

PROJECTE EXECUTIU

D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 KWP I 60 KWN PER
AUTOCONSUM INDIVIDUAL A LA
COBERTA DEL CEIP "ESCOLA
NOVA" SITUAT A CARRER DE
SANTA ANNA 62, 08758
CERVELLÓ, BARCELONA

evecetra



PROMOTOR:
AJUNTAMENT CERVELLÓ

JUNY 2024





PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

ÍNDEX DOCUMENTS

DOCUMENT I: MEMÒRIA	3
ANNEX 1: ESPECIFICACIONS DE MATERIALS	4
ANNEX 2: CÀLCUL DE PRODUCCIÓ	5
ANNEX 3: ESPECIFICACIONS SISTEMA DE MONITORATGE	6
ANNEX 4: DOCUMENT FOTOGRÀFIC.....	7
ANNEX 5: CRITERIS D'ACCÉS I CONNEXIÓ	8
ANNEX 6: CRITERIS DE SEGURETAT I SALUT	9
ANNEX 7: CRITERIS QUALITAT TERSA.....	10
ANNEX 8: ESTUDI GENERACIÓ DE RESIDUS	11
ANNEX 9: JUSTIFICACIÓ DE PREUS	12
ANNEX 10: PLA DE TREBALL	13
ANNEX 11: ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA.....	14
ANNEX 12: DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ESTRUCTURA DE SUPORT	15
ANNEX 13: CERTIFICAT DE SOLIDESA DE LA COBERTA	16
DOCUMENT II: MEMÒRIA DE CÀLCUL	17
DOCUMENT III: PLÀNOLS	18
DOCUMENT IV: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	20
DOCUMENT V: PRESSUPOST	21



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

DOCUMENT I: MEMÒRIA



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

ÍNDEX

1.	INFORMACIÓ PRÈVIA	2
2.	DESCRIPCIÓ GENERAL	5
3.	DESCRIPCIÓ TÈCNICA DE LA SOLUCIÓ APORTADA.....	8
3.1.	SISTEMA GENERADOR FOTOVOLTAIC.....	10
3.2.	SISTEMA DE FIXACIÓ ESTRUCTURA DE SUPORT	11
3.3.	MÒDULS FOTOVOLTAICS	13
3.4.	INVERSORS FOTOVOLTAICS.....	15
3.5.	PROTECCIONS	17
3.5.1.	Proteccions DC	17
3.5.2.	Proteccions AC.....	17
3.6.	CABLEJAT	18
3.6.1.	Cablejat CC	18
3.6.2.	Cablejat AC.....	19
3.7.	PUNT D'EVACUACIÓ	20
3.8.	CONNEXIÓ A TERRA	20
3.9.	SISTEMA DE MONITORITZACIÓ	21
3.9.1.	Sistema de monitoratge SENTILO SDS	21
3.9.2.	Sistema de monitoratge plataforma inversors	21
3.10.	LÍNIA DE VIDA I ACCESSOS	22
3.11.	REQUISITS A COMPLIMENTAR PER LES CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI.....	23
3.11.1.	Utilització	23
3.11.2.	Seguretat Estructural	23
3.11.3.	Seguretat en cas d'incendi.....	23
4.	ESTUDI ENERGÈTIC	23
4.1.	PRODUCCIÓ	24



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

1. INFORMACIÓ PRÈVIA

1.1. ANTECEDENTS

Es redacta aquest present document amb l'objectiu d'analitzar i exposar la millor de les alternatives per realitzar una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum individual amb compensació d'excedents connectada a xarxa interior sobre la coberta del CEIP "Escola Nova" ubicat al carrer de Santa Anna 62, al terme municipal de Cervelló, per encàrrec de Tractament i Selecció de Residus S.A (TERSA) amb número de NIF A08800880.

En aquest aspecte, es vol implementar aquest tipus d'instal·lacions per arribar a una disminució del cost energètic elèctric i, sobretot, per a la conscienciació de la funcionalitat de les energies renovables.

1.2. TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ I AGENTS ACTUANTS

El promotor de les instal·lacions necessàries i indicades a la present Memòria és l'Ajuntament de Cervelló.

Redactor de la Memòria:

- **Nom i Cognoms:** Robert Sabartés Freixas
- **Titulació:** Enginyer Industrial

Promotor:

- **Raó Social:** Ajuntament de Cervelló

1.3. OBJECTE

L'objecte del present document és definir tècnicament una instal·lació fotovoltaica.

La redacció del present document determina les condicions d'una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum individual a la coberta de l'Escola Nova, al municipi de Cervelló.

1.4. FINALITAT

L'objectiu principal de la instal·lació projectada és la generació d'energia elèctrica provinent de fonts renovables per poder abastir part del consum dels CUPS associats i vendre els excedents restants. Alhora, aquesta instal·lació pretén reduir la dependència de la xarxa elèctrica pública i esdevenir un equipament més competitiu al reduir la seva dependència energètica.

1.5. EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació estarà ubicada sobre la coberta de l'Escola Nova de Cervelló.

Es presenta a continuació una vista aèria de l'edifici en el que s'ubicarà la instal·lació i la situació geogràfica de la instal·lació incloent coordenades de referència.

Referència cadastral: 3634601DF1833S0001SQ

COORDENADES		
Sistemes de Coordenades	Latitud	Longitud
Grades	41.396363	1.966247
DMS	41° 25' 36.298" N	1° 59' 38.613" E
UTM	415945.26 X	4586624.49 Y

Taula 1. Coordenades



Il·lustració 1: Vista superior de l'edifici. Google Maps.



Il·lustració 2. Vista lateral de l'edifici. Google Maps.

1.6. **NORMATIVA**

Normativa Fotovoltaica

- Reial Decret 244/2019 de 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret Llei 15/2018 de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 187/2016, de 8 de maig, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Reial Decret 126/2016, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Reial decret 900/2015 de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Reial Decret 1/2012, de 27 de gener, per el que es procedeix a la suspensió dels procediments de preassignació de retribució i a la suspensió dels incentius econòmics per noves instal·lacions de producció d'energia elèctrica a partir de cogeneració, fonts d'energia renovable i residus.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció de petita potència.
- Decret 352/2001, de 18 de setembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.

Normativa Elèctrica

- Reglament Delegat (UE) 2016/364 de la Comissió, d'1 de juliol de 2015, relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de construcció de conformitat amb el Reglament (UE) núm. 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell
- Directiva 2014/35/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 26 de febrer de 2014, sobre l'harmonització de les legislacions dels estats membres en matèria de comercialització de material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió:
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, per el que es regula l'activitat de producció de energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret-Llei 2/2013, de 1 de febrer, de mesures urgents en el sistema elèctric i en el sector financer
- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Reglamentació vigent de baixa tensió: Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió RD 842/2002, de 2 d'agost, i les Instruccions Tècniques Complementaries al Reglament per a Centrals Elèctriques Estacions Transformadores
- Normes UNE d'obligat compliment
- RD 1955/2000 de 1 de Desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica
- CTE Codi Tècnic de l'edificació aprovats en el Reial Decret 314/2006 de 17 de març.
- RD 1627/1997 de 24 de Octubre (BOE 25/10/97), Disposicions mínimes de Seguretat i Salut a les obres de construcció.

2. DESCRIPCIÓ GENERAL

2.1. **ESTAT ACTUAL DE L'EDIFICI**

Es tracta d'una escola pública formada per un edifici de dues plantes on es desenvolupa l'activitat de centre educatiu de primària i infantil.

Està formada per un edifici principal, de la qual la coberta s'utilitzarà per a una part de la instal·lació fotovoltaica. L'edifici principal consta de dues plantes destinades per aules, magatzem i zones interiors pròpies d'un centre educatiu. Hi ha un pati exterior a la planta baixa, un altre edifici d'una planta amb aules i un pati exterior amb una pèrgola per a les llums i per fer ombra. La pèrgola s'utilitzarà per a l'altra part de la fotovoltaica. Darrere la pèrgola hi ha una pista poliesportiva.

L'accés es fa tant per Carrer de Santa Anna com per Carrer la Font de Flavià, per on s'accedeix al pati de l'escola abans d'arribar a l'interior de l'edifici.

L'escola disposa d'una coberta plana on hi ha varis obstacles que generen ombra, com unes plaques tèrmiques que no es trauran per a fer la instal·lació fotovoltaica. S'aprofitarà al màxim l'espai d'aquesta coberta per a fer la distribució de mòduls. Com que aquest espai és reduït, s'aprofitarà també la pèrgola situada al pati de l'escola, que té una inclinació de 2°.

Així doncs, s'utilitzarà l'espai a la coberta i a la pèrgola per a fer una instal·lació fotovoltaica per generar energia elèctrica per autoconsum individual amb compensació.



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA



Il·lustració 3: Coberta de l'edifici



Il·lustració 4: Pèrgola

L'edifici de l'escola té una altura aproximada de 6 metres i té dos accessos, un per on accedeix l'alumnat, que és pel Carrer la Font de Flavià, i un altre per Carrer de Santa Anna.



Il·lustració 5: Entrada de l'escola

Es pot accedir a la coberta des de l'interior de l'edifici, a través de l'entrada de la Il·lustració 6.



Il·lustració 6: Accés a la coberta

3. DESCRIPCIÓ TÈCNICA DE LA SOLUCIÓ APORTADA

A la visita s'ha inspeccionat la infraestructura elèctrica existent. El QGP es troba a la sala de màquines de l'escola, ubicada a la part oest de l'edifici. El comptador de l'edifici es troba al costat de l'entrada de l'alumnat, al Carrer la Font de Flavià, també a la part oest de l'edifici.

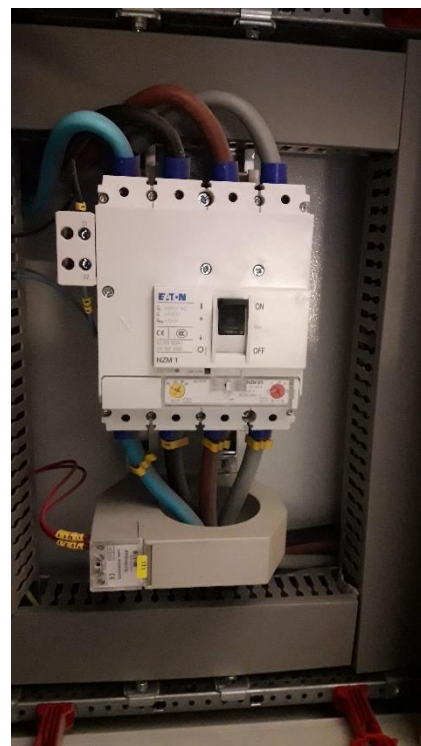
De les diferents opcions que es plantegen per a la ubicació dels Quadres de Protecció i Inversors, es proposa la seva instal·lació a la sala de màquines de l'edifici, on hi ha el QGP.

S'estendrà el cablejat des de la instal·lació fotovoltaica fins a la sala de màquines i es connectarà al QGBT.

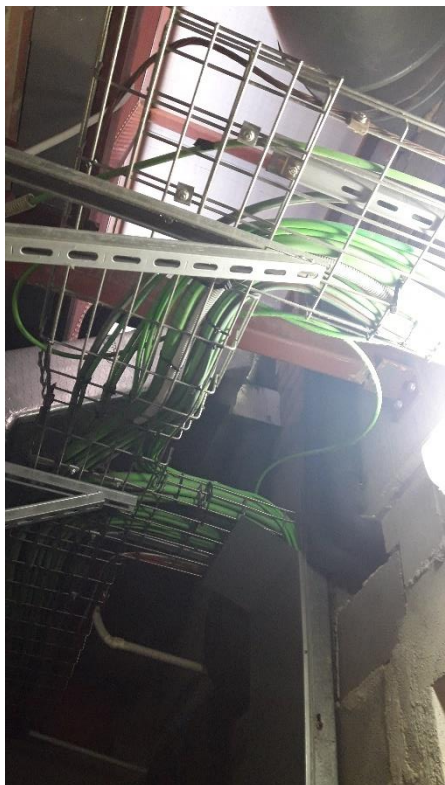
La ubicació concreta dels inversors serà la següent:



Il·lustració 7: Ubicació inversors



Il·lustració 8: QGBT de l'Escola Nova



Il·lustració 9: Zona de baixada de cablejat

3.1. SISTEMA GENERADOR FOTOVOLTAIC

La instal·lació fotovoltaica objecte de la present memòria és una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum individual amb compensació d'excedents connectada a xarxa interior segons el Reial decret 244/2019, de 5 d'abril de 2019, pel qual es regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum.

Així doncs, la instal·lació s'acollirà a una modalitat d'autoconsum individual amb compensació d'excedents fins a 100 kW.

La instal·lació fotovoltaica consta dels mòduls, que són l'element generador, l'inversor, que és el dispositiu electrònic necessari per transformar el corrent en continu produït per les cèl·lules fotovoltaïques en corrent altern per a la connexió a la xarxa. A més, s'inclouen tota una sèrie d'interruptors de maniobra i elements de protecció, així com un sistema per monitoritzar la producció d'energia.

La instal·lació fotovoltaica objecte de la present memòria estarà formada per 110 mòduls fotovoltaïcs de 580 Wp, resultant la potència pic de la instal·lació 63,8 kWp. La instal·lació també disposarà de 2 inversors trifàsics de 30 kW, sent doncs la potència nominal de la instal·lació de 60 kW. En aquest cas, s'ha optat per inversors amb diversos MPPT. Aquests inversors seran els encarregats de transformar el corrent continu generat pels mòduls en corrent alterna, per ser injectada

a la xarxa de distribució. En aquesta instal·lació no s'ha optat per instal·lar optimitzadors perquè tot i que a la coberta hi ha ombres, amb l'espai disponible a la pèrgola es pot arribar a la potència desitjada.

A nivell de proteccions, es disposarà de proteccions de corrent continu abans dels inversors i proteccions de corrent altern que se situaran en un quadre en un armari exterior conjuntament amb els inversors.

A l'execució d'aquesta memòria també es realitzarà la connexió de la instal·lació fotovoltaica al QGBT de l'edifici.

S'ha optat per la següent orientació, tot i no ésser la més òptima per capturar la màxima irradiació anual, a fi de trobar un compromís entre la integració amb l'entorn i el rendiment energètic de la instal·lació.

DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
Potència nominal instal·lada	60 kWn
Potència màxima (pic) instal·lada	63,8 kWp
Nombre de panell total	110
Nombre d'inversors	2 de 30 kWn
Inclinació dels panells	20º
	2º
Azimut dels panells	-8º
	172º

Taula 2: Descripció de la instal·lació fotovoltaica

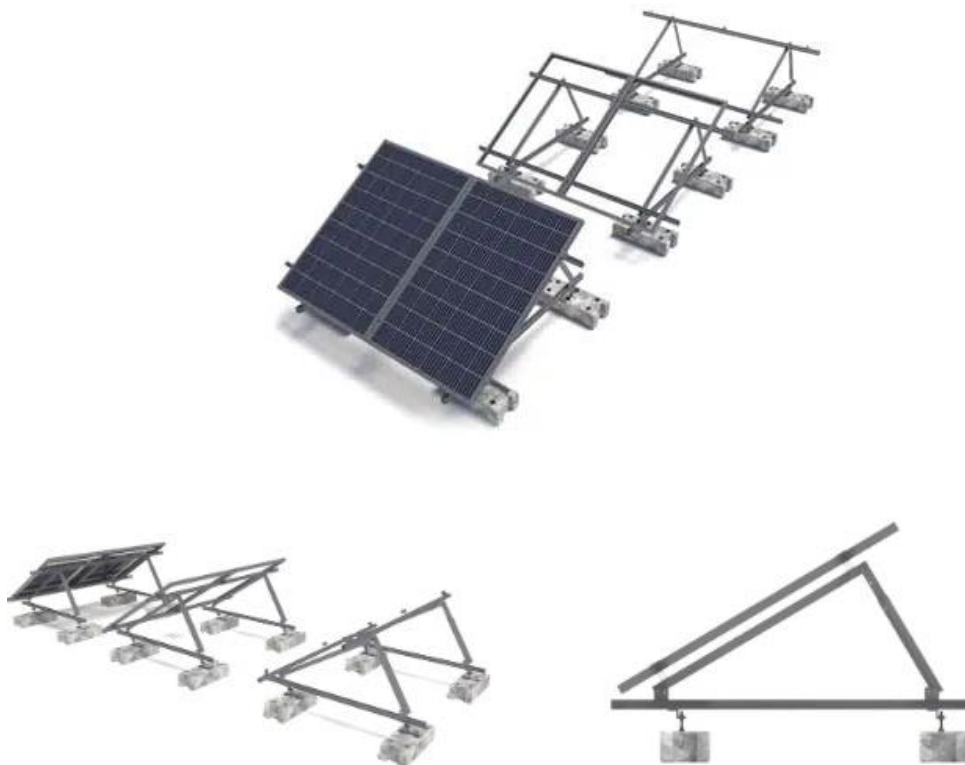
3.2. SISTEMA DE FIXACIÓ ESTRUCTURA DE SUPORT

El sistema d'ancoratge i els elements estructurals utilitzats proporcionaran bona resistència als agents atmosfèrics. L'estructura suportarà vents forts, segons els valors mínims recollits al Codi Tècnic d'Edificació (CTE), a l'apartat sobre "Seguretat Estructural-accions a la edificació" (SEAE), així com altres agents atmosfèrics (pluja, granat, neu, etc.).

S'ha previst una estructura integrada sobre la coberta plana, en el cas dels mòduls instal·lats a la pèrgola, i una estructura inclinada en el cas dels mòduls instal·lats a la coberta. Les estructures seran d'alumini amb fixacions mitjançant rebllons d'acer inoxidable. Es disposarà de bandes de separació per prevenir parells galvànics entre materials.

La disposició de les estructures fotovoltaïques serà al llarg de la coberta, considerant la línia de vida ja instal·lada i deixant passadissos perquè es pugui fer el manteniment dels mòduls i la instal·lació, representat als plànols adjunts. També es disposaran les estructures a la pèrgola del pati de l'escola seguint els mateixos criteris.

Les estructures seran proveïdes per la marca C-solar o similar. Consisteix en la instal·lació de panells solars en una estructura que s'eleva amb la inclinació corresponent, que serà de 20°, i es col·locarà al sòl de la coberta amb contrapès.



Il·lustració 8: Estructures de suport dels mòduls de la coberta

En el cas dels mòduls de la pèrgola, els panells s'instal·laran en una estructura plana, i es col·locarà al sòl de la pèrgola. L'estructura es fixarà mitjançant una pinça de subjecció.



Il·lustració 9: Estructures de suport dels mòduls de la pèrgola

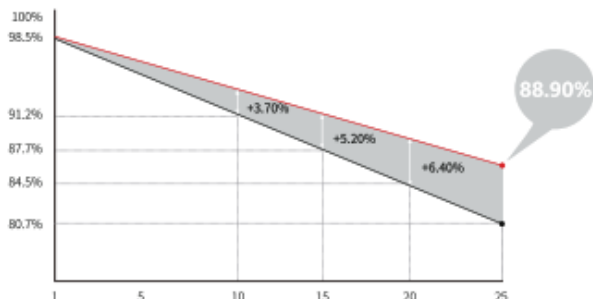
3.3. MÒDULS FOTOVOLTAICS

El generador fotovoltaic estarà format per 110 mòduls fotovoltaics de silici monocristal·lí de 580 Wp, que conformaran una potència pic total de 63,80 kWp.

A continuació es mostren les característiques principals que han de complir com a mínim els mòduls fotovoltaics.

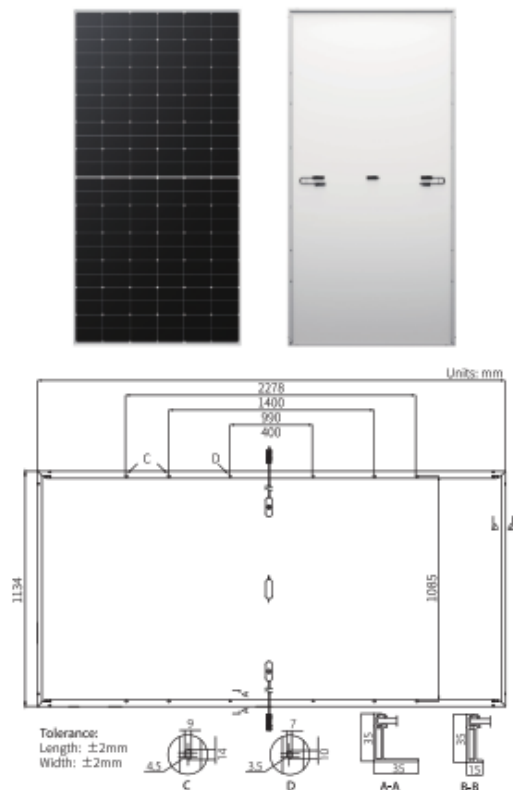
Additional Value

25-Year Power Warranty



Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm ² , +400, -200mm/±1400mm length can be customized
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	27.5kg
Dimension	2278×1134×35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 620pcs per 40' HC



Electrical Characteristics	STC: AM1.5 1000W/m ² 25°C		NOCT: AM1.5 800W/m ² 20°C 1m/s		Test uncertainty for P _{max} ±3%	
	LR5-72HTH-560M	LR5-72HTH-565M	LR5-72HTH-570M	LR5-72HTH-575M	LR5-72HTH-580M	
Module Type	LR5-72HTH-560M	LR5-72HTH-565M	LR5-72HTH-570M	LR5-72HTH-575M	LR5-72HTH-580M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (P _{max} /W)	560	418	565	422	570	426
Open Circuit Voltage (V _{oc} /V)	51.61	48.46	51.76	48.60	51.91	48.74
Short Circuit Current (I _{sc} /A)	13.94	11.26	14.01	11.31	14.07	11.36
Voltage at Maximum Power (V _{mp} /V)	43.46	39.66	43.61	39.79	43.76	39.93
Current at Maximum Power (I _{mp} /A)	12.89	10.55	12.96	10.61	13.03	10.67
Module Efficiency(%)	21.7	21.9	22.1	22.3	22.5	22.7

Il·lustració 10: Característiques dels mòduls fotovoltaics

La garantia del mòdul garantirà que la potència nominal real del producte arribarà com a mínim al 98,5% de la potència nominal especificada a la placa del producte durant el primer any. A partir del segon any, la reducció anual de la potència nominal real no superarà el 0,40% durant un període de 30 anys, de manera que, en finalitzar el trentè any, la potència nominal real arribarà com a mínim al 88,9% de la potència nominal especificada a la placa del producte.

Els 110 mòduls fotovoltaics es connectaran als inversors amb la següent configuració:



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

INVERSOR 1 de 30kW						
Inversor	MPPT	String	N ° de mòduls	Potencia Mòdul Wp	Potencia Pic Sèrie Wp	Potencia Pic Wp
30 kW	1	1.1	19	580	11.020	11.020
	2	2.1	19	580	11.020	11.020
	3	3.1	18	580	10,44	10,44
TOTAL			56			32,48

Taula 3: Configuració de strings de l'inversor 1

INVERSOR 2 de 30kW						
Inversor	MPPT	String	N ° de mòduls	Potencia Mòdul Wp	Potencia Pic Sèrie Wp	Potencia Pic Wp
30 kW	1	1.1	19	580	11.020	11.020
	2	2.1	19	580	11.020	11.020
	3	3.1	16	580	9,28	9,28
TOTAL			54			31,32

Taula 4: Configuració de strings de l'inversor 2

3.4. INVERSORS FOTOVOLTAICS

La funció bàsica d'aquest equip consisteix en convertir el corrent continu generat pels mòduls fotovoltaics en corrent altern.

Concretament, la instal·lació constarà dels següents inversors:

- 2 inversors de 30 kW de potència nominal

Els inversors aniran ubicats a la planta primera, a l'espai d'instal·lacions, tal i com es pot veure a la foto.



Il·lustració 11: Ubicació dels inversors

Es considerarà un potència nominal de 60 kWn, definida per dos inversors de 30 kWn model Sun2000-30KTL-M3 de la marca Huawei..

A continuació es detallen les principals característiques tècniques que ha de complir com a mínim l'inversor:

Especificaciones técnicas	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Eficiencia			
Máxima eficiencia	98.7%		
Eficiencia europea ponderada	98.4%		
Entrada			
Tensión máxima de entrada ¹	1,100 V		
Intensidad de entrada máxima por MPPT	26 A		
Intensidad de cortocircuito máxima	40 A		
Tensión de arranque	200 V		
Rango de tensión de operación ²	200 V ~ 1000 V		
Tensión nominal de entrada	600 V		
Cantidad de entradas	8		
Cantidad de MPPTs	4		
Salida			
Potencia nominal activa de CA	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Máx. potencia aparente de CA	33,000 VA	40,000 VA	44,000 VA
Tensión nominal de Salida	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE		
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz		
Intensidad nominal de salida	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Máx. intensidad de salida	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD		
Máx. distorsión armónica total	< 3%		

Il·lustració 12: Característiques tècniques dels inversors

3.5. PROTECCIONS

3.5.1. Proteccions DC

La protecció contra contactes directes CC s'efectuarà d'acord amb la instrucció ITC-BT 24 i es realitzarà amb la inaccessibilitat de les parts actives de la instal·lació i per interposició d'obstacles que impedeixin un contacte accidental. Els conductors utilitzats seran de coure de tensió nominal 0,6/1 kV i les intensitats màximes en cadascun d'ells no seran superiors a les que estableix la instrucció ITC-BT 07 i s'indiquen per a cada tram en les taules de càlcul.

Tot el cablejat serà de doble aïllament, lliure d'halògens i adequat per ús a intempèrie d'acord amb la norma UNE 21123.

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'elements de protecció de corrent continu situats al tram mòduls-inversor. Per a cada inversor s'instal·larà una caixa de distribució al costat de l'inversor amb fusibles (pol positiu i pol negatiu) per a cadascuna de les sèries i una protecció contra sobretensions transitòries per cada MPPT.

A continuació es defineixen els elements de protecció que haurà de contenir la caixa de proteccions DC:

- Fusibles per a protegir el pol positiu i negatiu de cada string. Els fusibles seran específics per plantes fotovoltaïques, unipolars, de tensió assignada 1500V, (classe gPV segons la norma IEC60269-6),
- Descarregadors de sobretensions Classe I+II, I_{max} 40kA, I_n 20kA, segons UNE 603645-534)
- Interruptor seccionador de tall en càrrega per cada MPPT.

3.5.2. Proteccions AC

La protecció contra contactes directes s'efectuarà segons la instrucció ITC-BT 24 i es realitzarà mitjançant la inaccessibilitat de les parts actives de la instal·lació i per la interposició d'obstacles que impedeixin un contacte accidental. La protecció contra contactes indirectes s'efectuarà per mitjà d'interruptors diferencials com a dispositius de tall per a intensitats de defecte.

Els conductors utilitzats seran de coure de tensió nominal 0,6/1kV i les intensitats màximes en cada cas no seran superiors a les quals estableix la instrucció ITCBT 07. A la sortida de cada inversor es disposarà un interruptor magnetotèrmic automàtic per a protegir de les derivacions causades per fallades d'aïllament entre els conductors actius i terra o massa dels receptors o per manipulació incorrecta.

- Interruptor magnetotèrmic. A la sortida de l'inversor, s'instal·larà un interruptor tetrapolar amb poder de tall mínim de 4,5 KA. Compliment normes EN60947-2, EN608981.
- Protecció de sobretensions amb IGA incorporat d'intensitat nominal segons esquema tetrapolar corba C.
- Interruptor automàtic diferencial per a la instal·lació, amb l'objectiu de protegir a les persones de les derivacions causades per fallides d'aïllament entre els conductors actius i terra o massa dels aparells. La protecció es realitzarà amb un interruptor diferencial calibrat a una sensibilitat 300mA tipus A.

Es substituiran l'IGA i el diferencial de la instal·lació elèctrica de l'edifici per un IGA de 100A i un diferencial de 100A i 300mA, per a que pugi suportar la instal·lació fotovoltaica.

La finalitat d'aquestes proteccions serà la de protegir les línies contra sobrecàrregues i curtcircuits així com els contactes indirectes.

3.6. CABLEJAT

El cablejat de la instal·lació comprèn tots els conductors que transporten l'energia elèctrica des dels mòduls fotovoltaics fins al punt de connexió de la xarxa interior. Tot el cablejat serà de coure i lliure d'halògens.

3.6.1. Cablejat CC

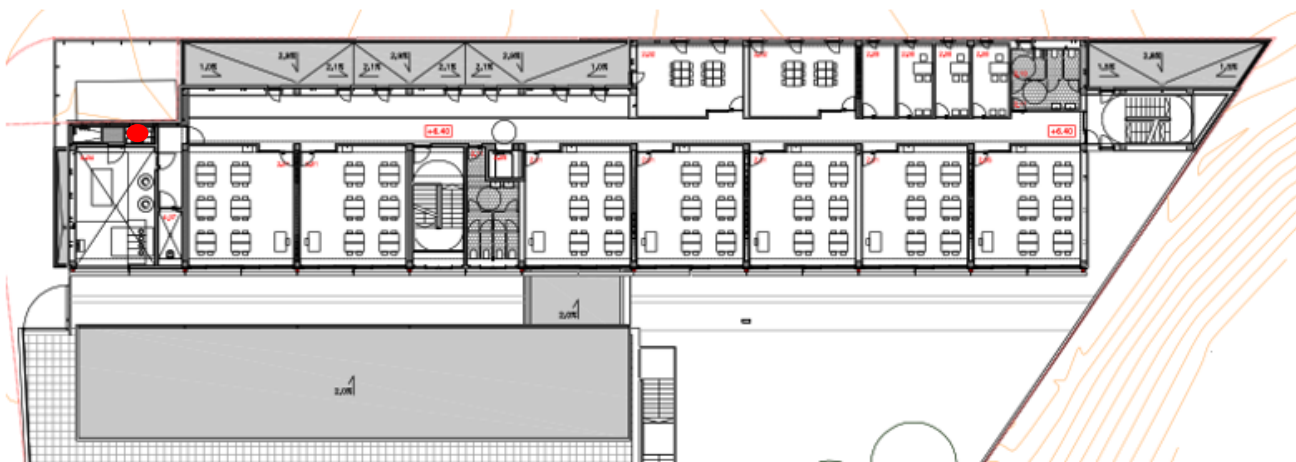
Els càlculs del cablejat s'han realitzat seguint el REBT(Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió) i les "Instruccions Tècniques Complementàries per a Baixa Tensió".

El tram de corrent continu es realitzarà minimitzant les distàncies per reduir les pèrdues per caiguda de tensió i amb cable fotovoltaic tipus H1Z2Z2-K (AS) 1,8 kV flexible designació UNE21123 de 6mm² de secció.

Els conductors seran de coure, amb unes pèrdues de tensió inferiors a 1,5%, aptes per a intempèrie, resistents als ultraviolats i lliures d'halògens. Els cables es col·locaran embridats a l'estructura dels mòduls fins a la zona on aniran per safata, la qual connecta tots els strings, fins baixar als inversors.

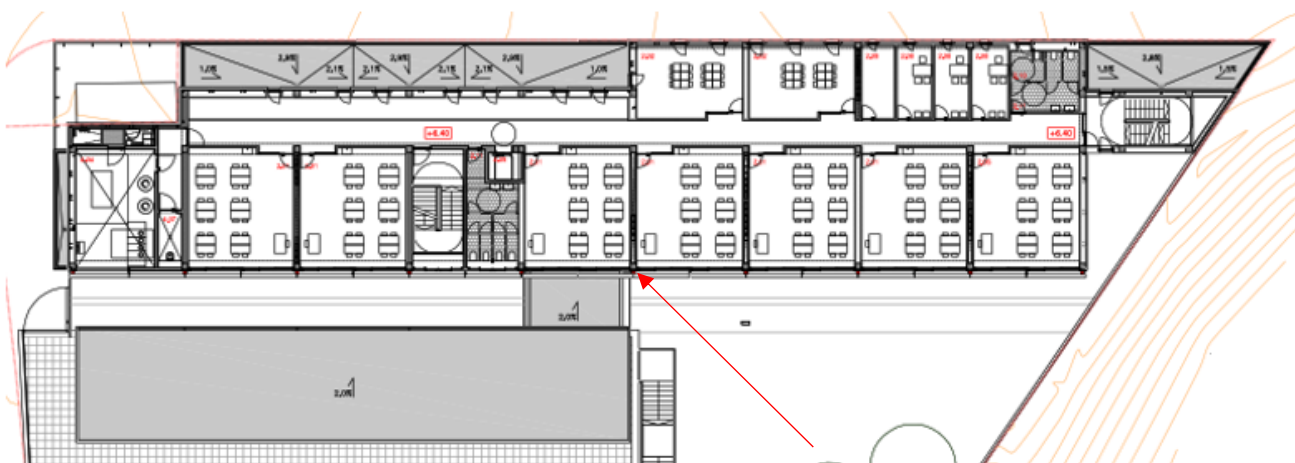
El recorregut que seguirà el cablejat de corrent continu és diferent per cada inversor i es detalla a continuació:

Els panells connectats a l'inversor 2 són els que estan a la coberta de l'edifici. El cablejat d'aquests panells discorrerà per la coberta mitjançant safata perforada. Les safates esquivaran les plaques tèrmiques existents a la coberta i passaran per sota els tubs que s'hi troben a la coberta, que estan a una distància de la coberta suficient per permetre el seu pas. Per arribar fins als inversors (planta primera) s'utilitzarà el buit de baixada de cables que arriba a la coberta. El punt de pas de la coberta fins a la planta primera és el que es mostra a la Il·lustració 13.



Il·lustració 13: Punt de baixada del cablejat de CC des de la coberta fins a la planta primera

Els panells connectats a l'inversor 1 són els que van instal·lats a la pèrgola. S'estendrà el cablejat corresponent a cada string de l'inversor per la superfície de la pèrgola mitjançant safates perforades. Després es farà arribar fins a la coberta de l'edifici a través de l'estructura d'unió entre la pèrgola i l'edifici. Per pujar el cablejat des del pont d'unió fins a la coberta, es fixarà la safata a un dels forjats que hi ha a la façana de l'edifici (indicat a la Il·lustració 14). Un cop a la coberta de l'edifici, el cablejat seguirà el mateix recorregut que els panells de l'inversor 1.



Il·lustració 14: Punt de baixada del cablejat de CC des de la coberta fins a la planta primera

La safata tindrà una amplada mínima en funció del nombre i secció dels conductors dels cables que condueixin. L'amplada diàmetre ha de ser tal que permeti un fàcil allotjament i extracció dels cables o conductors aïllats, , per a aquest cas es col·locarà una safata de 100mm.

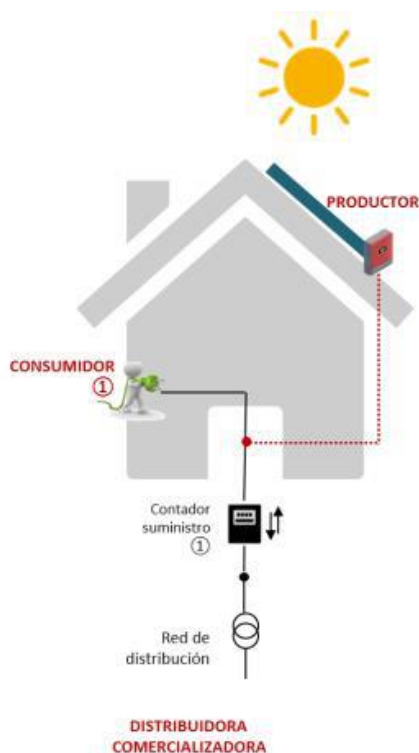
3.6.2. Cablejat AC

Els cables a instal·lar seran de coure amb designació RZ1-K (AS) 0,6/1kV. Els tubs tindran un diàmetre mínim en funció del nombre i secció dels conductors dels cables que condueixin. El diàmetre ha de ser tal que permeti un fàcil allotjament i extracció dels cables o conductors aïllats. El dimensionat dels tubs es realitzarà seguint les especificacions mínimes exigides a la ITC-BT-21, en funció del tipus d'instal·lació.

Els cables a instal·lar asseguruen una caiguda de tensió admissible de 1,5% com a màxim i seran de coure amb designació RZ1-K (AS) 0,6/1kV de 10 mm². La safata tindrà una amplada mínima en funció del nombre i secció dels conductors dels cables que condueixin, i aniran per la paret des de l'inversor fins al quadre general de l'edifici. L'amplada de la safata ha de ser tal que permeti un fàcil allotjament i extracció dels cables o conductors aïllats, en aquest cas de 100 mm.

3.7. PUNT D'EVACUACIÓ

Al tractar-se de la modalitat d'autoconsum individual amb compensació d'excedents, connectada a xarxa interior de l'edifici, la connexió es realitzarà tenint en compte els següents condicionants: L'esquema de la instal·lació es correspondrà amb la figura 4.4 de la "Guía profesional de Tramitación del Autoconsumo" del IDAE.



Il·lustració 15: Esquema de la instal·lació

3.8. CONNEXIÓ A TERRA

Mitjançant la instal·lació de la presa de terra s'ha d'aconseguir que al conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície propera del terreny no hi apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permetin el pas a terra de les corrents de defecte o les de descàrregues d'origen atmosfèric.

Les connexions a la xarxa de posada a terra de totes les masses metàl·liques tenen per objecte limitar la tensió que, respecte a terra, podrien presentar aquestes masses en cas d'un contacte accidental d'una part activa de la instal·lació.

Tots els mòduls es connectaran en paral·lel entre si mitjançant cable de terra de manera que és garanteixi l'equipotencialitat i la correcta protecció contra contactes indirectes. Caldrà verificar que el valor de la resistència de la presa de terra existent està dins les especificacions reglamentàries. En cas contrari serà necessari implementar les accions necessàries per efectuar una millora de la pròpia resistència de terra.



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

Per a la presa de terra, s'aprofitarà la presa de terra d'aquest edifici, sempre i quan es garanteixi que la tensió de contacte màxima és inferior a 24V. En aquest sentit la resistència de terra necessària resultant haurà de ser inferior a 30 Ω .

3.9. SISTEMA DE MONITORITZACIÓ

Per a la present instal·lació s'ha optat per dos sistemes de monitoratge compatibles entre ells. Es pretén avaluar la generació neta del edifici, així com el grau d'autogeneració.

Per una part el sistema propi del fabricant de l'inversor, i per altre banda un de compatible amb el sistema de monitoratge de la plataforma SENTILO SMARTDATASYSTEM. Aquest ha de permetre la lectura de la producció fotovoltaica. El sistema de monitoratge dels diferents components de la instal·lació s'haurà de poder integrar a la plataforma Sentilo SmartDataSystem.

3.9.1. Sistema de monitoratge SENTILO SDS

L'arquitectura de l'actual sistema es basa en sistemes de comptabilitat i monitoratge energètic amb un equip d'adquisició i emmagatzematge de dades, en endavant RTU o Datalogger.

El sistema de monitoratge de la instal·lació ha de disposar de memòria incorporada i comptar amb el sistema de comunicació que comporti el menor cost de manteniment, però sense perdre prestacions de connectivitat. Qualsevol dels dispositius de comunicació necessaris seran subministrats per l'adjudicatari com a part de la instal·lació.

Es connectarà la RTU a la xarxa de comunicació de l'edifici per poder enviar les dades registrades. Si no es disposa d'aquesta xarxa, es farà mitjançant mòdem 4G. El sistema de monitoratge ens ha de permetre recollir, enviar i visualitzar els següents paràmetres:

- Instal·lació Fotovoltaica
 - Valor absolut de l'energia generada per la instal·lació FV
 - Increment quart horari de l'energia generada per la instal·lació FV

3.9.2. Sistema de monitoratge plataforma inversors

L'equip de mesura i equipaments de monitoratge corresponents a la plataforma s'ubicaran en el nou armari on estarà ubicat l'inversor. Addicionalment, es pretén monitoritzar també l'inversor en les plataformes pròpies del l'inversor de potència proposat i les dades dels strings per separat per poder tenir més informació del funcionament de la planta fotovoltaica.

La monitorització a través de la plataforma del fabricant de l'inversor proposat es realitzarà amb un datalogger compatible amb l'inversor, conjuntament amb el mesurador de potència en xarxa, que s'utilitzaran per a la monitorització de la instal·lació fotovoltaica.

Aquests equips connectats als inversos mitjançant un bus 485 donaran tota la informació de l'energia produïda per la instal·lació fotovoltaica.

3.10. LÍNIA DE VIDA I ACCESSOS

Com a mesures de protecció col·lectiva amb l'objectiu que els treballs d'instal·lació i manteniment puguin realitzar-se en les condicions de seguretat adequades, es disposa a la coberta del edifici una línia de vida existent. L'accés a la coberta es fa per l'interior de l'edifici.

En el cas de la pèrgola, s'instal·larà una línia de vida per garantir les condicions de seguretat. L'accés es farà mitjançant escala fixa amb porta de seguretat, igual o similar a la de la Il·lustració 16. Es farà l'accés per el costat dret de la pèrgola.



