aquells conceptes que s'especifiquen en la definició de cada unitat d'obra, les operacions descrites en el procés d'execució, els assajos i proves de servei i posada en funcionament, inspeccions, permisos, butlletins, llicències, taxes o similars. No s'abonarà al Contractista major volum de qualsevol tipus d'obra que el definit en els plànols o en les modificacions autoritzades per la Direcció facultativa. Tampoc li serà abonat, si escau, el cost de la restitució de l'obra a les seves dimensions correctes, ni l'obra que hagués hagut de realitzar per ordre de la Direcció Facultativa per a resoldre qualsevol defecte d'execució.

TERMINOLOGIA APLICADA EN EL CRITERI DE MESURAMENT.

A continuació, es detalla el significat d'alguns dels termes utilitzats en els diferents capítols d'obra.

INSTAL·LACIONS

Longitud realment executada. Amidament segons desenvolupament longitudinal resultant, considerant, si escau, els trams ocupats per peces especials.

2.4.- Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició

El corresponent Estudi de Gestió dels Residus de Construcció i Demolició, contindrà les següents prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de l'obra: 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.

Els contenidors hauran d'estar pintats amb colors vius, que siguin visibles durant la nit, i han de comptar amb una banda de material reflectant de, almenys, 15 centímetres al llarg de tot el seu perímetre, figurant de forma clara i llegible la següent informació:

- Raó social.
- Codi d'Identificació Fiscal (C.I.F.).
- Número de telèfon del titular del contenidor / envàs.
- Número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus del titular del contenidor.

Aquesta informació haurà de quedar també reflectida a través d'adhesius o plaques, en els envasos industrials o altres elements de contenció.

El responsable de l'obra a la qual dóna servei el contenidor d'adoptar 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, amb tal d'evitar el dipòsit de restes aliens a l'obra i el vessament de dels residus.

A l'equip d'obra s'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de RCE. S'hauran de complir les prescripcions establertes en les ordenances municipals, els requisits i condicions de la llicència d'obra, especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició, i el constructor o el cap d'obra realitzar una avaluació econòmica de les condicions en

què és viable aquesta operació, considerant les possibilitats reals de fer-la, és a dir, que l'obra o construcció ho permeti i que es disposi de plantes de reciclatge o gestors

adequats.

El constructor haurà d'efectuar un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de RCE presentin els vals de cada retirada i lliurament a destinació final. En el cas que els residus es reutilitzin en altres obres o projectes de restauració, s'haurà d'aportar evidència documental de la destinació final. Les restes derivades del rentat de les canaletes de les cubes de subministrament de formigó prefabricat seran considerats com a residus i gestionats com li correspon (LER 17 01 01). S'ha d'evitar la contaminació mitjançant productes tòxics o peril·losos dels materials plàstics, restes de fusta, abassegaments o contenidors de runes, amb la finalitat de procedir a la seva adequada segregació. Les terres superficials que es puguin destinar a jardineria o la recuperació de sòls degradats, seran acuradament retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible, disposades en cavallons d'alçada no superior a 2 metres, evitant la humitat excessiva, la seva manipulació i la seva contaminació.



ANNEX 3. PROGRAMA DE CONTROL DE QUALITAT

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE POTÈNCIA DE 10,8kWp D'AUTOCONSUM A EDIFICI PÚBLIC

INTRODUCCIÓ

Per tal de poder realitzar les obres del Projecte executiu per la instal·lació fotovoltaica a l'ajuntament de Carme, s'ha procedit a confeccionar el present programa de control de qualitat, a fi i efecte d'assegurar que els materials i processos constructius emprats en la realització d'aquestes obres gaudeixin d'unes mínimes garanties de qualitat. Els aspectes que seran analitzats en les unitats d'obra més rellevants seran els següents:

- Control dels materials subministrats a obra, incloent fabricació.
- Control d'execució mitjançant inspeccions, assaigs i proves.

Independentment dels controls especificats en aquests programa, s'haurà de demanar certificats de qualitat a tots els proveïdors, dels productes que subministren a la obra. Opcionalment els materials que disposin del segell de qualitat INCE o altres homologats degudament actualitzat, es podrà reduir, si cal, el nivell de control.

PROCESSOS DE CONTROL

CONTROL DE MATERIALS

Es farà entrega dels certificats de subministraments, fitxes tècniques dels materials, certificats de control de qualitat, segells de qualitat vigents i garanties del fabricant de tots els materials que componen la instal·lació, especialment lluminàries, divers, protectors de sobretensions i altres mecanismes. Igualment, s'aportarà tota la documentació dels quadres de comandament i dels seus mecanismes.

CONTROL D'EXECUCIÓ

Es realitzaran proves de funcionament de la instal·lació de plaques fotovoltaïques en B.T., incloent l'aprovació de tot tipus de quadres elèctrics, aïllaments, dispositius de tall i protecció, caixes de derivació, preses de terra i funcionament general de la instal·lació.

Es farà entrega dels certificats d'instal·lació i projectes i documents de legalització i permisos i llicències del conjunt de la instal·lació, amb memòria descriptiva i explicativa, memòria justificativa de càlcul, esquemes unifilars i plànols, així com la documentació formal relativa a la legalització dels canvis de potència dels quadres de subministrament.

ANNEX 4. MODEL NORMALITZAT D'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE POTÈNCIA DE 10,8kWp D'AUTOCONSUM A EDIFICI PÚBLIC

		Identificació de l'Obra:	PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA MAGATZEM MUNICIPAL			
		Adreça:	Carrer Thomas Edison 9		Municipi/Comarca:	CALAF / ANOIA
		Autor de l'Estudi de Gestió de Residus:	Marc Sendiu Bertran		Tipus d'intervenció:	OBRA PARCIAL



RESIDUS D'EXCAVACIÓ		S'han detectat terres contaminades		Avaluació i característiques dels residus				Codificació, classificació i les vies de gestió del residu			
		no	si	Volum de terres(real) m3	Volum de terres(aparent) m3	Pes de terres(real) Tn	Densitat(real) Tn/m3	CER	CLA	ELIM (D)	VAL (R)
TERRENYS NATURALS	Grava i sorra compacta						2,00	-	-	-	-
	Grava i sorra solta						1,70	-	-	-	-
	Argiles						2,10	-	-	-	-

REBLIMENTS	Terra vegetal						1,70	-	-	-	-
	Terraplè						1,70	-	-	-	-
	Pedraplè						1,80	-	-	-	-

ALTRES	Llots	De perforació						-	-	-	-
		De drenatge						-	-	-	-
	Altres							-	-	-	-

NOTA I: En cas que en l'estudi de gestió i en el corresponent pla de gestió, s'hagi previst la reutilització de terres i pedres no contaminades per substàncies perilloses generades en la mateixa obra, en una obra diferent o en una activitat de restauració, condicionament o rebliment, cal que la llicència d'obres determini la forma d'acreditació d'aquesta gestió. Aquesta acreditació pot realitzar-se mitjançant el servei tècnic mpals o be per empreses acreditades externes. El cost d'aquesta acreditació haurà de ser assumit pel productor dels residus.

NOTA II: Les terres i llots (170503* i 170505*) els quals contenen substàncies perilloses, classificats com residus perillosos, s'hauran d'inventariar segons el catàleg de residus.

RESIDUS D'ENDERROCS			S'ha de fer separació selectiva segons RD105/2008		Separació selectiva prevista pel residus?	On es farà la gestió dels residus			Avaluació i característiques dels residus			Codificació, classificació i les vies de gestió dels residus			
Enderroc en rehabilitació i reforma						Obra	Inst. Tractament	Abocador	Volum real m3	Volum aparent m3	Pes Tn	CER	CLA	ELIM (D)	VAL (R)
sup a enderrocar (m2)			no	si											
Formigó			-	-		▼				-		170101	NP	D5	R5
Maons, teules i Material ceràmic			-	-	SI	▼				-		170102 170103	NP	D5	R5-R10
Residus Barrejats que NO contenen substàncies perilloses			-	-	NO	▼				-		170904	NP	D5-D9	R5
Guix			-	-	NO	▼				-		170802	NP	D5	R5
Metalls			-	-		▼				-		170407	NP	-	R4
Fusta			-	-	SI	▼				-		170201	NP	-	R1-R3
Vidre			-	-		▼				-		170202	NP	D5	R5
Plàstic			-	-	SI	▼				-		170203	NP	D5	R5

RESIDUS DE REHABILITACIÓ - REFORMA OBRA PARCIAL		S'ha de fer separació selectiva segons RD105/2008		Separació selectiva prevista pel residus?	On es farà la gestió dels residus			Avaluació i característiques dels residus		Codificació, classificació i les vies de gestió del residus			
					Obra	Inst. Tractament	Abocador	Volum real m3	Pes Tn	CER	CLA	ELIM (D)	VAL (R)
sup construïda (m2)	900,00	no	si										
Formigó	-	-		▼						170101	NP	D5	R5
Material ceràmic			NO	▼						170103	NP	D5	R5-R10
Residus Barrejats que NO contenen substàncies perilloses	-	-	NO	▼				0,50	0,20	170904	NP	D5-D9	R5
Guix	-	-	NO	▼						170802	NP	D5	R5
Metalls	-	-		▼						170407	NP	-	R4
Fusta	-	-	SI	▼						170201	NP	-	R1-R3
Vidre	-	-		▼						170202	NP	D5	R5
Plàstic	X	-	SI	▼				0,75	0,11	170203	NP	D5	R5
Paper i cartró	X	-	SI	▼				1,00	0,07	150101	NP	D5	R1-R3
Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminats per elles	-	-		▼						150110	P	D5-D9- D10	R3-R4-R5

NOTA I: Els residus els quals contenen substàncies perilloses o han estat en contacte amb ells, s'hauran d'inventariar segons la taula model de residus perillosos

NOTA II: La separació en fraccions de petris i no petris s'ha de portar a terme pel posseïdor dels residus de la construcció i demolició dins de l'obra en que es produeixin. La separació de la resta de fraccions s'ha de portar a terme preferentment pel posseïdor dins de la mateixa obra, i sinó fos possible, encomanar la separació en fraccions a un gestor de residus extern.