Il·lustració 16: Línia de vida



Il·lustració 17: Accés a la pèrgola i escala utilitzada

3.11. REQUISITS A COMPLIMENTAR PER LES CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI

3.11.1. Utilització

A l'edifici "Escola Nova" es realitza activitat de Centre educatiu de primària i infantil. La nova instal·lació fotovoltaica no canviarà l'ús.

3.11.2. Seguretat Estructural

Tota la coberta de l'edifici és una coberta plana formada per un forjat de formigó, impermeabilitzada i farcida de grava. Hi ha elements a la coberta com ara plaques tèrmiques, tubs i dispositius de ventilació. Hi ha també una pèrgola a davant de l'edifici.

Després de les comprovacions realitzades a la primera visita i tenint en compte els elements estructurals que componen la coberta i la pèrgola, en una primera valoració es considera són aptes per albergar la sobrecàrrega d'ús que generarà la instal·lació fotovoltaica.

3.11.3. Seguretat en cas d'incendi

La instal·lació fotovoltaica s'executarà a l'exterior de la coberta, per tant, no és necessària la dotació de mitjans contra incendis.

4. ESTUDI ENERGÈTIC

Per a la instal·lació objecte de la present memòria, s'ha fet un estudi energètic per avaluar la viabilitat de la instal·lació. A les taules següents es pot veure l'estudi de producció.



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWn PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

A continuació es realitza una simulació de la producció de la instal·lació fotovoltaica obtenint el total d'energia que s'evacuarà a la xarxa de distribució.

TAULA RESUM	
Potència nominal instal·lada	60 kWn
Potència màxima (pic) instal·lada	63,8 kWp
Nombre de panell total	110
Equip generador	LR5-72HTH-580
Potència equip generador	580 W
Nombre d'inversors	2 de 30 kWn
Inversor	SUN2000-30KTL-M3
Inclinació dels panells	20°
	2° al nord
Azimut dels panells	-8°
	172
Generació anual	85.083,93 kWh
Producció energètica per kWp instal·lat	1333,60 kWh/kWp

Taula 4: Estudi energètic de la instal·lació

4.1. PRODUCCIÓ

Per a la producció es mostra una estimació a través de les dades obtingudes pel PVGIS, un software de la unió europea per realitzar l'estudi de dades.

El càlcul s'ha realitzat estimant unes pèrdues pel que fa a possibles ombres, pèrdues de la instal·lació, factors ambientals i successos que puguin esdevenir a la coberta. Els resultats d'aquesta simulació es poden veure a l'annex 2.



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

ANNEX 1: ESPECIFICACIONS DE MATERIALS

Hi-MO 6

Explorer

LR5-72HTH 560~580M

- Suitable for Distribution Market
- Simple design embodies modern style
- Better energy generation performance
- High-quality module guarantees long-term reliability

15

15-year Warranty for
Materials and Processing

25

25-year Warranty for Extra
Linear Power Output

Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

ISO9001:2015: ISO Quality Management System

ISO14001: 2015: ISO Environment Management System

ISO45001: 2018: Occupational Health and Safety

IEC62941: Guideline for module design qualification and type approval

LONGi



22.5%
MAX MODULE
EFFICIENCY

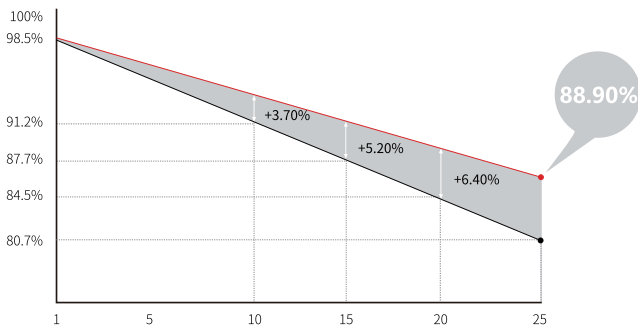
0~3%
POWER
TOLERANCE

<1.5%
FIRST YEAR
POWER DEGRADATION

0.40%
YEAR 2-25
POWER DEGRADATION

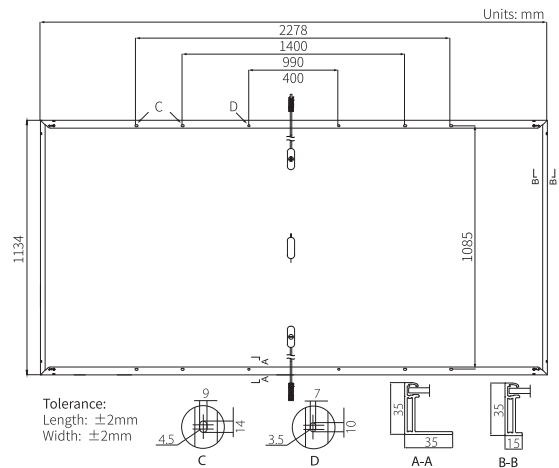
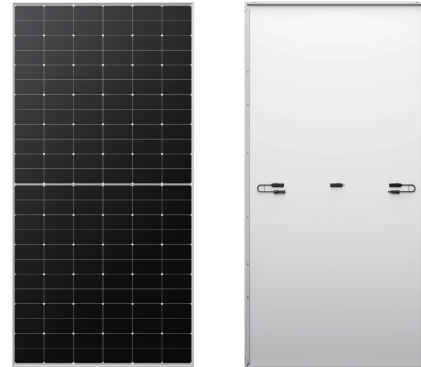
Additional Value

25-Year Power Warranty



Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm ² , +400, -200mm/±1400mm length can be customized
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	27.5kg
Dimension	2278×1134×35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 620pcs per 40' HC



Electrical Characteristics

STC : AM1.5 1000W/m² 25°C

NOCT : AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s

Test uncertainty for Pmax: ±3%

Module Type	LR5-72HTH-560M		LR5-72HTH-565M		LR5-72HTH-570M		LR5-72HTH-575M		LR5-72HTH-580M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	560	418	565	422	570	426	575	430	580	433
Open Circuit Voltage (Voc/V)	51.61	48.46	51.76	48.60	51.91	48.74	52.06	48.88	52.21	49.02
Short Circuit Current (Isc/A)	13.94	11.26	14.01	11.31	14.07	11.36	14.14	11.42	14.20	11.47
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	43.46	39.66	43.61	39.79	43.76	39.93	43.91	40.07	44.06	40.20
Current at Maximum Power (Imp/A)	12.89	10.55	12.96	10.61	13.03	10.67	13.10	10.72	13.17	10.78
Module Efficiency(%)	21.7		21.9		22.1		22.3		22.5	

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
Voc and Isc Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 1 or 2 IEC Class C

Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of Isc	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.230%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.290%/°C

SUN2000-30/36/40KTL-M3 Smart PV Controller



Smart

8 strings intelligent monitoring



Efficient

Max. efficiency 98.7%



Safe

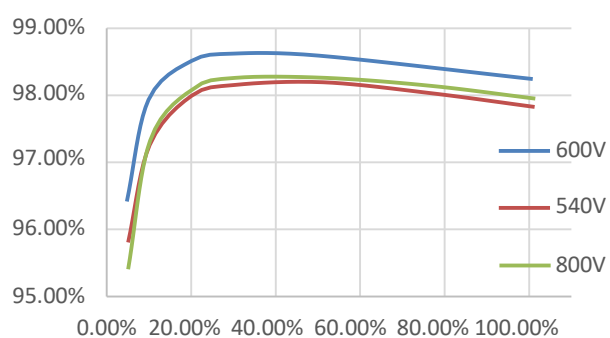
Fuse free design



Reliable

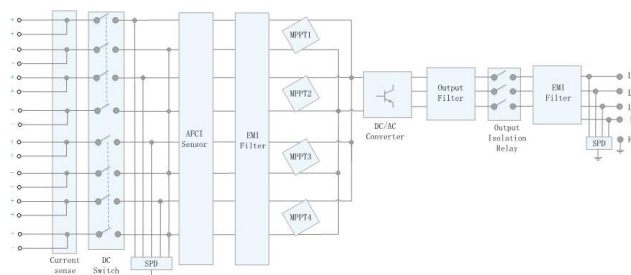
Type II surge arresters for DC & AC

Efficiency Curve



SUN2000-30/36/40KTL-M3

Circuit Diagram



SUN2000-30/36/40KTL-M3

Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
-------------------------	------------------	------------------	------------------

Efficiency

Max. Efficiency	98.7%
European Efficiency	98.4%

Input

Max. Input Voltage ¹	1,100 V
Max. Current per MPPT	27 A (per MPPT) / 20 A (per Input)
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range ²	200 V ~ 1000 V
Rated Input Voltage	600 V
Number of Inputs	8
Number of MPP Trackers	4

Output

Rated AC Active Power	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Max. AC Apparent Power	33,000 VA ³	40,000 VA	44,000 VA
Rated Output Voltage	230 Vac / 400 Vac / 480 Vac, 3W/N+PE		
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz		
Rated Output Current	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Max. Output Current	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD		
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%		

Protection

Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Yes
AC Surge Arrester	Yes
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Arc Fault Protection	Yes
Ripple Receiver Control	Yes
Integrated PID Recovery ³	Yes

Communication

Display	LED Indicators, Integrated WLAN + FusionSolar APP
RS485	Yes
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)

General Data

Dimensions (W x H x D)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)
Weight (with mounting plate)	43 kg (94.8 lb)
Operating Temperature Range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)
Cooling Method	Natural Convection
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)
Relative Humidity	0% RH ~ 100% RH
DC Connector	Amphenol Helios H4
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP 66
Topology	Transformerless
Nighttime Power Consumption	≤ 5.5W

Optimizer Compatibility

DC MBUS Compatible Optimizer	SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, MERC-1100W/1300W-P
------------------------------	---

Standard Compliance (more available upon request)

Safety	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Grid Connection Standards	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA

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

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

3. SUN2000-30~40KTL-M3 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly)



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

ANNEX 2: Càlcul de producció

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

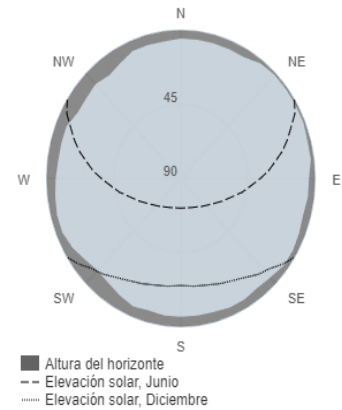
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 41.396,1.966
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH2
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 31.32 kWp
Pérdidas sistema: 14 %

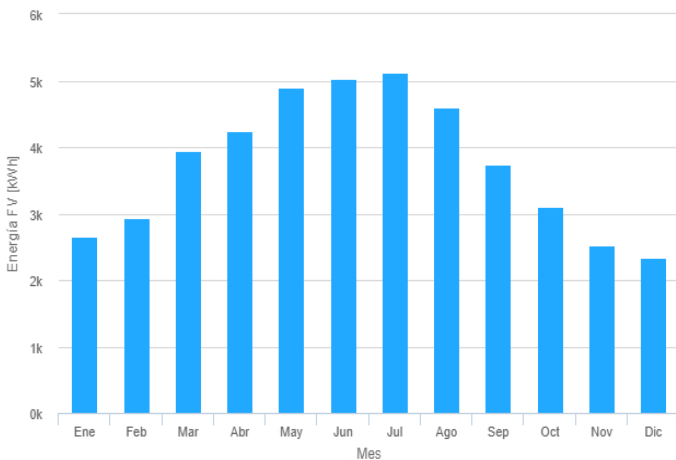
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 20 °
Ángulo de azimut: -8 °
Producción anual FV: 45105.54 kWh
Irradiación anual: 1899.58 kWh/m²
Variación interanual: 1234.21 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -2.83 %
Efectos espectrales: 0.77 %
Temperatura y baja irradiancia: -9.98 %
Pérdidas totales: -24.19 %

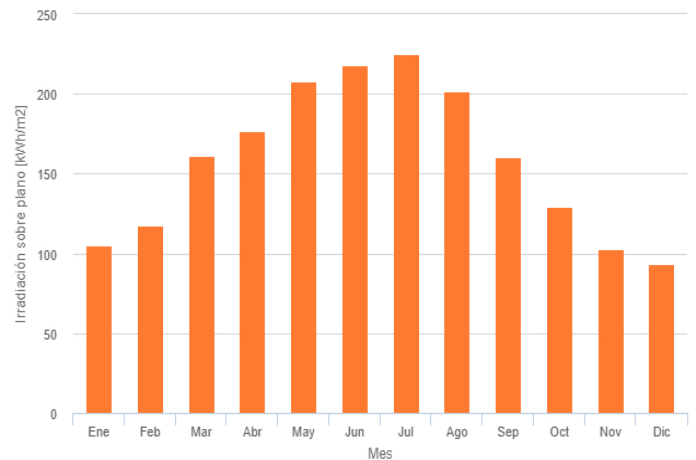
Perfil del horizonte en la localización seleccionada



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	2645.9	104.9	300.7
Febrero	2932.8	117.9	314.8
Marzo	3949.1	161.4	339.4
Abril	4235.1	176.8	312.1
Mayo	4892.4	208.1	376.3
Junio	5029.9	218.2	204.1
Julio	5112.4	224.7	231.4
Agosto	4605.3	201.6	224.4
Septiembre	3737.9	160.7	210.8
Octubre	3094.8	129.6	356.6
Noviembre	2524.9	102.7	324.9
Diciembre	2344.9	93.1	189.8

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].

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

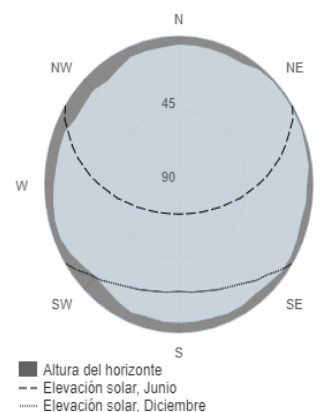
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 41.396,1.966
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH2
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 32.48 kWp
Pérdidas sistema: 14 %

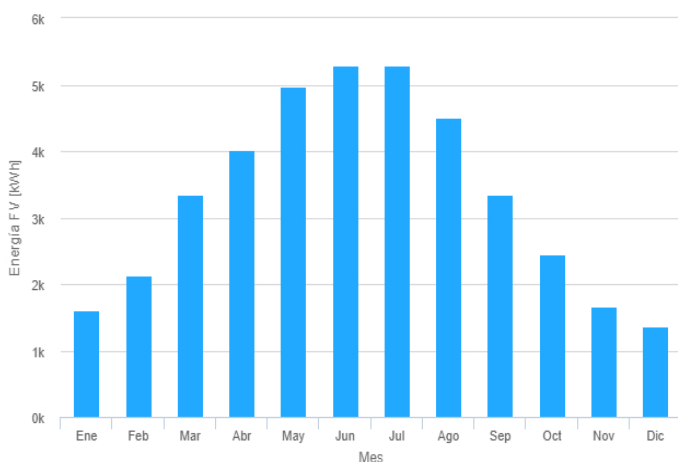
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 2 °
Ángulo de azimut: 172 °
Producción anual FV: 39978.39 kWh
Irradiación anual: 1633.54 kWh/m²
Variación interanual: 925.57 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -3.97 %
Efectos espectrales: 0.65 %
Temperatura y baja irradiancia: -9.35 %
Pérdidas totales: -24.65 %

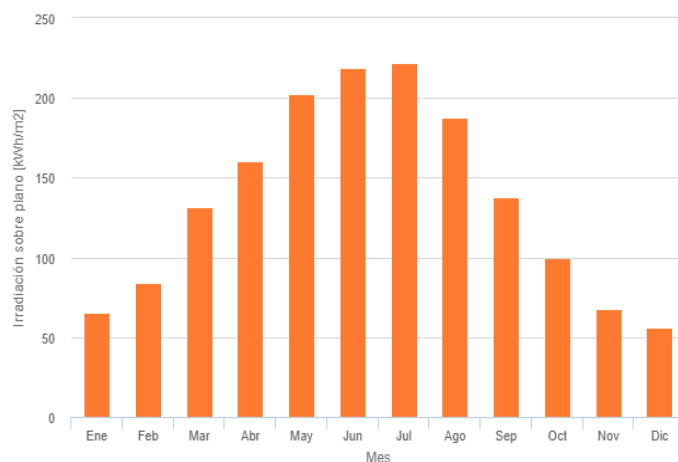
Perfil del horizonte en la localización seleccionada



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	1603.2	65.1	137.7
Febrero	2124.3	84.0	187.2
Marzo	3344.3	131.4	245.9
Abril	4027.8	160.3	271.9
Mayo	4980.6	202.3	378.8
Junio	5286.3	218.9	207.9
Julio	5293.8	222.0	227.4
Agosto	4505.5	188.0	203.1
Septiembre	3350.2	137.9	164.2
Octubre	2439.7	99.4	242.8
Noviembre	1659.0	68.0	161.0
Diciembre	1363.7	56.1	80.6

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].



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

ANNEX 3: ESPECIFICACIONS SISTEMA DE MONITORATGE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONITORIZACIÓN

Requerimientos del sistema de monitorización y configuración de las señales a monitorizar

Índice

1 EXPOSICIÓN DE MOTIVOS.....	3
2 ARQUITECTURA DEL SISTEMA ACTUAL.....	4
3 INTEGRACIÓN CON LOS ELEMENTOS DE CAMPO.....	5
3.1. La RTU datalogger / Gateway.....	5
3.2. Protocolos de comunicación entre elementos de campo y RTU.....	5
3.3. Comunicación entre RTU datalogger / Gateway y SENTILO.....	6
3.4. SENTILO.....	6
3.5. PLATAFORMA DE VISUALIZACIÓN.....	9
ANEXO I – ESPECIFICACIONES SOBRE LAS COMUNICACIONES ENTRE LA RTU- DATALOGGER Y SENTILO.....	10
1.1 Contextualización.....	10
1.2 Especificaciones sobre el tipo de información que se publica en la SENTILO- SMARTDATASYSTEM (consolidación de los datos).....	11
1.3 Información para el integrador / usuario sobre como crear, asignar y relacionar los nombres de los sensores entre la plataforma SmartDataSystem y la RTU datalogger.....	17
1.4 Codificación de los componentes en la plataforma Sentilo del SmartDataSystem.....	18
1.5 Codificación de los sensores en la plataforma Sentilo del SmartDataSystem.....	19
1.6 Información horaria.....	24
ANEXO II – REQUERIMIENTOS ADICIONALES PARA LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS.....	25
1.7 Contextualización.....	25

1 Exposición de motivos

El elevado número de equipamientos a monitorizar hace necesaria la participación de diferentes empresas suministradoras de equipos de medida y monitorización energética.

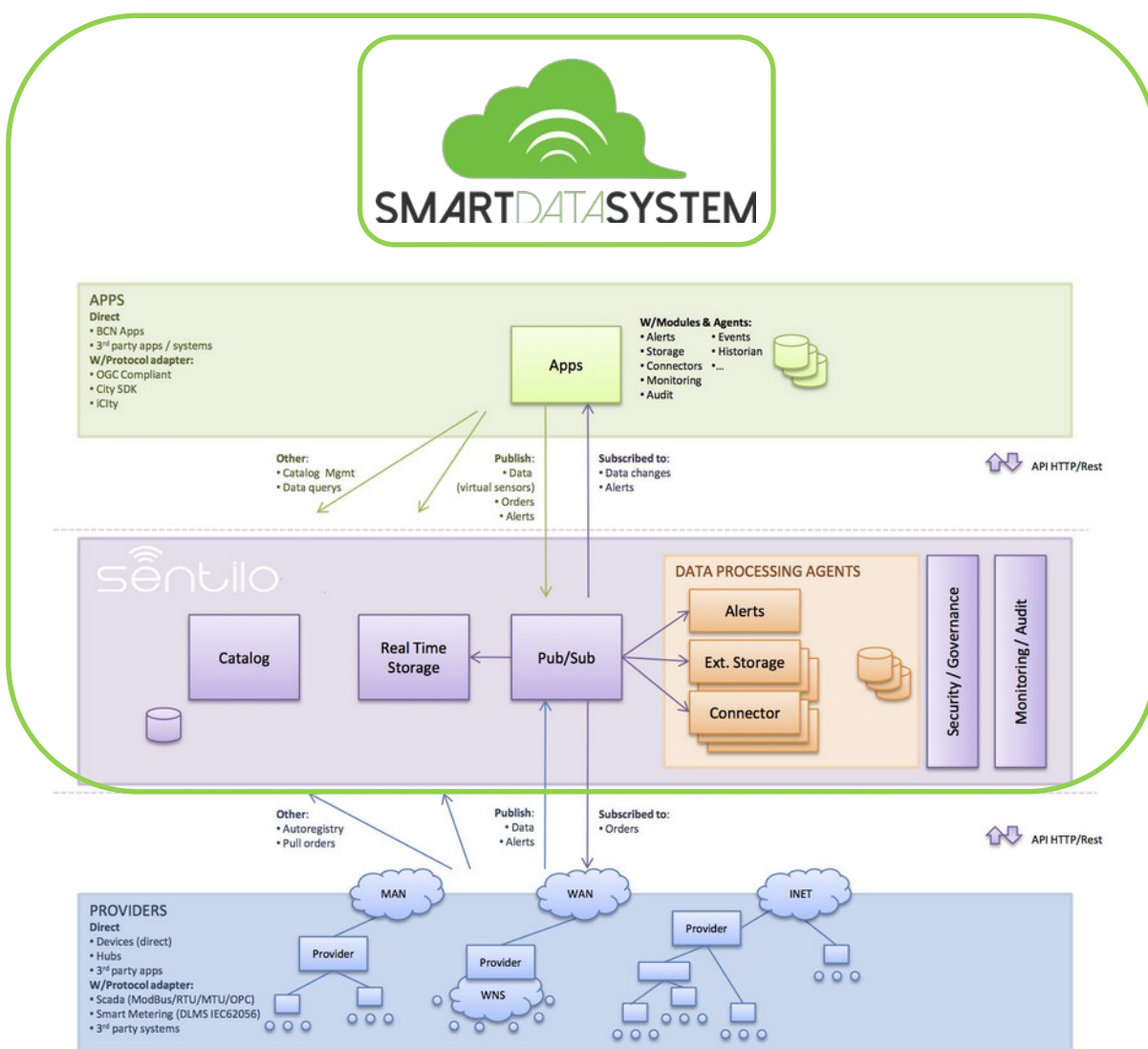
Por tal de evitar que las distintas tecnologías aplicadas por cada suministrador de monitorización, impliquen una falta de homogeneización en el acceso y tratamiento de los datos medidos y leídos, el EQUIPO TÉCNICO DE LA PLATAFORMA SMARTDATASYSTEM solicita a cada uno de ellos la **integración de los datos obtenidos mediante sus equipos a la plataforma de monitorización energética de edificios y instalaciones de producción energética actualmente existente y en funcionamiento SMARTDATASYSTEM (www.smartdatasystem.es)**

Esta herramienta de centralización y visualización de datos permite la recogida de todos los datos de consumo registrados en los edificios y equipamientos monitorizados, independientemente de la marca y modelo de los equipos de compatibilidad y monitorización instalados en cada uno de ellos siempre y cuando lo instalado se ajuste a los requerimientos que establece este documento.

2 Arquitectura del sistema actual

La arquitectura del actual sistema se basa en sistemas de contabilidad y monitorización con un **equipo de adquisición y almacenamiento de datos (datalogger)**, en adelante RTU o RTU Datalogger, en cada uno de los edificios objeto de monitorización.

Los datos adquiridos y almacenados en la RTU se enviarán a través de u Gateway a la plataforma **Sentilo – SmartDataSystem** (en adelante **SENTILO**) que es la pieza arquitectónica que separa las aplicaciones que se desarrollen para explotar la información «generada» por la capa de sensores distribuidos y que recogen y transmiten esta información



La información adquirida por la SENTILO es almacenada en un servidor propiedad de SMARTDATASYSTEM. El sistema es completamente abierto y escalable tanto vertical como horizontalmente.

El SMARTDATASYSTEM cuenta con un sistema de gestión de datos que permite la **visualización de datos y elaboración de informes vía WEB**. A este sistema de gestión y visualización de datos se accede desde distintos niveles y perfiles de usuario, por tal que cada usuario pueda visualizar una determinada información según sea su perfil.

3 Integración con los Elementos de campo

3.1. La RTU datalogger / Gateway

El sistema local de concentración de datos (RTU) recibe y almacena los datos provenientes de:

- Cualquier fuente de datos con capacidad de extraer la información de los sensores que tenga conectados.

Para que la comunicación sea más fiable, los sensores se comunicarán preferiblemente **mediante cable** con la RTU Datalogger.

Este sistema ha de disponer de memoria incorporada y contará con el sistema de comunicación que comporte el menor coste de mantenimiento, pero sin perder prestaciones de conexión ni de lectura remota. A la combinación de capacidades para recibir, almacenar y publicar los datos lo llamaremos **Gateway**.

Especificaciones de la consolidación de datos

Se especifica a continuación las alternativas de consolidación de datos para las cuales se podrán acoger los integradores.

Los datos que el sistema ha de recoger de manera unificada son de dos tipos:

- Información en tiempo real de señales de campo. Para cada señal y con una periodicidad de 15 minutos, se enviará una muestra junto con el instante de recogida. La frecuencia de los datos para una señal con información en tiempo real, podrá ser inferior a esta periodicidad de 15 minutos hasta llegar a 1 minuto.
- Información histórica de las señales recogidas. De las señales analógicas (temperaturas, caudales, potencias, etc.) y contadores (energía, volúmenes, etc.) se registrará, con una periodicidad cuarto-horaria, enviando varios registros sumatorios de lo que ha sucedido en ese periodo. Este sumatorio incluirá los valores promedio, el máximo y el mínimo.

3.2. Protocolos de comunicación entre elementos de campo y RTU

Los sistemas propuestas, necesitan que dispongan de la posibilidad de comunicar a través de distintos protocolos de comunicación. Si bien el número de protocolos actuales dentro del mercado

es muy amplio, hace falta que como mínimo se comunique de forma nativa (incluido el software de base del dispositivo) con el protocolo Modbus RTU/TCP y el protocolo IEC 870-5-102.

3.3. Comunicación entre RTU datalogger / Gateway y SENTILO

En cualquier caso, la infraestructura de datos no ha de depender exclusivamente de la posibilidad de la conexión a internet a la hora de almacenar los datos en el Servidor de Datos remoto. La RTU debe de realizar la función de Datalogger, almacenando los datos y servirlos al Servidor de Datos remoto.

La descripción del protocolo de comunicación entre la RTU y SENTILO se puede consultar en la web <http://www.sentiilo.io/wordpress/> dentro del apartado de soporte.

De forma general las comunicaciones entre las RTUs y la SENTILO se harán mediante servicios web y transmitiendo los datos en formato JSON. Son las RTUs las que inician las comunicaciones cuando tienen datos para transmitir o en los intervalos periódicos de transmisión y no es la SENTILO la que las consulta. Las RTUs, por tanto, deberán tener la capacidad hardware y software necesaria para realizar de forma autónoma estas comunicaciones y en el caso de que no esté activo el canal de comunicaciones, hacer de datalogger para enviar los datos almacenados tan pronto como las comunicaciones queden restablecidas. Se tendrá que demostrar mediante desconexión forzada de las comunicaciones que la función de datalogger y recuperación de datos funciona correctamente.

3.4. SENTILO

SENTILO es la pieza de arquitectura de la plataforma SMARTDATASYSTEM que aísla la propia aplicación de plataforma de monitorización, de la capa de sensores desplegados para recoger y publicar esta información.

El principal objetivo de la plataforma SENTILO es abaratar costes de despliegues y mantenimiento de sensores a la hora de abaratar costes de desarrollo de aplicaciones consumidoras de datos procedentes de sensores.

SENTILO permite conseguir los siguientes beneficios:

- Aislar (desacoplar) los sensores y actuadores de las aplicaciones que los hacen servir, permitiendo cambiar unos y otros sin tener que tocar nada más.
- Romper las reglas funcionales, escapando de la dependencia de proveedores y de la proliferación de sistemas aislados que muchas veces se despliegan hasta para un mismo servicio.
- Facilitar la compartición de datos de un sensor entre diferentes aplicaciones rompiendo el concepto de propiedad.
- Disponer de una serie de servicios comunes que necesiten todas las aplicaciones sin que haga falta desarrollar para cada una independientemente. Catálogo de sensores/actuadores, monitorización, Calidad de Servicio, Homogeneización léxica, sintáctica y semántica.

- Incorporar traducciones de protocolos entre sensores/actuadores y las aplicaciones.
- Asegurar que el catálogo de los sensores/actuadores, núcleo fundamental del sistema de gestión y mantenimiento de equipos en la calle, está completo.

El envío de datos de los sensores se realiza a través de mecanismos PUSH. Es decir, que los datos vayan desde los sensores hacia SENTILO y desde allí hacia las aplicaciones para de esta forma, reducir los mecanismos tipos PULL donde las aplicaciones piden periódicamente los datos a los sensores y que dificultan el garantizar el crecimiento y escalabilidad de la plataforma.

3.4.1. API REST SENTILO

La API abierta tipo REST que ofrece SENTILO utiliza los siguientes conceptos de terminología REST:

- Recursos: Elementos de información del sistema.
- Identificadores: Nombre único que identifica un Recurso.
- Representaciones: Formato de los datos intercambiados.
- Operadores: Acciones que se pueden hacer sobre un recurso.
- Códigos de respuesta: Que indica el resultado de la operación.

3.4.1.1. Recursos

Son elementos de información del sistema que en el caso de SENTILO son:

- Sensor: elemento de hardware o software con la capacidad de generar una observación (dato)
- Componente: se corresponde con un elemento de hardware o software, con localización geoespacial (fija o móvil) que puede estar formado por 1 o N sensores.
- Proveedor: entidad que representa una agrupación de componentes y que permite las comunicaciones con SENTILO de enviar datos y recibir órdenes.
- Aplicación cliente /Módulo: entidad que consume los datos procesados por la plataforma.

Las acciones que se pueden realizar son:

Aplicaciones/módulos:

- Se registran en la plataforma, pero siempre desde la administración.
- Envían órdenes a proveedores/sensores (servicio order).
- Recuperan datos de proveedores/sensores (servicio data)
- Se suscriben a eventos del sistema (servicio subscribe)

Proveedores/sensores:

- Se registran en la plataforma (servicio catálogo).
- Se suscriben a eventos del sistema (servicio subscribe).

Los sensores y los componentes de la plataforma tienen una tipología asociada.

3.4.1.2. Identificadores

Nombre único que identifica un recurso en el sistema que en el caso de SENTILO, se usarán URLs (Uniform Resource Locator).

El formato general será el siguiente:

```
http://<sentilo_smartdatasystem:port>/<servei>/<event>/<id_provider>/<id_sensor>/<valor>?<parametre>=<valor>
```

Formato para las siguientes partes:

- Protocolo de comunicación: HTTP o HTTPS.
- Servidor: Dominio del servidor de SENTILO.
- Puerto: Puerto definido para las comunicaciones.
- Servicio: Catálogo, data, order, etc.
- Evento: Evento asociado (solo para suscripciones)
- Proveedor: Identificador del proveedor del servicio.
- Sensor: Identificador del sensor en la plataforma.
- Valor: Valor directo para operaciones simples.
- Parámetros: Parámetros de la petición. Opcional.

3.4.1.3. Representaciones

El formato de datos soportado por SENTILO es JSON.

Formato JSON

Ejemplo de datos en formato JSON:

```
{"observations":[{"value":"12.3","timestamp":"17/01/2017T12:34:45"}]}
```

3.4.1.4. Operadores

Los operadores de la plataforma son métodos del protocolo HTTP.

En general, el funcionamiento asociado a los operadores usados por SENTILO es:

- **GET:** Solicitar información.
- **PUT:** Actualiza datos.

La plataforma discriminará la acción que se quiere realizar a partir del método usado y del servicio, proveedor o sensor identificado en su URL invocada.

3.4.1.5. Códigos de respuesta

La respuesta a una llamada a la plataforma se vehicula mediante los códigos de estado HTTP.

En la web de Sentilo y en concreto en el apartado de Community –Documentation –API docs (<http://www.sentilo.io/xwiki/bin/view/APIDocs/WebHome>) se puede encontrar información más detallada sobre la API que incluye ejemplos concretos de uso.

SEGURIDAD SENTILO - SMARTDATASYSTEM

La plataforma SENTILO valida cualquier petición que recibe el sistema siguiendo la terminología AAA (Authentication, Authorization, Accounting):

- **Autenticación:** Identificando a quien hace la petición.
- **Autorización:** Validando que puede hacer la acción solicitada sobre el recurso asociado.
- **Trazabilidad:** Registrando la acción y quien la ha realizado.

Para garantizarlo, la plataforma usa un mecanismo de autenticación basado en tokens (TokenBasedAuthentication).

El envío del token se realiza añadiendo a la petición una cabecera HTTP con la clave IDENTITY_KEY

Para cada petición recibida, la plataforma realiza las siguientes acciones:

- Identificar el peticionario mediante la cabecera HTTP.
- Comprobar que el recurso sobre el que se quiere hacer la acción existe.
- Comprobar que puede hacer la acción que solicita sobre el recurso.
- Validar si el canal se adecua a la petición (HTTP/HTTPS)
- Registrar la acción realizada.

3.5. PLATAFORMA DE VISUALIZACIÓN

Los datos enviado a SENTILO se registran remotamente en el servidor de datos conectado a Internet.

Este servidor contiene una aplicación Web (Plataforma de monitorización SMARTDATASYSTEM) mediante la cual se pueden visualizar todos los datos en tiempo real y en formato de históricos.

Características de la aplicación web:

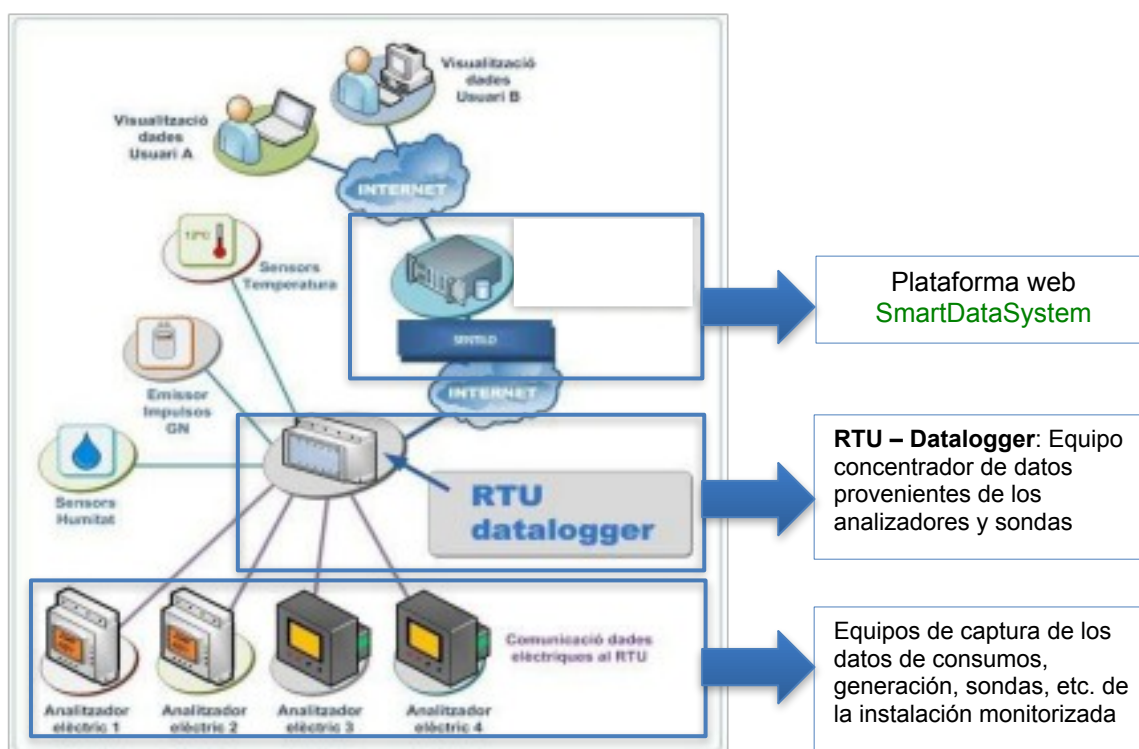
- Visualizar en tiempo real los valores de los sensores.
- Consultas de históricos de los datos registrados.
- Generación de gráficas de históricos de la evolución de todos datos almacenados.
- Gestión, consulta y generación de informes semanales, mensuales y anuales de los consumos de la instalación.
- Exportación de todos los datos almacenados a formatos Excel o CSV. Se podrá definir el rango de datos entre los cuales se generará esta exportación.
- Discriminación de la información mostrada dependiendo del tipo de usuario.

ANEXO I – Especificaciones sobre las comunicaciones entre la RTU-Datalogger y SENTILO

1.1 Contextualización

Este Anexo detalla como se efectúa la comunicación entre las instalaciones y la plataforma SMARTDATASYSTEM.

A como general la arquitectura del sistema se describe a continuación:

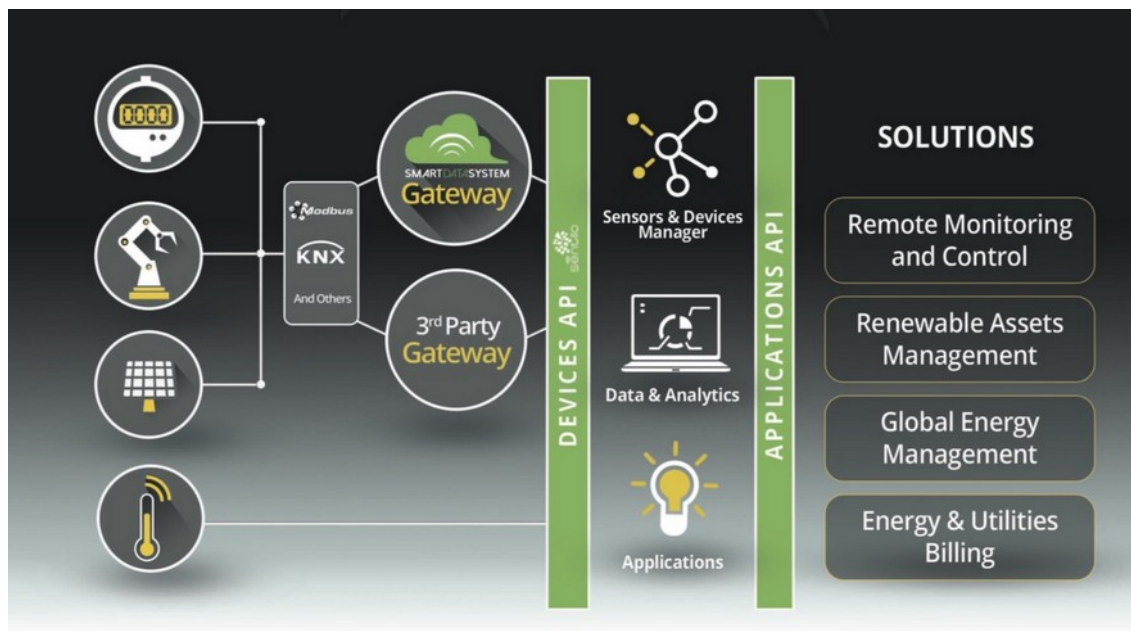


El portal de monitorización **SmartDataSystem** se alimenta de los datos que hay almacenados en la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM, la cual se alimenta a través de la API de Sentilo que hay como puerta de entrada de los datos que se publican.

Por lo tanto, para que se puedan monitorizar las instalaciones en al plataforma **SmartDataSystem**, los datos se tendrán que enviar hacia la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM como primer paso.

Será el portal de monitorización **SmartDataSystem** la que dará las herramientas necesarias para crear nuevos componentes y sensores y configurar todas las propiedades de los sensores y dará también todas las herramientas de visualización y análisis de los datos para dar coherencia y mejorar la comprensión de los datos que se reciben de cada instalación.

El portal de monitorización **SmartDataSystem** también cuenta con soluciones verticales que se daptan rápidamente a las principales necesidades de monitorización.



El tipo de comunicación es asíncrona. Esto quiere decir que las instalaciones tendrán los medios necesarios para publicar los datos hacia la API de Sentilo del **SmartDataSystem** de forma autónoma sin esperar una petición o señal para que comiencen a enviar los datos.

El formato de envío de los datos es JSON. Se puede revisar la documentación descrita más adelante en el presente anexo, donde se detallan las particularidades de la publicación de datos de las instalaciones.

Para poder ampliar el conocimiento con más documentación relativa a la publicación de los datos, se puede revisar la siguiente página web: <http://www.sentilo.io> donde se explican con más detalle las distintas APIs que contiene la plataforma **SmartDataSystem** para poder publicarlas.