		Identificació de l'Obra: PROJECTE EXECUTIU INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA MAGATZEM MUNICIPAL			
		Adreça: Carrer Thomas Edison 9		Municipi/Comarca: CALAF / ANOIA	
		Autor de l'Estudi de Gestió de Residus: Marc Sendiu Bertran		Tipus d'intervenció: OBRA PAVI	
					
RESIDUS GESTIONATS FORA DE LES INSTAL·LACIONS DE L'OBRA (si s'escau)					
Tipologia de Residus	Productor	Posseïdor	Codi del gestor		

VALORACIÓ DEL LES DESPESES DERIVADES DE LA GESTIÓ D'EXCAVACIÓ (formarà part del pressupost del projecte)							
Tipologia de Residus		Volum real	m3	Abocador/ Valoritzador		Transport	
		Esponjament	35,00%	€/m3	Total	Total	€/km
TERRENYS NATURALS	Grava i sorra compacta						
	Grava i sorra solta						
	Argiles						
REBLIMENTS	Terra vegetal						
	Terraplè						
	Pedraplè						
ALTRES	Llots De perforació						
	De drenatge						
	Altres						
VALORACIÓ TOTAL:							

VALORACIÓ DE LES DESPESES DERIVADES DE LA GESTIÓ D'ENDERROCS I CONSTRUCCIÓ (formarà part del pressupost del projecte)											
Tipologia de Residus		Volum real	m3	Operacions de destria i recollida selectiva (€/m3 o €/tn)			Abocador/ Valoritzador		Transport (unitat/m3)		6
		Esponjament	35,00%	Obra		Inst. Tractament	€/m3	Total	Total	Km	€/km
Formigó				-		-			-		
Material ceràmic				-		-			-		
Residus Barrejats que NO contenen substàncies perilloses		0,68		-		-			-		
Guix				-		-			-		
		Pes	Tn	Obra		Inst. Tractament	€/Tn	Total	Total	Km	€/km
Metalls				-		-			-		
Fusta				-		-			-		
Vidre				-		-			-		
Plàstic		0,11		-		-			-		
Paper i cartó		0,07		-		-			-		
Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminats per elles				-		-			-		
VALORACIÓ TOTAL:											

Import DIPÒSIT Gestor de residus Reial Decret 210/2018	Residus d'excavació	Total dipòsit
	Tn 11 €/Tn	- €
Import DIPÒSIT Gestor de residus Reial Decret 210/2018	Residus de construcció i d'enderrocs	Total dipòsit
	0,39 Tn 11 €/Tn	150,00 €

NOTA: Cal presentar davant de l'ajuntament, juntament amb la sol·licitud de la llicència d'obres, un document d'acceptació que sigui signat per un gestor de residus autoritzat, per tal de garantir la correcta destinació dels residus separats per tipus. En aquest document hi ha de constar el codi de gestor, el domicili de l'obra, i l'import rebut en concepte de dipòsit per a la posterior gestió. Aquest dipòsit, té per objecte garantir que la gestió dels residus de la construcció i la demolició que siguin generats en una obra concreta per la persona productora, s'efectua d'acord amb la normativa vigent.

La persona sol·licitant de la llicència, ha de presentar a l'ajuntament corresponent el certificat acreditatiu de la gestió dels residus referent a la quantitat i tipus de residus lliurats.

Classificació del residu

- NP Residus no perillosos
- P Residus perillosos
- DP Residus amb perillositat pend. de determinar

Operacions d'eliminació del residu

- D1 Dipòsit sobre el sòl o al seu interior (abocament)
- D2 Tractament al medi terrestre (ex. biodegradació)
- D3 Injecció en profunditat
- D4 Embassament superficial
- D5 Dipòsit controlat en llocs esp. dissenyats
- D6 Abocament al medi aquàtic, excepte al mar
- D7 Abocament al mar, incl. inserció al llit marí
- D8 Tractament biològic no especificat
- D9 Tractament fisicoquímic no especificat
- D10 Incineració a la terra
- D11 Incineració al mar
- D12 Emmagatzematge permanent
- D13 Combinació o mescla prèvia (D1 a D12)
- D14 Reenvasat previ (D 1 a D 13)
- D15 Emmagatzematge en espera (D 1 a D 14)

Vies de valorització dels residus

- R1 Utilització principal com a combustible o una altra forma de produir energia
- R2 Recuperació o regeneració de dissolvents
- R3 Reciclatge o recuperació de substàncies orgàniques que no s'utilitzen com a dissolvents (inclosos el compostatge i altres processos de transformació biològica)
- R4 Reciclatge o recuperació de metalls i de compostos metàl·lics
- R5 Reciclatge o recuperació d'altres matèries inorgàniques
- R6 Regeneració d'àcids o de bases
- R7 Valorització de components utilitzats per a reduir la contaminació
- R8 Valorització de components procedents de catalitzadors
- R9 Regeneració o un altre nou ús d'olis
- R10 Tractament dels sòls que produeixi un benefici en l'agricultura o una millora ecològica d'aquests sòls
- R11 Utilització de residus obtinguts a partir de qualsevol de les operacions enumerades de R1 a R10
- R12 Intercanvi de residus per sotmetre'ls a qualsevol de les operacions enumerades entre R 1 i R 11 i R14. S'hi inclouen operacions prèvies a la valorització, inclosos el tractament previ, operacions com ara el desmuntatge, la classificació, la trituració, la compactació, la pel·letització, l'assecatge, la fragmentació, el condicionament, el reenvasament, la separació, la combinació o la mescla
- R13 Emmagatzematge de residus en espera de qualsevol de les operacions enumerades de R1 a R12 i R14 (exclos l'emmagatzematge temporal, en espera de recollida, al lloc on es va produir el residu).
- R14 Preparació per a la reutilització
- R15 Rebliment

ANNEX 5. ESTUDI ESTRUCTURAL

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE POTÈNCIA DE 10,8kWp D'AUTOCONSUM A EDIFICI PÚBLIC

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

Proyecto: PRO.Magatzem

Tipo de módulo: JAM72S30-540/MR 2278 x 1134 mm



SCHLETTER
The Solar Mounting System



Schletter Solar GmbH

Alustraße 1
D-83527 Kirchdorf

Tel.: +34 916625-669

Fax: +34 916625-669

info.de@schletter-group.com

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

Por orden

ecopime projects

C/ Òdena, nº56, baixos
E-08700 IGUALADA

agosto 2024

Planificación y autocalculación

Versión 6.32.8672.26371



Datos de la instalación

Fecha 07/08/2024
Cliente ecopime projects
Pedido

Selección de módulos

Fabricante JA Solar
Módulo JAM72S30-540/MR
Potencia pico 540 W
Altura 2.278 mm
Ancho 1.134 mm
Espesor 30 mm
Marco Enmarcado



Colocación de los módulos

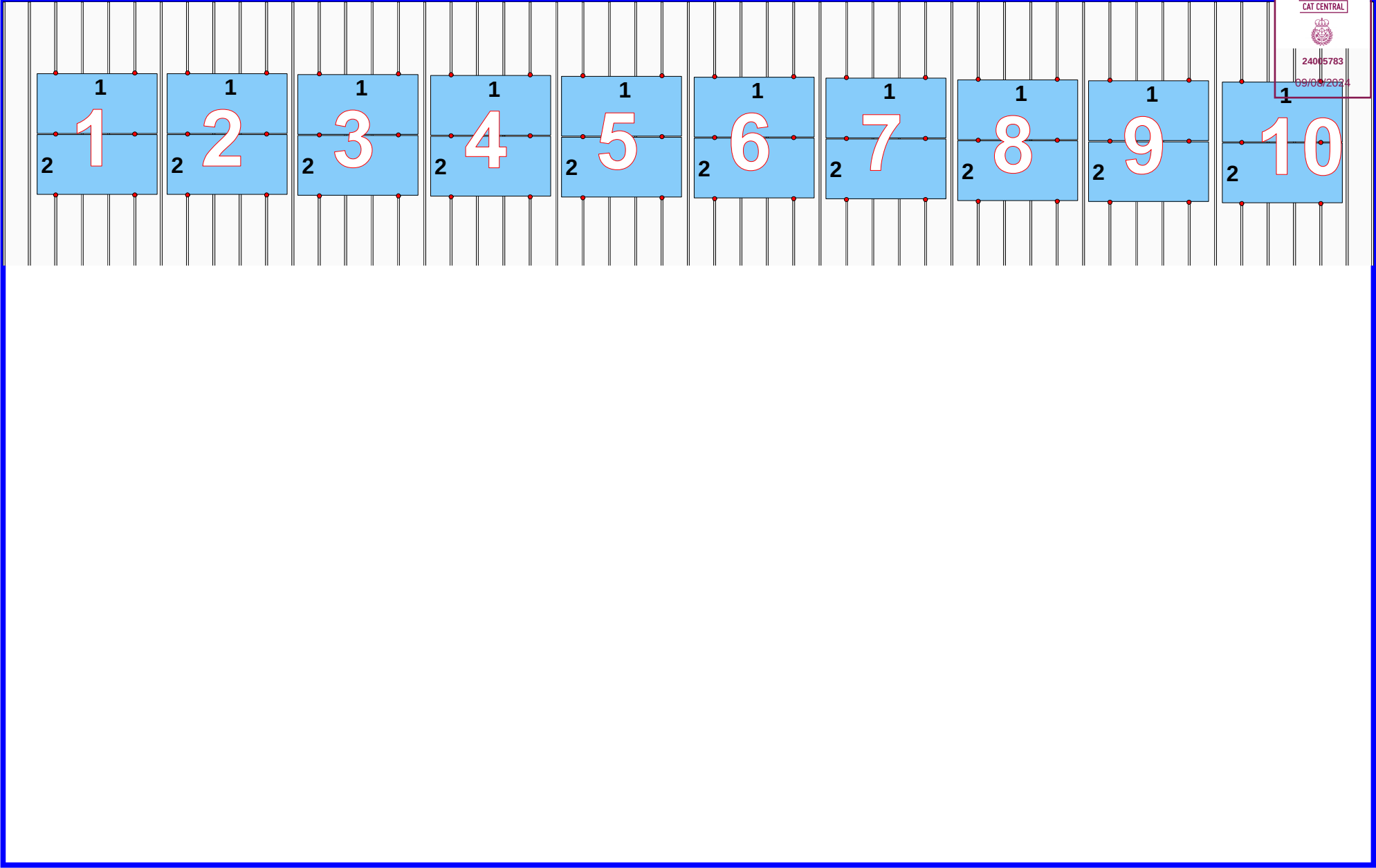
Cantidad de módulos 20

Configuración base

Selección del sistema
Tipo de pinzas Rapid16
Fijación ClampFit

Resultados: datos de la instalación

Potencia pico 10,80 kW



FS-Kalkulator 6.32.8672.26371

Cliente ecopime projects
Proyecto PRO.Magatzem



Lista de piezas sistemas en cubiertas a dos aguas

Partida	Número de artículo	Artículo	Total amount	Longitud mm	Unidad	Peso total kg
1	130004-200	ClampFit	100 (60)		ST	7,620
2	943000-360	Tornillo autorroscante 6,0x25 junta A2	300 (240)		ST	1,680
3	131101-001	Pinza lateral Rapid16 V 30 - 40	50 (40)		ST	2,120
4	131121-001	Pinza intermedia Rapid16 30 - 40	100 (20)		ST	1,000
		Total (100%)				12,420

Configurador de sistema Actualización 6.32.8672.26371**Aclaraciones previas**

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

Cliente ecopime projects
 Pedido
 C.P. obra **08280 CALAF**
 41,7333 ° latitud norte
 1,5167 ° longitud este

Inclinación del elemento	α	10,0	°
Altura del módulo	h	2,28	m
Altura sobre nivel del mar	H	670	m
Altura sobre rasante	z	10,00	m

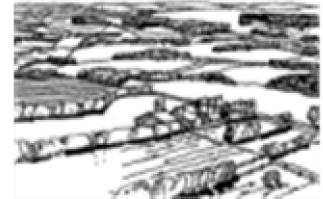
Sistema estructural

Tejado a dos aguas

Suposición de carga según

Peso del módulo g **0,11** kN/m²
 Presión dinámica del viento $q(z)$ **1,15** kN/m²
 Carga de nieve s **0,97** kN/m²
 Categoría de terreno **III**

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

Categoría de terreno III**Cargas sustitutorias equivalentes**

Q _k kN/m ²	Q _d kN/m ²
0,11	0,14

Verificación del sistema de fijación ClampFit (130004-200)

Utilización para Tejado a dos aguas

Inclinación del elemento	α	10 °
Altura sobre rasante	z	10,00 m
Altura del módulo	h	2,28 m
Dimensión modular construcción inferior	a	1,14 m
Voladizo	l_{kr}	0,40 m

sin =	0,174	cos =	0,985
Peso del módulo	g	0,11 kN/m ²	
Carga de nieve	s	0,97 kN/m ²	
Presión dinámica del viento	$q(z)$	1,15 kN/m ²	

Coeficiente

C_{pe,1,ma}**Disposición de carga por Metro cuadrado de la superficie de tejado**Peso propio Módulos

$$g_v = 0,11 \cdot 1,00 \cdot 1,000 = 0,11 \text{ kN/m}^2$$

$$g_z = 0,11 \cdot 0,985 = 0,10 \text{ kN/m}^2$$

$$g_y = 0,11 \cdot 0,174 = 0,02 \text{ kN/m}^2$$

Carga de nieve

$$s_v = 0,97 \cdot 1,00 \cdot 0,985 = 0,96 \text{ kN/m}^2$$

$$s_z = 0,96 \cdot 0,985 = 0,94 \text{ kN/m}^2$$

$$s_y = 0,96 \cdot 0,174 = 0,96 \text{ kN/m}^2$$

Presión de viento

$$\text{Zona H} \quad w_{dz} = 1,15 \cdot 0,39 = 0,45 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zona G} \quad w_{dz} = 1,15 \cdot 0,62 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zona F} \quad w_{dz} = 1,15 \cdot 1,02 = 1,18 \text{ kN/m}^2$$

Succión del viento

$$\text{Zona H} \quad w_{sz} = 1,15 \cdot -0,33 = -0,38 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zona G} \quad w_{sz} = 1,15 \cdot -0,45 = -0,52 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zona F} \quad w_{sz} = 1,15 \cdot -0,63 = -0,73 \text{ kN/m}^2$$

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

Factores de fuerza				
n	A _{total}	A _{parcial}	B _{total}	B _{parcial}
1	0,500	0,500	0,000	0,000
2	0,375	0,438	1,250	1,250
3	0,400	0,450	1,100	1,200

Combinaciones de cargaFactor de fiabilidad: $K_{FI} = 0,90$ (RC1)Combinación de carga 1: $1,35 \cdot g + 1,35 \cdot s + 0,6 \cdot 1,35 \cdot w$ Combinación de carga 2: $1,35 \cdot g + 0,5 \cdot 1,35 \cdot s + 1,35 \cdot w$ Combinación de carga 3: $0,9 \cdot g + 1,35 \cdot w$

n	Combinación de carga 1				Combinación de carga 2				Combinación de carga 3							
	Vertical		Horizontal		Vertical		Horizontal		Vertical H		Vertical G		Vertical F		Horizontal	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	1,18	1,18	0,16	0,16	0,92	0,92	0,09	0,09	-0,28	-0,28	-0,41	-0,41	-0,60	-0,60	0,01	0,01
2	1,18	2,35	0,16	0,33	0,92	1,83	0,09	0,18	-0,28	-0,56	-0,41	-0,82	-0,60	-1,20	0,01	0,02
3	1,18	2,35	0,16	0,33	0,92	1,83	0,09	0,18	-0,28	-0,56	-0,41	-0,82	-0,60	-1,20	0,01	0,02

Lista de las combinaciones determinantes (Viga continua para 1 campo)

	LC1	LC2	LC3			
			H	G	F	
AV	1,18	0,92	-0,28	-0,41	-0,60	kN
AH	0,16	0,09	0,01	0,01	0,01	kN
BV	1,18	0,92	-0,28	-0,41	-0,60	kN
BH	0,16	0,09	0,01	0,01	0,01	kN