1.2 Especificaciones sobre el tipo de información que se publica en la SENTILO-SMARTDATASYSTEM (consolidación de los datos)

La frecuencia de la adquisición de datos dependerá directamente de la variabilidad de la propiedad física observada. Las comunicaciones con la plataforma pueden ser muy lentas, dependiendo del canal que se haga servir.

Uno de los requerimientos de la plataforma de monitorización es que los equipos que hacen la adquisición local de datos tendrán la capacidad de tratar la información y consolidarla antes de hacer la publicación.

1. **Información en tiempo real:** Para cada sensor (voltaje, temperatura, intensidad, etc.) de cada instrumento (sonda de temperatura, analizador de redes, etc.) se publica con una periodicidad determinada con el valor último leído junto con su **timestamp**.

2. **Información tratada / consolidada:** La velocidad de adquisición de datos puede ser mucho más rápida que la de publicación de información. De todas las muestras adquiridas, solo interesa un resumen de su evolución en cada periodo de consulta.

Por tanto:

- A) De una propiedad física queremos poder conocer:
- a. El valor medio
 - b. El valor máximo
 - c. El valor mínimo
 - d. El número de muestras adquiridas
 - e. La duración del periodo de adquisición
- B) De un sensor del tipo contador queremos poder conocer:
- a. El valor absoluto del contador
 - b. El valor diferencia del valor absoluto del contador entre muestras
 - c. El valor al inicio del periodo de adquisición
 - d. El valor al final del periodo de adquisición
 - e. El número de muestras adquiridas
 - f. La duración del periodo de adquisición

Para poder enviar para cada magnitud física o contador datos en tiempo real y datos consolidados con frecuencias distintas se crearán dos sensores, uno para cada tipo de dato.

El criterio a seguir será publicar siempre la información en el siguiente formato:

- Datos simples o RT (Real Time)

A continuación se describe como se consolidan y publican los datos en la plataforma SENTILO – SMARTDATASYSTEM.

- **Envío de datos en tiempo real (RT – Real Time).**

Si por ejemplo se quiere publicar en SENTILO la lectura real cada 2 minutos, (la frecuencia final dependerá de las comunicaciones disponibles en la instalación), entonces un ejemplo de llamada donde queremos publicar los datos que recoge un sensor de temperatura en ese mismo instante sería la siguiente:

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_PROV/RT_ID_sensor

con body:

```
{“observations”: [{“value”:“11.2”,“timestamp”:“09/10/2016T09:00:00”}]}
```

- **Envío de datos consolidados (HV-RT – Historical Value – Real Time)**

La granularidad histórica que normalmente hace falta es cuarto-horaria, es decir que los resúmenes de información son cuarto-horarios.

La consolidación de los datos se llevará a cabo en la RTU antes de hacer la publicación de los datos hacia la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM.

Un ejemplo de un dato del tipo HV (Historical Value) correspondiente a una propiedad física de un sensor de temperatura que durante 15 minutos ha registrado los siguientes datos en la RTU:

timestamp	Sensor_Value	MAX	MIN
09/10/2016T09:00:00	11.20		11.20
09/10/2016T09:01:00	11.34		
09/10/2016T09:02:00	11.39		
09/10/2016T09:03:00	11.40		
09/10/2016T09:04:00	11.68		
09/10/2016T09:05:00	12.05		
09/10/2016T09:06:00	12.00		
09/10/2016T09:07:00	12.30	12.30	
09/10/2016T09:08:00	12.12		
09/10/2016T09:09:00	11.90		
09/10/2016T09:10:00	11.85		
09/10/2016T09:11:00	11.75		
09/10/2016T09:12:00	11.60		
09/10/2016T09:13:00	11.80		
09/10/2016T09:14:00	12.00		
	11.76	AVG	

Valor promedio:

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_provider/RT_ID_sensor_AVG

con body:

```
{“observations”: [{“value”:“11.76”,“timestamp”:“09/10/2016T09:00:00”}]}
```

Valor máximo:

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_provider/RT_ID_sensor_MAX

con body:

```
{“observations”: [{“value”:“12.3”,“timestamp”:“09/10/2016T09:00:00”}]}
```

Valor mínimo:

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_provider/RT_ID_sensor_MIN

con body:

```
{“observations”: [{“value”:“11.2”,“timestamp”:“09/10/2016T09:00:00”}]}
```

Como criterio general, por cada magnitud física se publicará el **valor promedio**.

- **Envío de datos consolidados (MV-RT – Meter Value – Real Time)**

Este tipo de datos consolidados se hacen servir únicamente para publicar los datos de un sensor del tipo contador.

La granularidad histórica que normalmente hace falta es cuarto-horaria, es decir que los resúmenes de información son cuarto-horarios.

La consolidación de los datos se llevará a cabo en la RTU antes de hacer la publicación de los datos hacia la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM.

Como criterio general, por cada lectura de contador se hará la publicación de dos datos relativos al contador, que son:

- El valor absoluto del contador (RT_ABS)
- El valor diferencia del valor absoluto del contador entre muestras (RT_DIFF)

Publicación del dato “Valor Absoluto del Contador”

Este método consiste en tratar el sensor del tipo contador como un sensor del tipo RT y **hacer una publicación del último registro adquirido en la RTU dentro del periodo cuarto-horario.**

Un ejemplo para un dato del tipo RT_ABS (Real Time – Absolute) correspondiente a un sensor del tipo contador que durante 15 minutos ha registrado los siguientes datos en la RTU:

timestamp	Sensor_Meter_Value	
09/10/2016T09:00:00	1150	RT_ABS
09/10/2016T09:01:00	1150	
09/10/2016T09:02:00	1150	
09/10/2016T09:03:00	1150	
09/10/2016T09:04:00	1160	
09/10/2016T09:05:00	1180	
09/10/2016T09:06:00	1200	
09/10/2016T09:07:00	1210	
09/10/2016T09:08:00	1220	
09/10/2016T09:09:00	1230	
09/10/2016T09:10:00	1240	
09/10/2016T09:11:00	1260	
09/10/2016T09:12:00	1270	
09/10/2016T09:13:00	1270	
09/10/2016T09:14:00	1270	
09/10/2016T09:15:00	1275	RT_ABS
09/10/2016T09:16:00	1280	
09/10/2016T09:17:00	1285	
09/10/2016T09:18:00	1290	
09/10/2016T09:19:00	1300	

09/10/2016T09:20:00	1300	
09/10/2016T09:21:00	1305	
09/10/2016T09:22:00	1315	
09/10/2016T09:23:00	1330	
09/10/2016T09:24:00	1340	
09/10/2016T09:25:00	1350	
09/10/2016T09:26:00	1360	
09/10/2016T09:27:00	1360	
09/10/2016T09:28:00	1370	
09/10/2016T09:29:00	1380	
09/10/2016T09:30:00	1400	RT_ABS

Publicación de los datos del ejemplo como Valor Absoluto del Contador.

(1)

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_PROV/RT_ID_sensor_ABS

con body:

{“observations”: [{"value":“1150”,“timestamp”:“09/10/2016T09:00:00”}]}

(2)

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_PROV/RT_ID_sensor_ABS

con body:

{“observations”: [{"value":“1275”,“timestamp”:“09/10/2016T09:15:00”}]}

(3)

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_PROV/RT_ID_sensor_ABS

con body:

{“observations”: [{"value":“1400”,“timestamp”:“09/10/2016T09:30:00”}]}

Publicación del dato “Valor Diferencia del Contador”

Este método consiste en consolidar las lecturas del sensor del tipo contador, tratarlas en la RTU y **publicar el valor diferencia entre el último valor leído del contador y el valor inicial del contador dentro del periodo cuarto-horario.**

Como dato de partida, se asume que el dato resultante de un sensor del tipo contador es un valor creciente en el tiempo, el cual sólo podrá ser igual o superior al valor leído en el periodo de lectura anterior.

Un ejemplo de un dato del tipo RT_DIFF (Real Time – Difference) correspondiente a un sensor del tipo contador que durante 15 minutos ha registrado los siguientes datos en la RTU:

timestamp	Sensor_Meter_Value	
09/10/2016T09:00:00	1150	first
09/10/2016T09:01:00	1150	
09/10/2016T09:02:00	1150	
09/10/2016T09:03:00	1150	
09/10/2016T09:04:00	1160	
09/10/2016T09:05:00	1180	
09/10/2016T09:06:00	1200	
09/10/2016T09:07:00	1210	
09/10/2016T09:08:00	1220	
09/10/2016T09:09:00	1230	
09/10/2016T09:10:00	1240	
09/10/2016T09:11:00	1260	
09/10/2016T09:12:00	1270	
09/10/2016T09:13:00	1270	
09/10/2016T09:14:00	1270	
09/10/2016T09:15:00	1275	last
	125	diff

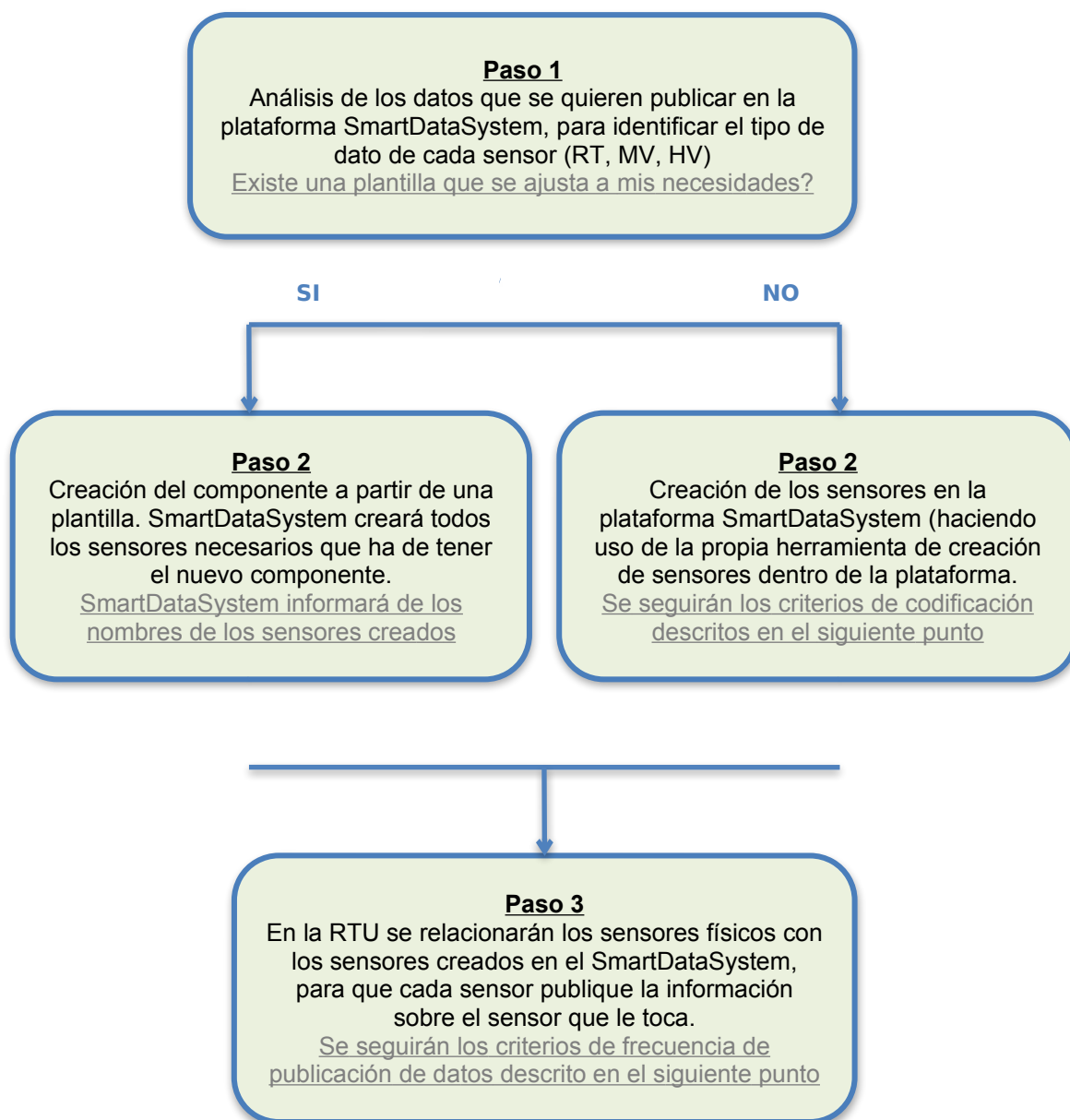
Publicació de les dades de l'exemple com a Valor Diferència del comptador.

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_PROV/RT_ID_sensor_DIFF

con body:

```
{“observations”: [{“value”:“125”, “timestamp”:“09/10/2016T09:00:00”}]}
```

1.3 Información para el integrador / usuario sobre como crear, asignar y relacionar los nombres de los sensores entre la plataforma SmartDataSystem y la RTU datalogger



1.4 Codificación de los componentes en la plataforma Sentilo del SmartDataSystem

Los códigos de componente tienen que ser únicos en la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM. El formato de su codificación es el siguiente:

- XXXXXXXXXXXX_EEEEEE

Donde:

- XXXXXXXXXXXX_ es un código alfanumérico que representa la dirección MAC de la RTU que publica los datos hacia la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM.
- EEEEEE es un código alfanumérico que asigna el usuario en el momento de crear el componente en la plataforma de monitorización SmartDataSystem. Este código permite al usuario llevar una correcta codificación de los componentes en el caso que tenga más de un componente. Se recomienda que la codificación EEEEEE sea una cadena alfanumérica (se recomienda de hasta 6 caracteres, aunque podría ser más larga).

1.5 Codificación de los sensores en la plataforma Sentilo del SmartDataSystem

La codificación de los sensores permite, de forma ágil, identificar:

- La instalación a la que pertenece
- El tipo de dato que lleva
- El sensor que representa

Esta codificación es una cadena de texto alfanumérica más el carácter “_” (guión bajo o underscore) que se hace servir para separar cada parte de la codificación del sensor. El formato es el siguiente:

- XXXXXXXXXXXX_TD_CP_TAG

Donde:

- XXXXXXXXXXXX_ es un código alfanumérico que representa la dirección MAC de la RTU que publica los datos hacia la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM.
- TD es un código que indica el tipo de dato a publicar. Esta parte sólo podrá tener el siguiente valor:
 - RT: Cuando la información publicada es un valor en tiempo real.
- CP es una cadena alfanumérica con el código de componente. Como recomendación, éste tomará el siguiente valor según sea el caso:
 - CIA para referirse a la lectura del contador de compañía
 - ES1 para referirse a un contador de acometida.
 - PL para referirse a un contador que mide el general por planta
 - CL1 para referirse a un contador del cuadro general de Clima
 - IL1 para referirse a un contador del cuadro general de Iluminación
 - FO1 para referirse a un contador del cuadro general de Fuerza
 - LF1 para referirse a un contador del cuadro general de Iluminación y Fuerza
 - GAS1 para referirse a un contador de acometida de Gas
 - DHF1 para referirse a un contador de Suministro de red de calor (frío)
 - DHC1 para referirse a un contador de Suministro de red de calor (calor)
 - SI1 para referirse a una sonda interior
 - SE1 para referirse a una sonda exterior
 - FV para referirse a una instalación fotovoltaica
 - FVEVCS para referirse a una instalación fotolinera
 - EVCS para referirse a una estación de recarga de vehículos eléctricos
 - STS1 para referirse a una instalación solar térmica

En el caso de que haya más de un contador se incrementará el número. Así, por ejemplo, si hay dos acometidas se enumerará: ES1 y ES2, etc.

- TAG es el identificador del sensor.

Analizador de redes

A continuación se muestra una propuesta de los TAGs que se pueden declarar para un analizador de redes ("network_analyzer") para la Acometida 1 (ES1). **(Sólo se declararán los sensores que sean necesarios).**

En este ejemplo se hará servir como código de instalación el número 9A9A9A9A9A9A.

- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_TENSF1 ("V") la tensión de la fase 1 en tiempo real
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_TENSF1_MAX ("V") resumen en un periodo de la tensión max. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_TENSF1_MIN ("V") resumen en un periodo de la tensión min. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_TENSF1_AVG ("V") resumen en un periodo de la tensión avg. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_INTF1 ("A") la intensidad de la fase 1 en tiempo real
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_INTF1_MAX ("A") resumen en un periodo de la intensidad max. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_INTF1_MIN ("A") resumen en un periodo de la intensidad min. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_INTF1_AVG ("A") resumen en un periodo de la intensidad avg. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_PACTIVA1 ("KW") la potencia activa de la fase 1 en tiempo real
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_PACTIVA1_MAX ("KW") resumen en un periodo de la potencia max. activa de la fase 1
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_PACTIVA1_MIN ("KW") resumen en un periodo de la potencia min. activa de la fase 1
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_PACTIVA1_AVG ("KW") resumen en un periodo de la potencia avg. activa de la fase 1
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_PREACT1 ("Kvar") la potencia reactiva de la fase 1 en tiempo real
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_PREACT1_MAX ("Kvar") resumen en un periodo de la potencia reactiva max. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_PREACT1_MIN ("Kvar") resumen en un periodo de la potencia reactiva min. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_PREACT1_AVG ("Kvar") resumen en un periodo de la potencia reactiva avg. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT1 ("cosphi") pl factor de potencia fase 1 en tiempo real
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT1_MAX ("cosphi") resumen en un periodo del factor de potencia max. fase 1
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT1_MIN ("cosphi") resumen en un periodo del factor de potencia min. fase 1
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT1_AVG ("cosphi") resumen en un periodo del factor de potencia avg. fase 1
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_TENSF2 ("V") la tensión de la fase 2 en tiempo real
(.... mismo criterio para los sensores de la Fase 2)
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_TENSF3 ("V") la tensión de la fase 3 en tiempo real
(.... mismo criterio para los sensores de la Fase 3)
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_PACTIVA_IMPORT ("KW_sys") la potencia activa trifásica en tiempo real
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_PACTIVA_IMPORT_MAX ("KW_sys ") resumen en un periodo de la potencia activa max. trifásica
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_PACTIVA_IMPORT_MIN ("KW_sys ") resumen en un periodo de la potencia activa min. trifásica
- 9A9A9A9A9A9A_RT_ES1_PACTIVA_IMPORT_AVG ("KW_sys ") resumen en un periodo de la potencia activa avg. trifásica

- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PREACT_IMPORT ("Kvar_sys") la potencia reactiva trifásica en tiempo real
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PREACT_IMPORT_MAX ("Kvar_sys") resumen en un periodo de la potencia reactiva max. trifásica
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PREACT_IMPORT_MIN ("Kvar_sys") resumen en un periodo de la potencia reactiva min. trifásica
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PREACT_IMPORT_AVG ("Kvar_sys") resumen en un periodo de la potencia reactiva avg. trifásica
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT ("cosphi") factor de potencia trifásico en tiempo real
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT_MAX ("cosphi") resumen en un periodo del factor de potencia max. trifásico
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT_MIN ("cosphi") resumen en un periodo del factor de potencia min. trifásico
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT_AVG ("cosphi") resumen en un periodo del factor de potencia avg. trifásico
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EACTIVA_IMPORT_ABS ("kWh") per la energía activa total en tiempo real (valor absoluto)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EACTIVA_IMPORT_DIFF ("kWh") resumen en un periodo de la energía activa total (diferencia)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EREACTC_IMPORT_ABS ("kWhr") per la energía reactiva capacitiva total en tiempo real (valor absoluto)
- 9A9A9A9A9A_MV_ES1_EREACTC_IMPORT_DIFF ("kWhr") resumen en un periodo de la energía reactiva capacitiva total (diferencia)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EREACTL_IMPORT_ABS ("kWhr") per la energía reactiva inductiva total en tiempo real (valor absoluto)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EREACTL_IMPORT_DIFF ("kWhr") resumen en un periodo de la energía reactiva inductiva total (diferencia)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EACTIVA_EXPORT_ABS ("kWh") per la energía activa exportada total en tiempo real (valor absoluto)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EACTIVA_EXPORT_DIFF ("kWh") resumen en un periodo de la energía activa exportada total (diferencia)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_INT ("A") la intensidad trifásica en tiempo real
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_INT_MAX ("A") resumen en un periodo de la intensidad max. trifásica
- 9A9A9A9A9A_HV_ES1_INT_MIN ("A") resumen en un periodo de la intensidad min. trifásica
- 9A9A9A9A9A_HV_ES1_INT_AVG ("A") resumen en un periodo de la intensidad avg. trifásica
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_FREQ ("Hz") per la frecuencia en tiempo real
- 9A9A9A9A9A_HV_ES1_FREQ_MAX ("Hz") resumen en un periodo de la frecuencia max.
- 9A9A9A9A9A_HV_ES1_FREQ_MIN ("Hz") resumen en un periodo de la frecuencia min.
- 9A9A9A9A9A_HV_ES1_FREQ_AVG ("Hz") resumen en un periodo de la frecuencia avg.

Acometida de Gas

A continuación se muestra una propuesta de TAGs que se pueden declarar para un contador de acometida de GAS (GAS1).

En este ejemplo se hará servir como código de instalación el número 9A9A9A9A9A9A.

- 9A9A9A9A9A9A_RT_GAS1_VGAS_ABS ("gas_volume") volumen de gas en tiempo real
- 9A9A9A9A9A9A_RT_GAS1_VGAS_DIFF ("gas_volume") resumen en un periodo del volumen de gas (diferencia)

Sensores Interiores i Sensores Exteriores

A continuación se muestra una propuesta de TAGs que se pueden declarar para un sensor de parámetros ambientales interior (SI1) o exterior (SE1).

En este ejemplo se hará servir como código de instalación el número 9A9A9A9A9A9A.

En el caso de las temperaturas y humedades ("internal_ambient_conditions" o "external_ambient_conditions") seria:

- 9A9A9A9A9A9A_RT_SI1_TEMP ("temperature") la temperatura en tiempo real
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SI1_TEMP_MAX ("temperature") resumen en un periodo de la temperatura max.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SI1_TEMP_MIN ("temperature") resumen en un periodo de la temperatura min.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SI1_TEMP_AVG ("temperature") resumen en un periodo de la temperatura avg.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SI1_HUM ("humidity") per la humedad en tiempo real
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SI1_HUM_MAX ("humidity") resumen en un periodo de la humedad max.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SI1_HUM_MIN ("humidity") resumen en un periodo de la humedad min.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SI1_HUM_AVG ("humidity") resumen en un periodo de la humedad avg.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_TEMP ("temperature") per la temperatura en tiempo real
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_TEMP_MAX ("temperature") resumen en un periodo de la temperatura max.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_TEMP_MIN ("temperature") resumen en un periodo de la temperatura min.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_TEMP_AVG ("temperature") resumen en un periodo de la temperatura avg.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_HUM ("humidity") per la humedad en tiempo real
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_HUM_MAX ("humidity") resumen en un periodo de la humedad max.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_HUM_MIN ("humidity") resumen en un periodo de la humedad min.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_HUM_AVG ("humidity") resumen en un periodo de la humedad avg.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_IRRAD ("irradiation") per la radiación en tiempo real
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_IRRAD_MAX ("irradiation") resumen en un periodo de la radiación max.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_IRRAD_MIN ("irradiation") resumen en un periodo de la radiación min.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_SE1_IRRAD_AVG ("irradiation") resumen en un periodo de la radiación avg.

Planta Fotovoltaica

A continuación se muestra una propuesta de los TAGs que se pueden declarar para una planta fotovoltaica (FV).

En este ejemplo se hará servir como código de instalación el número 9A9A9A9A9A9A.

- 9A9A9A9A9A9A_RT_FV_PROD_PACTIVA ("KW") la potencia activa generada por la instalación fotovoltaica
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FV_PROD_EACTIVA_ABS ("kWh") valor absoluto contador producción energía activa
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FV_PROD_EACTIVA_DIFF ("kWh") valor incremental del contador absoluto de energía activa generada por la instalación fotovoltaica (diferencia)
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FV_INV_STATUS ("número") código de estado que pueda estar el inversor.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FV_INV_ALARMA ("número") código de alarma que pueda generar el inversor.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FV_ES1_EACTIVA_IMPORT_ABS ("kWh") valor absoluto del contador ubicado en el punto frontera de la acometida eléctrica, energía activa importada
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FV_ES1_EACTIVA_IMPORT_DIFF ("kWh") valor incremental del contador absoluto ubicado en el punto frontera de la acometida eléctrica, energía activa importada
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FV_ES1_EACTIVA_EXPORT_ABS ("kWh") valor absoluto del contador ubicado en el punto frontera de la acometida eléctrica, energía activa exportada
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FV_ES1_EACTIVA_EXPORT_DIFF ("kWh") valor incremental del contador absoluto ubicado en el punto frontera de la acometida eléctrica, energía activa exportada
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FV_ED1_EACTIVA_IMPORT_ABS ("kWh") valor absoluto del contador ubicado en el cuadro general de distribución de consumo del edificio
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FV_ED1_EACTIVA_IMPORT_DIFF ("kWh") valor incremental del contador absoluto ubicado en el cuadro general de distribución de consumo del edificio

Fotolinera

A continuación se muestra una propuesta de los TAGs que se pueden declarar para una estación fotolinera (FVEVCS).

En este ejemplo se hará servir como código de instalación el número 9A9A9A9A9A9A.

- 9A9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_FV_PROD_PACTIVA ("KW") la potencia activa generada por la instalación fotovoltaica
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_FV_PROD_EACTIVA_ABS ("kWh") valor absoluto contador producción energía activa
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_FV_PROD_EACTIVA_DIFF ("kWh") valor incremental del contador absoluto de energía activa generada por la instalación fotovoltaica (diferencia)
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_FV_INV_STATUS ("número") código de estado que pueda estar el inversor.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_FV_INV_ALARMA ("número") código de alarma que pueda generar el inversor.
- 9A9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_EVCS1_EACTIVA_ABS ("kWh") valor absoluto contador energía activa suministrada por el punto de recarga 1 de la fotolinera

- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_EVCS1_EACTIVA_DIFF ("kWh") valor incremental del contador absoluto de energía activa suministrada por el punto de recarga 1 de la fotolinera
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_EVCS1_PLUGSTATE_STATE ("número") código de estado que pueda estar el punto de recarga 1.
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_EVCS1_PLUGSTATE_ERROR ("número") código de error que pueda generar el punto de recarga 1.
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_ES1_EACTIVA_IMPORT_ABS ("kWh") valor absoluto del contador ubicado en el punto frontera de la acometida eléctrica, energía activa importada
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_ES1_EACTIVA_IMPORT_DIFF ("kWh") valor incremental del contador absoluto ubicado en el punto frontera de la acometida eléctrica, energía activa importada
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_ES1_EACTIVA_EXPORT_ABS ("kWh") valor absoluto del contador ubicado en el punto frontera de la acometida eléctrica, energía activa exportada
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_ES1_EACTIVA_EXPORT_DIFF ("kWh") valor incremental del contador absoluto ubicado en el punto frontera de la acometida eléctrica, energía activa exportada
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_EDI_EACTIVA_IMPORT_ABS ("kWh") valor absoluto del contador ubicado en el cuadro general de distribución de consumo del edificio
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_EDI_EACTIVA_IMPORT_DIFF ("kWh") valor incremental del contador absoluto ubicado en el cuadro general de distribución de consumo del edificio

1.6 Información horaria

Todas las marcas de tiempo que se envían a la plataforma SENTILO-SmartDataSystem han de estar en formato UTC de forma que sea la plataforma de monitorización quien gestione la transformación a la hora local para llevar a cabo la explotación de los datos.

ANEXO II – Requerimientos adicionales para las instalaciones fotovoltaicas

Necesidades específicas

El instalador habilitará el portal de monitorización específico del fabricante de inversores, generando un usuario para TERSA con perfil de administrador.

La dirección de correo con la que se hará el login de la cuenta, será om_renovables@tersa.cat.

Se generará una URL específica para que el gestor del portal SmartDataSystem lo pueda agregar como información adicional de la ficha del componente.



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

ANNEX 4: DOCUMENT FOTOGRÀFIC



Fotografía 2 **VISTA ZENITAL UBICACIÓ**



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA



Fotografia 3 COBERTA PLANA



Fotografia 4 PÈRGOLA



Fotografia 5 UBICACIÓ DE L'INVERSOR



Fotografia 6 QGBT DE L'EDIFICI

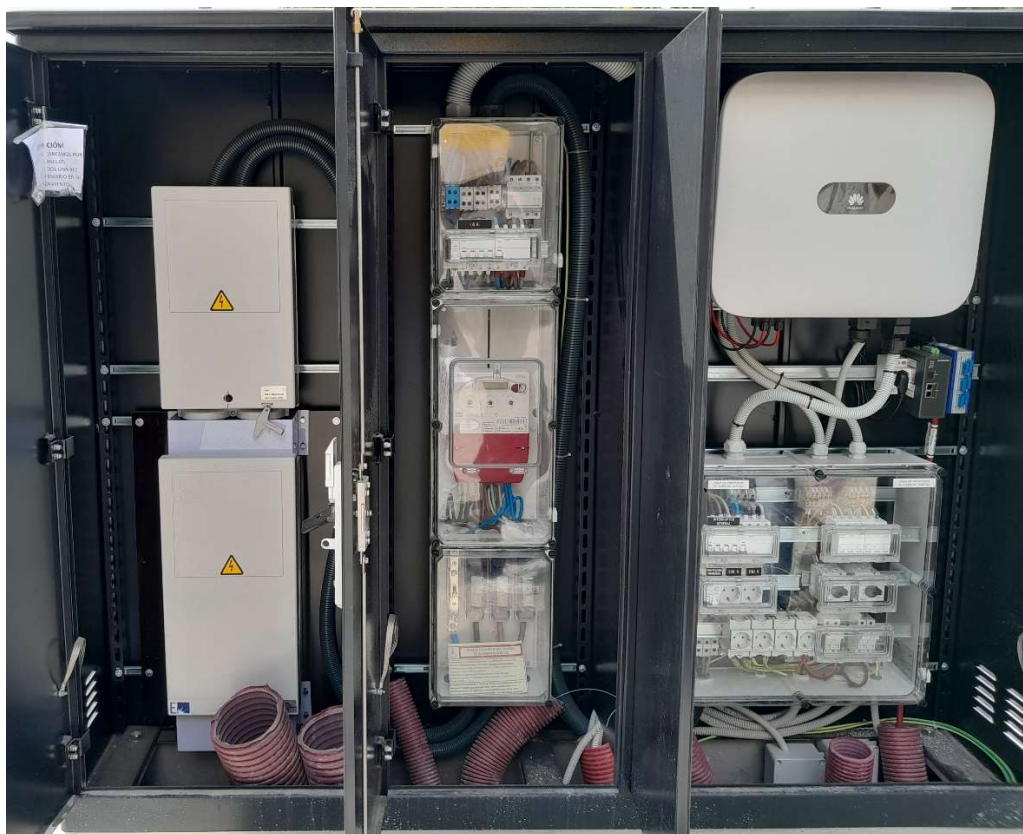


PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

ANNEX 5: CRITERIS D'ACCÉS I CONNEXIÓ

ESPECIFICACIONS EN EL CONNEXIONAT DE LES INSTAL·LACIONS D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAIQUES MUNICIPALS D'AUTOGENERACIÓ PEL COMPLIMENT DEL RD 244/2019

Titular del CUPS de subministrament elèctric _____ Ens públic
 Propietari de la IESFV _____ Ens públic
 Titular de la IESFV _____ TERSA
 Classificació de la IESFV segons RD 244/2019 _____ Autoconsum amb excedents



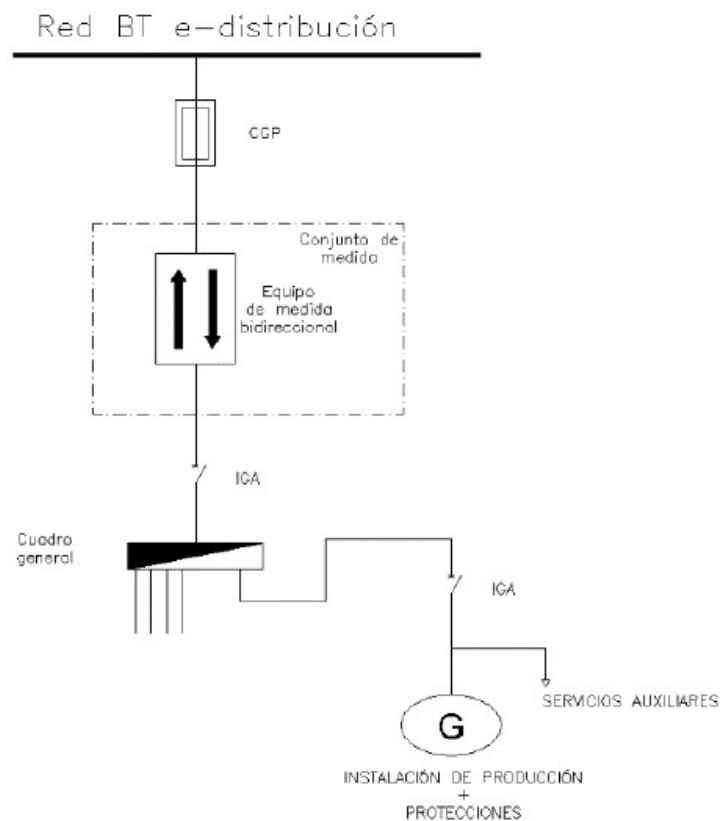
Ed.	Data	Control de Canvis	Punt
00	2023/06/20	Nova creació	-



1. Configuracions de connexió a xarxa interior segons normativa.-

1. 1 Autoconsum individual

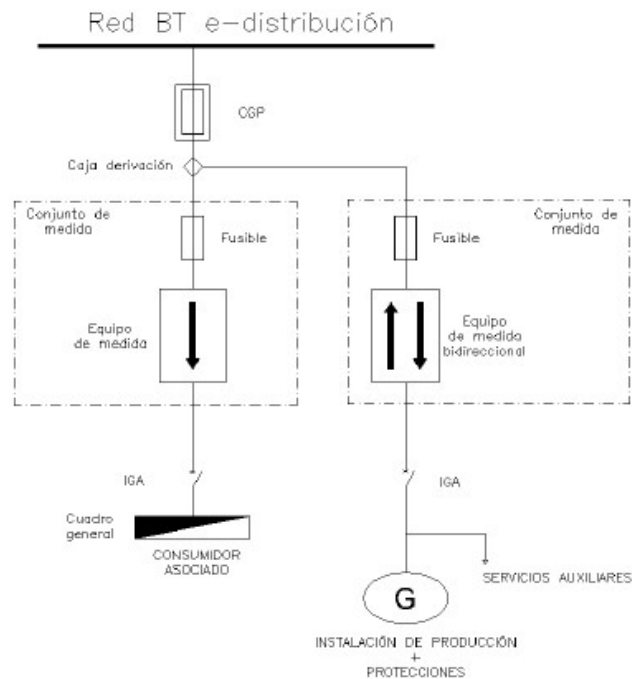
1. 1. 1 Connexió en QGBT d'un subministrament individual (Esq. 6 - NRZ105)



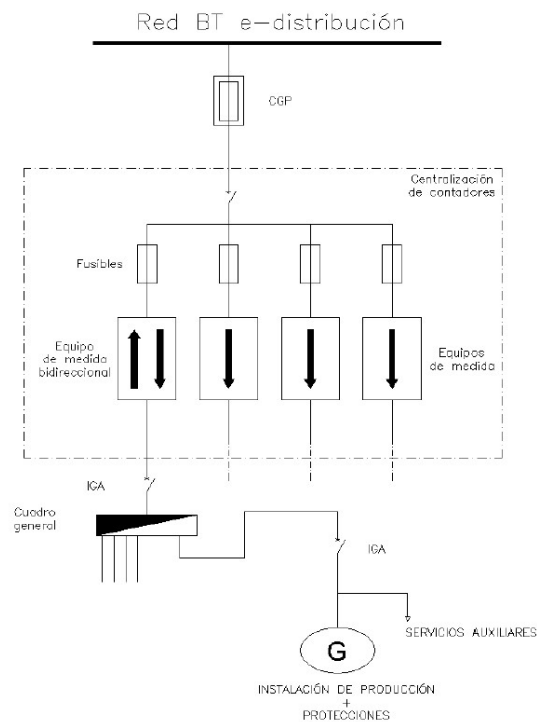
Nota: No es considera vàlid la connexió a un subquadre. La connexió s'ha de fer en el quadre general de baixa tensió.



1. 1. 2 Connexió en LGA d'un subministrament individual (Esq. 8 - NRZ105)



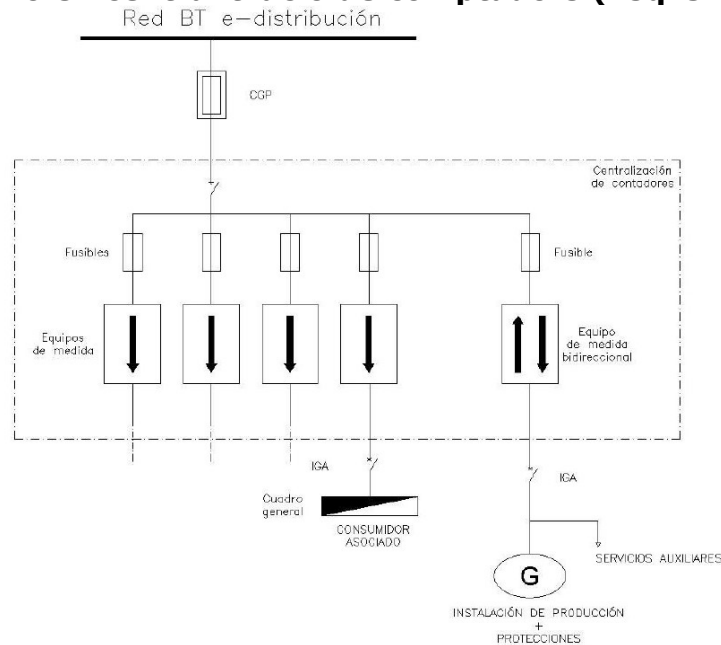
1. 1. 3 Connexió en QGBT d'un subministrament centralitzat (Esq. 7 - NRZ105)



Nota: Cas més comú en instal·lacions ubicades en cobertes d'edifici per alimentar al subministrament de serveis comuns.



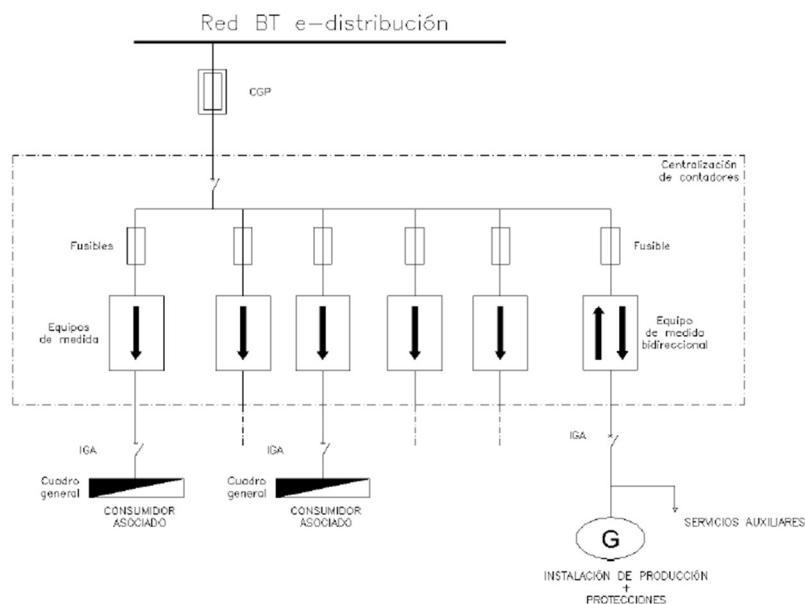
1. 1. 4 Connexió en centralització de comptadors (Esq. 9 - NRZ105)



Nota: Cas més comú en instal·lacions ubicades en cobertes d'edifici per alimentar al subministrament de serveis comuns. **No recomanable.**

1. 2 Autoconsum col·lectiu

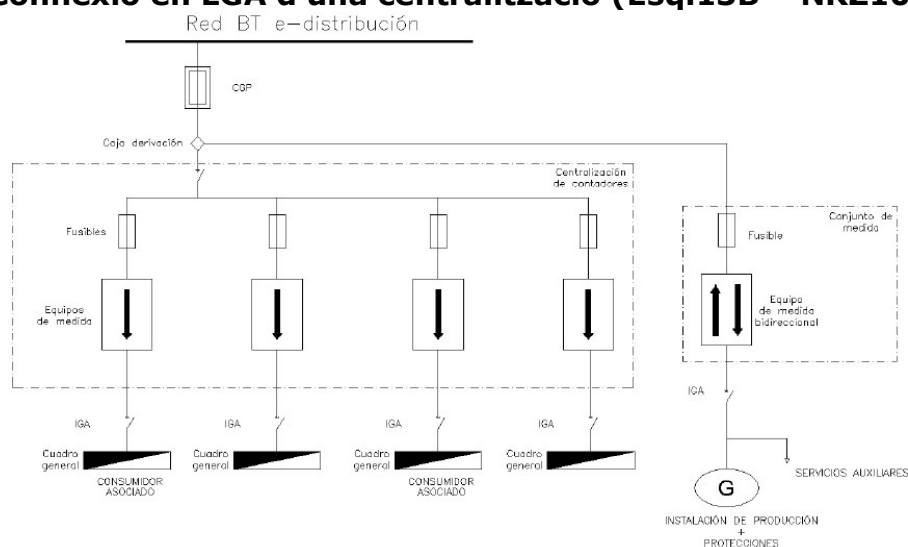
1. 2. 1 Connexió en centralització de comptadors (Esq. 13A - NRZ105)



Nota: Cas més comú en instal·lacions ubicades en edificis per fer col·lectiu amb el veïnat. Per **noves instal·lacions** és necessari **deixar un espai a la centralització per al comptador de generació.**



1. 2. 2 Connexió en LGA d'una centralització (Esq.13B – NRZ105)

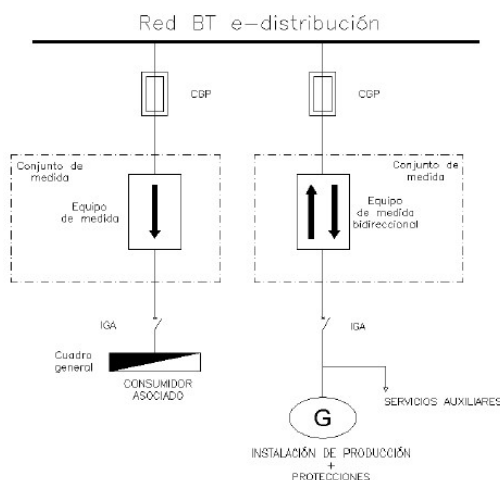


Nota: Per a casos on no tinguem espai a la centralització de comptadors per afegir el comptador de generació, es possible fer-ho incorporant una TMF-1/10 segons potència i connectar mitjançant caixa de derivació a la línia general d'alimentació.

2. Configuracions de connexió a través de xarxa segons normativa. -

2. 1 Autoconsum individual

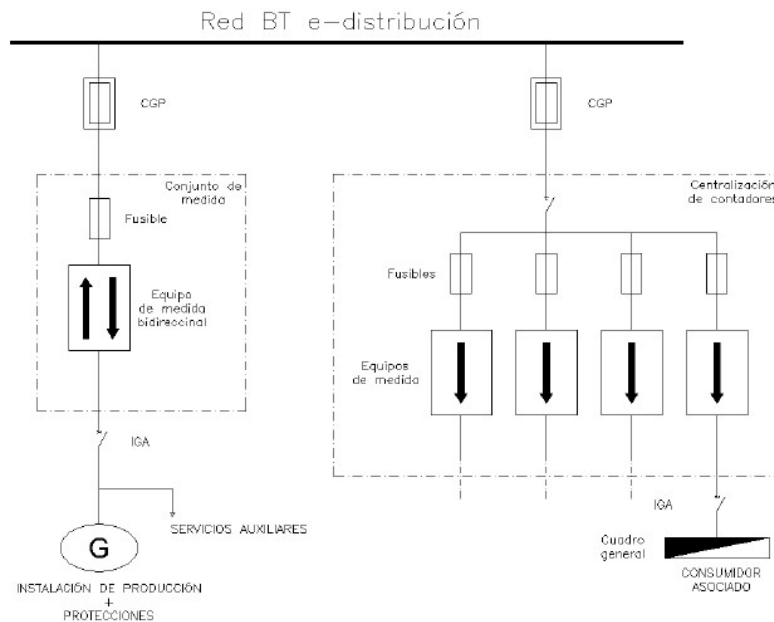
2. 1. 1 Connexió directa a la xarxa de distribució amb subministrament associat individual (Esq. 10A - NRZ105)



Nota: en aquest casos, en fer entroncament a la xarxa, només ens podem acollir a l'autoconsum amb venda d'excedents (no és possible la compensació amb excedents).

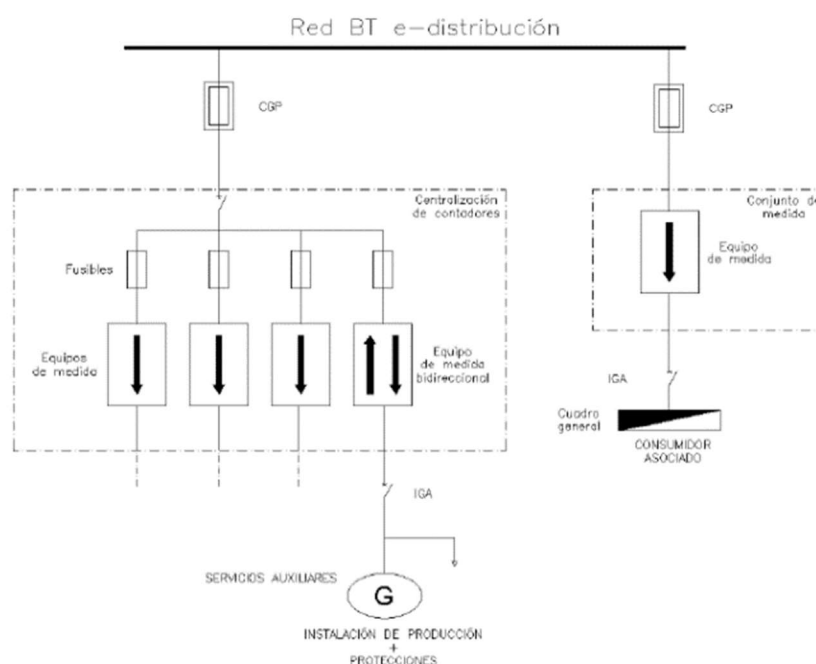


2. 1. 2 Connexió directa a la xarxa de distribució amb subministrament associat que es troba en una centralització (Esq. 11A - NRZ105)



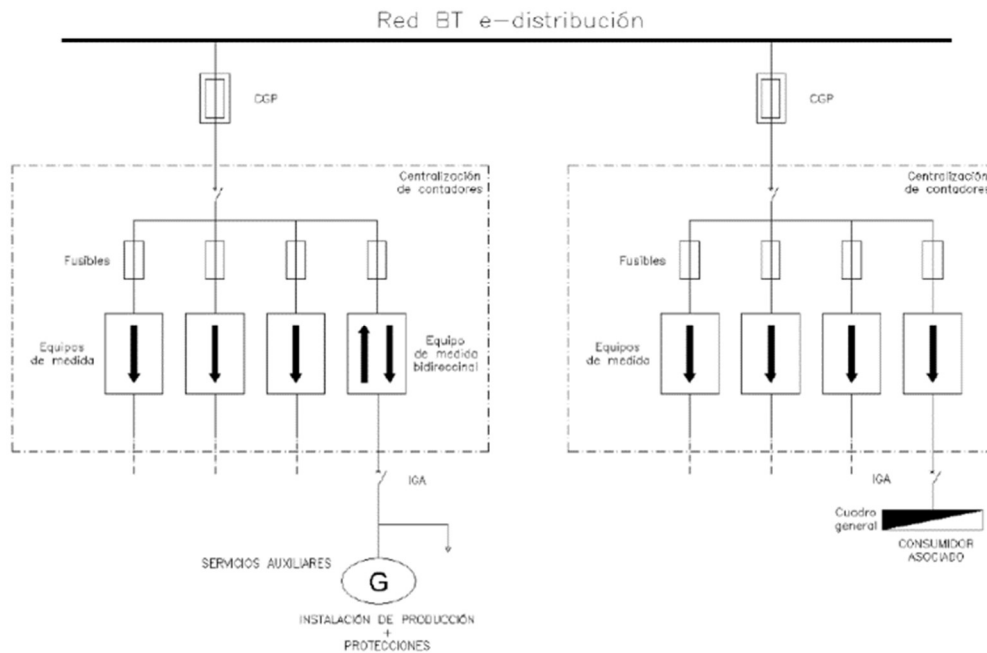
Nota: en aquest casos, en fer entroncament a la xarxa, només ens podem acollir a l'autoconsum amb venda d'excedents (no és possible la compensació amb excedents).

2. 1. 3 Connexió en centralització de comptadors amb subministrament associat individual (Esq. 10B - NRZ105)



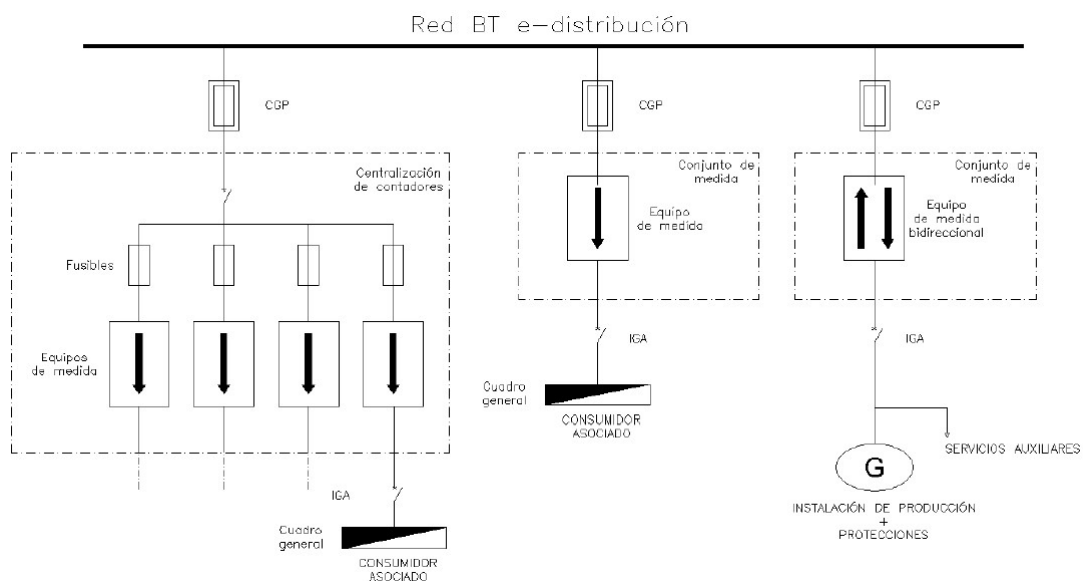


2. 1. 4 Connexió en centralització de comptadors amb subministrament associat que es troba en centralització (Esq. 11B - NRZ105)



2. 2 Autoconsum col·lectiu

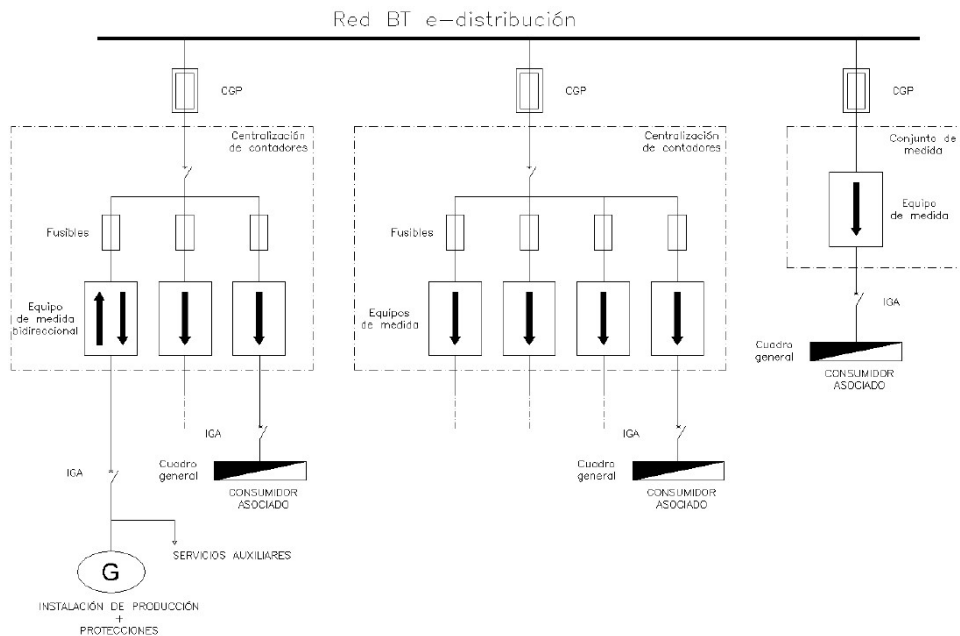
2. 2. 1 Connexió directa a la xarxa de distribució (Esq. 14 - NRZ105)



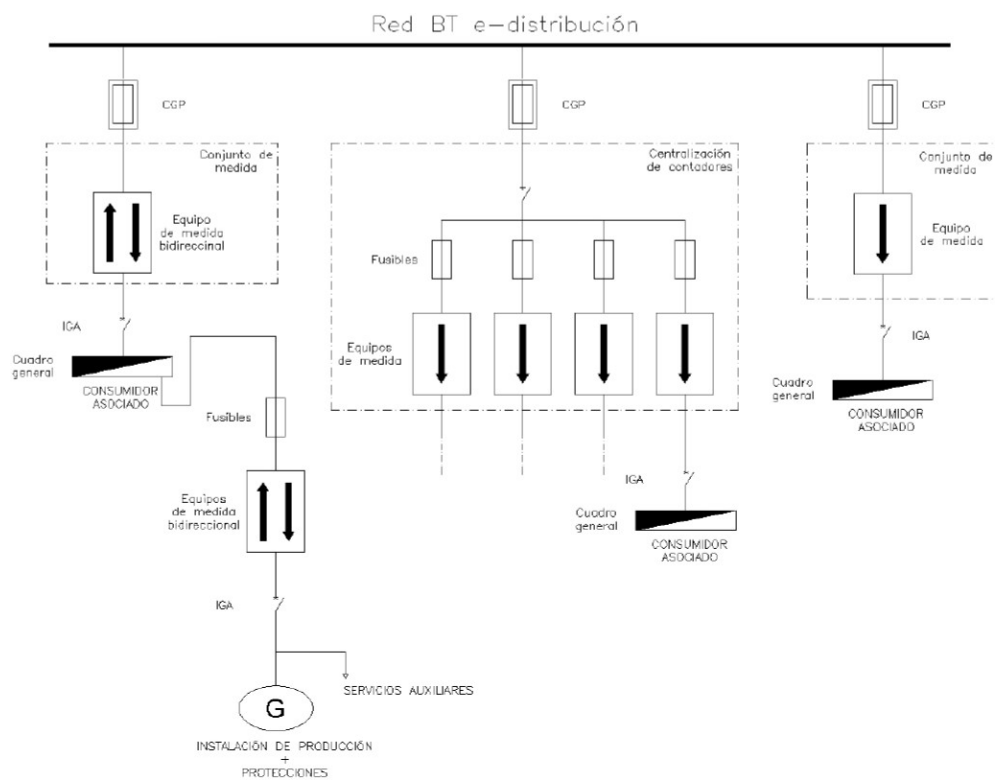
Nota: en aquest casos, en fer entroncament a la xarxa, només ens podem acollir a l'autoconsum amb venda d'excedents (no és possible la compensació amb excedents).



2. 2. 2 Connexió en centralització de comptadors (Esq. 15 - NRZ105)

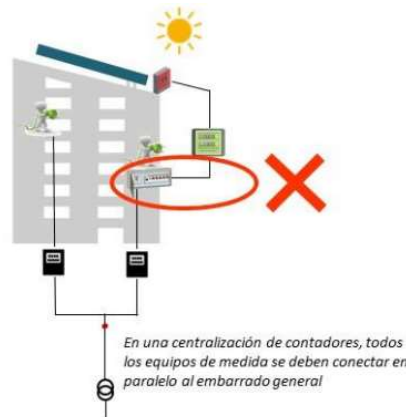


2. 2. 3 Connexió en QGBT d'un subministrament individual (Esq. 16 - NRZ105)





Aquest es un **esquema no permès en edificis de propietat horitzontal**. Únicament per habitatges unifamiliars es possible instal·lar la generació a l'interior d'un dels consums associats. En una centralització de comptadors tots els equips de mesura han d'anar connectats en paral·lel a l'embarrat general.



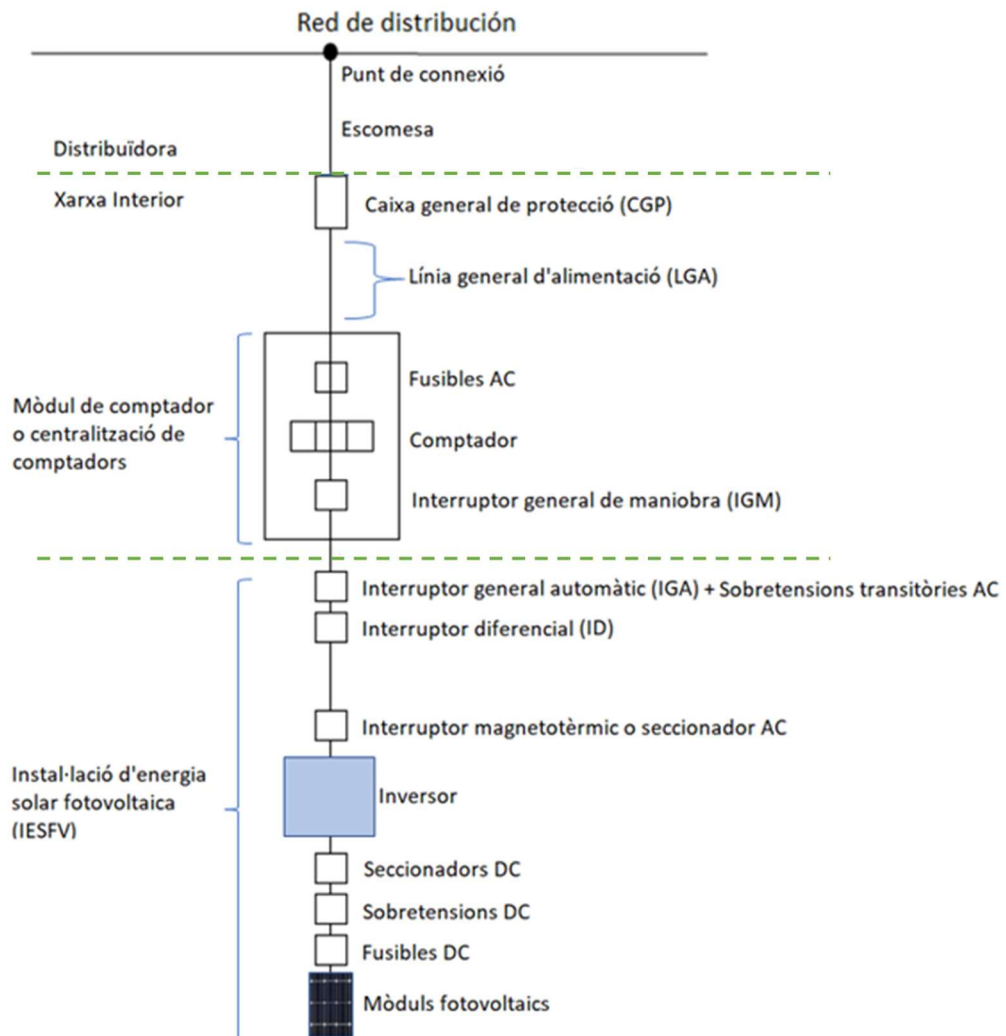
En aquest cas, s'ha de tenir en compte el següent:

- En la sol·licitud, s'ha de **remarcar que la instal·lació de generació està connectada en la xarxa interior del subministrament associat** de uns dels participants a l'autoconsum.
- El comptador de generació, a l'estar en l'interior d'un subministrament associat, **s'ha d'aportar els documents signats per la propietat**, i no per la comercialitzadora, els següents:
 - 1.- **Autorització per entrar a l'habitatge** on s'ubica el comptador de generació de l'autoconsum col·lectiu per a que l'encarregat de la lectura pugui realitzar les seves funcions i com.
 - 2.- **Declaració** on s'indica que **tots els consumidors associats son coneixedors de les particularitats** d'aquest tipus d'esquema i **assumeixen** la possibilitat de **perdre l'autoconsum per actuacions sobre el subministrament en el que es troba connectada** la generació de forma solidaria, encara que no siguin imputables a ells.
- S'haurà **d'aportar Certificat d'instal·lació elèctrica de Baixa Tensió (CIEBT) actualitzat de la instal·lació on es connecta la generació de l'autoconsum col·lectiu**, degut a la **modificació d'importància** realitzada (afegint el circuit de generació), segons l'indicat en l'article 2 del reglament electrotècnic de baixa tensió (REBT).
- La generació ha de disposar de quadre de proteccions segons l'indicat en la ITC-BT-40, incloent **protecció diferencial amb sensibilitat de 30mA**. En la derivació del quadre o subquadre on es connecti la derivació a la generació, començarà amb un magnetotèrmic independent que farà les funcions de separador de circuit.
- Comptador de generació correctament connectat, amb l'entrada del comptador connectat al costat de la distribuïdora i la sortida al costat de la generació.



3. Components generals d'una instal·lació de generació de Baixa Tensió

L'esquema bàsic d'una instal·lació fotovoltaica en general, estarà composta per les següents parts:

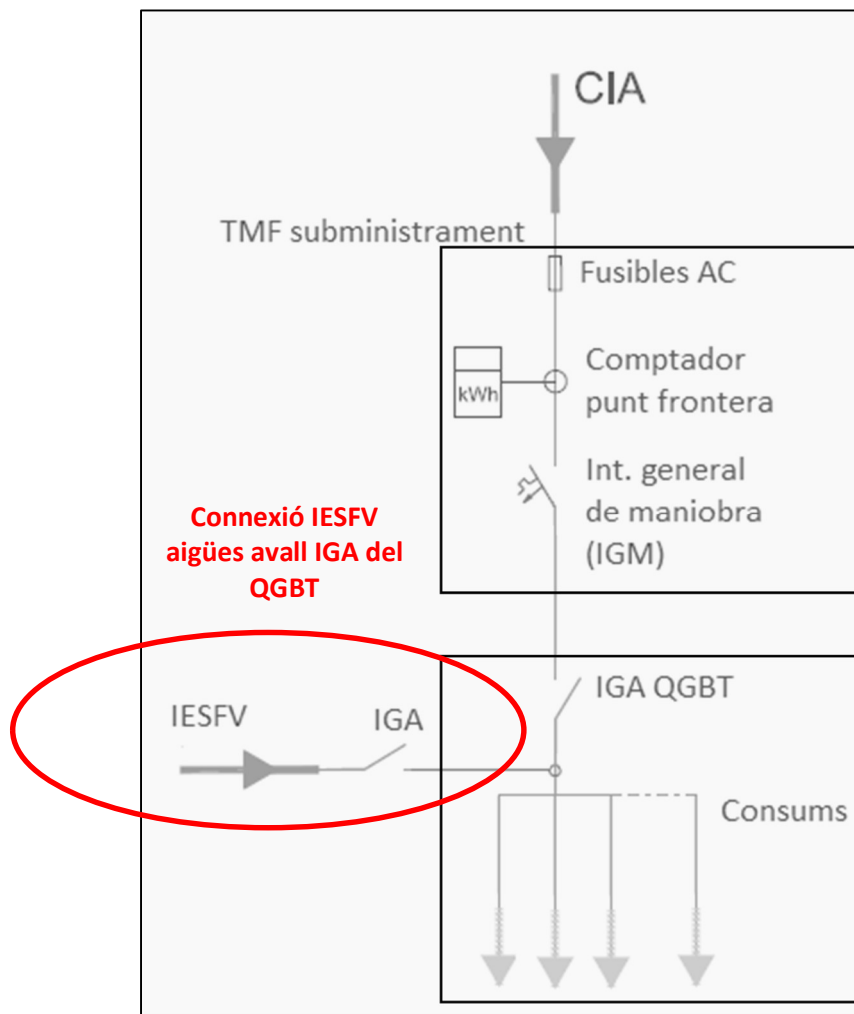


4. Connexió IESFV xarxa interior: Consideracions generals.-

- La connexió a la xarxa interior de BT de l'edifici es realitzarà:
 - o **Aigües avall del comptador frontera.**
 - o Abans de la connexió s'instal·larà un **seccionador, accessible de forma lliure i permanent** i degudament senyalitzat.



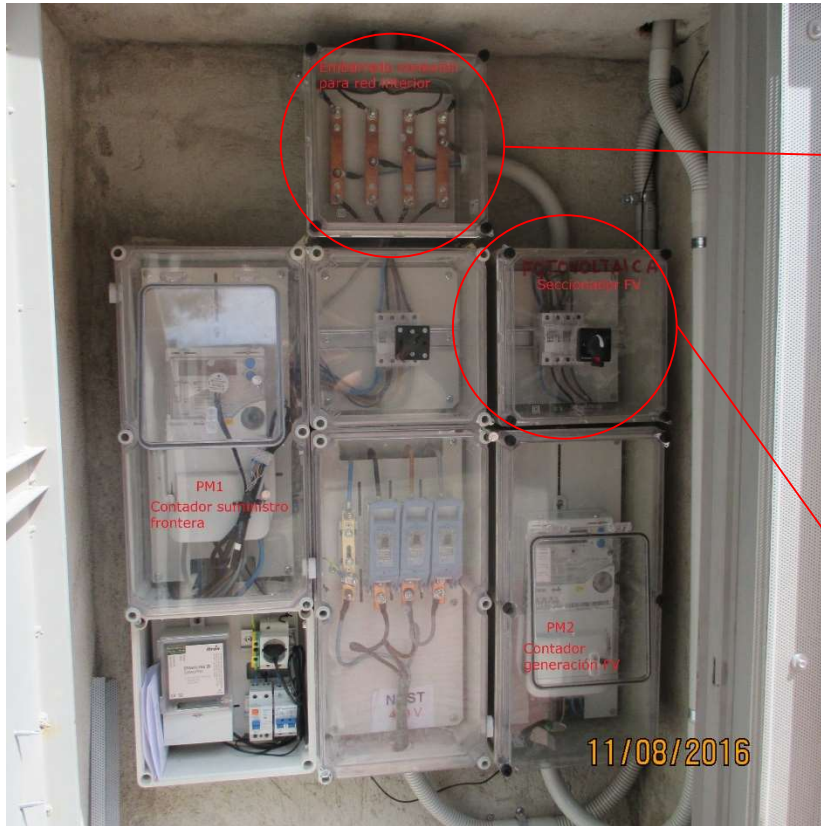
- La connexió de la IESFV es realitzarà al Quadre General de Baixa Tensió (QGBT) o a la TMF de subministrament de BT de forma estàndard per als casos **d'autoconsum individual** (a continuació exemples):
 - o Quadre general de Baixa Tensió → Connexió **aigües avall de l'Interruptor General Automàtic** del quadre general de baixa tensió.



Nota: no connectar en subquadres. L'IGA de fotovoltaica en el QGBT de la instal·lació de subministrament ha de quedar degudament retolat com IGA Fotovoltaica. Preferiblement les proteccions properes a la injecció aniran en un quadre diferent al QGBT.

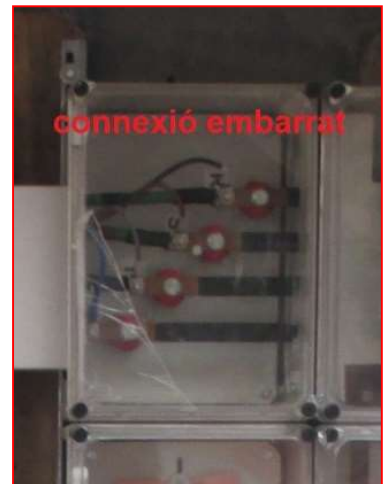
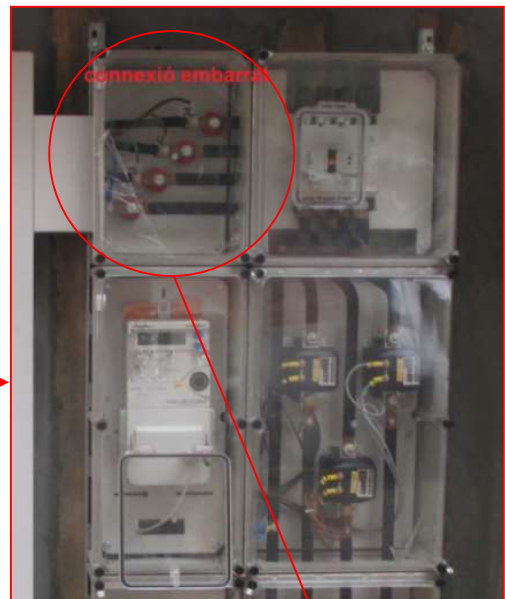
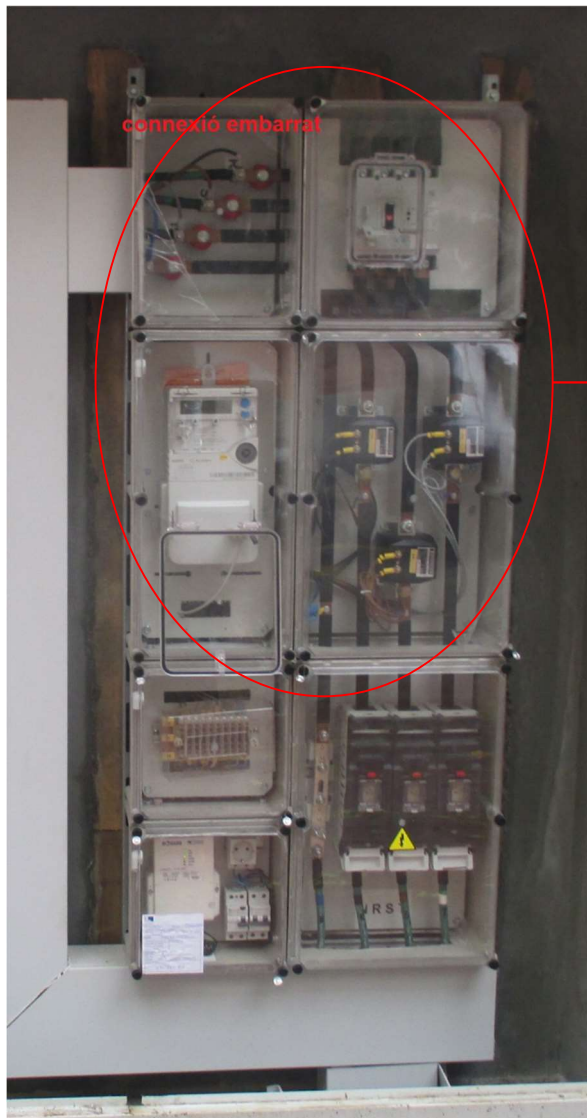


- TMF 1 → Connexió mitjançant **caixa de derivació**.





- TMF-10 → Connexió a l'**embarrat** de la mateixa TMF de subministrament





- TMF-10 → **Connexió** directa a **interruptor general de maniobra** de la mateixa TMF de subministrament





5. Equips de Mesura (EdM) de la IESFV.-

- Les **envolvents dels EdM** compliran el REBT i les NTP de l'empresa distribuïdora.
- Els EdM tindran **accés lliure i permanent** per part de l'empresa distribuïdora.
- El **comptador frontera de subministrament** ha de ser **bidireccional** (activació contracte 3 i tancaments mensuals).
- El **comptador de generació** de la IESFV serà **obligatori** en els casos descrits a l'apartat 3 de l'article 10 del RD 244/2019:
 - **Instal·lació d'autoconsum col·lectiu** (necessari mesurar l'energia generada amb altre equip per fer el repartiment d'energia entre els consumidors participants).
 - **Instal·lació pròxima a través de xarxa** al fer ús de la xarxa de distribució de la distribuïdora.
 - Que la tecnologia de generació no sigui renovable, cogeneració o residus.
 - En autoconsum amb excedents no aollits a compensació, si no es disposa d'un únic contracte de subministrament segons el que disposa l'article 9.2.
 - Instal·lacions de generació de potència aparent nominal igual o superior a 12MVA

- El **comptador de generació** a instal·lar dependrà de la potencia de generació que es sol·liciti. Pot subministrar-se per companyia en forma de lloguer com qualsevol comptador de consum o **comptador de propietat** (en el cas de **TERSA** es **demana** que el **comptador** sigui **de propietat**).

6. Ubicació del comptador de generació IESFV: Consideracions generals.-

La ubicació del comptador de generació dependrà dels diferents tipus d'esquemes vistos anteriorment que són:

- **Autoconsum col·lectiu amb generació connectada a centralització de comptadors (edificis de propietat horitzontal → Edifici d'habitatges).**

El comptador de generació de l'autoconsum es col·loca en espai lliure de la centralització i es connecta com un comptador de consum.



Si no hi ha espai a la centralització, s'accepta col·locar el comptador de generació a TMF1, TMF10 segons potència (punt següent).

- Autoconsum col·lectiu amb generació connectada a caixa derivació muntant escala (edificis de propietat horitzontal → Edifici d'habitatges)

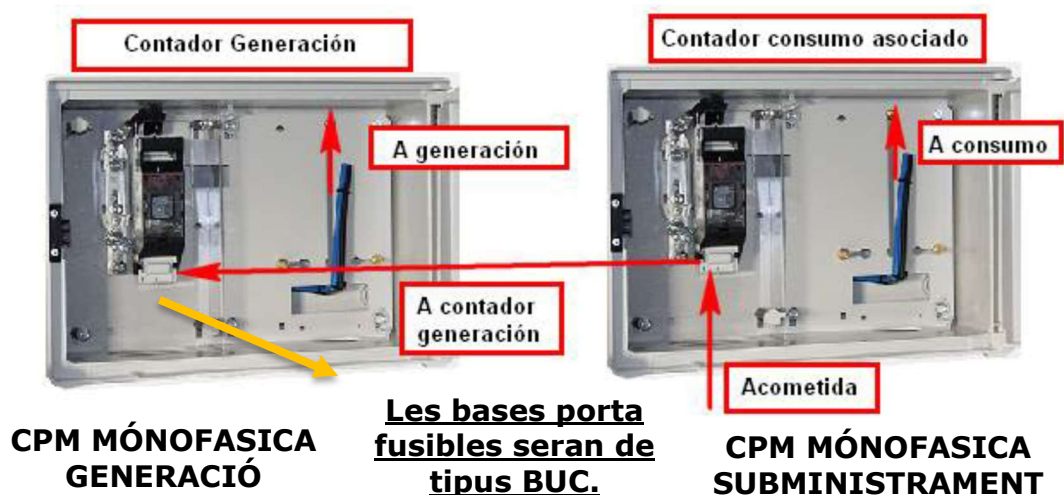
En cas de no tenir centralització de comptadors en l'edifici, el comptador de generació de l'autoconsum s'instal·la en zona d'accés comú de la comunitat de propietaris, connectat a caixa derivació muntant escala, amb armari TMF1, TMF10 segons potència.

La caixa de derivació té la funció de contenir exclusivament les derivacions que es realitzin de la LGA en l'interior del local o de l'armari destinat a la centralització de comptador. Per a més informació sobre la caixa de derivació, consultar la *Guía de Interpretación NRZ103*.

- Autoconsum col·lectiu amb generació connectada a punt frontera (instal·lacions $\leq 15\text{kW}$)

La generació es connecta en el punt frontera del consum associat, s'accepta per ser potències baixes que hi hagin 2 LGA.

Imatge exemple (cas monofàsic, per trifàsica seria igual) per veure com es fa la connexió:



Aquesta connexió permet seccionar generació i consum associat de forma individual.

- Autoconsum col·lectiu amb generació connectada a punt frontera (instal·lacions $> 15\text{kW}$)



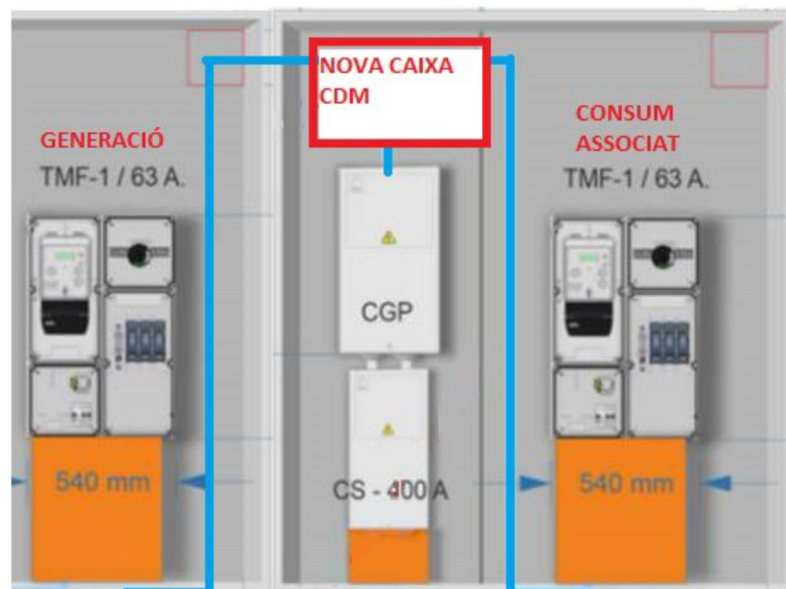
Per potències superior a 15kW l'esquema és igual, però no s'accepta que hi hagin 2 LGA.

En aquest cas hi ha **dos opcions**:

- CDM (caixa de derivació i mesura)

Opció vàlida per a punts de connexió on hi hagin 2 comptadors (generació i consum). S'ha de col·locar una CDM on es connecta la LGA procedent de la CGP i les 2 sortides, generació i consum:

Cas d'una escomesa subterrània

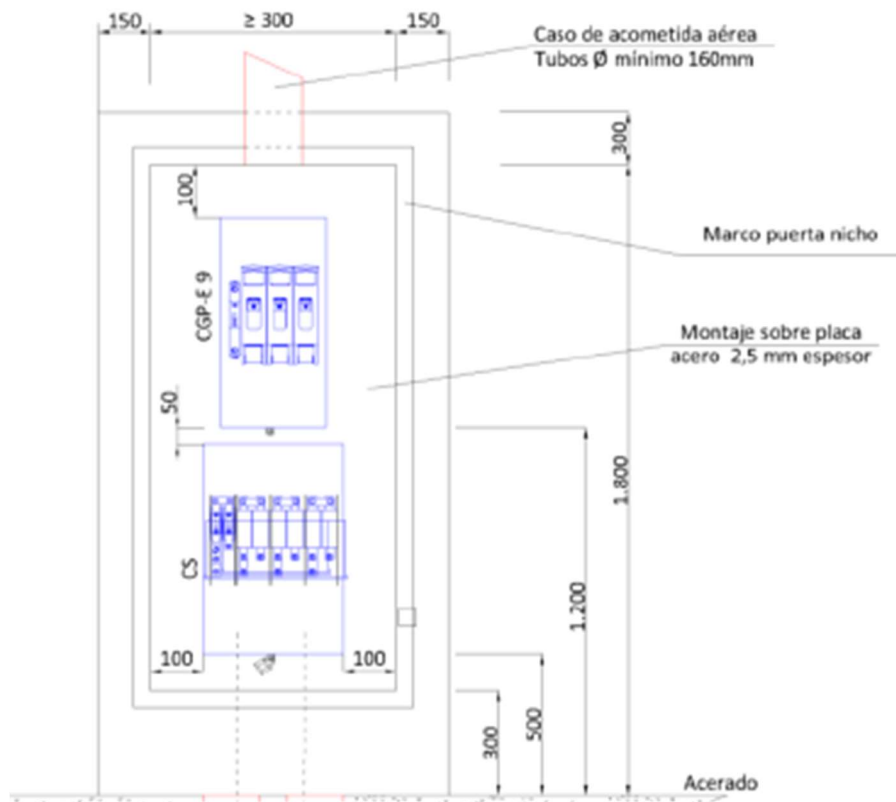


Cas d'una escomesa aèria





La col·locació de la CDM és orientativa en la imatge i s'han de respectar les distàncies com si fos una CGP (caixa general de protecció).



Si l'escomesa és aèria, és possible situar la CGP a dalt i la CDM a baix, ja que segons la NRZ103 en aquest cas la CS no es necessària.

La CDM no ha d'anar necessàriament on esta la CS i la CGP. No es necessari que la CDM tingui pany per a clau JIS (l'armari on s'ubica si).

La CDM pot estar al costat de la TMF de consum i la TMF de generació, però per accedir on es troben ubicats des de l'exterior, la porta d'accés ha de tenir un pany amb clau JIS per a que EDE tingui accés als equips de mesura les 24h del dia.

Accessible de forma lliure i permanent i degudament senyalitzat.