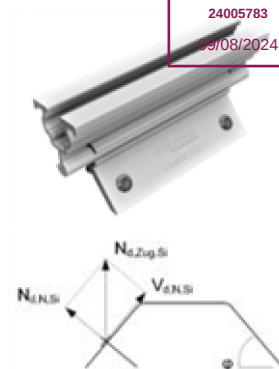
CentroFuerza de compresión $N_D = 1,18 \text{ kN}$ Fuerza transversal admisible $N_H = 0,16 \text{ kN}$ Fuerza de tracción H $N_z = -0,28 \text{ kN}$ Fuerza transversal admisible H $N_H = 0,01 \text{ kN}$ Fuerza de tracción G $N_z = -0,41 \text{ kN}$ Fuerza transversal admisible G $N_H = 0,01 \text{ kN}$ Fuerza de tracción F $N_z = -0,60 \text{ kN}$ Fuerza transversal admisible F $N_H = 0,01 \text{ kN}$ **Borde** $N_D = 1,18 \text{ kN}$ $N_H = 0,16 \text{ kN}$ $N_z = -0,28 \text{ kN}$ $N_H = 0,01 \text{ kN}$ $N_z = -0,41 \text{ kN}$ $N_H = 0,01 \text{ kN}$ $N_z = -0,60 \text{ kN}$ $N_H = 0,01 \text{ kN}$ **Distribución de carga** $P = 1,18 \text{ kN}$ $H = 0,16 \text{ kN}$ $P = 1,18 \text{ kN}$ $H = 0,16 \text{ kN}$ $P = 1,35 \text{ kN}$ $H = 0,17 \text{ kN}$ $P = 1,60 \text{ kN}$ $H = 0,17 \text{ kN}$



Verificación ClampFit

según homologación general de la Inspección de Construcción Z 14.4-646

Tipo de fijación	ClampFit					
Material chapa	Acero					
Espesor de la chapa	t	0,50	mm			
Trama	b	500	mm			
Altura de la greca	h	40	mm			
Greca superior	b _o	40	mm	E	210.000	N/mm ²
Valle de la greca	b _u	420	mm	f _{yb}	360	N/mm ²
Inclinación de la travesa	α _p	63,4	°	r	2	Chapa
Rotación	β	0,0	°	γ _{M1}	1,10	Chapa
Fix longitud	S _s	33	mm	γ _{M1}	1,33	Tornillos



		LK1	LK2	LK3				Formula
				H	G	F		
Cargas	N _d ; Presión	1,18	0,92	0,00	1,35	1,60	kN	0,5 · h _b + h _z
	N _d ; Tracción	0,00	0,00	0,28	0,41	0,60	kN	
	V _{d,II}	0,16	0,09	0,01	0,17	0,17	kN	
Geometría	h _b	40					mm	
	h _z	5					mm	Z-14.4-646 Capítulo 3.2.3.2
	b	70					mm	
	h	25					mm	
Momentos	M _{D,II}	4,12	2,26	0,27	4,20	4,20	kNcm	V _{d,II} · h
Abrazaderas	N _{R,k}	2,46					kN	Z-14.4-646 Capítulo 3.2.3.2
	γ _M	1,33					kNcm	
	V _{R,k}	1,38					kN	
	γ _{M1}	1,50					kNcm	
Verificación		0,18	0,10	0,16	0,23	0,34		N _d , Tracción · γ _M / N _{R,k} + V _{d,II} · γ _M / V _{R,k} ≤ 1
Fuerzas	N _{d,s}	0,01	0,01	0,06	0,09	0,14	kN	Z-14.4-646 Capítulo 3.2.3.5
	V _{d,s}	0,09	0,05	0,13	0,19	0,27	kN	
	f _i	0,25					-	
Tornillos	N _{R,k}	0,41					kN	Z-14.1-537
	V _{R,k}	0,77					kN	
Verificación		0,19	0,11	0,42	0,62	0,91	-	N _{d,s} · γ _M / N _{R,k} + V _{d,s} · γ _M / V _{R,k} ≤ 1
Chapa trapezoidal	R _w , R _d , zen	1,13					kN	α = 0,150 l _a = 10 mm
	R _w , R _d , lin	0,39					kN	α = 0,150 l _a = S _s
Verificación		0,66	0,49	0,01	0,74	0,87	-	Z-14.4-646 Capítulo 3.2.3.4

Verificación de las uniones

Inclinación del elemento	α	10	°	sin = 0,174	cos = 0,985
Carga de nieve	s	0,97	kN/m ²	Presión dinámica del viento 1,15 kN/m ²	
Altura sobre rasante	z	10,00	m	Zona F	$C_{p,min,inst} = -0,63$
Altura del módulo	h	2,28		Zona G	$C_{p,min,inst} = -0,45$
Peso del módulo	g	0,11	kN/m ²	Zona H	$C_{p,min,inst} = -0,33$

 $C_{pe,1,max} = 0,20$ **Disposición de carga**Peso propio Módulos

$$g_v = 0,11 \cdot 1,00 \cdot 1,000 = 0,11 \text{ kN/m}^2$$

$$g_z = 0,11 \cdot 0,985 = 0,10 \text{ kN/m}^2$$

$$g_y = 0,11 \cdot 0,174 = 0,02 \text{ kN/m}^2$$

Carga de nieve

$$s_v = 0,97 \cdot 1,00 \cdot 0,985 = 0,96 \text{ kN/m}^2$$

$$s_z = 0,96 \cdot 0,985 = 0,94 \text{ kN/m}^2$$

$$s_y = 0,96 \cdot 0,174 = 0,17 \text{ kN/m}^2$$

Succión del viento

$$w_{dz} = 1,15 \cdot 0,20 = 0,23 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{sz} = 1,15 \cdot C_{p,min,inst}$$

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

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

Superficie de módulo

$$A = 2,58 \text{ m}^2$$

Unión por fricción

$$A = 0,61 \text{ kN } (F_{S,d} \cdot \mu)$$

Fuerzas de intersección en las pinzas para módulos

$$\text{Pinza intermedia } |F_{S,d}| = 0,52 \cdot (0,9 \cdot g_v + 1,35 \cdot 1,15 \cdot C_p) \cdot 2,58$$

$$\text{Pinza lateral } |F_{S,d}| = 0,26 \cdot (0,9 \cdot g_v + 1,35 \cdot 1,15 \cdot C_p) \cdot 2,58$$

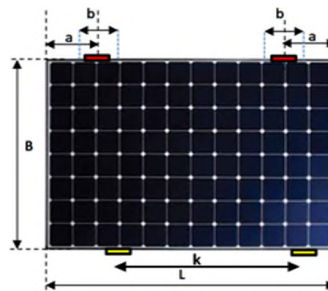
$$f = \frac{(0,5 \cdot L - x_1) / k}{k} = 0,52$$

$$L = 2.278 \text{ mm}$$

$$x_1 = 354 \text{ mm}$$

$$x_2 = 424 \text{ mm}$$

$$k = 1.500 \text{ mm}$$



	$V_{S,d}$ kN	$F_{S,d}$ kN		
		Zona F	Zona G	Zona H
Pinzas intermedias	-0,29	1,20	0,82	0,56
Pinzas de borde	-0,14	0,60	0,41	0,28

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

Grado de utilización 12,0 %

Grado de utilización 17,1 %



ANNEX 6. INFORME PVsyst

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE POTÈNCIA DE 10,8kWp D'AUTOCONSUM A EDIFICI PÚBLIC

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Calaf - Magatzem
Potencia del sistema: 10.80 kWp
Calaf - España

Autor(a)

Ecopime Projects S.L. (Spain)



PVsyst V7.4.8

VC0, Fecha de simulación:
08/08/24 10:39
con V7.4.8

Proyecto: Ajuntament de Calaf

Variante: Magatzem

Ecopime Projects S.L. (Spain)



Resumen del proyecto

Sitio geográfico

Calaf
España

Situación

Latitud 41.73 °N
Longitud 1.53 °E
Altitud 663 m
Zona horaria UTC+1

Configuración del proyecto

Albedo 0.20

Datos meteo

Calaf
PVGIS api TMY

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Simulación para el año nº 10

Orientación campo FV

Plano fijo
Inclinación/Azimut 10 / -28 °

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Necesidades del usuario

Perfil diario
Constante durante el año
Promedio 69 kWh/Día

Información del sistema

Generador FV

Núm. de módulos 20 unidades
Pnom total 10.80 kWp

Inversores

Núm. de unidades 1 unidad
Pnom total 10.00 kWca
Proporción Pnom 1.080

Resumen de resultados

Energía producida	14574.36 kWh/año	Producción específica	1349 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	77.21 %
Energía usada	25009.80 kWh/año			Fracción solar (SF)	47.77 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema.	3
Definición del horizonte	5
Resultados principales	6
Diagrama de pérdida	7
Gráficos predefinidos	8
Costo del sistema	9
Análisis financiero	10
Balance de emisiones de CO ₂	13



PVsyst V7.4.8

VC0, Fecha de simulación:
08/08/24 10:39
con V7.4.8

Proyecto: Ajuntament de Calaf

Variante: Magatzem

Ecopime Projects S.L. (Spain)



Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Orientación campo FV

Orientación

Plano fijo

Inclinación/Azimut 10 / -28 °

Sombreados cercanos

Sin sombreados

Configuración de cobertizos

Sin escena 3D definida

Necesidades del usuario

Perfil diario

Constante durante el año

Promedio 69 kWh/Día

Horizonte

Altura promedio 2.2 °

Modelos usados

Transposición Perez

Difuso Importado

Circunsolar separado

Carga por hora	0 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h	7 h	8 h	9 h	10 h	11 h	
	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	5.00	5.00	5.00	kW
	12 h	13 h	14 h	15 h	16 h	17 h	18 h	19 h	20 h	21 h	22 h	23 h	
	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.71	0.71	0.71	kW

Características del generador FV

Módulo FV

Fabricante

JA Solar

Modelo

JAM72-S30-540-MR

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia

540 Wp

Número de módulos FV

20 unidades

Nominal (STC)

10.80 kWp

Módulos

2 cadena x 10 En serie

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp

9.91 kWp

U mpp

377 V

I mpp

26 A

Potencia FV total

Nominal (STC)

11 kWp

Total

20 módulos

Área del módulo

51.7 m²

Inversor

Fabricante

Fronius International

Modelo

Symo 10.0-3-M

(Base de datos PVsyst original)

Unidad Nom. Potencia

10.00 kWca

Número de inversores

1 * MPPT 0.62 1 unidad

Potencia total

10.0 kWca

Voltaje de funcionamiento

200-800 V

Proporción Pnom (CC:CA)

1.08

Potencia total del inversor

Potencia total

10 kWca

Número de inversores

1 unidad

Proporción Pnom

1.08

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto

Frac. de pérdida 3.0 %

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia

Uc (const) 20.0 W/m²K

Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdidas de cableado CC

Res. conjunto global 236 mΩ

Frac. de pérdida 1.5 % en STC

LID - Degradación Inducida por Luz

Frac. de pérdida 2.0 %

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida -0.8 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Frac. de pérdida 0.1 %

Módulo de degradación media

Año n° 10

Factor de pérdida 0.4 %/año

Desajuste debido a la degradación

Dispersión Imp RMS 0.4 %/año

Dispersión Vmp RMS 0.4 %/año



PVsyst V7.4.8

VC0, Fecha de simulación:
08/08/24 10:39
con V7.4.8

Proyecto: Ajuntament de Calaf

Variante: Magatzem

Ecopime Projects S.L. (Spain)



Pérdidas del conjunto

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

0°	30°	50°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	0.999	0.953	0.910	0.853	0.725	0.448	0.000

Corrección espectral

Modelo FirstSolar

Agua precipitable estimada a partir de la humedad relativa

Conjunto de coeficientes	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Monocrystalline Si	0,85914	-0,02088	-0,0058853	0,12029	0,026814	-0,001781

Pérdidas del sistema.

Indisponibilidad del sistema

Frac. de tiempo 2.0 %
 7.3 días,
 3 períodos

Pérdidas de cableado CA

Línea de salida del inv. hasta el punto de inyección

Voltaje inversor 400 Vca tri
Frac. de pérdida 0.00 % en STC

Inversor: Symo 10.0-3-M

Sección cables (1 Inv.) Cobre 1 x 3 x 2 mm²
Longitud de los cables 0 m



PVsyst V7.4.8

VC0, Fecha de simulación:
08/08/24 10:39
con V7.4.8

Proyecto: Ajuntament de Calaf

Variante: Magatzem

Ecopime Projects S.L. (Spain)

VISAT

ENGINEERS/ES
CAT CENTRAL



24005783

09/08/2024

Definición del horizonte

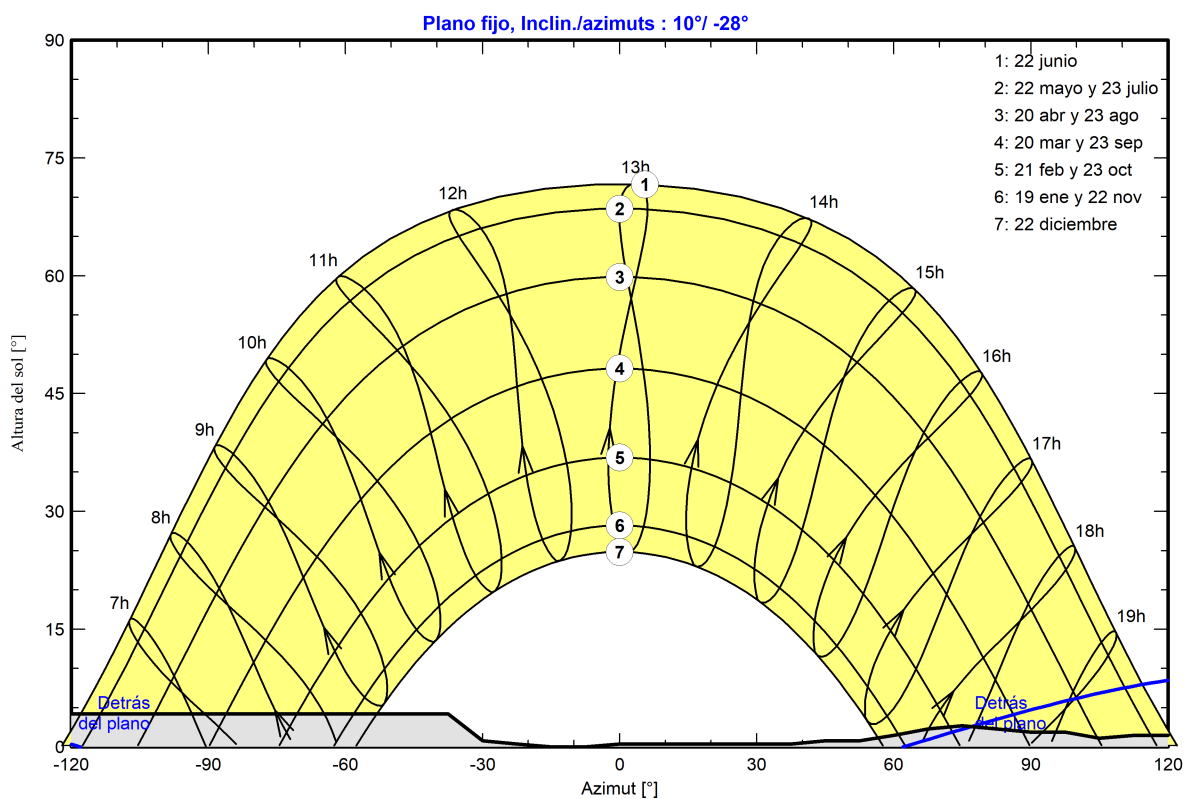
Horizon from PVGIS website API, Lat=41°43'48", Long=1°31'37", Alt=663m

Altura promedio 2.2 ° Factor Albedo 0.90
Factor difuso 1.00 Fracción de albedo 100 %

Perfil del horizonte

Azimet [°]	-180	-165	-158	-150	-143	-38	-30	-23	-15	-8	0	38	45	53
Altura [°]	1.9	1.9	2.3	2.7	4.2	4.2	0.8	0.4	0.0	0.0	0.4	0.4	0.8	0.8
Azimet [°]	60	68	75	83	90	98	105	113	120	128	143	150	180	
Altura [°]	1.5	2.3	2.7	2.3	1.9	1.9	1.1	1.5	1.5	0.8	0.8	1.9	1.9	

Recorridos solares (diagrama de altura / azimet)





PVsyst V7.4.8

VCO, Fecha de simulación:

08/08/24 10:39

con V7.4.8

Ecopime Projects S.L. (Spain)

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida 14574.36 kWh/año
Energía usada 25009.80 kWh/año

Producción específica 1349 kWh/kWp/año
Proporción rend. PR 77.21 %
Fracción solar (SF) 47.77 %

Evaluación económica

Inversión

Global 20726.30 EUR
Específico 1.92 EUR/Wp

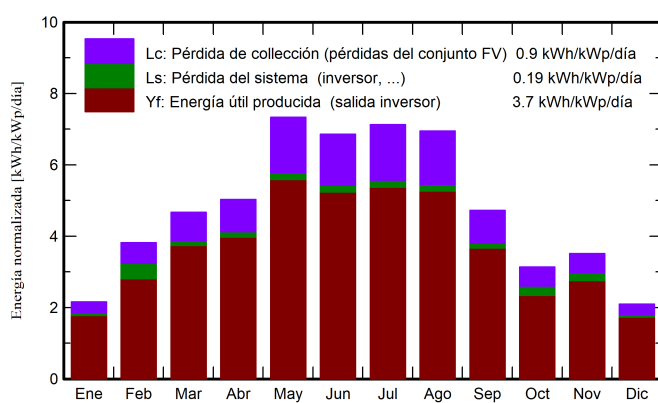
Costo anual

Anualidades 0.00 EUR/año
Costos de func. 629.76 EUR/año
Período de recuperación 18.7 años