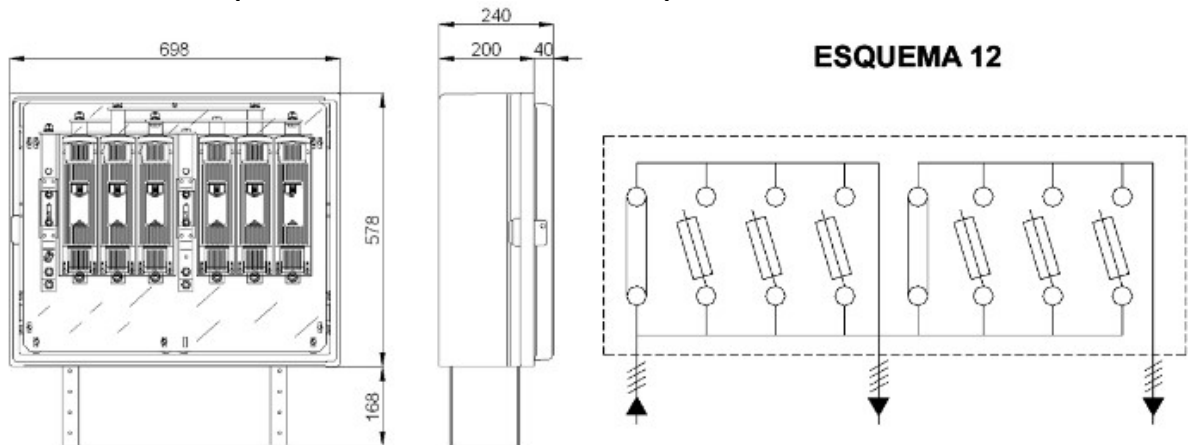
En el cas d'edificis de propietat horitzontal (Edifici d'habitatges) l'accés a l'edifici per part de la companyia elèctrica el pot proporcionar un veí (si no fos el cas s'hauria de facilitar un contacte que pogués donar accés a l'edifici).



L'accés des de l'entrada fins la centralització ha de ser directa amb tipus de porta d'accés a la mateixa amb clau tipus JIS.

La CDM ha de tenir fusibles per seccionar el consum i la generació. Les caixes normalitzades són CGP-12-250/250/400/BUC:

- CAHORS (codi Unió FENOSA: 214950):



- PINAZO (codi Unió FENOSA: 311064):

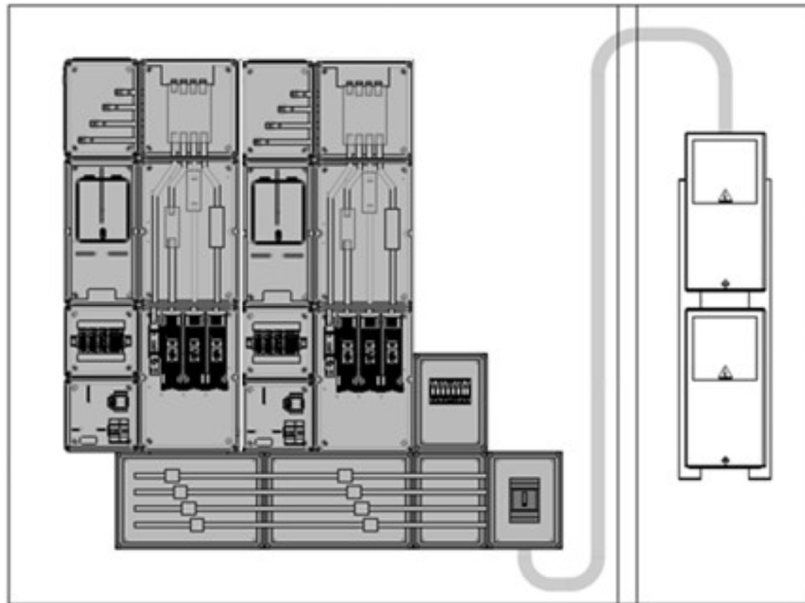


- Centralització de comptadors

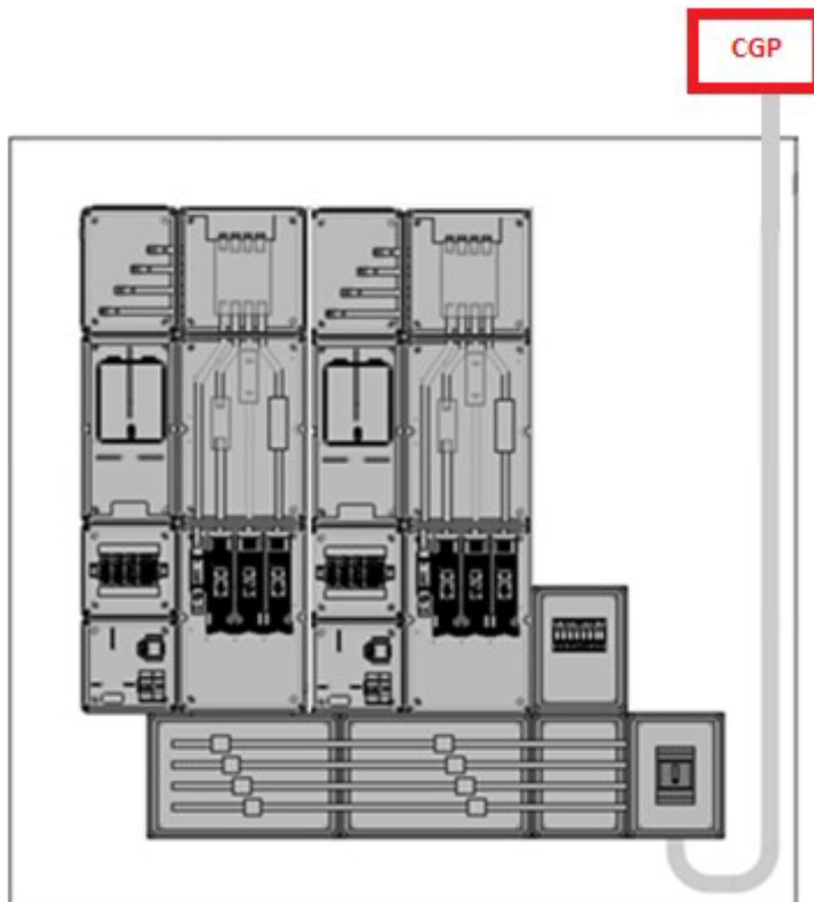
Opció vàlida per a punts de connexió on hi hagin més de dos comptadors (generació i més d'un consum estigui o no associat a l'autoconsum). Segons s'indica a la NRZ103, per aquest casos, es necessari centralització de comptadors:



Escomesa subterrània



Escomesa aèria





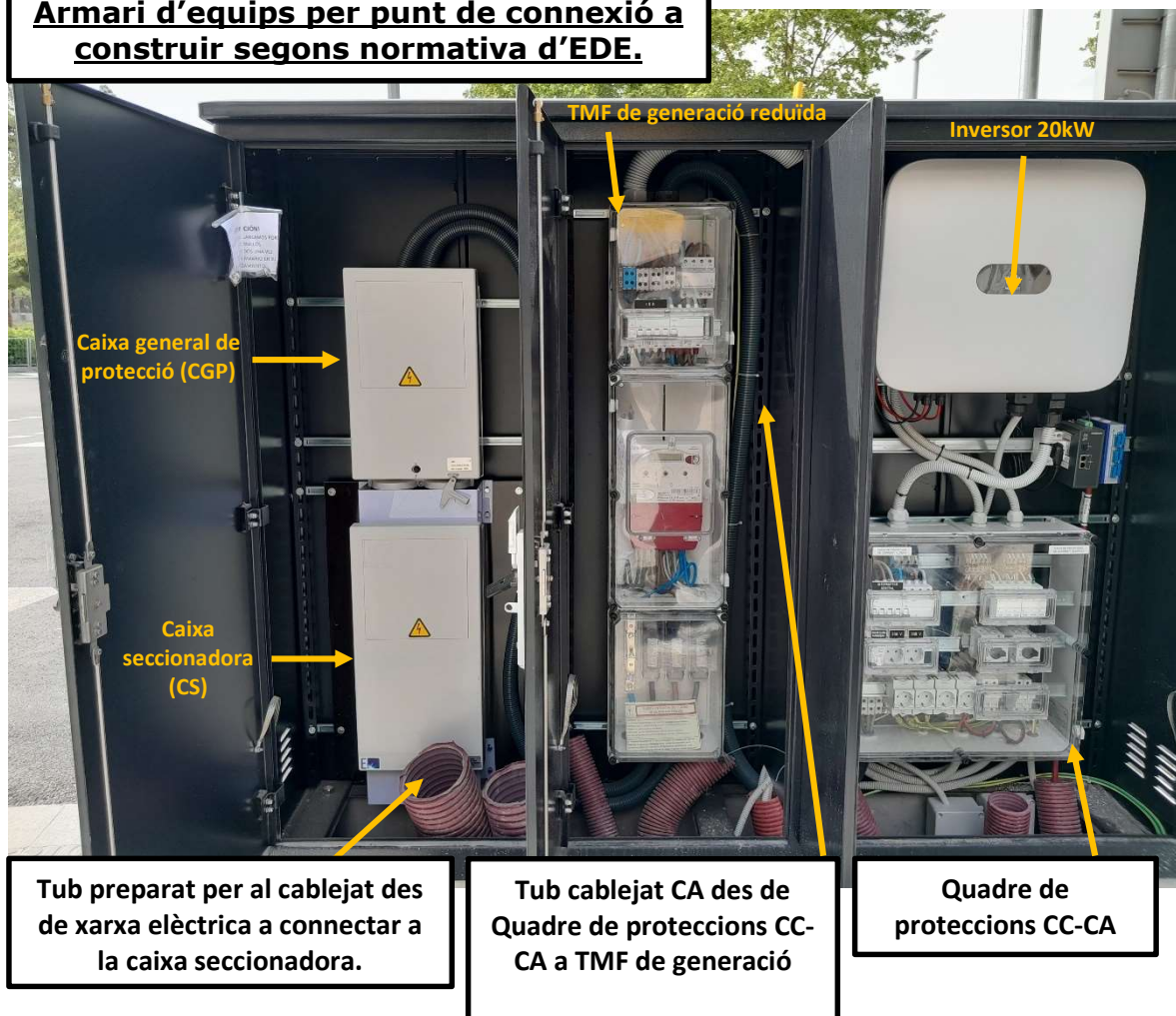
- Connexió a través de xarxa

Aquesta connexió es igual que la que es faria per fer una instal·lació de venta d'energia (necessari avals): mitjançant entroncament a la xarxa.

Aquest tipus de connexió és la utilitzada per fer autoconsum amb equipaments propers a la instal·lació fotovoltaica (màxim 2km), però que no es troba ubicada en el mateix emplaçament del consumidor associat. És l'opció més favorable per al cas de pèrgoles en via pública, ja que no requereix d'avals previs per a la petició de PC i el procediment es una mica més ràpid. Per contra, l'autoconsum amb connexió a través de xarxa, no permet la compensació d'excedents. Per aquest motiu, si volem fer un autoconsum a través de xarxa es parla d'**autoconsum a través de xarxa amb venda d'excedents**.

A continuació, es mostra una instal·lació a mode d'exemple pendent d'entroncament a la xarxa per part de la distribuïdora:

Armari d'equips per punt de connexió a construir segons normativa d'EDE.





Els armaris en l'àmbit de Barcelona també és regira per als **criteris bàsics d'ubicació dels elements de superfície a la via pública (veure Annex I).**

La TMF de generació haurà d'estar informat correctament amb **triangle de risc elèctric** i ha d'estar clarament **retolada com FOTOVOLTAICA**.



7. Adaptació de les instal·lacions existents: Consideracions generals.-

S'ha de tenir en compte que en tots aquells punts de connexió on hi hagi una generació, és necessari realitzar una adaptació de la instal·lació d'enllaç i dels equips de mesura a norma NRZ103 I NRZ105.

En existència d'un comptador de generació, es necessari passar una inspecció sol·licitant-la a inspeccionautoconsumo@enel.com un cop obtens els contracte tècnic d'accés. En aquesta inspecció es comprova la instal·lació generadora, el comptador de generació i la centralització de comptadors.



De caràcter general, les instal·lacions actuals existents no compleixen amb el reglament.

La verificació mitjançant la inspecció serà necessària a més d'aquells casos on sigui necessari un equip de mesura de generació neta, **en tot els autoconsums de potència de consum o generació ≥ 50 kW**, quedant exemptes la resta.

A continuació es donen exemples:

- **Caixa General de protecció (CGP)**



Les bases porta fusibles han de ser tipus BUC.
Aquesta CGP **NO compleix amb els**



Aquesta CGP **SI compleix amb els requisits d'EDE.**

La **caixa general de protecció** ha d'estar **sobre façana**.



- **TMF de subministrament existent ubicada en una sala interior d'un edifici que no és accessible als EDM les 24h (Ex: Escola).**

La instal·lació fotovoltaica en la modalitat d'autoconsum col·lectiu, es necessari que **els equips de mesura de consum i generació siguin col·locats a l'exterior**. → EDE ha de tenir accés des de l'exterior sempre.

S'accepta una sala tècnica amb accés exterior i pany per a clau JIS.

Els **EdM** han d'estar **el més proper possible de la CGP entrega a client**.

Independentment de la modalitat d'autoconsum, s'ha d'adequar la TMF de subministrament per on envies energia a xarxa.

Les **TMF de subministraments existents**, si no porten **base porta fusibles tipus BUC**, és necessari que es canviïn. El mòdem de telemesura ha de tenir endoll per connectar-lo i proteccions. El "regletero" per prendre mesures ha d'estar normalitzat.

La TMF de subministrament i generació haurà d'estar informat correctament amb triangle de risc elèctric i ben senyalitzat.

La **TMF de generació** instal·lada ha d'estar **clarament retolada com FOTOVOLTAICA**.



En casos molt excepcionals on no hi ha espai en façana per ubicar el comptador de generació, EDE podria arribar a autoritzar la instal·lació en interior i s'haurà d'enviar un document d'autorització signat pel titular del contracte usufructuari de l'emplaçament per poder entrar a l'emplaçament. Aquest document anirà acompanyat de varis contactes telefònics i horari disponible amb el que puguin contactar per avisar prèviament per anar-hi a realitzar les inspeccions, com per exemple, els encarregats de la lectura.



Les sales on es troben ubicats els equips de mesura s'haurà de retirar **tot elements aliens** a la mateixa que puguin entrar en contacte directe amb els equips de mesura.

- **Centralitzacions de comptadors existents**

Les centralitzacions de comptadors han d'estar **adaptades per seguretat a la NRZ103**, punt 8,8.8.2 col·locació de forma concentrada i tenir les unitats funcionals obligatòries de les concentracions de comptadors.

Aquest és el **cas d'una centralització que s'ha d'adaptar**:

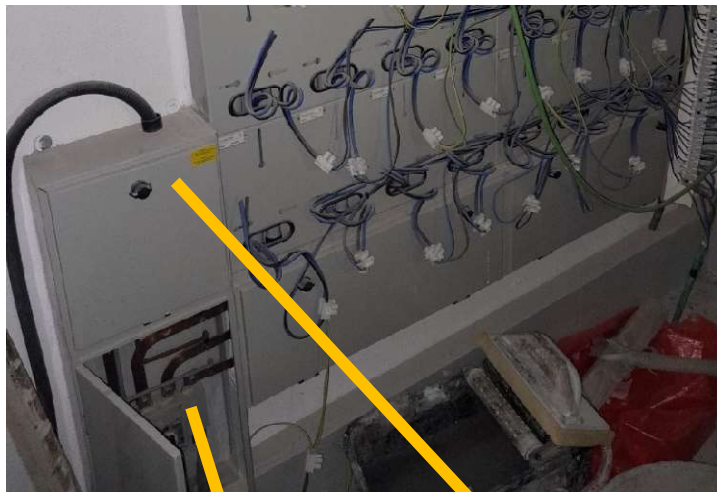


Es **necessari** un **interruptor general de tall** en el lloc on s'ubiquen els fusibles. Es **necessari** afegir fusibles tipus **BUC** i **sobretensions** per **protegir la centralització**.



El comptador de generació s'instal·la en un espai lliure de la centralització de comptadors i es connectarà com un comptador de consum. Per tant, en instal·lacions de nova construcció, preveure un espai a la centralització per al comptador de generació.

S'aporten imatges de com hauria de corregir-se la instal·lació anterior (exemple d'una centralització de comptadors en fase de muntatge motiu per al qual no hi ha comptadors instal·lats, però si es poden veure les proteccions):

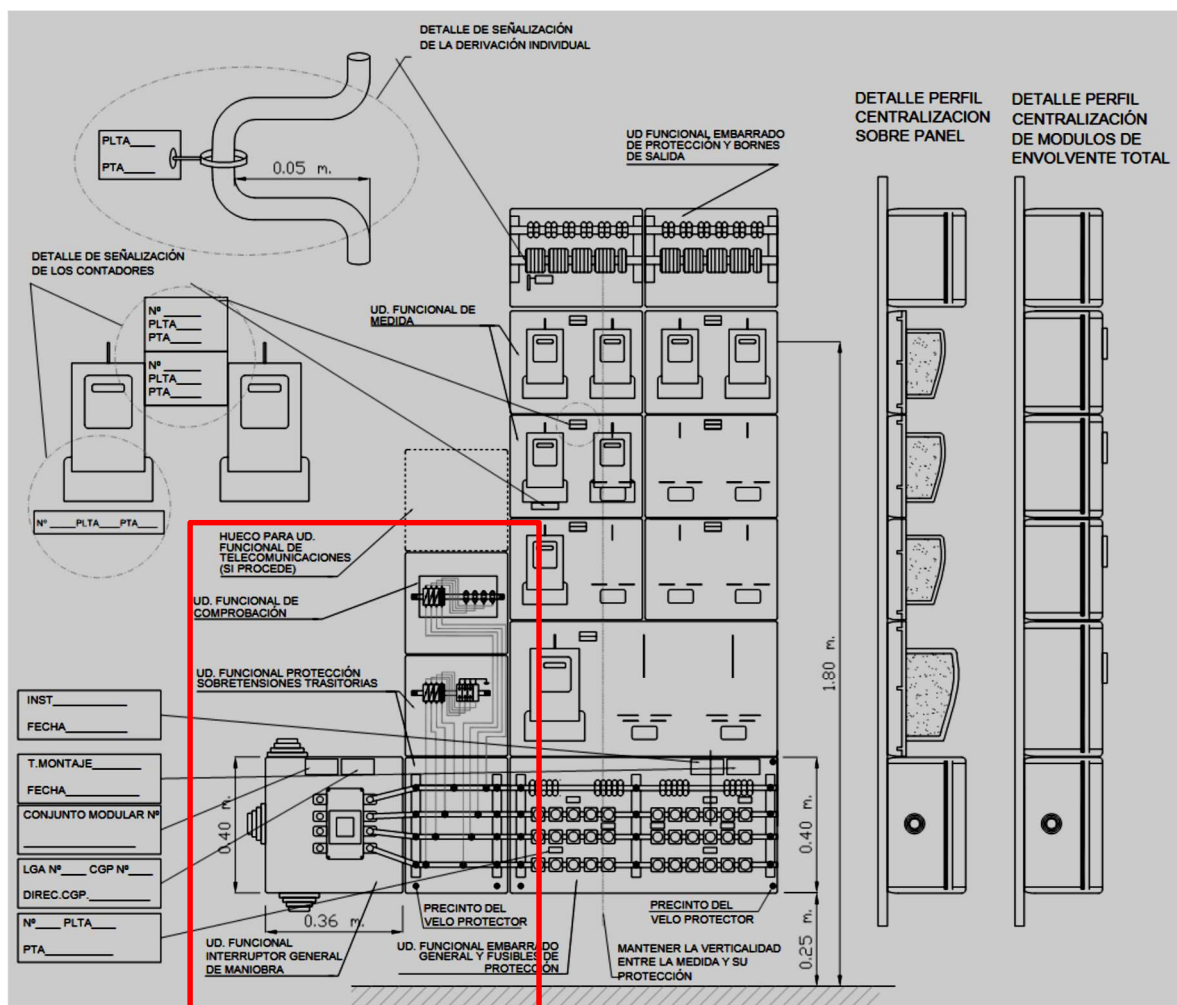




Els edificis de propietat horitzontal, segons ITC-BT-05 (REBT 2002), en l'apartat 4.2, s'indica que les instal·lacions d'edificis de potència total instal·lada superior a 100kW, han de passar inspeccions periòdiques cada 10 anys.

Abans de fer una instal·lació fotovoltaica col·lectiva en edifici, es obligatori i necessari que l'edifici compti amb el resultat favorable de la inspecció reglamentaria. En cas que no sigui necessari per reglament per ser un edifici amb potència total instal·lada inferior a 100kW, indiquem com a necessari que es realitzi una inspecció reglamentaria a la instal·lació existent per tal que la instal·lació estigui actualitzada a la reglamentació vigent.

La instal·lació fotovoltaica col·lectiva en centralització de comptador, es pot considerar com una modificació d'importància (s'afegeix un circuit a la centralització). Per aquest motiu, EDE exigeix l'adequació d'aquesta part.





8. Monitorització IESFV.-

A mode indicatiu:

- **Objectiu: Generació neta de la IESFV i grau d'autogeneració de l'edifici.**
- Les variables a monitoritzar són:
 - o **Generació neta** de la IESFV (comptador de generació)
 - o **Subministrament** edifici (comptador punt frontera)¹
 - o **Excedents injectats a xarxa** (comptador punt frontera)
 - o **IESFV d'AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides:**
 - Tensió i corrent del camp de bateries.
 - Càrrega i descàrrega del camp de bateries.
- Els **requeriments han de complir les especificacions establertes per l'Agència d'Energia de Barcelona o l'Àrea Metropolitana de Barcelona** segons els seus requeriments.
- Activació de la monitorització pròpia del fabricant dels inversors: Coordinació amb l'equip d'Operació i Manteniment de TERSA.
- La connexió a Internet es realitzarà preferentment mitjançant targeta SIM. En els casos de monitorització d'equips de recàrrega de vehicle elèctric aquesta ha de ser IP fixe.

¹ Per a subministraments amb potència contractada inferior o igual a 50 kW la monitorització del comptador frontera NO es realitzarà mitjançant lector òptic.



Annex I: CRITERIS BÀSICS D'UBICACIÓ DELS ELEMENTS DE SUPERFÍCIE A LA VIA PÚBLICA.



CRITERIS BÀSICS D'UBICACIÓ DELS ELEMENTS DE SUPERFÍCIE A LA VIA PÚBLICA.

Els criteris proposats a continuació fan referència a:

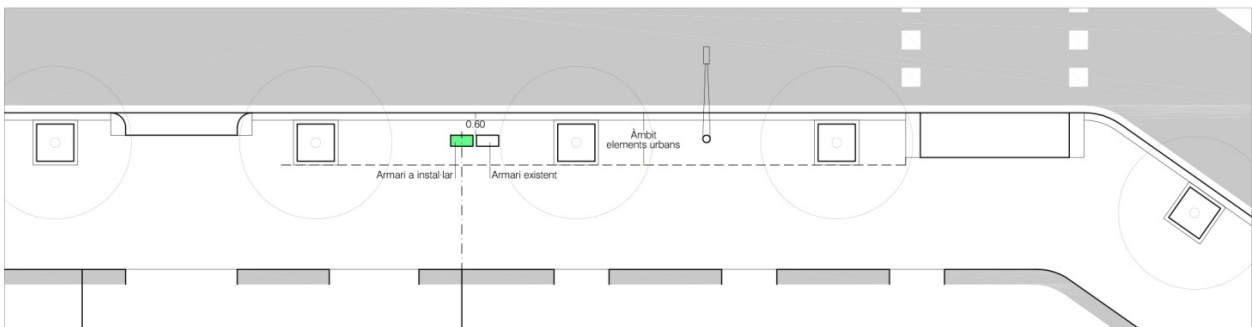
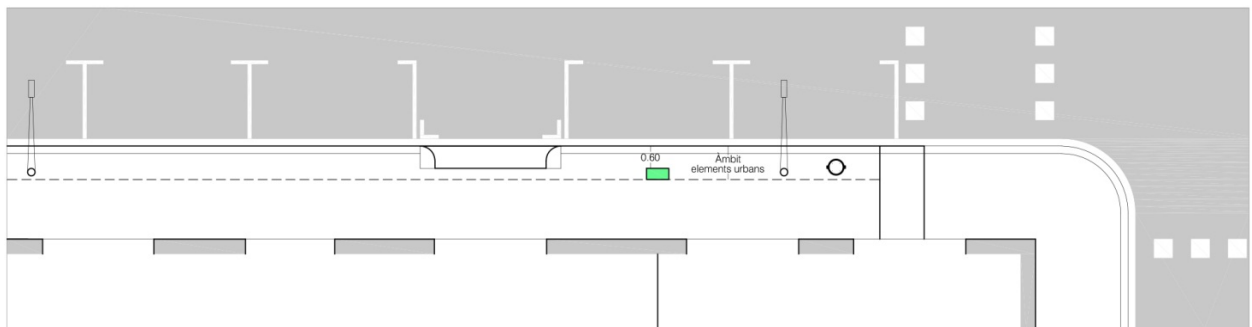
- tipus de vorera de mes de 2m d'ample. Per altres tipus de vorera, tipus plataforma única, s'ha d'estudiar en concret la ubicació de l'element.

- armaris estàndard del recull d'elements urbans.

En qualsevol dels casos i per tal de validar la ubicació es pot contactar amb el Dpt. d'Elements Urbans aportant sempre un croquis detallat de la vorera i reportatge fotogràfic actual de l'entorn.

Per norma general:

- a 60 cm de la cara exterior de la vorada.
- a la franja d'escocells, si existeix, on també es disposen altres elements.
- en front panys de façana opacs, preferentment límits de finca.
- evitant l'acumulació d'armaris, com a molt dos armaris petits junts.



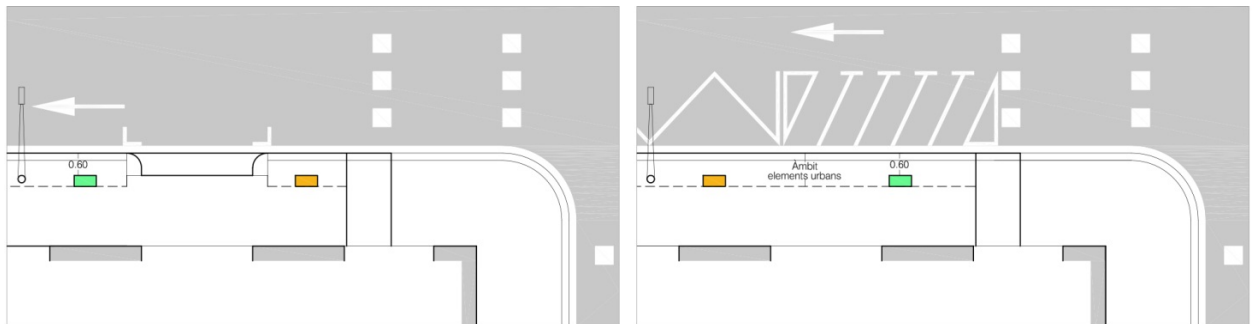
Altres factors a tenir compte:

- el sentit de la marxa dels vehicles.

En cas de plantejar una ubicació propera a un gual (tan de vianants com de vehicles) millor ubicar-ho a l'altre costat en el sentit de la marxa, es millora la visibilitat i s'eviten topades.

- carril de serveis.

Buscar alternatives que no afectin a les reserves d'aparcament per a persones amb mobilitat reduïda, contenidors, zones de càrrega o descàrrega... Preferentment zona de motos.



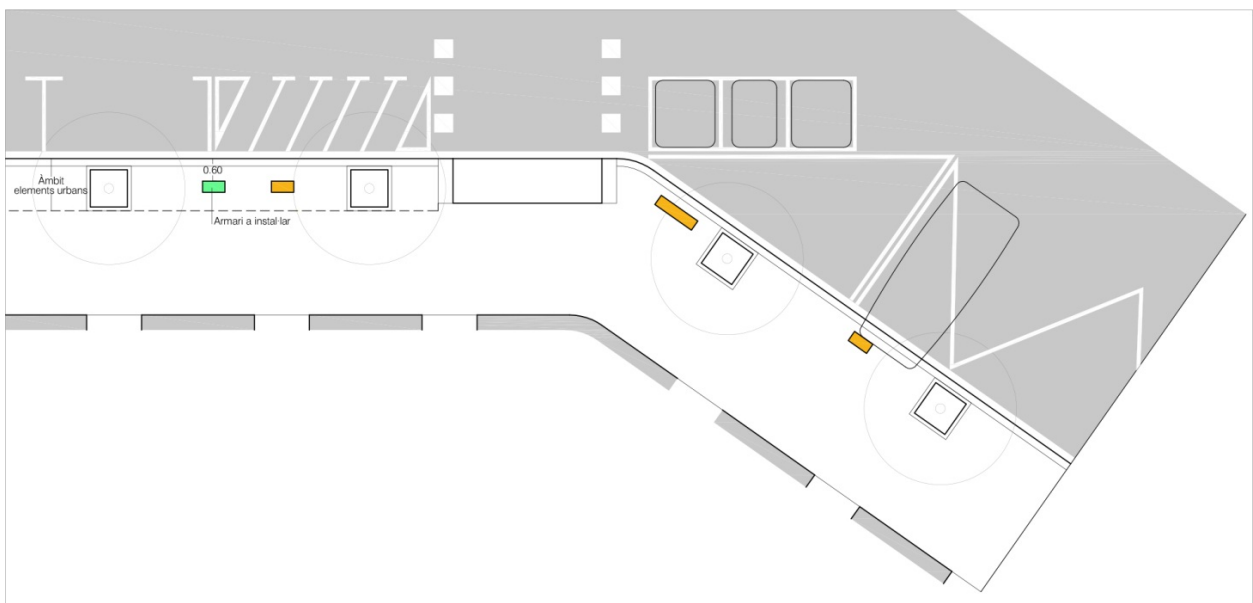
Evitar sempre que sigui possible:

- en xamfrans.

Per tal d'evitar la sobreprotecció del elements donat que en aquests entorns s'aparka en bateria i el vehicle envaeix la vorera.

- a les sortides de finques de veïns i aparadors.

Per tal de reduir l'impacte visual des dels edificis





Evitar en qualsevol cas:

- a tocar de façana.

El recorregut a les persones amb poca o gens de visió que es guien per aquest parament.

- àmbits de parada d'autobús.

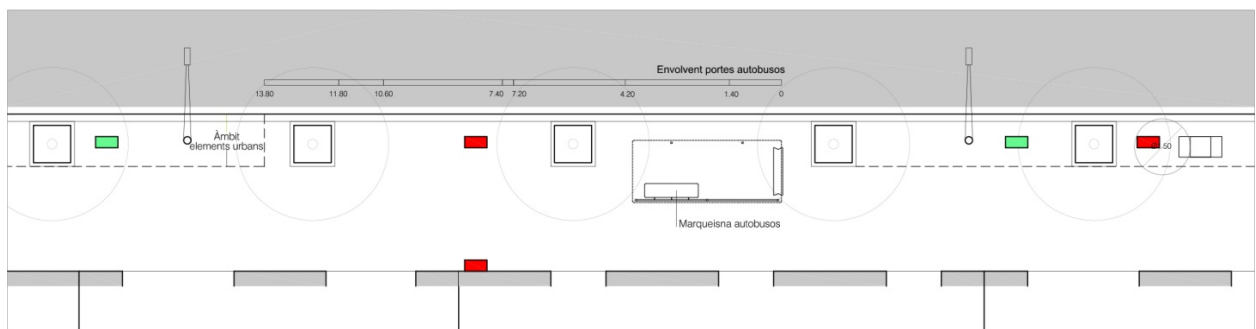
Les portes dels autobusos embarquen uns 15m des del punt de parada (marquesina o pal)

- entorns d'altres elements urbans.

Respectar una distància (1.50m aprox.) per tal de garantir el correcte funcionament com cabines de telèfons, panells publicitaris...

- instal·lar armadures de protecció als armaris.

Excepte en casos molt concrets a determinar amb aquest departament. En aquests casos on sigui inevitable es col·locaran les baranes del recul d'Elements Urbans



NOTA:

La intenció d'establir unes normes genèriques obeeix a la voluntat d'**evitar** situacions com les que es donen actualment.







PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

ANNEX 6: CRITERIS DE SEGURETAT I SALUT



Ed.	Control de Cambios	Puntos
00	Criterios Técnicos de Seguridad y Salud	

CONTENIDO

1. OBJETO	3
2. REQUISITO: CERTIFICADO DE CUBIERTA TRANSITABLE	4
3. PROTECCIONES CONTRA EL RIESGO DE CAÍDA AL MISMO NIVEL	4
4. PROTECCIONES CONTRA EL RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL	5
4.1. PROTECCIONES COLECTIVAS	6
4.1.1. BARANDILLA PERIMETRAL	6
4.1.2. Claraboyas, traslúcidos, lucernarios.	8
4.1.3. Protección de huecos	9
4.2. PASARELAS:TRABAJO SOBRE CUBIERTAS DE MATERIALES LIGEROS	12
4.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES: SISTEMA ANTICAÍDAS	13
4.3.1. Dispositivos anticaídas, de conexión y protección	15
4.3.2. Casco de seguridad	17
4.4. SEÑALIZACIÓN	18
4.5. VÍAS DE CIRCULACIÓN EN CUBIERTAS	18
5. MEDIDAS DE SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO.	19
MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN	19
7.1.ESCALERAS DE MANO	20
6.1. PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES DE PERSONAS (PEMP)	21
6.2. ANDAMIOS	23
6.3. ESCALAS FIJAS DE SERVICIO (ESCALERAS DE GATO)	24
7. SEGURIDAD EN PÉRGOLAS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO	27
8. FOTOLINERAS	28
9. OTROS: CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS ADVERSAS	29
10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS	30
ANEXO 1: «Guia Tècnica: Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis – Instal·lacions Fotovoltàiques»	31
11. MARCO NORMATIVO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	33

1. OBJETO

El Departamento de Prevención de Riesgos Laborales de TERSA Fotovoltaicas, en virtud de lo establecido en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, debe proteger al personal trabajador frente a los riesgos laborales, garantizando su salud y seguridad en todos los aspectos relacionados con el mismo.

Siguiendo con los principios generales de la acción preventiva, se deberán combatir los riesgos en su origen, evitarlos y evaluarlos. Con este objetivo, el Departamento de Prevención debe estar integrado en la empresa, de manera que puedan ofrecerse Medidas Preventivas y Correctoras tanto en las fases de diseño de las instalaciones fotovoltaicas, como en las posteriores labores de ejecución, revisión y mantenimiento.

Para un asesoramiento y protección eficaz, se tendrá siempre en cuenta la evolución de la técnica, y por este motivo, este documento se actualizará con carácter periódico, a fin de dar cabida a nuevas soluciones que disminuyan el riesgo y sustituyan lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

El documento quiere cumplir con el establecimiento de unos Criterios de Seguridad y Salud que serán de aplicación en los siguientes supuestos:

Fase de Proyecto:

- En aquellas instalaciones fotovoltaicas en fase de proyecto y/o construcción, sirviendo como guía para las empresas implicadas (ya sean estudios de ingeniería, constructoras, ...).

Destinatarios: empresas constructoras, ingenierías, Ayuntamiento de Barcelona, AMB y cualquier otro agente o ente que deba ser conocedor de los criterios TERSA para la redacción de proyectos en base a éstos, sin perjuicio de las reuniones que se consideren necesarias realizar para tratar soluciones concretas e individualizadas que no respondan a criterios generales.

Fase de Mantenimiento y Revisión:

- Tras un estudio o visita "in situ" por parte del departamento de Prevención de Riesgos Laborales, como resultado de la necesidad de adecuación de los lugares donde se hallan instaladas placas fotovoltaicas, y debido a las

necesidades de acceso para limpieza, mantenimiento preventivo y/o correctivo, se vean deficiencias que puedan poner en riesgo la salud del personal trabajador.

Destinatarios: empresas que pudieran resultar adjudicadas para cualquier tipo de servicio de mantenimiento preventivo, correctivo, así como la limpieza de las diferentes instalaciones fotovoltaicas gestionadas por TERSA. Personal propio.

2. REQUISITO: CERTIFICADO DE CUBIERTA TRANSITABLE

Antes de recepcionar cualquier instalación, o de realizar cualquier operación de mantenimiento correctivo o preventivo en una instalación fotovoltaica situada en cubierta, se deberá disponer de un **certificado de cubierta transitable** (certificado de idoneidad de categoría de uso y sobrecarga de la cubierta según el Código Técnico de la Edificación) para operaciones de mantenimiento emitido por un técnico competente y capacitado para ello.



CRITERIO TERSA

Solicitud del **Certificado de cubierta transitable** en caso de que la instalación fotovoltaica se realice en cubierta pre-existente a la instalación fotovoltaica.

Solicitud de estudio de cargas con posterior **Certificado de sobrecarga de uso.**

3. PROTECCIONES CONTRA EL RIESGO DE CAÍDA AL MISMO NIVEL

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel, se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

CRITERIO TERSA

Señalizar el riesgo.



Protección del cableado de corriente continuo que pase por zonas de paso / pasillos de tránsito en caso de quedar visto de tal forma que quede identificado el riesgo, protegido, y no de pie a caídas por tropiezo.



Figura 1. Ejemplo de Salvacables



Figura 2. Ejemplo protección cables con tubo corrugado



USO OBLIGATORIO
DE CALZADO
DE SEGURIDAD

En las instalaciones fotovoltaicas, y en general en el acceso a cubiertas, será de uso obligatorio el calzado de seguridad, con el fin de evitar el riesgo de caída por: sustancias que pudieran existir, lluvia acumulada en suelos resbaladizos, material diverso producto de mantenimientos, ...

4. PROTECCIONES CONTRA EL RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL

Según los principios de la acción preventiva, recogidos en el Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales en su artículo 15.1, siempre que se pueda, se adoptarán medidas que antepongan las protecciones colectivas a las individuales. Por ello, las medidas de prevención de riesgos propuestas por TERSA Fotovoltaicas para el posterior mantenimiento correctivo y preventivo de las instalaciones fotovoltaicas, siempre contemplará como opción principal, la protección colectiva respecto a la individual. De este modo, no sólo se reducirá y controlará el riesgo de caída a distinto nivel, sino también el riesgo de caída de objetos desprendidos.



CRITERIO TERSA

Anteponer las protecciones colectivas a las protecciones individuales.

4.1.PROTECCIONES COLECTIVAS

4.1.1. BARANDILLA PERIMETRAL

Siempre que sea técnicamente viable su instalación, se optará por la protección perimetral de la cubierta mediante barandilla.

En función de la tipología de cubierta y del estado de ésta (cubierta ya existente, en proceso de ejecución, etc.) se dispondrá del tipo de barandilla que mejor se ajuste al caso: barandilla fijada a elemento portante, barandilla autoportante, barandilla abatible, ...

Real Decreto 486/1997	UNE-EN 14122
- Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán la resistencia y estabilidad adecuadas para detener cualquier persona u objeto que puedan caer sobre o contra ellas. - Altura mínima de 90 centímetros. - Las barandillas dispondrán de un reborde inferior de protección o rodapié para impedir la caída o deslizamiento de objetos, materiales, herramientas, etc., un pasamano y una protección intermedia que impida el paso de los trabajadores.	- La altura mínima del guardacuerpo debe ser de 1100mm. - El guardacuerpo debe incluir, al menos, un listón intermedio o cualquier otra protección equivalente. El espacio libre entre el pasamano y el listón intermedio, así como entre el listón intermedio y el rodapié, no debe ser superior a 500mm. - Instalar un rodapié de altura como mínimo, 100mm desde el nivel de circulación y, a 12mm, como máximo del borde. Si hay separación entre los rodapiés de segmentos adyacentes de un guardacuerpo, esta separación no debe ser mayor de 20mm. - La distancia entre ejes de los montantes se debe limitar, preferentemente, a 1500mm. Sin embargo, si se excede esta distancia, se debe prestar una atención especial a la resistencia del anclaje de los montantes y de los dispositivos de fijación.