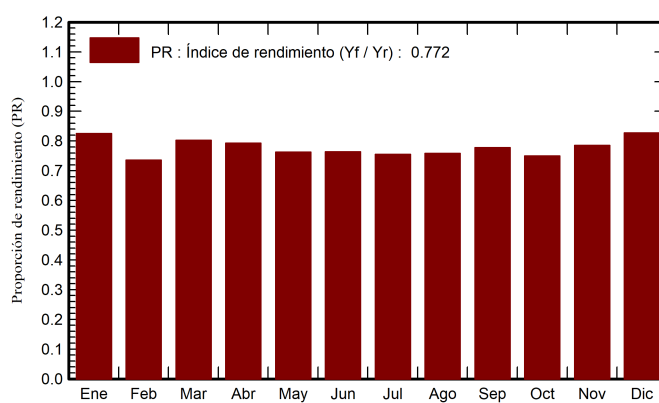
LCOE

Costo energético 0.13 EUR/kWh

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_User	E_Solar	E_Grid	EFrGrid
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Enero	56.2	29.99	3.46	66.9	62.3	623	2124	589	7.8	1536
Febrero	90.1	27.53	5.78	106.9	101.0	980	1919	768	81.5	1151
Marzo	130.9	51.36	8.63	144.7	137.4	1300	2124	1058	197.1	1066
Abril	143.4	57.60	10.07	150.7	143.8	1338	2056	1013	277.0	1043
Mayo	220.6	66.87	17.93	227.3	217.1	1939	2124	1352	519.7	772
Junio	203.7	75.42	18.68	205.8	196.3	1761	2056	1283	415.0	772
Julio	217.7	71.16	21.94	220.8	210.5	1867	2124	1370	430.0	754
Agosto	205.7	55.89	22.45	215.3	205.7	1828	2124	1356	407.7	768
Septiembre	131.0	54.82	19.13	141.6	134.6	1235	2056	1009	179.7	1046
Octubre	86.8	41.22	14.67	97.2	91.7	871	2124	725	61.5	1399
Noviembre	84.7	24.32	6.50	105.3	98.7	967	2056	845	47.0	1210
Diciembre	51.5	21.68	4.89	65.0	60.8	606	2124	579	2.4	1546
Año	1622.4	577.87	12.89	1747.8	1659.8	15315	25010	11948	2626.4	13062

Legendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_User Energía suministrada al usuario

E_Solar Energía del sol

E_Grid Energía inyectada en la red

EFrGrid Energía de la red



PVsyst V7.4.8

VC0, Fecha de simulación:
08/08/24 10:39
con V7.4.8

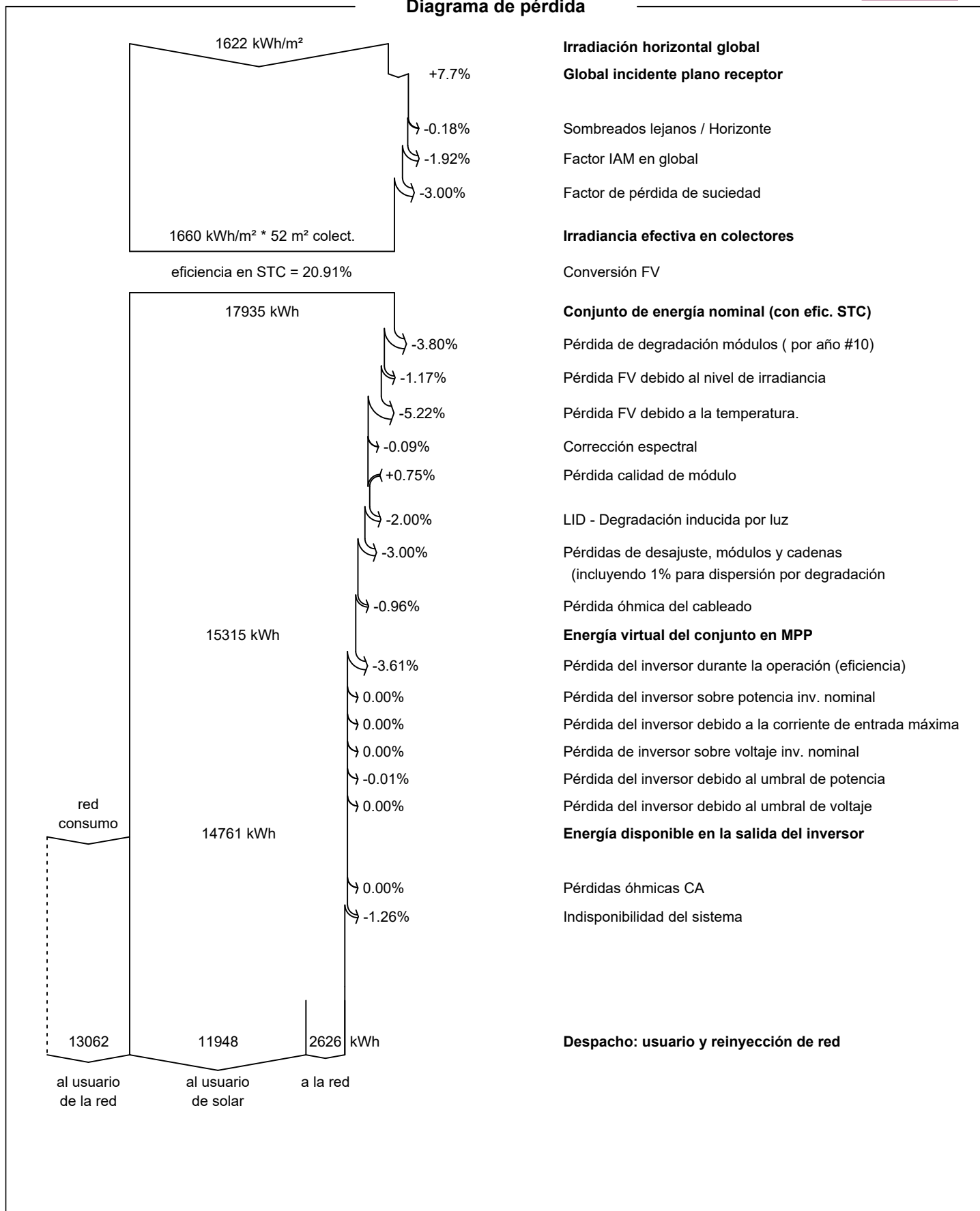
Proyecto: Ajuntament de Calaf

Variante: Magatzem

Ecopime Projects S.L. (Spain)



Diagrama de pérdida





PVsyst V7.4.8

VC0, Fecha de simulación:
08/08/24 10:39
con V7.4.8

Proyecto: Ajuntament de Calaf

Variante: Magatzem

Ecopime Projects S.L. (Spain)