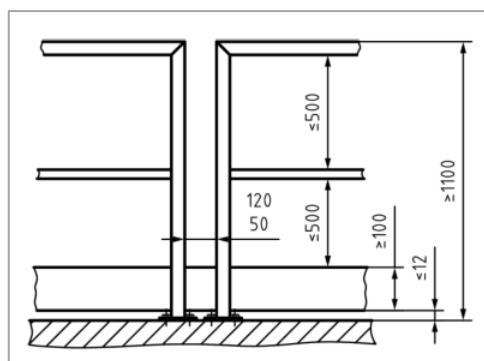


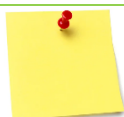
Figura 2. Especificaciones guardacuerpos UNE-EN 14122

CRITERIO TERSA

Barandilla certificada y homologada según normativa de aplicación y adaptada a lo dispuesto en el Código Técnico de las Edificación (R.D. 314/2006)

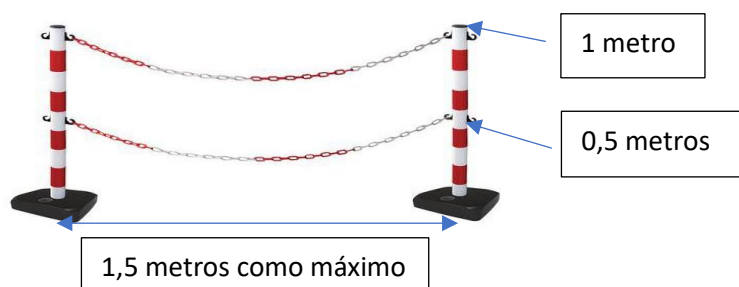
El diseño de la barandilla deberá cumplir con las especificaciones:

- Altura mínima de la barandilla de protección **1.10m**
- Separación pasamano-listón intermedio y listón intermedio-rodapié como máximo de 0.5m
- Altura mínima de rodapié 10 cm
- Distancia máxima entre montantes verticales 1.5m
- Distancia máxima entre pasamanos de distintos segmentos de barandilla entre 0.05-0.12m



Las barandillas con soluciones de diseño y características distintas a las citadas anteriormente deberán ser evaluadas por el Dept. de PRL TERSA Fotovoltaicas para su evaluación y validación.

En aquellos casos en que la instalación de placas fotovoltaicas se lleve a cabo en cubiertas planas (con una pendiente o inclinación máxima de 5º) y la distribución de ésta permita mantener una distancia de seguridad de, como mínimo, **3 metros** desde la última zona de trabajo (pasillo de última línea de placas junto al borde de la cubierta) hasta el borde de caída, se podrá cerrar el perímetro con barandilla de cadena o similar.



La instalación de este tipo de protección requiere de aprobación previa por parte del departamento de PRL de TERSA.

4.1.2. Claraboyas, traslúcidos, lucernarios.

Las claraboyas, traslúcidos y lucernarios, son un riesgo potencial de accidente para los operarios que acceden a cubierta y realizan trabajos próximos a éstas, ya que debido al material constituyente, éste puede romperse y provocar la caída a diferente nivel. Es por ese motivo que deben estar provistas de protección colectiva adecuada.

Claraboyas:

Las protecciones pueden ser mediante barandillas o sistemas de retención conforme a la norma EN ISO 14122-3 o mediante rejilla metálica de seguridad (electrosoldadas para una mayor resistencia y durabilidad).

Preferiblemente estas protecciones serán mediante protección perimetral lo suficientemente alta para distinguir estos elementos del resto o mediante emparrillados metálicos de resistencia adecuada (malla, enrejado, ...).



Figura 3. Ejemplo protección claraboyas con barandilla



Figura 3. Ejemplo protección claraboyas con enrejado

Las protecciones de las claraboyas, adicionalmente, se podrán complementar con:

- Señalización perimetral de peligro consistente en cinta o bandas adhesivas (franjas oblicuas a 45º pintadas de amarillo y negro alternativamente, o similar).



- Señalética que refuerce la seguridad o cualquier otro medio similar y homologado.



Lucernarios:

Se deberán buscar soluciones para una protección de carácter permanente.

- Mallas Técnicas metálicas: se deberán sujetar a un sistema de anclaje que garantice la estanqueidad de la cubierta. Pese a que las mallas no están sujetas a revisiones periódicas, se recomienda la revisión periódica anual para verificar la integridad del sistema. Dentro de las mallas metálicas, existen la malla electrosoldada y la malla de simple torsión.

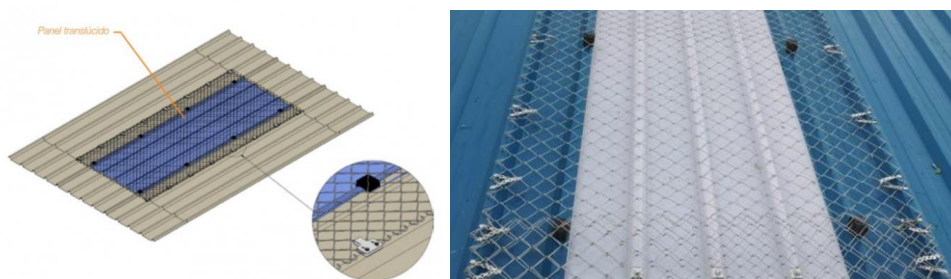


Figura 4. Ejemplo malla de simple torsión con anclajes a cubierta

4.1.3. Protección de huecos

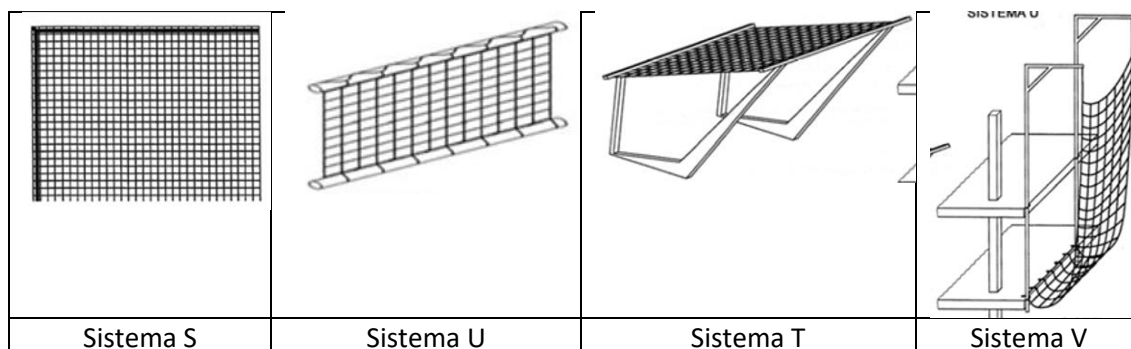
Redes de Seguridad

Las redes de seguridad son un equipo de protección colectiva cuyo objeto es evitar la caída de personas u objetos y, cuando esto no sea posible, limitar la caída de personas y objetos que caen desde cierta altura, minimizando el impacto de la caída.

Tipos de redes:

La norma UNE-EN 1263 contempla cuatro sistemas de redes de seguridad:

- Sistema S: Red de seguridad con cuerda perimetral.
- Sistema T: Red de seguridad sujeta a consolas para la utilización horizontal.
- Sistema U: Red de seguridad sujeta a una estructura soporte para utilización vertical.
- Sistema V: Red de seguridad con cuerda perimetral sujeta a un soporte tipo horca.

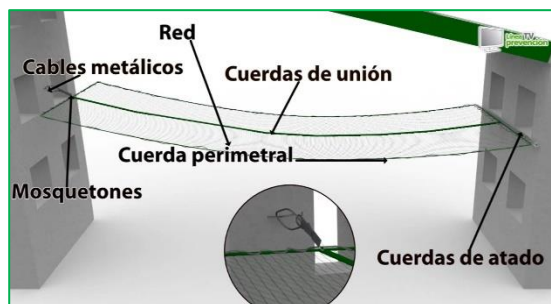


En el presente documento sólo se hará referencia a las redes **tipo S**.

Para la validación /instalación de otro tipo de redes, se deberá comentar previamente con el departamento PRL de fotovoltaicas de Tersa.

SISTEMAS "S"

Se trata de una red de seguridad con cuerda perimetral cuya instalación se realiza en posición horizontal, uniéndose directamente a elementos estructurales definitivos a través de cuerdas u otro tipo de elementos de sujeción resistentes, que garanticen la estabilidad del sistema.



CRITERIO TERSA

Todo el contorno de la red dispondrá de una cuerda perimetral integrada de al menos 20 kN de resistencia. Esta cuerda perimetral es la que se utiliza para fijar el sistema a la estructura mediante puntos de anclaje resistentes o directamente a elementos constructivos resistentes mediante cuerda de atado.

La resistencia de los puntos de anclaje debe ser de, al menos, 6 kN. Si la fijación se realiza directamente a elementos constructivos resistentes, se utilizará cuerda de atado de resistencia mínima de 30 kN.

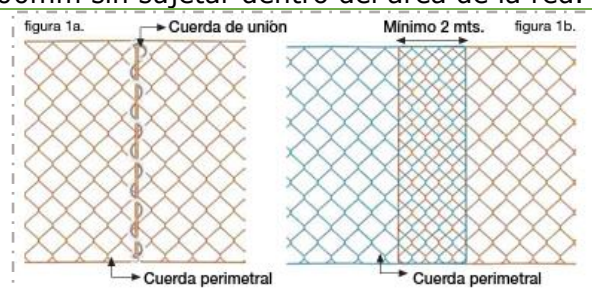
Las redes de seguridad deberán instalarse lo más cerca posible por debajo del nivel de trabajo. La red se debe situar lo más ajustada posible a los elementos estructurales, ligeramente tensa, evitando la formación de huecos entre la cuerda perimetral y la estructura soporte.

Para la instalación de redes de seguridad de tipo S, el tamaño mínimo de la red será de al menos 35 m².

Para las redes rectangulares, la longitud del lado menor será como mínimo de 5 m.

La unión de distintas unidades de redes de seguridad se hará con cuerdas normalizadas de manera que no existan distancias mayores a 100mm sin sujetar dentro del área de la red.

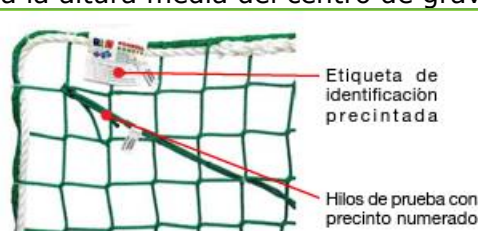
En el caso de unión de sistemas S de redes de seguridad por solapado, el solape mediante cuerdas de unión debe ser al menos de 2m.



La red deberá estar limpia de objetos cortantes, punzantes y abrasivos (grasa, madera, hormigón, plásticos, clavos, u otros objetos que puedan dañar la red.)

Las redes de seguridad se instalarán a una **altura máxima de 6 m respecto a la zona de trabajo** (7 m si se considera la altura media del centro de gravedad del trabajador).

Marcado y etiquetado.



Tal y como marca la norma UNE-EN 1263:2004, se le solicita al fabricante que las redes de seguridad se deben entregar con:

- ✓ Identificación del fabricante. Nombre y marca.
- ✓ Designación de la red de seguridad (S-T-U-V), incluyendo la denominación, referencia a la norma europea EN 1263-1, el sistema de red de seguridad, la clase de red y detalles sobre el tamaño de malla (habitual 100x100mm), tamaño de red y el nivel de control de la producción.
- ✓ Nº de identificación de la red
- ✓ Año y mes de fabricación
- ✓ Capacidad mínima de absorción de energía de la malla en ensayo de la malla de ensayo.
- ✓ Código del artículo del fabricante

El marcado deberá ser permanente. Puede realizarse, por ejemplo, mediante etiquetas o discos de plástico cosidos o ribeteados a la propia red, de forma que no puedan ser retirados sin dañarla.

Solicitud del Manual de instrucciones.

Debe dar información sobre su instalación, utilización y desmontaje.

- Fuerzas de anclaje necesarias.
- Altura de caída máxima.
- Anchura de recogida mínima.
- Unión de las redes de seguridad.
- Distancia mínima libre bajo la red de seguridad.

Además, incluirá información complementaria sobre:

- Almacenamiento, cuidado e inspección.
- Fechas para el ensayo de las mallas de ensayo.
- Condiciones para la retirada del servicio.
- Advertencias sobre riesgos (temperaturas extremas, agresiones químicas, ...).
- Declaración de conformidad CE.

La duración de la vida útil de la red de seguridad deberá estar indicada en la etiqueta de la red.

MONTAJE E INSTALACIÓN DE REDES DE SEGURIDAD.

El montaje y desmontaje de los sistemas de redes de seguridad debe ser realizado por trabajadores formados para tal fin, conforme a las instrucciones facilitadas por el fabricante en el manual de instrucciones que debe acompañar siempre al sistema.

Montaje y revisión: el montaje deberá ser supervisado por un Responsable - Recurso Preventivo de la empresa instaladora y una vez instalada, se deberá proceder a la revisión de los elementos fundamentales: soportes, anclajes, accesorios, red, uniones, obstáculos, ausencia de huecos, etc.

Previsión de protecciones personales y medios auxiliares a emplear en el montaje: Aunque el montaje suele hacerse a poca altura (primera planta en edificación o segunda si hay voladizo), normalmente implica un trabajo al borde del vacío por lo que se preverán los cinturones de seguridad necesarios para los montadores, con el largo de cuerda adecuado, así como los puntos o zonas de anclaje de los mismos, de forma que se evite en todo momento la caída libre.

4.2. PASARELAS:TRABAJO SOBRE CUBIERTAS DE MATERIALES LIGEROS

Cuando la instalación fotovoltaica se efectúe en cubiertas no transitables y/o de materiales frágiles, para evitar que los trabajadores pisen directamente sobre la misma, se dispondrán pasarelas de circulación permanentes.

Su disposición será siempre obligatoria en aquellos casos que no exista certificado de transitabilidad de la cubierta.

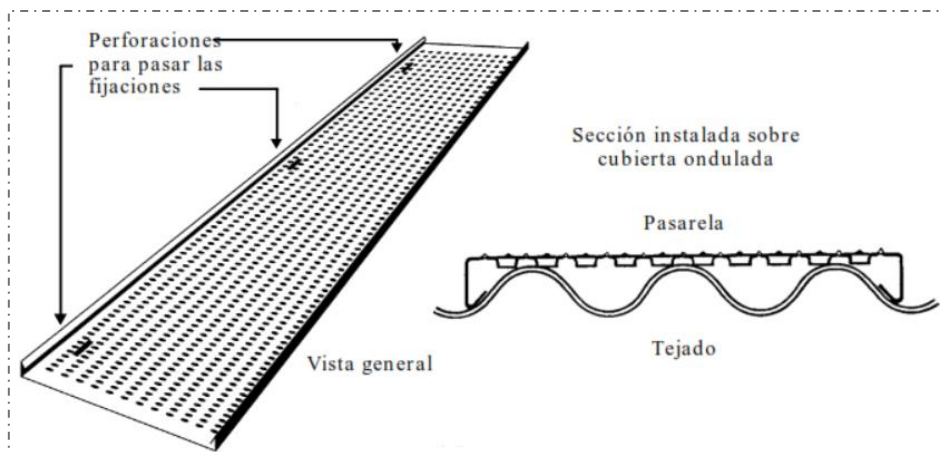


Figura 5. Pasarela de aluminio (NP-063_INSHT)

CRITERIO TERSA

El sistema de paso debe estar certificado y homologado según normativa de aplicación.

Preferiblemente serán de aluminio, material ligero e inoxidable. La superficie será antideslizante, flexible y con perforaciones para limitar la acción del viento.

Características técnicas esenciales:

- La anchura libre de la pasarela debe ser $\geq 800\text{mm}$. Dependiendo del entorno o uso ocasional la anchura libre puede reducirse de 800mm a 600mm.
- Las aberturas máximas de las pasarelas deben ser $\leq$ esfera de 35mm de diámetro.
- Longitud aproximada: 3 m; espesor: 0'03 m; peso: 15 kg.
- Pendiente máxima para instalar estos dispositivos del 40%. Carga máxima de servicio, 100 kg por cada 2'25 m.

Las pasarelas, dependiendo de las características de la instalación, deben dotarse de protecciones de seguridad que impidan la caída del operario que circula por ella. Las protecciones podrán ser:

- Barandillas perimetrales
- Línea de vida.
- Sin protección siempre y cuando la distancia al punto de caída más próximo sea como mínimo de 5 metros y la cubierta tenga una pendiente máxima de 5°.

Aquellas pasarelas con diseño y características distintas a las citadas anteriormente deberán ser evaluadas por el Dept. de PRL del Grupo TERSA para su validación.

4.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES: SISTEMA ANTICAÍDAS

Cuando no sea técnicamente posible la disposición de protección colectiva, se procederá a la instalación de un sistema de protección individual anticaída compuesto por un punto de anclaje/línea de vida, elemento de amarre y arnés de seguridad.

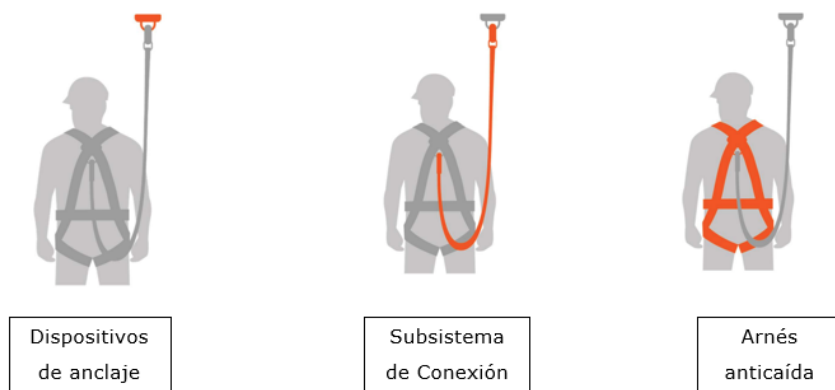


Figura 6. Componentes de un sistema anticaída

a. PUNTOS DE ANCLAJE

La tipología de punto de anclaje dependerá de las características de la cubierta y el sistema de línea de vida utilizado. En cualquier caso, siempre serán anclajes permanentes.

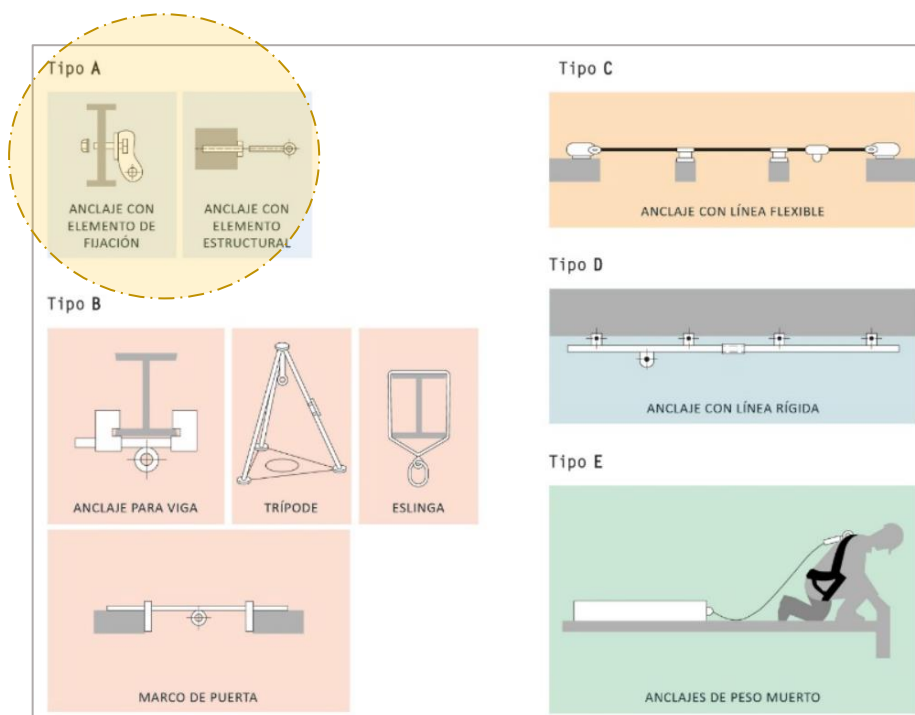


Figura 7. Tipos de anclaje

Los puntos de anclaje deberán ser instalados y posteriormente revisados, por personal competente y especializado y siguiendo las indicaciones efectuadas por el fabricante.

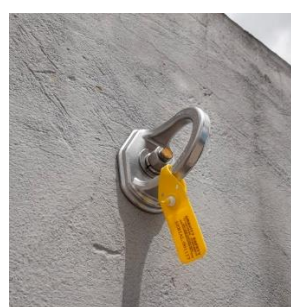
Deberán disponer de certificación según Norma UNE-EN 795 A (anclajes permanentes) y pasar un mantenimiento anual por empresa especializada y acreditada que certifique la conformidad de dicho elemento a las normas de seguridad de aplicación.

CRITERIOS TERSA

Todo dispositivo de anclaje cuyo uso previsto sea integrarse en un sistema de protección contra caídas debe ir marcado con un pictograma o similar que indique claramente que el dispositivo está destinado a ser utilizado exclusivamente con un EPI de protección contra caídas.



La certificación de los puntos de anclaje deberá colocarse en un punto visible y próximo a su instalación.



b. LÍNEAS DE VIDA

La disposición de las líneas de vida dependerá de las características y diseño de la instalación fotovoltaica y la cubierta donde se establezca.

Deberán ser instaladas únicamente por personal competente y especializado para ello y a una distancia mínima del punto de caída de 1.5m.

Se tendrán que disponer de forma que el operario pueda acceder correctamente a las placas fotovoltaicas y los elementos propios de la instalación sin riesgo de caída a distinto nivel.

CRITERIOS TERSA	
Todas las líneas de vida deberán estar certificadas según Norma UNE-EN 795 C (líneas de vida flexibles permanentes, cable de acero) y pasar un mantenimiento anual por empresa especializada que certifique la conformidad de dicho elemento a las normas de seguridad de aplicación.	
La certificación de la instalación de las líneas de vida deberá colocarse en un punto visible y próximo a la instalación.	
Siempre que sea posible, se deberá dar continuidad a la línea de vida, a través de la colocación de carros y anclajes intermedios que permitan en desplazamiento a lo largo del recorrido. De esta manera se facilita el trabajo al operario.	

4.3.1. Dispositivos anticaídas, de conexión y protección

El tipo de dispositivo o sistema de sujeción (cabo de anclaje de doble gancho con absorbedor de energía, yoyó o dispositivo retráctil, etc.) dependerá de las características de la instalación. Deberán tener una longitud máxima, sin tener en cuenta la longitud del absorbedor de energía en caso de disponer de él, de 1.5m de forma que limite de manera efectiva la distancia o recorrido hasta los posibles puntos de caída.

Los dispositivos anticaída deberán estar homologados y certificados según la normativa de seguridad aplicable (UNE-EN 354, UNE-EN 355, UNE-EN 360, etc.). Asimismo, los conectores deberán disponer de su certificación correspondiente (UNE-EN 362) al igual que el arnés de seguridad (UNE-EN 361).

Dispositivo Anticaída Retráctil



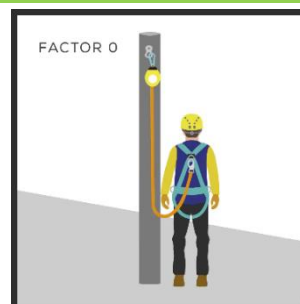
La norma UNE-EN 360 define al retráctil como un dispositivo anticaídas que dispone de una función de bloqueo automático y de un mecanismo automático de tensión y retroceso del elemento de amarre. El propio dispositivo puede integrar un medio de disipación de energía o bien incorporar un absorbedor de energía en el elemento de amarre retráctil.

Consideraciones a tener en cuenta sobre los dispositivos retráctiles:

Utilización en vertical por encima del usuario:

Es la situación de trabajo que se puede considerar "normal" para un retráctil. En muchos dispositivos el fabricante sólo permite su uso en esta posición (por analogía con las cuerdas sería en "factor de caída 0").

La distancia libre o de frenado por debajo de los pies trabajador varía en cada modelo, pero suele estar entre 2 y 3 metros.



Al elegir un punto de anclaje para el dispositivo (para anclar la parte plástica o metálica de éste) se deberá vigilar que no quede forzado por ninguna estructura.

Los fabricantes y normas de aplicación definen un ángulo máximo de uso respecto a la vertical que pasa por el dispositivo de entre **30 y 40°**.

Figura 7. Ejemplo posicionamiento incorrecto dispositivo retráctil

En el caso que el retráctil esté situado lejos del usuario, como es el caso de la protección en el ascenso por una escalera, el equipo de amarre no deberá estar desplegado permanentemente porque perdería tensión el elemento recuperador.

Para poder conectar el arnés con el elemento de amarre del retráctil, se requiere poner una cuerda fina o "**cordino**" que llegue hasta el pie de la escalera.



Resistencia a la intemperie

En el caso de que el retráctil deba estar permanentemente a la intemperie, se debe elegir el tipo más adecuado, ya que algunos fabricantes indican de manera explícita que su equipo no se puede dejar a la intemperie o bien, lo autorizan pero pasando por alguna operación especial. En caso de que en las instrucciones del fabricante no quede claro, se deberá buscar otro equipo.

El retráctil deberá estar especialmente diseñado para entornos desfavorables y deberá protegerse cubriéndolo con algún sistema que no impida su normal funcionamiento.



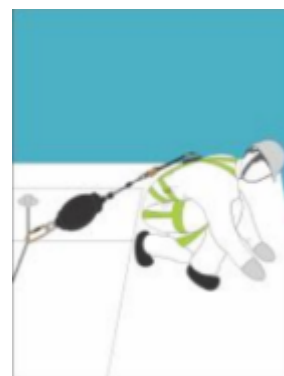
Utilización en horizontal

El retráctil se encuentra anclado en el mismo plano horizontal sobre el que transita el usuario y se puede producir una caída en el perímetro de ese plano.

Evitar la caída pendular, ya que este tipo de caídas agudiza el riesgo de rotura del equipo de amarre al rozar con el borde. Algunos fabricantes indican el ángulo máximo que puede formar el elemento de amarre con la línea perpendicular al borde que pasa por el punto de anclaje fijo donde está el dispositivo suele estar entre 20° y 30°.

Si se va a utilizar un retráctil en horizontal, se debe comprobar en las instrucciones:

- Que el fabricante permite su uso horizontal.
- La longitud de la distancia libre de caída será de alrededor de 4 metros.



4.3.2. Casco de seguridad

CRITERIOS TERSA

Para los trabajos realizados en altura y/o con riesgo de caída de objetos o con posibilidad de sufrir golpes en la cabeza, es obligatorio el uso de casco de protección con barbuquejo de cuatro puntos.



Deberá cumplir con la norma UNE-EN 397: Cascos de protección para la industria.

En caso de realizar operaciones de mantenimiento o correctivos con tensión, se recomienda que el casco sea eléctricamente aislante (UNE-EN 50365: Cascos eléctricamente aislantes para utilización en instalaciones de baja tensión).

Se recomienda, para evitar el riesgo de deslumbramiento, el uso de gafas de protección solar integradas en el casco.

MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL ACCESO A CUBIERTA

4.4.SEÑALIZACIÓN

Tal y como indica el Real Decreto 486/1997 sobre lugares de trabajo: *"se deberá disponer, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde su seguridad pueda verse afectada por riesgos de caída o caída de objetos"*.

CRITERIOS TERSA			
En el acceso a la instalación, se debe señalizar como mínimo lo siguiente:			
			
Figura 8. Ejemplos de señalización de seguridad Sólo se autorizará el acceso sin arnés de seguridad en aquellas cubiertas planas transitables y protegidas perimetralmente, donde no exista el riesgo de caída. Se deberá señalizar y/o proteger otros riesgos asociados al entorno (golpes contra objetos, etc.). La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando, mediante estas últimas, no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente. El acceso a cubierta, se mantendrá cerrado con llave o con garantías de que sólo personal autorizado pueda acceder a él. Tersa Fotovoltaicas tendrá en su custodia una copia de las llaves de acceso a la instalación, o bien se hallará a disposición en el centro.			

Todas las señales de seguridad deberán cumplir con lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

4.5.VÍAS DE CIRCULACIÓN EN CUBIERTAS

Para facilitar y asegurar una correcta operativa de mantenimiento y la realización de los trabajos en condiciones de seguridad y salud, los pasillos o zonas de paso por donde se deba circular u tener acceso a los módulos, deberán tener como mínimo **60 centímetros de anchura**.

Las zonas de paso en el borde exterior de la cubierta no deberán computar dentro de la distancia mínima de seguridad. Desde el borde de la cubierta hasta la placa más próxima como mínimo deberán haber 1.5 metros (distancia de seguridad) más 0.8 metros (zona de paso) = 2.3 metros en total.

5. MEDIDAS DE SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO.

MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN

CRITERIOS TERSA

Está prohibido realizar trabajos para los cuales no se esté cualificado (Real Decreto 614/2001).

Siguiendo los requisitos marcados en el Anexo II del R.D. 614/2001, "las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el «trabajo sin tensión», y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados."

Al realizar trabajos eléctricos, siempre será obligatorio un mínimo de dos operarios.

Las herramientas eléctricas deben estar dotadas de doble aislamiento.

No se improvisarán empalmes ni conexiones.

Uso de guantes dieléctricos.

No se trabajará a menos de 3 m de cualquier línea eléctrica aérea

Todos los cuadros eléctricos, cuartos, áreas de cableado, donde existan grupos electrógenos, deberán estar señalizados con señal de advertencia de Riesgo Eléctrico.



Ejemplo de señalización de seguridad: Riesgo eléctrico

RETIRAR TENSIÓN



RESTAURAR TENSIÓN



Figura 9. Pasos para trabajar sin tensión y restauración (Instrucción TERSA IESFV)

6. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL ACCESO A CUBIERTA MEDIANTE MEDIOS AUXILIARES

7.1.ESCALERAS DE MANO



Tal y como se dispone en el Artículo 14.1.2 del Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por parte de los trabajadores de los equipos de trabajo:

"La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar"

Por este motivo, siempre que sea posible se utilizarán medios auxiliares de otro tipo como plataformas elevadoras móviles de personas, andamios, etc.

CRITERIOS TERSA

Todas las escaleras portátiles deberán estar fabricadas conforme a la norma UNE-EN 131.

Las escaleras portátiles se utilizarán conforme a las indicaciones del fabricante.

Los trabajos a más de **3.5** metros de altura, distancia comprendida desde el punto de operación al suelo, que requieran maniobras o movimientos peligrosos para la estabilidad del operario (utilización de herramientas, movimiento de cargas ...), sólo se efectuarán si se dispone de un sistema de protección individual anticaídas. Para ello se dispondrán de **puntos de anclaje** adecuados que cumplan con todos los requisitos de seguridad que indiquen las normas de aplicación.

La escalera se situará en superficies planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. No se podrán situar sobre elementos inestables o móviles (cajas, ladrillos, bloques de hormigón, etc.). En caso de desnivel, se utilizarán escaleras

adecuadas a la situación (con reguladores extensibles, etc.) y conformes a la norma UNE-EN 131.

En caso de utilizar la escalera como medio de acceso, ésta deberá sobresalir, al menos, 1 m del plano de trabajo al que se accede.



Si no es posible situar las escaleras fuera de zonas de paso, se tendrán que disponer de medios y elementos para balizar el área de manera que se evite el riesgo de colisión con peatones o vehículos.

Para trabajos en presencia de tensión eléctrica se deberán utilizar escaleras fabricadas con materiales no conductores (madera, fibra, etc.). Queda terminantemente prohibido utilizar escaleras de madera pintada por posible ocultación de defectos.

6.1.PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES DE PERSONAS (PEMP)

La norma UNE EN 280:2014 define "Plataforma elevadora móvil de personal" (PEMP) como "La máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo, donde llevan a cabo una tarea desde la plataforma, con la intención de que las personas entren y salgan de la plataforma de trabajo en una posición de acceso definida de la plataforma, que consiste como mínimo en una plataforma de trabajo con controles, una estructura extensible y un chasis".



CRITERIOS TERSA

Documentación legalmente exigible de la PEMP:

- **Manual de instrucciones** del fabricante en castellano y que contenga como mínimo lo especificado en el Anexo I punto 1.7.4.2 del RD 1644/2008 por el que se establecen la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- **Marcado CE y Declaración de conformidad.**
- Documentación justificativa de la última comprobación de que la PEMP ha sido revisada e inspeccionada según el art. 4.4. del RD 1215/1997. Asimismo, se comprobará que la PEMP dispone de pegatinas o placas con las instrucciones relativas a la utilización, reglaje y mantenimiento (norma UNE-En 280:2014) y señalización de seguridad (RD 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo).

Requisitos mínimos exigibles a los operarios que deban utilizar la PEMP:

- Los operarios que tengan que utilizar la PEMP serán mayores de 18 años y estarán autorizados.
- disponer de formación específica con duración mínima de 6 horas, teórico-práctica, suficiente y adecuada según UNE-EN 58923.
- APTO médico de vigilancia de la salud, que incluya protocolo para trabajar en altura.

Se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones de seguridad con respecto a las PEMP que puedan utilizarse como medio auxiliar de acceso a las instalaciones fotovoltaicas:

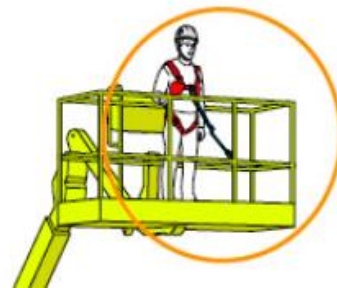
- La tipología de PEMP deberá adecuarse a la naturaleza de las tareas a realizar por los operarios y a las características de la instalación fotovoltaica y emplazamiento de ésta (tipo de terreno, espacio hábil...).
- Debe verificarse la ausencia de líneas eléctricas aéreas en el entorno así como la presencia de elementos fijos que interfieran el desplazamiento espacial de la plataforma.
- Delimitación de las zona de trabajo.
- En todo momento se deberán seguir las indicaciones, instrucciones y recomendaciones del fabricante. A fin de evitar el vuelco, no se debe conducir sobre superficies blandas.
- Presencia de Recurso Preventivo.

Normas básicas durante el desplazamiento, y utilización:

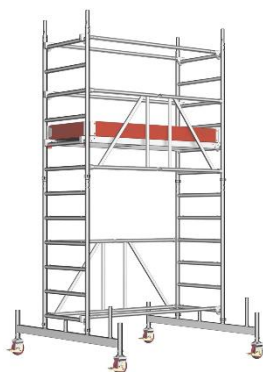
- ✓ Asegurarse de que en el trayecto previsto no haya personas, agujeros, baches, desniveles abruptos, obstrucciones, suciedad ni objetos que puedan estar ocultando agujeros u otros peligros.
- ✓ Asegurarse de desplazar la máquina sobre superficies niveladas y con suficiente resistencia.
- ✓ Es preciso asegurarse de que todo el personal ajeno al trabajo se encuentra a una distancia de seguridad según el manual de instrucciones del fabricante.
- ✓ Cuando la visibilidad sea limitada se colocará otra personas en una posición avanzada para dar instrucciones o avisar de peligros al operador.
- ✓ No sobrecargar la plataforma de trabajo, se debe evitar el acopio masivo de materiales.

- ✓ Los operarios que se encuentren en la plataforma deben permanecer con los pies apoyados en la misma, no se debe trepar a las barandillas o listones intermedios.
- ✓ No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura, pues existe riesgo de caída.

No sujetar la plataforma ni al operario de la misma a estructuras fijas; existe la falsa creencia de evitar el riesgo de caída, en caso de vuelco de la plataforma, anclándose a estructuras fuera de la plataforma. Se recomienda que, en caso de que el fabricante haya dispuesto puntos de anclaje en la cesta de la plataforma, anclarse a ese punto, diseñado a tal efecto.



6.2.ANDAMIOS



CRITERIOS TERSA

Sólo se aceptarán como medio de acceso y/o trabajo, andamios basados en sistemas modulares de componentes prefabricados interconectados entre sí que dispongan de **certificación** de producto.

Se comprobará que el andamio dispone de la correspondiente documentación, que se encuentra en vigor y que se acompañe de las **instrucciones del fabricante** del sistema.

Queda totalmente prohibido mezclar en una misma estructura elementos y componentes de fabricantes distintos.

El diseño será el apropiado a las particularidades de los trabajos, de la instalación fotovoltaica y del entorno. Deberá disponer de las medidas adecuadas de protección y cumplir con los requisitos y condiciones de seguridad según las normas de aplicación en lo referente a: material, dimensionado y estabilidad, protecciones perimetrales, dimensiones de los marcos o elementos verticales, escaleras y trampillas de acceso, amarres, etc.

En función de las características y complejidad del andamiaje (RD 2177/2004) se deberá disponer de **plan de montaje, de utilización y de desmontaje** emitido por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.

Cuando el andamio responda a una "configuración tipo", el montaje y desmontaje podrá ser dirigido por una persona con experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y con formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

6.3.ESCALAS FIJAS DE SERVICIO (ESCALERAS DE GATO)

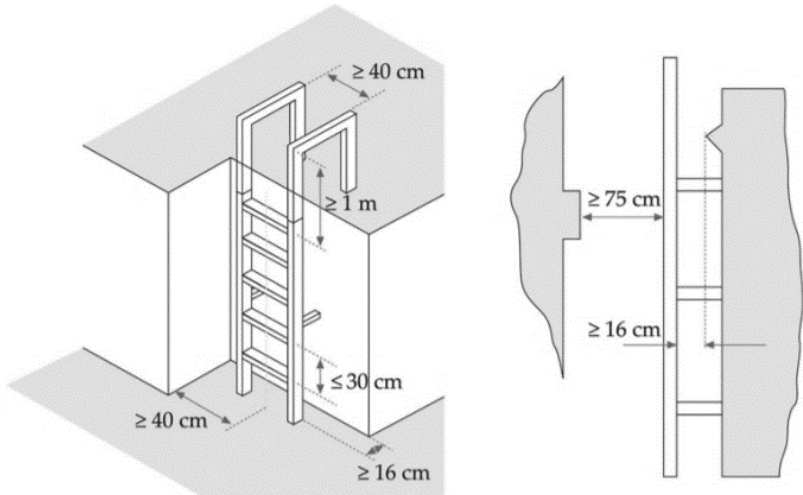
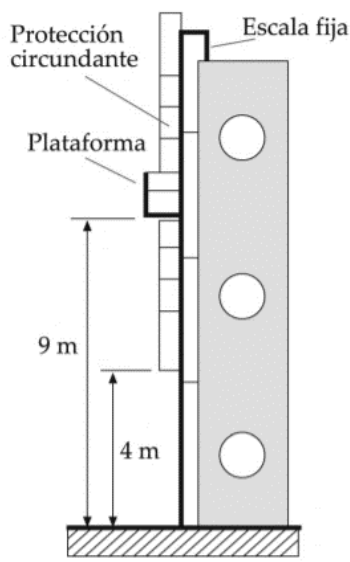
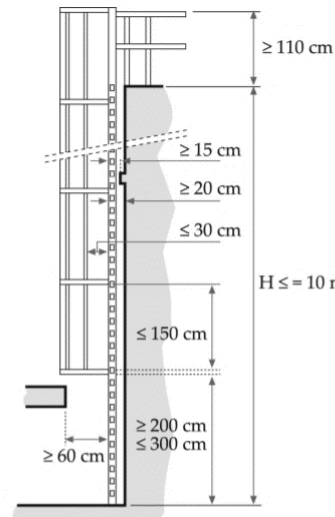
DIMENSIONES DE LAS ESCALAS FIJAS		
Anchura mínima	≥40 cm	
Distancia máxima entre peldaños	≤30cm	
Distancia mínima entre el frente de los escalones y paredes más próximas al lado de ascenso	≥75cm	
Distancia mínima entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo	≥16cm	
Espacio libre a ambos lados del eje de la escala si no hay jaulas de protección	≥40cm	
Prolongación por encima del nivel del piso de acceso	≥100cm (UNE-EN ISO 14122-4:2016 ≥110cm)	
Altura máxima para incorporar protección circundante (jaula de protección)	≤400cm (UNE-EN ISO 14122-4:2016 ≤300cm)	
Altura mínima de arranque de la jaula de protección	≥220cm	
Diámetro máximo de la protección circundante	60cm	
Altura máxima para incorporar plataformas de descanso	≤900cm	
Distancia entre plataformas de descanso	900cm o fracción (UNE-EN ISO 14122-4:2016 en función de la altura de la escala)	 H: altura para escalas de tramo único h: altura de un tramo para escalas de varios tramos

Figura 12 Dimensiones según R.D. 486/1997

Figura 13. Dimensiones según UNE EN ISO 14122-4:2005

a. SEÑALIZACIÓN EN ESCALAS FIJAS

Las escalas fijas deberán ir acompañadas de señalización de seguridad. En concreto, de una señal de atención que indique "PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN POR PERSONAL NO AUTORIZADO" o similar.



Figura 44. Ejemplos de señalización de seguridad

En los casos en que el desnivel salvado por la escala fija sea superior a 2 metros y sea necesaria la disposición de medidas de seguridad adicionales, sistema de protecciones personales anticaídas, se deberá instalar una señal de obligación indicando "OBLIGATORIO USO DE ARNÉS DE SEGURIDAD" o similar.



Figura 15. Ejemplo de señalización de seguridad

Todas las señales de seguridad deberán cumplir con lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.



Aquellas instalaciones que por su ubicación (escuelas, guarderías, ...) comprometan la seguridad y protección de los menores, y en la que el acceso por escaleras quede expuesto para el posible acceso de los niños, deberá contar con sistema de protección (tal como puerta con candado y llave o similar), para garantizar el uso exclusivo por personal autorizado. Esta instalación de puerta no eximirá de la señal **"ALTO, SÓLO PERSONAL AUTORIZADO"**.

b. SISTEMAS DE PROTECCIONES PERSONALES ANTICAÍDAS EN ESCALAS FIJAS

Por orden de preferencia según el estándar y los criterios de seguridad de TERSA:

1. Escala con sistema anticaída integrado

Escalas fijas con sistema anticaídas integrado mediante raíl de seguridad en los montantes laterales o central y carro anticaída.

2. Escala con línea de vida y dispositivo anticaídas deslizante o rodante

En caso de no ser viable la instalación del tipo de escala anterior con sistema anticaídas integrado, los dispositivos anticaídas deberán ser con elemento deslizante o rodante y constituidos por una línea de anclaje rígida o flexible.



Ilustración 1. Elemento deslizante



Ilustración 2. Elemento rodante

os dispositivos anticaídas con línea de anclaje flexible se deben utilizar en aquellos casos en las que las condiciones de trabajo imposibiliten la colocación de guías de anclaje rígidas.

3. Dispositivo retráctil homologado

Instalación de un dispositivo anticaídas retráctil (cinta o cable) sujeto a un punto fijo con resistencia suficiente. El sistema anticaída deberá estar homologado. Se deberá atender a la longitud dada de la cinta o cable para evitar riesgos adicionales.

CRITERIOS TERSA

La preferencia de acceso a las instalaciones de placas fotovoltaicas será mediante escala fija. Si no es técnicamente viable la instalación de una escala de gato, se estudiará de forma individual la alternativa de acceso más segura (escalera de mano, plataforma elevadora de personas, etc.)

Certificación según normativa de seguridad aplicable.

Si la escala vertical salva un desnivel de más de dos metros deberá disponer de un sistema de protección personal anticaída: sistema anticaída integrado, línea de vida rígida o sistema retráctil.

La escala deberá cumplir con TODOS los requisitos dimensionales indicados en norma UNE-EN ISO 14122-4:2016. En concreto:

- Prolongación mínima por encima del nivel del piso de acceso de 1.10 m
- Altura máxima para incorporar protección circundante (jaula de protección) de 3 metros. Arranque de la protección a partir de 2.20m.

Aquellas escalas fijas con diseño y características distintas a las citadas anteriormente deberán ser evaluadas por el Dept. de PRL del Grupo TERSA para su evaluación y validación.

7. SEGURIDAD EN PÉRGOLAS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO



CRITERIOS TERSA

Queda excluida cualquier tipo de solución que haga que para tareas de mantenimiento o correctivos, los operarios deban pisar los módulos fotovoltaicos, a no ser que, se adjunte:

- ficha técnica del módulo con Certificado del fabricante conforme puede transitarse por el módulo.
- Estudio de cargas del soporte de estructura firmado por técnico competente.

La distancia entre el borde la pérgola o el elemento más sobresaliente de la estructura de la pérgola y el perímetro de caída no debe ser inferior a 3 m.

Siempre que se pueda, se deberá evitar que los operarios deban trabajar sobre escaleras, buscando medios alternativos y de permanencia (andamio de torreta, ...).

Tener en cuenta las dimensiones de los módulos, de tal forma que las soluciones de diseño y distribución del campo adoptadas, no impidan el posterior acceso para tareas de mantenimiento y pueda accederse con facilidad a todos los puntos para el reapriete o limpieza.



Se deben tener en cuenta la colocación de **puntos de anclaje** a lo largo y ancho de la estructura de la pérgola, para que los operarios puedan anclarse, sobre todo cuando la altura a salvar sea superior a 2,5 metros.

Para tareas de mantenimiento, se debe poder acceder a todas las grapas y conexiones, por lo que en este tipo de instalación, se recomienda que las conexiones y grapas de unión se realicen por debajo.

8. FOTOLINERAS

Debido a la creciente demanda de este tipo de instalaciones, Tersa Fotovoltaicas quiere fijar unos requisitos mínimos en materia de seguridad que se irán adaptando y evolucionando a medida que evolucione la técnica.



CRITERIOS TERSA

Cuando el acceso sea muy puntual y accesible, y sin que comporte la manipulación de cargas de más de 3 kilos, se podrá acceder a las pérgolas mediante escaleras. Además, si el punto donde se debe acceder está a más de 2,5 m de altura, se deberán tener en cuenta puntos de anclaje para fijar arnés y algún método de amarre de la escalera en caso de que el apoyo quede inestable.

Tener en cuenta la Fitxa 1.18 "**Guia Tècnica para Instal·lacions de recàrrega de vehicles elèctrics (IRVE) de la Divisió de Prevenció i Investigació Postsinistral**" de Bombers de Barcelona.

En este documento se indica la Protección Contra Incendios a tener dependiendo del tipo de instalación.

<https://ajuntament.barcelona.cat/bombers/ca/fitxes-de-prevencio-dincendis>.

Las instalaciones que se contemplan en esta ficha, tendrán que cumplir con la ITC-BT 52, del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, teniendo que estar correctamente inscritas al Registro de Instalaciones Técnicas de la

Seguridad Industrial de Cataluña (RITSIC), según la ITC-BT 04, dentro del grupo "z" según corresponda al tipo de instalación y potencia consideradas.

Para tareas de limpieza, se deberá utilizar plataforma elevadora.

Para facilitar el acceso a los bomberos en caso de incendio, las fotolineras se colocarán en las proximidades de los accesos o vías.

9. OTROS: CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS ADVERSAS



Tal y como marca el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura:

"Los trabajos temporales en altura sólo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores." Por tanto, se deberán suspender los trabajos en caso de condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o viento fuerte).

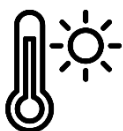
Todas las plataformas elevadoras móviles de personas (PEMP) están diseñadas para aguantar una velocidad de viento hasta un máximo determinado por el fabricante y que se debe marcar en la máquina. Operaciones por encima del máximo indicado por el fabricante pueden causar inestabilidad.



La velocidad del viento generalmente aceptada y también el máximo en el que un operario puede trabajar cómodamente en una PEMP, es de 12,5 m/s¹. Se recomienda medir la velocidad del viento desde la plataforma con un anemómetro de mano.

Es muy importante tener en consideración que la velocidad del viento aumenta con la altura y puede ser hasta un 50% superior a una altura de 20 metros comparado con la velocidad en tierra.

Además, se debe tener cuidado al manipular materiales con una gran superficie como paneles que pueden actuar como "velas" y afectar gravemente la estabilidad de una PEMP, especialmente en condiciones de viento racheado.



Respecto a la exposición a las Radiaciones No ionizantes (exposición al sol) sobre todo en época estival (de Junio a Septiembre), las recomendaciones, para las empresas son:

- Planificar los trabajos para las horas con menos exposición solar
- Evitar trabajar en la franja horaria de mayor incidencia solar, de 12:00h a 16:00h

¹ Velocidad de viento máxima recomendada en las Notas Técnicas de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene y en el manual «Buenas prácticas para la prevención de los riesgos laborales de los trabajadores expuestos a condiciones climatológicas adversas» de la Fundación Laboral de la Construcción facilitado por dicha organización y por la Diputación de Barcelona (www.diba.cat)

10.PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

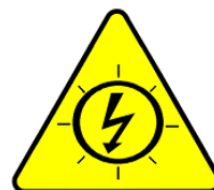
En lo referente a las condiciones de protección contra incendios en las instalaciones fotovoltaicas:

CRITERIOS TERSA

Se recomienda la existencia en el edificio o instalación tanto en la zona de inversores como en el cuadro general, de como mínimo 1 extintor de clase CO₂.



Se señalizará la ubicación de la acometida fotovoltaica (en la puerta de acceso) y de los inversores. Si se hallan en local técnico, se señalizará la puerta de acceso al local. La anchura mínima del triángulo será de 20 cm.



El cableado de corriente continua debe ir protegido y señalizado mediante desde los módulos de FV hasta los inversores. El cableado o las bandejas de cables estarán señalizados cada 10m.

En los accesos a locales cerrados, giros, cambios de piso, etc. Se reducirá la distancia para asegurar la identificación.

Señal en color rojo con letras blancas.

Se debe garantizar la perdurabilidad en el tiempo en caso de estar a la intemperie.

**CABLEJAT FOTOVOLTAIC
SEMPRE EN TENSIÓ CC**

Es de aplicación lo indicado en la Ficha 1.12 del documento titulado «*Guia Tècnica: Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis – Instal·lacions Fotovoltàiques*» de la *Divisió de Protecció Civil i Prevenció de l'SPEIS* de Bomberos de Barcelona.

Dicha ficha se anexa en el presente documento a continuación:

ANEXO 1: «Guia Tècnica: Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis – Instal·lacions Fotovoltàiques»

GUIA TÈCNICA (Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis)		
 Divisió de Protecció Civil i Prevenció de l'SPEIS	INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES	Fitxa: 1.12 Data: 01/09/2013 08/11/2016 (R1)

OBJECTE:

Establir les condicions de protecció contra incendis de les instal·lacions fotovoltaiques (FV) tenint en compte el risc d'electrocució que suposa per a l'actuació dels bombers en cas de sinistre pel fet que els mòduls FV no deixen de produir energia mentre els hi arriba llum solar.

ÀMBIT D'APLICACIÓ:

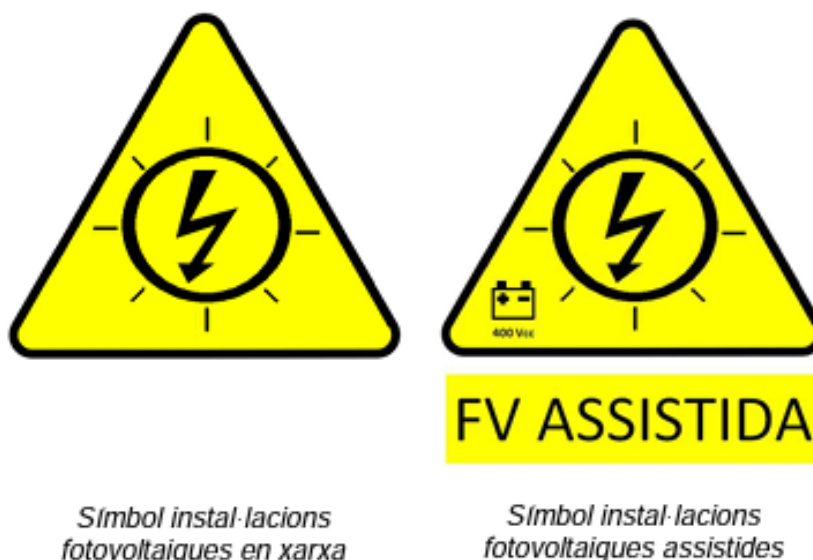
S'aplicarà a totes les instal·lacions fotovoltaiques en xarxa o assistides del municipi de Barcelona. Queden excloses les instal·lacions fotovoltaiques aïllades.

CRITERIS D'APLICACIÓ:

1.- Senyalització:

Es senyalitzarà la ubicació de l'escomesa fotovoltàica i dels inversors. Si aquests estan en un local tècnic, es senyalitzarà la porta d'accés al local.

El senyal de risc fotovoltàic serà:



L'amplada mínima del triangle serà de 20 cm.

GUIA TÈCNICA

(Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis)



Divisió de Protecció Civil
i Prevenció de TSPEIS

INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

Fitxa: **1.12**

Data:
01/09/2013
08/11/2016 (R1)

Es senyalitzarà el cablejat de corrent continu, des dels mòduls FV fins als inversors. El cablejat o les safates de cables estaran senyalitzats cada 10 metres. En accessos a locals tancats, girs, canvi de pis, etc. es reduirà la distància per tal d'assegurar al màxim la identificació del cablejat de continu.

El senyal serà de color vermell, d'una llargada mínima de 10 cm amb lletres blanques, majúscules, en Arial, amb un cos de lletra mínim de 20.

L'etiqueta de senyalització del cablejat de corrent continu serà:

**CABLEJAT FOTOVOLTAIC
SEMPRE EN TENSIÓ CC**

Tots els senyals han de tenir unes característiques físiques adequades per garantir la seva durabilitat a la intempèrie.

2- Local tècnic:

Els inversors i les seves proteccions, quan estiguin dins de l'edifici i la potència total de la instal·lació fotovoltaica sigui superior a 50 kW, estaran ubicats dins d'un local tècnic classificat com a local de risc especial baix, d'acord amb l'apartat 2 del CTE DB SI 1. Per potències inferiors s'ubicaran en armaris o locals d'ús exclusiu.

3- Condicions de seguretat en cas d'incendi:

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

- sectorització en sectors d'incendi, tant dins de l'edifici com en coberta;
- reacció al foc dels materials de façana;
- funcionament d'exutoris i ventilacions en cas d'incendi;
- accessibilitat per façana per intervenció dels bombers.

11.MARCO NORMATIVO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Notas Técnicas de Prevención de aplicación elaboradas por el Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT).
- Otras normativas y reglamentos relacionados con la materia objeto del presente informe.



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

ANNEX 7: CRITERIS QUALITAT TERSA

CRITERIS DE QUALITAT DE LES INSTAL·LACIONS D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA TITULARITAT TERSA



Ed.	Data	Control de Canvis	Vector/Punt
00	2023/06/20	Nova creació	-

Inscrita en el Registre Mercantil de Barcelona. Tom 5228. Llibre 4556. Secció 2a Folí 50. Full núm. 54576. Inscripció 1a - N.I.F. A-08800880



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

ÍNDEX

Aquest document està compostat pels següents continguts:

- Introducció
- Vector: 1. Mòduls fotovoltaics
- Vector: 2. Estructura portant
- Vector: 3. Cablejat Corrent Continua
- Vector: 4. Proteccions Corrent Continua
- Vector: 5. Inversor
- Vector: 6. Cablejat Corrent Alterna
- Vector: 7. Proteccions Corrent Alterna
- Vector: 8. Canalitzacions
- Vector: 9. Quadres elèctrics
- Vector: 10. Connexió a Terra
- Vector: 11. Punt d'aigua
- Vector: 12. Pèrgoles
- Vector: 13. Lluernaris



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

INTRODUCCIÓ

L'objectiu del present document és la de establir uns criteris per estandarditzar les Instal·lacions d'Energia Solar Fotovoltaïques (en endavant IESFV) a partir de les bones i no tan bones pràctiques que es detecten a les instal·lacions existents i de forma general.

Aquest document pretén ser una guia de referència per a les noves instal·lacions i les ja construïdes per ser consultada per enginyers, tècnics, instal·ladors, direccions facultatives, etc. La finalitat es definir les especificacions mínimes de cada element que compona la instal·lació solar fotovoltaica ha de complir per assegurar una qualitat final. Amb una instal·lació de qualitat reduïrem tenir una ràpida degradació que repercuteixin en la producció d'energia, rendiment i costos d'actuació entre d'altres, a més d'assegurar que el funcionament de la instal·lació no pugui donar origen a condicions perilloses de treball per al personal de manteniment.

Els criteris de la guia han estat redactats agrupant les parts en forma de vectors que conforma una IESFV. Cada vector consta de tres parts diferenciades. Aquestes estan relacionades amb el procés constructiu d'una IESFV segons si cal aplicar-los en la fase de disseny, de projecte o en fase d'execució, o per altra banda, per si cal tenir-ho en compte per a la fase de manteniment.

La fase de disseny de projecte engloba els criteris a considerar prèviament al muntatge per assegurar una correcta execució. En fase d'execució, es defineixen els criteris per complir amb els mínims exigits que han de tenir les IESFV per tal d'assegurar un correcte, segur i eficient funcionament. Per últim, i que es important remarcar, es la fase de manteniment. Aquesta s'acostuma a deixar de banda però és la que ens assegurarà poder fer un correcte manteniment. Implícitament s'aconseguirà un funcionament amb més probabilitat de tenir un servei ininterromput i sense problemes i perllongar la vida útil de la instal·lació per consegüentment reduir les intervencions de manteniment correctiu.

En alguns casos els criteris s'acompanyen de fotografies preses tant d'instal·lacions visitades com de documentació recopilada de fonts externes. Igualment que les fotografies, en alguns casos hi ha un text d'ampliació com aclariment per assegurar el seu enteniment. En aquest casos s'indica amb un asterisc que aquells criteris tenen contingut addicional.

L'última part del document engloba dos punts fora del que englobaria les parts que compona una IESFV. Aquest punts consten dels criteris aplicables a pèrgoles/fotolineres i lluernaris.

Aquesta guia no pretén ser un recull de les normatives existents de fotovoltaica sinó una recopilació de punts trets de l'experiència recavada durant els últims anys.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Vector: 1. Mòduls fotovoltaics

Descripció del vector

El mòdul fotovoltaic és una de les principals parts que compon una instal·lació fotovoltaica. És la part que permetrà transformar la radiació solar en energia elèctrica.

Els mòduls, sumats en conjunt, compondrà la potència pic de la instal·lació fotovoltaica.

La selecció del mateix a nivell de disseny i la correcta execució de la seva instal·lació, és un factor determinant per garantir un òptim funcionament, a la vegada que ens assegura una durabilitat en el temps i seguretat (part molt exposada a les inclemències del temps ha de tenir uns sistema de fixació adients).

Es plantegen diferents criteris amb l'objectiu de fer un bon disseny, però sobretot, evitar la seva degradació i assegurar l'accessibilitat en el manteniment.

Criteris aplicables

Fase disseny	
1*	S'ha d'estudiar prèviament l'orientació i inclinació més òptima segons l'emplaçament.
2	Sempre que es pugui, segons la tipologia de la coberta l'angle mínim d'inclinació dels mòduls es recomanable que sigui de 5°.
3	Les dimensions del mòdul es consideraran a partir de les particularitats de la coberta objecte i que millor s'adaptin a l'espai disponible.
4	Es tindrà en compte la integració del mòdul en l'emplaçament.
5*	La potència del camp fotovoltaic serà superior a la potència nominal de la instal·lació marcada per l'inversor o la suma dels inversors existents a la instal·lació.
6	En el cas d'instal·lacions amb triangles, necessari tenir en compte distància mínima de separació entre fileres de panells propers per no tenir pèrdues de producció (imatge 1)
7	El panell escollit ha d'estar format per un marc d'alumini anoditzat que actua com a protecció davant la corrosió de l'alumini base, aïllament elèctric i dissipació tèrmica (a excepció dels mòduls vidre-vidre)
8	Un mòdul al costat d'un altre mòdul no podran estar a tocar, és deixarà una separació lliure per dilatacions (imatge 2).
9	Els mòduls fotovoltaics no s'han de veure afectats per la vegetació propera (imatge 3).
10	Tenir en compte les proteccions col·lectives que puguin existir properes als mòduls per tal que aquestes no interfereixin amb el camp fotovoltaic (imatge 4).



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Criteris aplicables

Fase disseny	
11	Es recomana instal·lar els mòduls seguint la perpendicularitat de la coberta per encabir més potència pic i produir més, independentment que no estigui orientat perfectament a sud.
12	Es necessari deixar un espai suficient per evitar que la turbulència del vent provocada pel seu contacte amb l'edifici no tingui afectació en els mòduls a banda dels passadissos de manteniment exteriors.
13	Es necessari fer sempre un estudi d'ombres que determini si convé o no instal·lar mòduls en la zona d'ombra produïdes per xemeneies, equips de climatització, antenes entre d'altres. Tenir en compte si les cobertes són baixes, les ombres provocades per edificis més elevats (imatge 5)

Fase d'execució	
14	El mòdul no serà trepitjat sota cap circumstància per tal d'evitar microrotures que a simple vista no es poden veure. Poden derivar en problemes futurs relacionat amb punts calents.
15	El mòdul no podrà ser modificat de forma que qualsevol acte que pugui afectar al mateix quedi fora de la garantia del fabricant (imatge 6). No es pot foradar el marc dels mòduls per a la col·locació del cablejat de terra, ni per la fixació d'optimitzadors, ni per a la subjecció del mòdul.
16	Els mòduls s'han de protegir de cops i vibracions en el transport. Es recomana no desempaquetar els mòduls fins el moment de ser instal·lats (imatge 7).
17	Aportar flash test dels mòduls i estudi termogràfic del camp fotovoltaic per a la detecció de punts calents. La detecció ràpida d'aquests punts és essencial, ja que poden arribar a temperatures elevades fins arribar a provocar el trencament del vidre frontal degut a l'expansió tèrmica dels materials (imatge 8).
18	La instal·lació dels mòduls no ha d'interferir en el drenatge de l'aigua.
19	Es rebutjarà qualsevol mòdul que presenti defecte de fabricació, ja siguin rotures, no alineació de les cel·les, bombolles en l'encapsulat, etc.
20	No s'instal·laran màquines de clima properes als mòduls que puguin incrementar la temperatura dels mateixos (imatge 9)

Fase manteniment	
21	Els mòduls han de ser accessibles per la neteja i el reapretament d'acollaments mitjançant passadissos de manteniment o mitjans auxiliars (imatge 10).
23	En instal·lacions on els mòduls són exposats a brutícia (entorns amb pols, propers a façana marítima, zona de trànsit de vehicles, properes a fàbriques...) es recomana la instal·lació amb una inclinació considerable per una millor neteja natural de forma que redueixi les neteges programades (imatge 11).



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
1

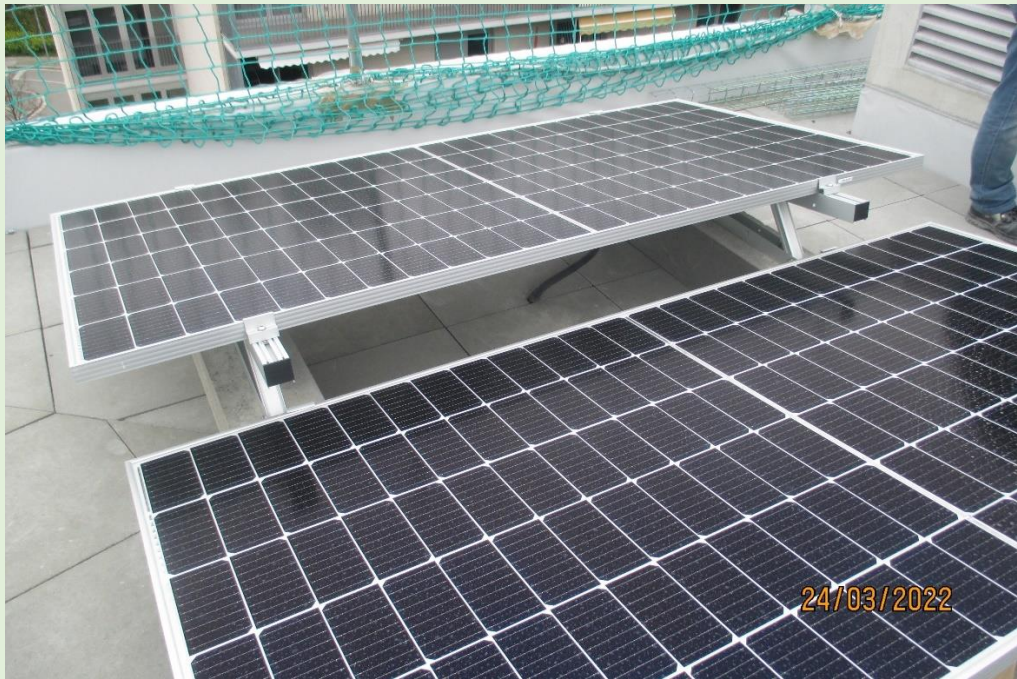


Foto d'exemple d'una IESFV amb estructura de triangle on no es deixa espai per evitar ombres.

Imatge
2



Foto d'exemple de dos mòduls a tocar un amb l'altre sense espai lliure de dilatació.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
3



IESFV integrada en coberta "verda" amb vegetació molt propera.

Imatge
4



Línia de vida creuant per sobre dels mòdul

CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
5



Mòduls entre xemeneies pròximes

Imatge
6



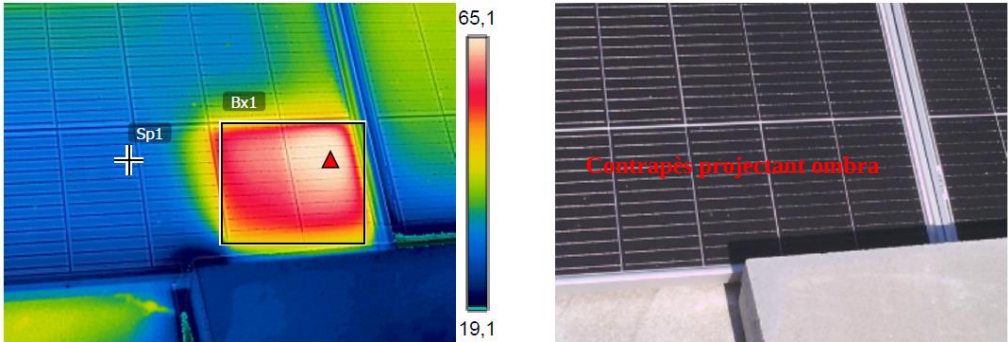
Lateral del marc foradat quan el propi mòdul ja té el forat indicat per instal·lar el terra.



Marc foradat quan el optimitzador té el forat indicat per ser instal·lats en els forats del panell. No confondre els forats del terra amb els forats habilitats per altres utilitzacions com per exemple, acollaments per sota.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies	
Imatge 7	 <i>Marc d'un mòdul afectat per un cop al lateral.</i>
Imatge 8	 <i>Defecte potencialment greu per gradient de temperatura de 40°C per sobre de la mitjana.</i>
Imatge 9	 <i>Màquines de clima amb expulsió de calor cap als mòduls.</i>



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
10



Els extensors de la màquina de neteja té una longitud màxima i dificulta molt el moviment de l'operari.

Pèrgola de 3m d'alçada sobre la coberta d'un edifici on no s'arriba a netejar el mòduls finals.

Imatge
11



Brutícia acumulada en un ambient de pols per petita inclinació del mòduls.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Ampliació i desenvolupament del criteri	
1	Es recomana consultar la guia "<i>Criteris per al màxim aprofitament fotovoltaic de les cobertes dels edificis</i>". Guia desenvolupada per l'ICAEN (Institut Català d'Energia). Enllaç 1a edició - Abril 2023: https://icaen.gencat.cat/web/.content/10_ICAEN/17_publicacions_informes/08_guies_informes_estudis/informes_i_estudis/arxius/20230510_Criteris_aprofitament_fotovoltaic.pdf
5	Segons el RD 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica, potència instal·lada: <i>En el cas d'instal·lacions fotovoltaïques, la potència instal·lada és la potència màxima de l'inversor o, si s'escau, la suma de les potències màximes dels inversors.</i> Segons el RD 1183/2020, de 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica, potència instal·lada: <i>se modifica la definició de potencia instalada aplicable en el caso de instalaciones de tecnología fotovoltaica de manera que esta sea la menor entre la suma de las potencias máximas unitarias de los módulos fotovoltaicos que configuran la instalación y la potencia máxima del inversor, o inversores, que configuren la instalación. Para evitar que esta modificación afecte a procedimientos de autorización de instalaciones que hubiesen sido iniciados con anterioridad a la fecha de entrada en vigor del real decreto, se prevé que, de manera transitoria, la tramitación de dichos procedimientos y la inscripción en el registro administrativo de instalaciones de producción de energía eléctrica sea realizada conforme a la definición de potencia instalada vigente hasta esa fecha.</i> Per tal d'evitar possibles confusions d'interpretació, es demana que la potencia del camp fotovoltaic sigui superior a la de l'inversor. Si aquest inversor es superior al camp fotovoltaic, es limitarà la potència del inversor a la potència indicada per la suma de tots els mòduls.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Vector: 2. Estructura portant

Descripció del vector

L'estructura portant és la part encarregada de la subjecció dels mòduls fotovoltaics.

És molt important una correcta selecció de la mateixa per assegurar la seva funció i que no es vegi afectada per les inclemències del temps, de tal forma que puguin arribar a comprometre la seguretat en les proximitats de la instal·lació en el cas de forts vents. La selecció de la estructura dependrà principalment del tipus de coberta. Podem trobar cobertes tipus sandvitx, coberta amb teula, coberta de xapa o cobertes planes com cobertes amb terra tècnic, coberta deck o de grava.

No tan sols la selecció, sinó una correcta execució segons la coberta disponible i on es garanteixi que es permet fer manteniments preventius com reapretaments d'acollaments.

Criteris aplicables

Fase disseny	
1	Estudiar prèviament la coberta per tal d'adequar la instal·lació dels ancoratges a la coberta existent (panell Sandwich, xapa, teula...) per a la subjecció de l'estructura portant. Ja sigui realitzant cales, recerca de documentació tècnica de la coberta existent o visió de tècnic estructurista que pugui assegurar que els ancoratges es troben en un punt resistent als esforços (principalment per sotavent).
2	L'estructura ha de suportar forts vents segons el Codi Tècnic d'Edificació (CTE) en l'apartat sobre "Seguridad Estructural-acciones en la edificación"
3	Considerar el bon estat de la coberta on es pretén ubicar el camp fotovoltaic.
4	Estudiar el pes que suposa la instal·lació fotovoltaica repartida per la coberta per tal d'assegurar que no és supera la sobrecàrrega d'ús.
5	L'estructura ha d'estar protegida superficialment contra l'acció dels agents ambientals.
6	S'ha d'utilitzar perfil·laria d'alumini 6082-T6 o similar, galvanitzat en calent, per a la protecció davant la corrosió.
7	Certificat pel fabricant que l'acollament a l'estructura suporta les sol·licitacions recollides en projecte.
8	L'empresa executora del projecte entregarà un càlcul d'estabilitat de l'estructura portant i de les grapes de subjecció emès pel fabricant o tècnic competent.
9	L'empresa executora del projecte entregarà un càlcul d'estabilitat de les subestructures que es poden arribar a construir per a la estructura portant dels mòduls emès pel fabricant o tècnic competent (imatge 1).



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Criteris aplicables

Fase disseny	
10	Els elements que componen l'estructura portant hauran de presentar bona resistència als agents atmosfèrics (pluja, neu, calamarsa, etc.).
11	Considerar la disposició dels perfils portants en projecte. Normalment s'instal·len 2 perfils. Tenir en consideració 3 perfils en els casos de mòduls de 500Wp per evitar el vinclament, tot i no ser un requeriment del fabricant (prèviament a consultar).
12	El disseny de l'estructura i el sistema de fixació dels mòduls, permetrà les dilatacions tèrmiques sense transmetre càrregues que puguin afectar directament a la integritat dels mòduls.
13	Les subjeccions del mòdul seran suficients en número tenint en compte l'àrea de recolzament i la posició relativa, de forma que no es produeixin flexions en els mòduls per sobre de l'indicat pel fabricant (imatge 2)
14	En el disseny de l'estructura s'haurà de tenir en compte la facilitat tant en el muntatge com en el desmuntatge. S'ha de tenir en compte la possible necessitat de substituir elements.
15	La realització de forats a l'estructura es farà abans de procedir al galvanitzat o protecció de l'estructura.
16	En cobertes planes, per evitar possibles filtracions d'aigua, l'estructura serà llastrada amb llast de formigó. En considerar una instal·lació amb prefabricat de formigó com estructura portant, la sobrecàrrega augmenta. Necessari certificar que el sobrepès degut als blocs de formigó no suposa cap problema a nivell estructural (Necessari aportar Certificat Solidesa Estructural coberta).
17	En el cas de coberta plana, cal que l'estructura tingui un mínim de 5º d'inclinació per permetre la neteja del mòdul directament amb l'aigua de la pluja.
18	En cobertes inclinades, de forma general, els mòduls seran instal·lats de forma coplanar a la coberta per aprofitar el màxim l'espai disponible (Necessari aportar Certificat Solidesa Estructural coberta).
19	Per a una millor integració, es recomanable que el color de les grapes siguin del mateix color que els mòduls.
Fase d'execució	
20	Els mòduls fotovoltaic seran fixats normalment amb grapes pel costat llarg. Segons quines siguin les condicions és possible fer-ho pel costat curt si es compatible amb les dimensions del mòdul (a consultar en el manual del fabricant).
21	La ubicació de les grapes ha de ser de forma simètrica segons les indicacions recollides en el manual d'instal·lació del mòdul (imatge 3)



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Criteris aplicables

Fase d'execució	
22	Les grapes de subjecció ha de ser compatible amb el mòdul instal·lat ajustant-se perfectament al marc del mòdul segons el seu espessor i amb el parell d'acollament (a mesurar amb clau dinamomètrica) indicat pel fabricant per evitar que elevades càrregues de vent i les vibracions ocasionades pel mateix puguin alliberar el mòdul (imatge 4).
23	Les grapes utilitzades han de ser iguals en el conjunt de la instal·lació. És necessari fer servir com a mínim quatre grapes per a la subjecció del mòdul.
24	Els perfils portants dels mòduls en els extrems ha de sobresortir una distància prudencial o segons indicacions del fabricant, però mai seran tallades en el límit de les grapes finals (imatge 5).
25	Els cants vius han de ser protegits mitjançant tapes resistents a la intempèrie proporcionades pel propi fabricant de l'estructura (imatge 6).
26	Els cargols utilitzats inoxidablels aniran acompanyats de femelles antiblocants o preferiblement col·locar una arandela amb una arandela grower per que la femella no s'afluixi.
27	Les estructures de suportació (perfils) i unions han de ser suficientment rígides com per evitar la deformació de la mateixa. Les unions de perfils seran les proporcionades pel fabricant de l'estructura (imatge 7).
28	Tenir en consideració la compatibilitat dels metalls entre els marcs del mòdul i l'estructura de subjecció, cargols, arandeles, etc. Hi ha materials que no són compatibles i no poden trobar-se en contacte sense una separació. Normalment s'utilitza neoprè o cautxú com a separació per evitar la corrosió com pot ser el cas de l'alumini amb l'acer inoxidable (imatge 8).
29	Es recomanable fer proves d'estanqueïtat un cop s'ha finalitzat la instal·lació en casos particulars.
30*	En fase d'execució d'obra es comprovarà la longitud exacta necessària del tamís i de la vareta roscada que subjectarà el perfil. El forat es farà per la part alta de la teula.
31	En la utilització de prefabricats de formigó s'haurà de tenir cura en el muntatge de forma que no es produeixin danys a la capa asfàltica de la coberta.
32	Els llastres utilitzats per als casos on tenim estructures aixecades, han de ser compatibles amb l'estructura utilitzada i de forma que no produeixi ombres sobre el mòdul.
33	Les estructures de subjecció no han d'interferir amb el drenatge de l'aigua en el cas de xàfecs.
34	En general és necessari fer ús de les instruccions del fabricant per no perdre la garantia.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Criteris aplicables

Fase d'execució	
35	Verificar la compatibilitat de la grapa amb el fabricant de l'estructura (normalment van acompanyades) però sobretot amb els mòduls.
36	No es compartiran grapes entre mòduls en els extrems del costat llarg (imatge 9).
37	La grapa ha de quedar perfectament paral·lela al marc del mòdul per no tenir ensurts (imatge 10)

Fase manteniment	
38	Accessibilitat per fer una primera inspecció visual.
39	L'estructura ha de ser accessible sense trepitjar els mòduls per fer un reapretament d'acollament cada cert temps.
40*	En els casos on no sigui possible reapretament d'acollaments, aquest seran per sota (imatge 11)

CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
1



Subestructura construïda per evitar les ombres d'un mur. És necessari certificació emès per tècnic competent.

Imatge
2



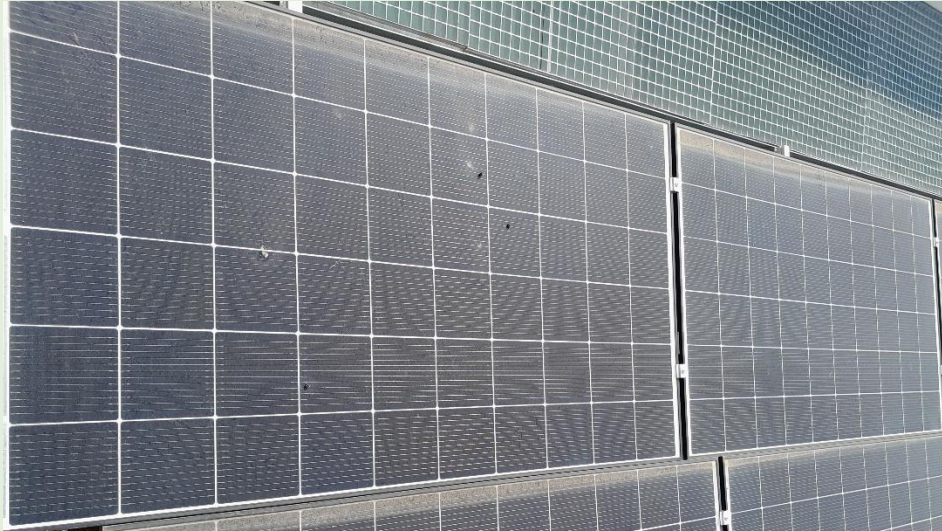
Mòduls en voladiu sense cap àrea de recolzament.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
3



Mòduls amb grapes de subjecció que no estan centrades equidistantment.

Imatge
4



Grapa que no s'ajusta a l'espessor del marc del mòdul i per tal de salvar l'alçada s'utilitza un tipus de cautxú.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
5



Mateixa instal·lació de la foto anterior on aquesta grapa si s'ajusta a l'espessor del marc del mòdul però com també es veia abans els perfils portants estan tallats en el límit de la grapa final.

Imatge
6



Protecció amb tapa proporcionada pel propi fabricant de l'estructura dels cantons vius resistent a la intempèrie.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
7



Foto on es detecta un voladiu important que amb molt poca força pots moure el mòdul.

Imatge
8

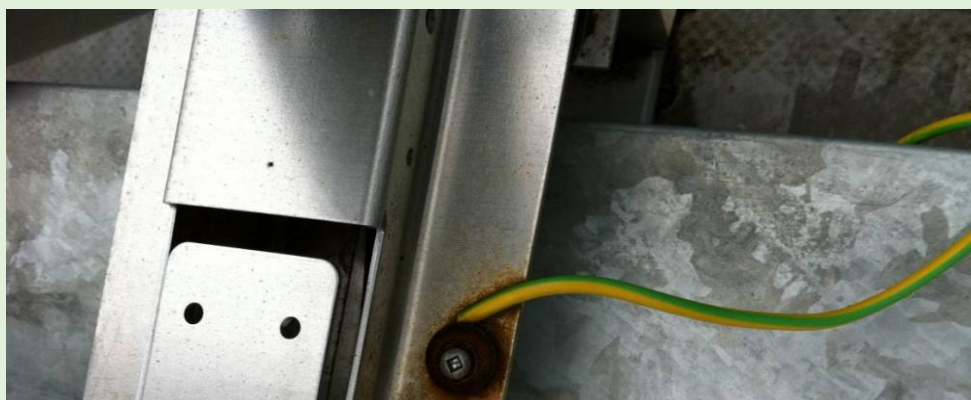


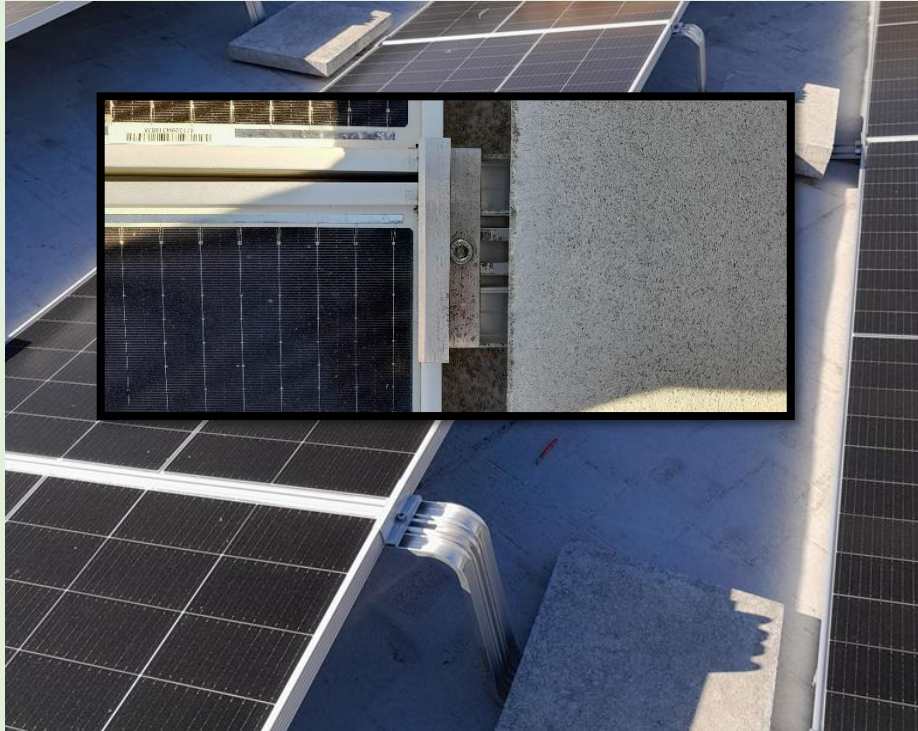
Foto de la corrosió generada en no considerar la compatibilitat dels metalls.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
9



Exemple de grapa compartida entre dos mòduls en el costat llarg. Aquesta grapa no compleix amb l'indicat pel fabricant.