VISAT

ENGINEERS/ES
CAT CENTRAL

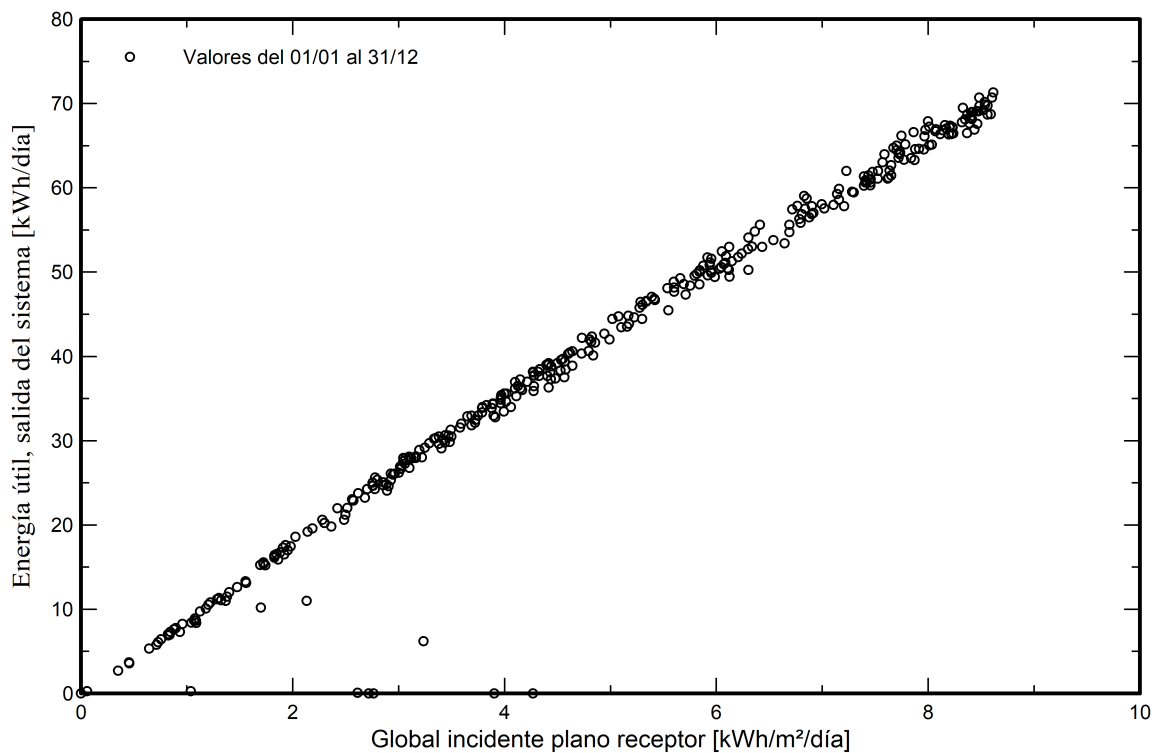


24005783

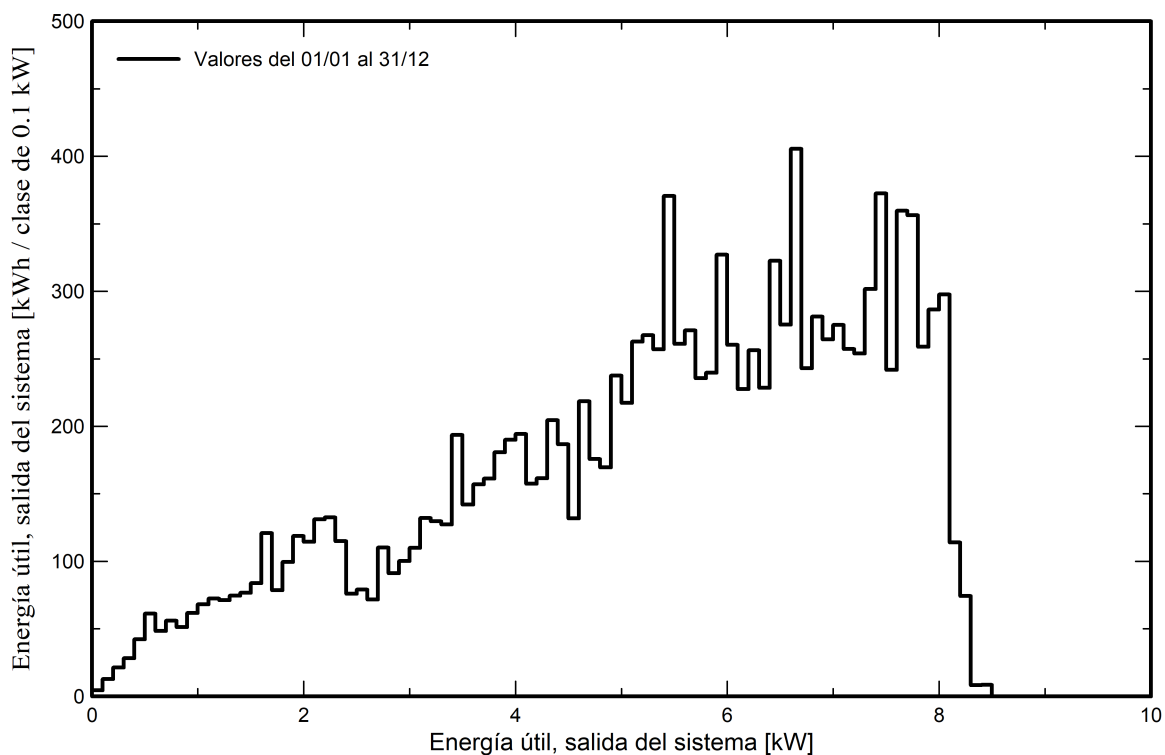
09/08/2024

Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema





PVsyst V7.4.8

VC0, Fecha de simulación:
08/08/24 10:39
con V7.4.8

Proyecto: Ajuntament de Calaf

Variante: Magatzem

Ecopime Projects S.L. (Spain)



Costo del sistema

Costes de instalación

Artículo	Cantidad unidades	Costo EUR	Total EUR
Módulos FV			
JAM72-S30-540-MR	20	134.00	2680.00
Soportes para módulos	52	16.70	868.40
Inversores			
Symo 10.0-3-M	1	2021.03	2021.03
Otros componentes			
Cableado	1	919.57	919.57
Caja de conexiones	1	1615.00	1615.00
Sistema de monitoreo, pantalla de visualización	1	420.00	420.00
Estudios y análisis			
Ingeniería	1	3650.00	3650.00
Gestió residus	1	65.98	65.98
Instalación			
Seguridad y maquinaria	1	2089.76	2089.76
Costos del terreno			
Preparación del terreno	1	64.52	64.52
Altres			
Despeses generals	1	0.00	1871.25
Benefici industrial	1	0.00	863.66
IVA	1	0.00	3597.13
		Total	20726.30
		Activo amortizable	5569.43

Costos de operación

Artículo	Total EUR/año
Mantenimiento	
Provisión para el reemplazo del inversor	404.21
Total (OPEX)	404.21
Incluyendo inflación (3.50%)	629.76

Resumen del sistema

Costo total de instalación	20726.30 EUR
Costos de operación (Incl. inflación 3.50%/año)	629.76 EUR/año
Energía solar utilizable	11.9 MWh/año
Energía vendida a la red	2.6 MWh/año
Costo de la energía producida (LCOE)	0.1313 EUR/kWh



PVsyst V7.4.8

VC0, Fecha de simulación:
08/08/24 10:39
con V7.4.8

Proyecto: Ajuntament de Calaf

Variante: Magatzem

Ecopime Projects S.L. (Spain)



Análisis financiero

Período de simulación

Vida del proyecto 25 años Año de inicio 2025

Variación del ingreso a lo largo del tiempo

Inflación 3.50 %/año
Variación de producción (envejecimiento) Resultados de la herramienta de envejecimiento
Tasa de descuento 4.00 %/año

Gastos dependientes de ingresos

Tasa de impuesto sobre la renta 25.00 %/año
Otro impuesto sobre la renta 0.00 %/año
Dividendos 18.00 %/año

Activos amortizables

Activo	Método de amortización	Período de amortización (años)	Valor de rescate (EUR)	Amortizable (EUR)
Módulos FV				
JAM72-S30-540-MR	Línea recta	20	0.00	2680.00
Soportes para módulos	Línea recta	20	0.00	868.40
Inversores				
Symo 10.0-3-M	Línea recta	20	0.00	2021.03
		Total	0.00	5569.43

Financiamiento

Fondos propios 20726.30 EUR

Venta de electricidad

Tarifa de alimentación 0.10000 EUR/kWh
Duración de la garantía de tarifas 20 años
Impuesto de conexión anual 0.00 EUR/kWh
Variación de tarifa anual +2.0 %/año
Reducción de tarifa de alimentación después de la garantía 0.00 %

Autoconsumo

Tarifa de consumo Tarifa horas de punta 0.12000 EUR/kWh
Tarifa hora valle 0.07500 EUR/kWh 20:00-07:00
Evolución de tarifas +3.0 %/año

Retorno de la inversión

Período de recuperación 18.7 años
Valor presente neto (VPN) 5842.20 EUR
Tasa de rendimiento interno (TRI) 6.23 %
Retorno de la inversión (ROI) 28.2 %
Dividendos pagados 0.00 EUR



PVsyst V7.4.8

VC0, Fecha de simulación:
08/08/24 10:39
con V7.4.8

Proyecto: Ajuntament de Calaf

Variante: Magatzem

Ecopime Projects S.L. (Spain)

VISAT

ENGINEERS/ES
CAT CENTRAL



24005783

09/08/2024

Análisis financiero

Resultados económicos detallados (EUR)

Año	Venta de electricidad	Fondos propios	Costos de func.	Subsidio de amortización	Ingreso imponible	Impuestos	Beneficio después de impuestos	Divid. 15.00%	Ahorro de autoconsumo	Cumul lucro	% amorti.
0	0	20726	0	0	0	0	0	0	0	-20726	0.0%
1	263	0	404	278	0	0	-142	0	1433	-19485	6.0%
2	268	0	418	278	0	0	-150	0	1476	-18260	11.9%
3	273	0	433	278	0	0	-160	0	1520	-17051	17.7%
4	279	0	448	278	0	0	-169	0	1565	-15858	23.5%
5	284	0	464	278	0	0	-180	0	1612	-14680	29.2%
6	290	0	480	278	0	0	-190	0	1661	-13518	34.8%
7	296	0	497	278	0	0	-201	0	1711	-12371	40.3%
8	302	0	514	278	0	0	-213	0	1762	-11239	45.8%
9	308	0	532	278	0	0	-225	0	1815	-10121	51.2%
10	314	0	551	278	0	0	-237	0	1869	-9019	56.5%
11	320	0	570	278	0	0	-250	0	1925	-7931	61.7%
12	327	0	590	278	0	0	-264	0	1983	-6857	66.9%
13	333	0	611	278	0	0	-278	0	2042	-5797	72.0%
14	340	0	632	278	0	0	-292	0	2104	-4751	77.1%
15	347	0	654	278	0	0	-308	0	2167	-3718	82.1%
16	353	0	677	278	0	0	-324	0	2232	-2700	87.0%
17	361	0	701	278	0	0	-340	0	2299	-1694	91.8%
18	368	0	725	278	0	0	-358	0	2368	-702	96.6%
19	375	0	751	278	0	0	-376	0	2439	277	101.3%
20	383	0	777	278	0	0	-394	0	2512	1244	106.0%
21	383	0	804	0	0	0	-422	0	2587	2194	110.6%
22	383	0	832	0	0	0	-450	0	2665	3129	115.1%
23	383	0	862	0	0	0	-479	0	2745	4048	119.5%
24	383	0	892	0	0	0	-509	0	2827	4953	123.9%
25	383	0	923	0	0	0	-540	0	2912	5842	128.2%
Total	8295	20726	15744	5569	0	0	-7449	0	52230	5842	128.2%



PVsyst V7.4.8

VC0, Fecha de simulación:
08/08/24 10:39
con V7.4.8

Proyecto: Ajuntament de Calaf

Variante: Magatzem

Ecopime Projects S.L. (Spain)

VISAT

ENGINEERS/ES
CAT CENTRAL

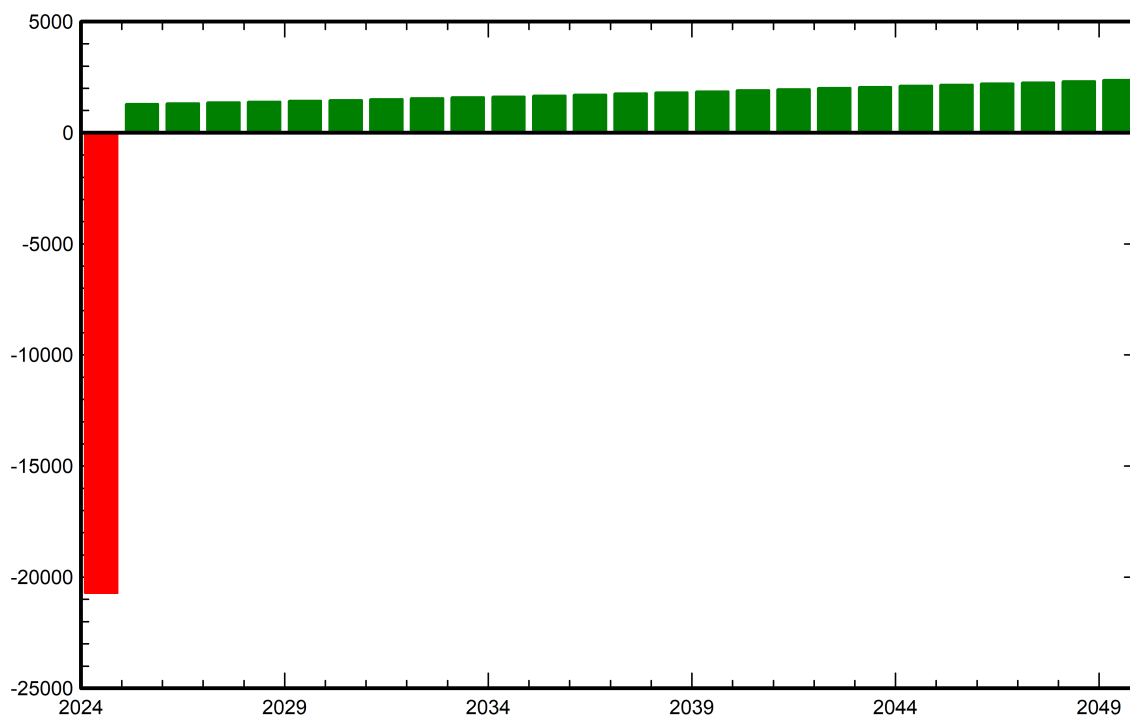


24005783

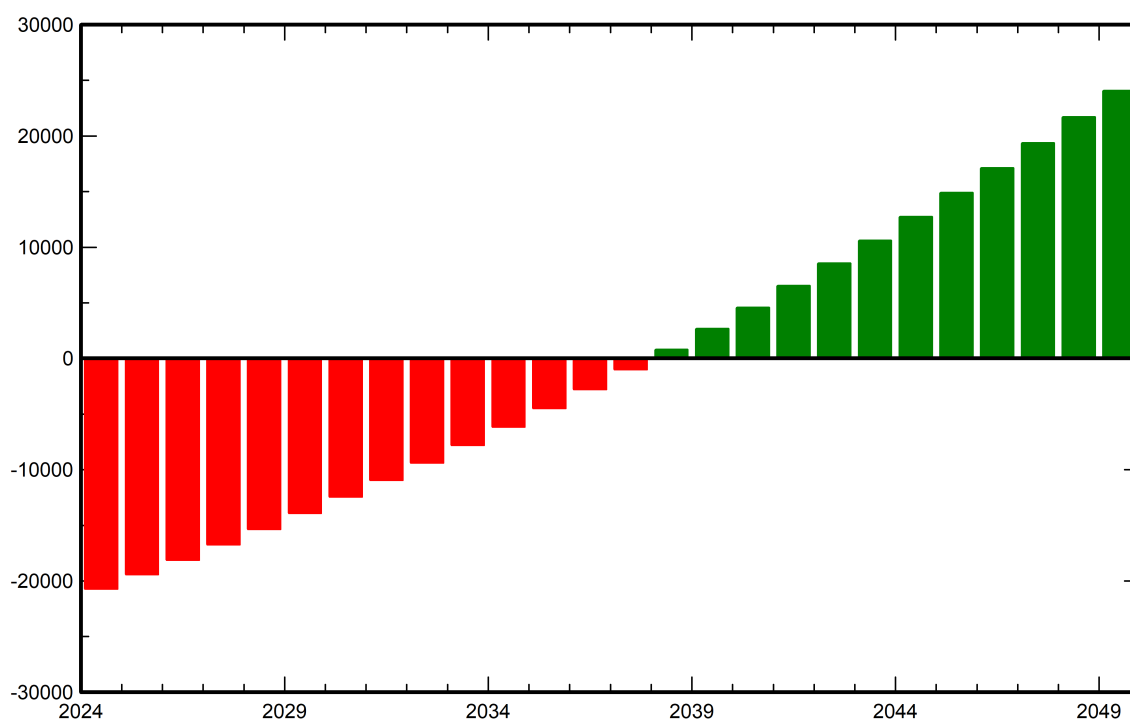
09/08/2024

Análisis financiero

Beneficio neto anual (EUR)



Flujo de caja acumulativo (EUR)





PVsyst V7.4.8

VC0, Fecha de simulación:
08/08/24 10:39
con V7.4.8

Proyecto: Ajuntament de Calaf

Variante: Magatzem

Ecopime Projects S.L. (Spain)



Balance de emisiones de CO₂

Total: 89.8 tCO₂

Emisiones generadas

Total: 19.07 tCO₂

Fuente: Cálculo detallado de la siguiente tabla

Emisiones reemplazadas

Total: 125.5 tCO₂

Sistema de producción: 14.57 MWh/año

Emisiones del ciclo de vida de la red: 287 gCO₂/kWh

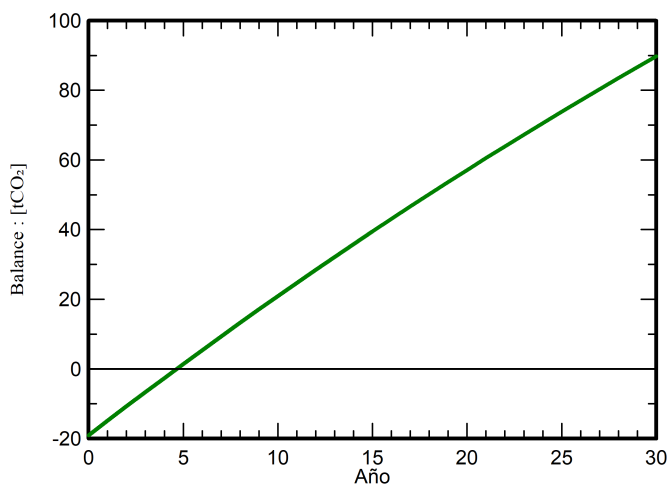
Fuente: Lista IEA

País: Spain

Toda la vida: 30 años

Degradación anual: 1.0 %

Emisión de CO₂ ahorrada vs tiempo



Detalles de emisiones del ciclo de vida del sistema

Artículo	LCE	Cantidad	Subtotal
[kgCO ₂]			
Módulos	1713 kgCO ₂ /kWp	10.8 kWp	18497
Soportes	1.91 kgCO ₂ /kg	200 kg	383
Inversores	190 kgCO ₂ /unidades	1.00 unidades	190