Imatge
10



Exemple d'una grapa malament col·locada on no s'abraça perfectament el marc del mòdul.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
11



Pèrgola sobre coberta d'un edifici on es impossible accedir als mòduls centrals per reapretament d'acollaments sense desmuntar mòduls, de la mateixa manera passa si fos necessari canviar un mòdul central.

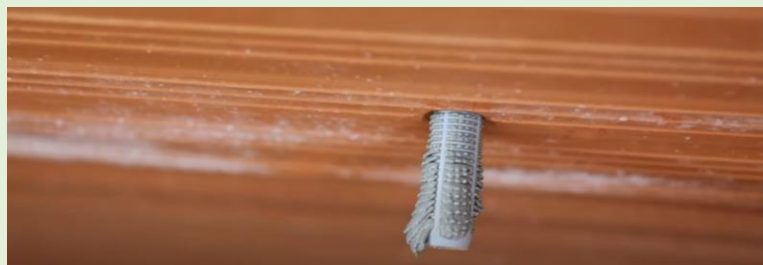
CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Ampliació i desenvolupament del criteri

El forat s'ha de fer en la part més elevada de la teula. S'utilitzarà una broca especial per a la perforació de les teules de material ceràmic. El forat ha de fer-se fins arribar a perforar l'encadellat. Seguidament ens haurem d'assegurar en introduir el tamís dins del forat, que sobresurt per sota de l'encadellat uns 3 dits, i que quedi perfectament enrassat a la teula.



Un cop col·locat el tamís, s'omplirà amb el producte bicomponent (catalitzador i morter) amb la quantitat indicada pel fabricant de manera que faci correctament l'efecte expansiu. El producte s'aplicarà amb pistola. Molt important es injectar sempre des de el fons del tamís cap amunt (et pots ajudar en aquest cas amb un prolongador. Es llençarà la primera part del producte fins aconseguir una barreja homogènia de color gris.



Seguidament s'ajustarà la vareta de doble rosca per assegurar-nos que arriba fins al final del tamís. Es collaran les femelles d'acer inoxidable amb un parell d'acollament segons l'indicat pel fabricant que serà mesurat amb clau dinamomètrica. Es deixarà assecar durant 1 hora i es realitzarà una prova de tracció segons l'indicat pel fabricant.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Ampliació i desenvolupament del criteri

Per últim s'aplicarà un producte de segellat al voltant de la femella i del de neoprè donant una cobertura de 3mm sobre les possibles fissures que s'hagin pogut generar sobre la teula durant la perforació. S'ha de cobrir des de la femella fins la teula de la següent manera:



30 Exemples d'incorrecta subjecció:

- Excessiva pressió que deforma el neoprè
- S'aplica poc o cap producte de segellat
- Utilització de sikaflex per segellar ("pegotes")





CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Ampliació i desenvolupament del criteri

En general, a l'hora de construir una IESFV, s'ha de ser molt curós en tots els detalls, però sobretot s'ha de posar especial atenció en la part de l'estructura.

No es pot donar per finalitzada una IESFV en aquestes condicions:

- Grapes que no acaben de tocar paral·lelament al marc.
- Grapes que no abracen el marc
- Grapes mal ajustades (grapes que et permet ajustar-les segons el marc)



40





CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Vector: 3. Cablejat Corrent Continua

Descripció del vector

El cablejat de corrent continu (en endavant cablejat CC) és l'encarregat de portar l'energia produïda pels mòduls cap a l'inversor.

Serà necessari un correcte disseny segon defineix el REBT (Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió) en les Instruccions Tècniques complementàries de Baixa Tensió.

Es una de les part delicades a l'hora de l'execució ja que serà molt important que l'aïllament no es pugui fer malbé en la seva instal·lació. És un dels principals problemes que es troben a les instal·lacions fotovoltaïques. Cablejat en contacte amb fils de safata tallants o cables exposats al contacte de l'aigua de forma continuada són exemples d'incidències que provoquen aturades en els equips inversors per fuga d'aïllament.

Criteris aplicables

Fase disseny

1	Correcte dimensionament per a determinar la correcta secció del cablejat solar.
2	Es important aplicar els coeficients de correcció per agrupament, temperatura ambient i acció solar per determinar la secció del cable utilitzat.

Fase d'execució

1	El cablejat que connecta els strings dels mòduls fotovoltaïcs seran específics per a instal·lacions fotovoltaïques, doble aïllament i preparats per ser utilitzats en intempèrie. Els cables per ser utilitzats en l'exterior de forma permanent es designen H1Z2Z2-K.
2*	El cablejat CC anirà darrera dels mòduls fixat al marc amb brides perquè el cable no recolzi sobre la coberta i de forma que no puguin interferir en el pas de l'aigua. (imatge 1).
3*	El cablejat CC en tot el recorregut no podrà estar en tensió ni amb radis de curvatura que superin els límits indicats pel fabricant (imatge 2)
4	El cablejat haurà de transcorre de forma que no hi hagi possibilitat d'ensopegar per al transit normal de persones (imatge 3)
5	El cablejat CC serà continu en la seva totalitat i no hi haurà empalmes per falta de previsió en la seva longitud fins arribar a les proteccions de CC.
6	Quan es passi el cablejat CC per canalitzacions s'haurà de tenir cura i evitar parts tallants que poden fer malbé l'aïllant.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Criteris aplicables

Fase d'execució	
7	S'utilitzaran connectors ràpids MC4 per fer la connexió amb els mòduls final de cadena. També s'utilitzaran per fer allargaments de cablejat per unió dels mòduls quan el cablejat de sèrie no sigui suficient.
8*	Positiu, negatiu i terra el més junt possible per minimitzar tensions induïdes degudes a llamps.
9*	S'utilitzaran brides en les canals per agrupar els cables de CC, positius per una banda i negatius per un altre (imatge 4).
10	Els cables de CC s'han d'implementar de manera que es minimitzi el risc de defectes a terra i curtcircuits.
11	Els connectors de CC situats en llocs accessibles per persones no qualificades han de ser del tipus que només puguin desconectar amb una clau o eina o estar aïllats dins d'una evolvent que solament es pugui obrir amb una clau o una eina per la perillositat d'una possible desconexió en càrrega.
12	Els connectors han d'estar correctament subjectats per evitar sobreescalfaments, falsos contactes o fins i tot incendis originats per un arc elèctric. També augmenta les pèrdues (imatge 5).
Fase manteniment	
13	Separats cables positius per una banda i negatius per un altre en la mateixa canal i ben pentinats.
14	Els cables s'etiquetaran per tal de facilitar la seva identificació.
15	La coberta del cable serà de color vermell (pol positiu) i de color negre (pol negatiu).



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
1



Exemple de cablejat desordenat sota els mòduls que han de quedar recollits pel marc de la placa per evitar el deteriorament prematur. Estanqueïtat d'aigua en estar en el pas de l'aigua i/o possibles sobreescalfaments del MC4 sobre la teula.

Imatge
2

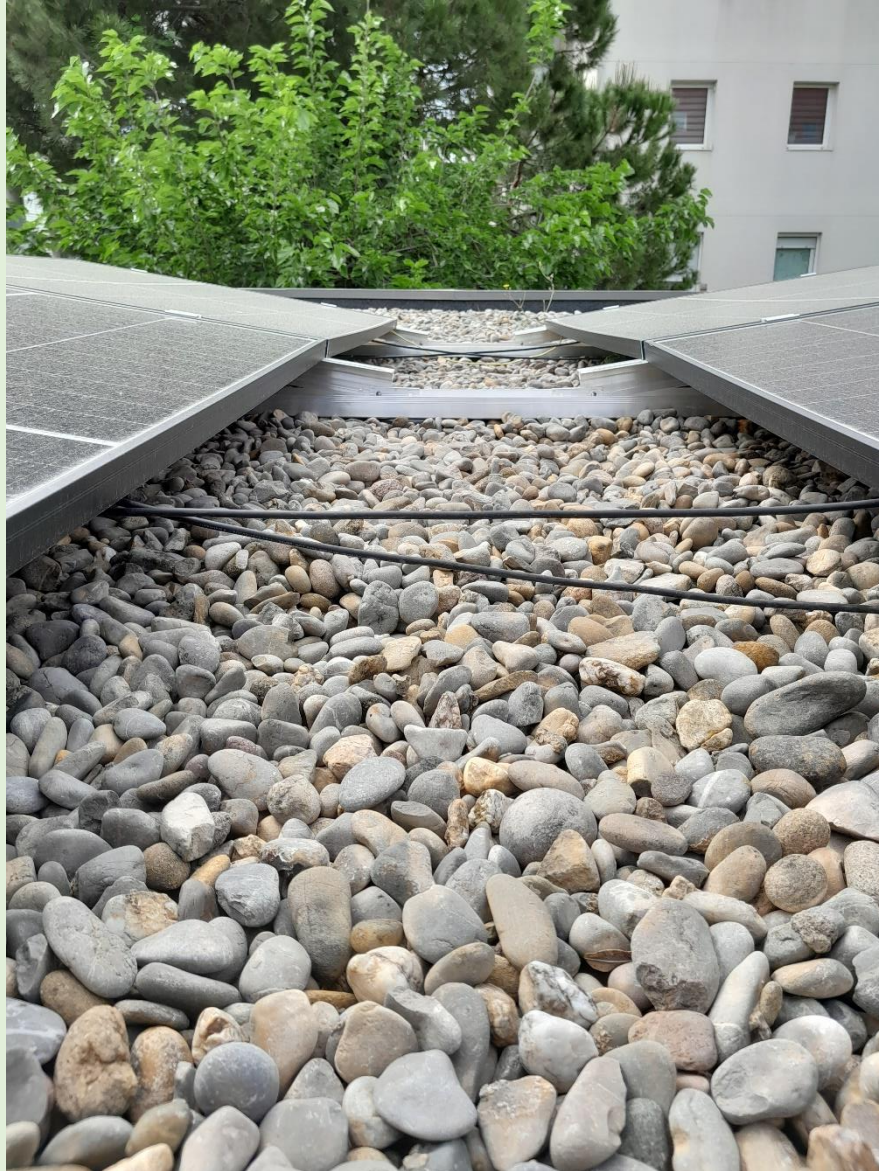


Exemple d'instal·lació on es troba que el cablejat esta tibant.

CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

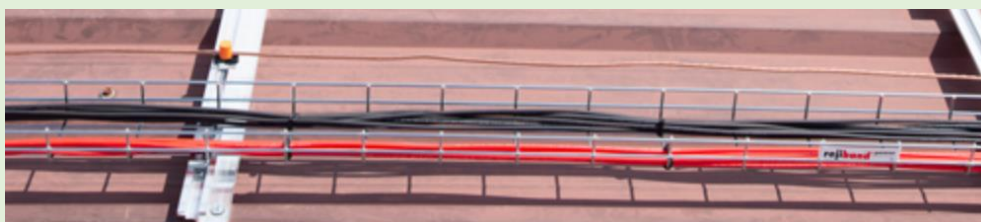
Fotografies

Imatge
3



Exemple d'instal·lació on es troba que el cablejat està tibant, enlairat i en zona de pas.

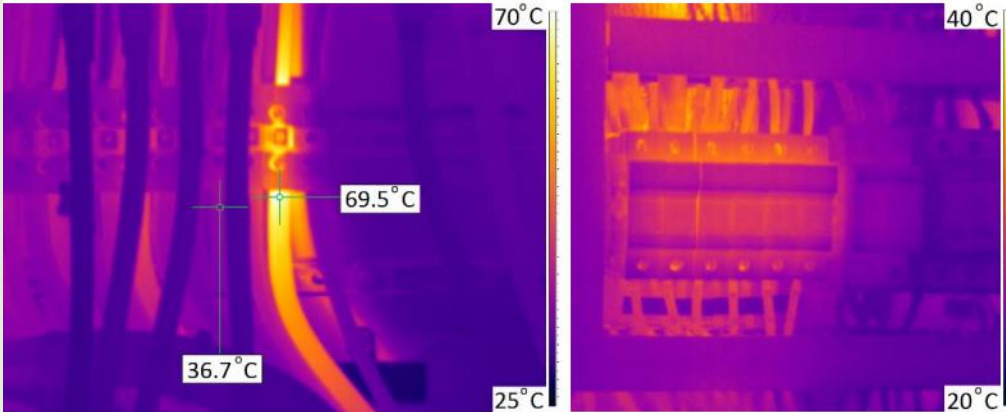
Imatge
4



Exemple de cablejat CC positius per una banda i negatius per un altre ben pentinats.

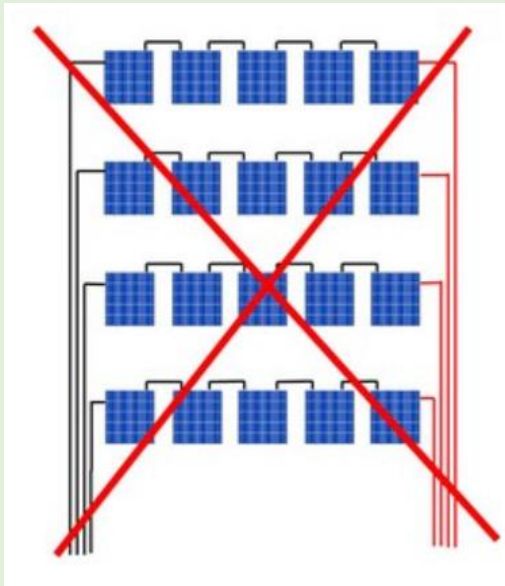
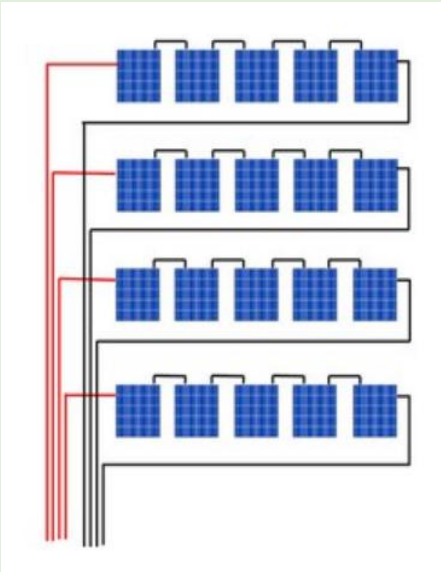


CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies	
Imatge 5	 Sobreescalfament visualitzat amb càmera termogràfica degut a un incorrecte parell d'acollament del cable a les proteccions.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Ampliació i desenvolupament del criteri															
2	Segons la UNE-HD 60364-7-712, en l'apartat 712.521.101, el cablejat de corrent continua mai es deixarà tirat a sobre del terra de la coberta, ni agafats de qualsevol forma, ni fixats directament en superfície. El recorregut s'haurà de planificar en fase de disseny segons les característiques de l'emplaçament (safata, tub, fixació a estructura, en l'interior de l'estructura, etc). Es un factor que influeix directament en la secció del cablejat necessari.														
3	El radi intern de curvatura del cable no ha de ser inferior als valor indicats a la taula 3 de la UNE-EN 50565-1: <table><tr><th rowspan="2"></th><th colspan="4">Radios mínimos de curvatura (mm)</th></tr><tr><th>$D \leq 8$</th><th>$8 < D \leq 12$</th><th>$12 < D \leq 20$</th><th>$D > 20$</th></tr><tr><th>Estático</th><td>3D</td><td>3D</td><td>4D</td><td>4D</td></tr></table> On "D" és diàmetre exterior del cable en mm.		Radios mínimos de curvatura (mm)				$D \leq 8$	$8 < D \leq 12$	$12 < D \leq 20$	$D > 20$	Estático	3D	3D	4D	4D
	Radios mínimos de curvatura (mm)														
	$D \leq 8$	$8 < D \leq 12$	$12 < D \leq 20$	$D > 20$											
Estático	3D	3D	4D	4D											
8	Segons la UNE-HD-60364-7-712, en l'apartat 712.521.102, indica que per minimitzar les tensions induïdes degudes a llamps, la superfície de tots els bucles ha de ser lo més petita possible. El cables de corrent continu i el conductor equipotencial haurien d'anar un al costat de l'altre. 														



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Ampliació i desenvolupament del criteri

9

Les separacions màximes de les brides de fixació en la longitud del cablejat es recullen en la taula 1 de la UNE-EN 50565-1 i van en funció del diàmetre exterior.

Diámetro exterior del cable (mm)	Separación máxima de las bridas (mm)	
	Horizontal	Vertical
$D \leq 9$	250	400
$9 < D \leq 15$	300	400
$15 < D \leq 20$	350	450
$20 < D \leq 40$	400	550

On "D" és diàmetre exterior del cable en mm.

La separació comuna entre brides quan el cable es situa horitzontalment és de 25cm per als cables més comuns utilitzats en fotovoltaica (Cable de 4mm² i 6mm²).



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Vector: 4. Proteccions Corrent continua

Descripció del vector

Les proteccions de corrent continua són aquelles que van situades en el tram entre el mòdul fotovoltaic i l'inversor. Les proteccions utilitzades en corrent continua són fusibles gPV, descarregadors de sobretensió i seccionadors o magnetotèrmics de corrent continua per fotovoltaica. Seran proteccions destinades a sobrecàrregues i sobretensions.

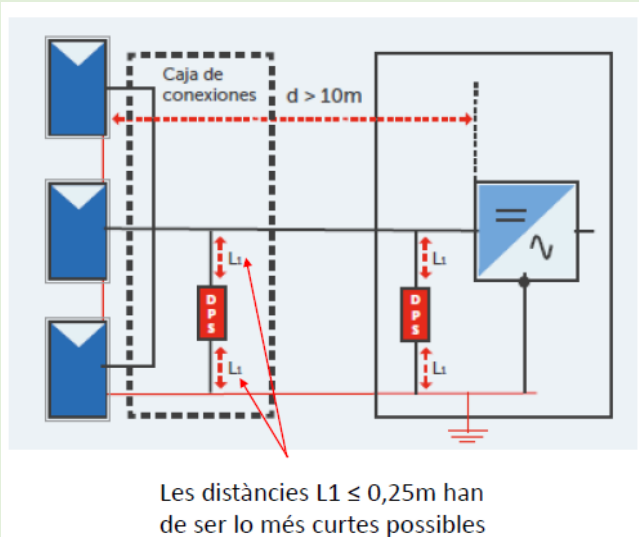
Criteris aplicables

Fase disseny	
1	Els generadors FV han d'estar acompanyats per les proteccions específiques que el fabricant sol·liciti per reduir les conseqüències d'una mala pràctica o un defecte extern o intern.
2*	La part de CC ha d'estar protegida independentment de les proteccions de l'equip per un protector contra sobretensions.
3	La part de CC estarà protegida independentment de les proteccions de l'equip per fusibles de CC per sobreintensitats. Els fusibles seran gPV.
4	Les proteccions en el costat de CC, les dues polaritats (+,-) s'han de protegir independent de la configuració de la instal·lació.
5*	Els dispositius de protecció contra les sobreintensitats han de ser bidireccionals
6*	Els strings han d'anar acompanyat d'un seccionador o un magnetotèrmic específic de fotovoltaica per corrent continua.
7*	Els sobretensions han d'estar protegits per un dispositiu de protecció extern si ho exigeix el fabricant.
8*	En el cas que la instal·lació compti amb un parallamps s'utilitzarà un protector contra sobretensions tipus 1+2, en cas contrari, s'utilitzarà un sobretensions tipus 2.

Fase d'execució	
9*	La longitud dels conductors d'alimentació d'un dispositiu de protecció contra sobretensions disminueix l'eficàcia de la protecció contra les sobretensions.
10	Els portafusibles no s'han d'obrir en càrrega. Podria provocar un arc elèctric.
11	Els sobretensions han de connectar-se a terra i seguint les instruccions del fabricant.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fase manteniment	
12	Per motius de seguretat i facilitat en el manteniment s'instal·laran elements necessaris per la desconnexió de cada string en la part de continua (seccionadors en càrrega) tot i que l'inversor el porti incorporat.
Ampliació i desenvolupament del criteri	
2	Els protector contra sobretensions necessita de la presa de terra per al seu correcte funcionament. Si l'estructura metàl·lica que suporta els panells i les canalitzacions que porten els cables estan connectades a terra, el protectors contra sobretensions protegeixen els mòduls i els cables. Els dispositius de protecció contra sobretensions en CC s'han de situar el més a prop possible del inversor. Si la distancia entre l'inversor i els panells és superior a 10m, es recomanable instal·lar altres protectors a prop dels mòduls.  Les distàncies $L1 \leq 0,25m$ han de ser lo més curtes possibles
5	Les proteccions en la part de corrent continua ha de ser bidireccional degut a que en condicions normals de funcionament sense cap defecte, el corrent d'un string surt pel positiu, però en cas de defecte (curtcircuit entre positiu i negatiu o doble defecte a terra) el corrent circula en sentit contrari.
6	Els magnetotèrmics de corrent continua la majoria tenen polaritat. Per aquest motiu demanem que hi hagin seccionadors de CC, no magnetotèrmics. Normalment aquest magnetotèrmics son per aplicacions de continua on la font no es un mòdul FV. Si s'utilitzen magnetotèrmics s'ha d'assegurar que són per aplicacions de fotovoltaica.
7	Quan tenim un símbol com el de la imatge següent l'equip protector contra sobretensions no requereix de protecció. 

CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Ampliació i desenvolupament del criteri

8

Segons la ITC-BT-23, les instal·lacions s'han de protegir contra les sobretensions transitòries que es transmeten per la xarxa de distribució originades degut a conseqüència de les descarregues atmosfèriques, commutacions de xarxes i defectes en les mateixes. El reglament l'exigeix quan la xarxa de distribució que alimenta l'edifici és àrea i quan l'edifici disposi d'una instal·lació de protecció al llamp (parallamps).

Les instal·lacions fotovoltaïques instal·lades dins d'un espai proper a un parallamps, tots els cables i elements del sistema s'han de separar del sistema de protecció contra el llamp (mastil, capçal captador i cables baixants de protecció). La distància de separació (S) es calcula segons EN62305-3 on intervenen molts factors. En cas que no es pugui mantenir la distància de separació, s'ha de realitzar una connexió equipotencial, es a dir, unir les parts amb una barra equipotencial. En cas contrari, es podrien produir espurnes o formar-se un arc durant l'impacte del llamp. En aquest cas, el dispositiu de protecció contra sobretensions serà necessari que sigui tipus 1+2.

En cas que no hi hagi parallamps s'utilitzarà un sobretensions TIPUS 2).

Si es pot mantenir la separació (S) tampoc serà necessari sobretensions tipus 1+2.

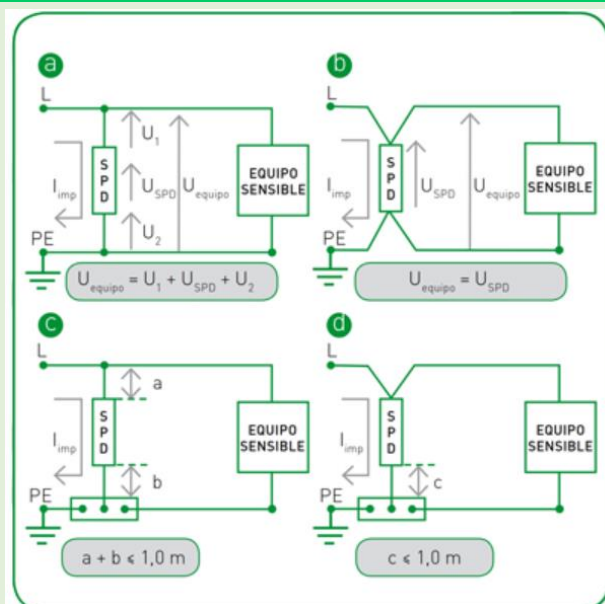
Els protectors contra sobretensions transitòries per tal que funcionin correctament han d'estar connectats en tots els conductors actius i terra.

9

Segons l'indicat pel fabricant especialitzats en proteccions davant el llamp i les sobretensions Cirprotec, la longitud del cablejat va en contra de l'eficàcia de la protecció contra les sobretensions a major longitud (figura a).

Per aconseguir una protecció eficaç, la longitud ha de ser el més curt possible.

La realització del cablejat en V a la entrada i/o sortida del dispositiu pot ajudar a disminuir dit efecte (figura b).



La directiva de instal·lació IEC estableix que les longituds a + b (figura c) i c (figura d) no ha de superar, preferentment 0,5m i en cap cas 1m.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Vector: 5. Inversor

Descripció del vector

L'inversor és la part que converteix la tensió i el corrent continu dels mòduls fotovoltaics en tensió i corrent altern per al consum de les càrregues.

Potència de la instal·lació fotovoltaica o potència nominal: Suma de la potència nominal dels inversors (la especificada pel fabricant) que intervé en les tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

Criteris aplicables

Fase disseny

1	Els inversors han de tenir les proteccions específiques que el fabricant del generador aconselli per reduir els desperfectes com a conseqüència de defectes interns o externs.
2	La potència nominal dels inversors, en conjunt, ha de ser inferior al camp fotovoltaic.
3	Es preveurà la instal·lació dels propis equips de monitoratge del fabricant d'inversors amb cable Ethernet per a la connexió.

Fase d'execució

4	Els inversors han de ser protegits davant els agents atmosfèrics. En particular, contra de la radiació solar i la pluja. Han de tenir un grau IP65 per ser instal·lats a la intempèrie (imatge 1).
5	Independentment que els inversor estiguin preparats per treballar en la intempèrie, s'utilitzarà una petita coberta per resguardar-lo (imatge 2).
6	La ubicació preferiblement serà en coberta, per poder baixar en alterna fins la injecció.
7	Si s'utilitzen tensors a les casetes de protecció dels inversors per a la seva subjecció, aquest han d'anar senyalitzats. En cas contrari, poden ser difícilment visibles (imatge 3). La coberta o caseta protectora de l'inversor ha de ser resistent al vent.
8	L'inversor ha de connectar-se a terra.
9	S'ha de respectar les distàncies de seguretat que indica el fabricant de l'inversor per una correcta ventilació i no perdre la garantia en cas d'espatllar-se. En el cas que no es puguin respectar i estigui en un espai tancat, ha de tenir ventilació forçada en l'espai on es trobi (imatge 4).

Fase manteniment

10	Els inversors no podran ser instal·lats a una alçada incòmode per l'operari mantenidor. De fet, els fabricants, indiquen a quina alçada han d'anar (imatge 5).
----	--



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
1



Degradació del display d'un inversor degut a l'exposició solar directa.

Imatge
2



Petita coberta per la protecció de l'inversor i els quadres de protecció.

CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

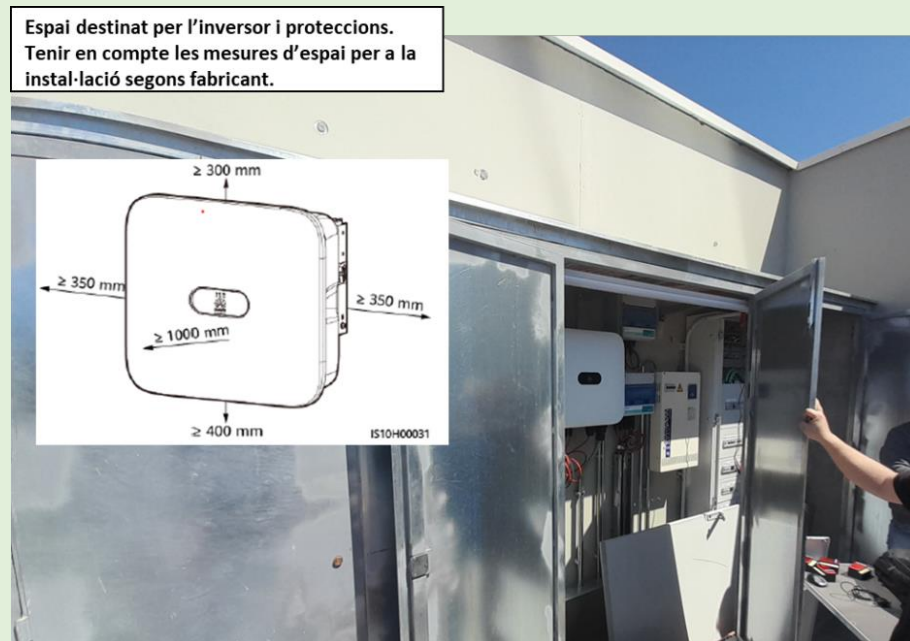
Fotografies

Imatge
3



Exemple d'una petita coberta per protegir l'inversor amb els tensors sense protegir. Important que la coberta tapi l'inversor de forma que es minimitzi l'exposició solar. La coberta instal·lada en aquest cas en l'inversor del darrera es ineficaç. Ha degradat el display.

Imatge
4



Inversor ubicat en armari sense cap separació entre els objectes propers. Armari en exposició al sol sense cap tipus de ventilació incrementarà la temperatura de l'equip i reduirà el seu rendiment



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
5



Inversors instal·lats a l'altura dels peus. La manipulació dels equips pel personal de manteniment es fa costos.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Vector: 6. Cablejat Corrent Altern

Descripció del vector

El cablejat de corrent altern es el que va des de la sortida de l'inversor fins a la connexió per evacuar l'energia en forma d'autoconsum i/o cap a la xarxa.

Criteris aplicables

Fase disseny	
1	El càlcul de la secció del cablejat s'ha de realitzar segons es defineix el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió segons la ITC-BT-07, ITC-BT-19 i ITC-BT-40 del REBT.
2	El cable utilitzat serà RZ1 - K(AS) 0,6/1kV de coure no propagador de flama, per a ús en intempèrie, resistents als raigs ultraviolats i lliures d'halògens.
3	El cablejat de CA anirà independentment del cablejat de CC
4	El cablejat de CA, en cas de discorre per una safata existent, el cablejat s'identificarà de forma clara. Per conductors actius de potència s'utilitzaran per fase marró, negre i gris. Pel conductor del neutre s'utilitzarà el color blau i pel conductor de protecció el color verd i groc.

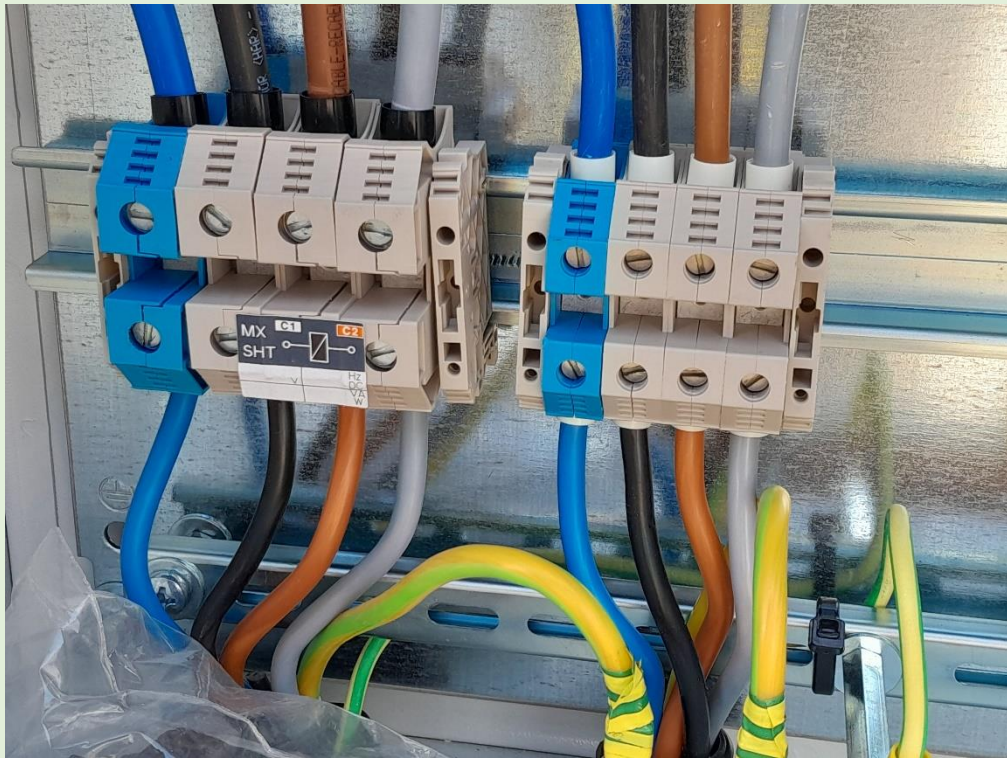
Fase d'execució	
5	El cablejat CA en tot el recorregut no podrà estar tensionat ni amb radis de curvatura que superin els límits indicats pel fabricant.
6	El cablejat ha de transcorre de forma que no hi hagi possibilitat d'ensopegar per al transit normal de persones
7	El cablejat CA ha de ser continu en la seva totalitat i no hi haurà empalmes per falta de previsió en la seva longitud fins arribar a les proteccions de CA.
8	Quan es passi el cablejat CA per canalitzacions, s'haurà de tenir cura i evitar parts tallants que poden fer malbé l'aïllant.
9	Els connectors han d'estar correctament subjectats per evitar sobreescalfaments, falsos contactes o fins i tot incendis originats per un arc elèctric. També augmenta les pèrdues. Es necessari utilitzar punteres o terminals segons la secció del cable.
10	El cablejat CA sempre ha d'entrar per la part baixa dels quadres que puguin estar a la intempèrie amb premsaestopes per garantir l'estanqueïtat de la mateixa.
11	En cap cas es permetrà la unió de conductors amb empalmes o derivacions amb simple enrotllament entre si dels conductors. En qualsevol cas, s'utilitzaran bornes de connexió muntats individualment (imatge 1).



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
1



Utilització de regleta per unió de cables d'alterna correctament identificats i amb punteres.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Vector: 7. Proteccions AC

Descripció del vector

Les proteccions de corrent altern són les situades en el tram posterior a l'inversor.

Les proteccions utilitzades en corrent altern són magnetotèrmics, sobretensions transitòries, interruptor diferencial i l'interruptor general automàtic .

Seran proteccions destinades a protegir de sobrecàrregues, sobretensions i per la protecció davant contactes directes i/o indirectes.

Criteris aplicables

Fase disseny	
1	Els generadors han de tenir les proteccions específiques que el fabricant recomani per reduir els desperfectes com a conseqüència de defectes interns o externs.
2	Els generadors interconnectats a la xarxa de BT han de tenir les següents proteccions per la part de CA (solen estar incorporades en el propi inversor): • Sobreintensitat • Mínima tensió, que actuen abans de 0,5" a partir del 85% de la tensió nominal. • Sobretensió, que actuen abans de 0,5" a partir del 110% de la tensió nominal. • De màxima i mínima freqüència, i ha d'actuar per sota de 49Hz i per sobre de 51 Hz durant més de 5 períodes.
3*	La connexió es realitzarà a través d'un quadre de comandament i protecció que inclogui les proteccions diferencials tipus A al costat de la injecció. En els manuals dels inversors indica, a part de la classe de diferencial que necessita, la sensibilitat per cada model per evitar dispars no desitjats. Dispars aleatoris que no es deuen a cap defecte d'aïllament.
4	La part de CA estarà protegida independent de les proteccions de l'equip per un interruptor magnetotèrmic (per sobreintensitats/sobrecàrregues) prop de l'inversor.
5	La part de CA estarà protegida independentment de les proteccions de l'equip per un interruptor general automàtic a prop de la injecció.
6*	La part de CA estarà protegida independentment de les proteccions de l'equip protector contra sobretensions transitòries a prop de l'equip a protegir.
7	S'ha de protegir el cable CA dels curtcircuits amb un element de protecció instal·lat en el quadre de distribució de la instal·lació elèctrica. El corrent de curtcircuit el genera la xarxa.
8*	Si s'utilitza un dispositiu de corrent diferencial residual (RCD) per el circuit d'alimentació fotovoltaica de CA, el dispositiu ha de ser tipus B.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fase manteniment	
1	Sempre hi haurà un seccionador o interruptor magnetotèrmic al costat de l'inversor per poder secció en cas de realitzar treballs en l'inversor sense tensió a la banda de CA aigües avall de la protecció.
2	Els equips de monitoratge tindran integrat la opció d'un reset (REBOOT) que reiniciï els equips de monitoratge per evitar que la monitorització es quedi penjada.

Ampliació i desenvolupament del criteri	
	Segons la ITC-BT-40, per la protecció contra contactes indirectes, s'utilitzarà una protecció diferencial. Es recomana la instal·lació de sistemes que evitin la falta de producció per un dispar intempestiu. Aquest sistemes poden ser per exemple: -Sistemes de reconexió automàtica -Utilització de proteccions diferencials adequades per evitar els dispars intempestius previsibles. (Per exemple, l'indicat per fabricant de l'inversor instal·lat a consultar al manual del propi equip). Un interruptor automàtic diferencial, amb la finalitat de protegir les persones en cas de derivació d'algun element a terra, en les instal·lacions generadores haurà de funcionar correctament en presència de certs nivells de corrent continua de defecte, per la qual cosa els tipus AC no són aptes per aquesta aplicació a excepció de quan la instal·lació estigui aïllada de la xarxa mitjançant un transformador separador.
3	La referència "TL" en els inversors significa: "<i>tranformerless</i>" (<i>sense transformador</i>) Quan s'utilitzin transformadors separadors en instal·lacions generadores que comparteixin circuits amb instal·lacions de consum, el diferencial de la instal·lació de consum tampoc podrà ser de tipus AC. Si les instal·lacions són accessibles al públic o estan ubicades en zones residencials o anàlogues, la protecció diferencial serà de 30mA. Diferencial que es contradictori a l'indicat pel fabricant de l'inversor. En aquests casos s'utilitzarà un diferencial rearmable de 30mA. Un diferencial de 30mA tipus A, sense rearme, es contradictòria a la recomanació de instal·lar sistemes que evitin la falta de producció per un dispar intempestiu. Es produiran dispars intempestius degut a corrent de fuga produïdes per l'inversor, sobretot en el procés d'encesa dels mateixos. El propi fabricant ja t'indica quina és la sensibilitat del diferencial que has col·locar per evitar aquest salts intempestius sense cap defecte real.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

En el RD 244/2019 s'indica que:

Tots els generadors per subministrament d'autoconsum amb excedents independent de la seva potència i els generadors d'autoconsum sense excedents de Potència >800VA, que es connectin a instal·lacions interiors, ho faran a través d'un circuit independent i dedicat des de un quadre de comandament i protecció que inclogui protecció diferencial tipus A, que serà de 30mA en instal·lacions d'habitatges, o accessibles al públic en general.

La I_n del diferencial ha d'estar assegurada per un interruptor magnetotèrmic instal·lat:

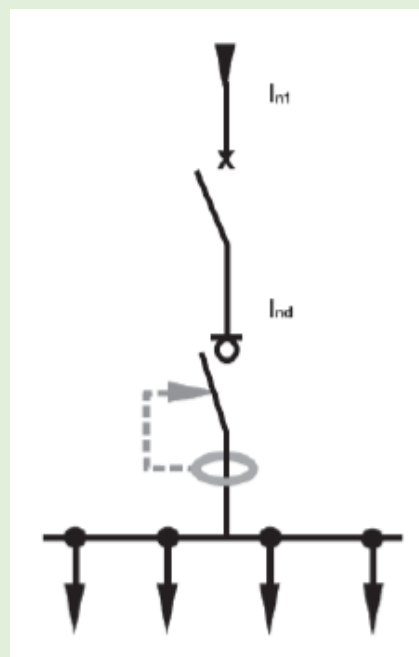
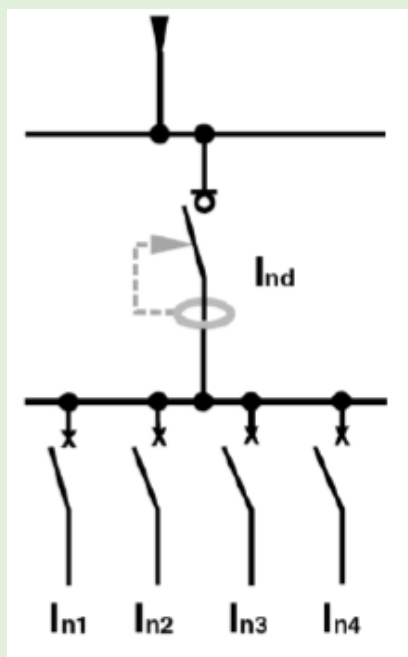
-Aigües amunt : $I_n \geq I_{n1}$, o

-Aigües avall: $I_n \geq I_{n1}+I_{n2}+I_{n3}+I_{n4}$

On:

- I_n : Intensitat assignada diferencial

- I_{nx} : Intensitat del interruptor automàtic.



La classe de diferencials que s'han d'utilitzar sempre és el diferencial SI (super immunitzat). Els de classe A sempre ho són. Per identificar un diferencial classe A hem d'identificar el pictograma a la protecció:



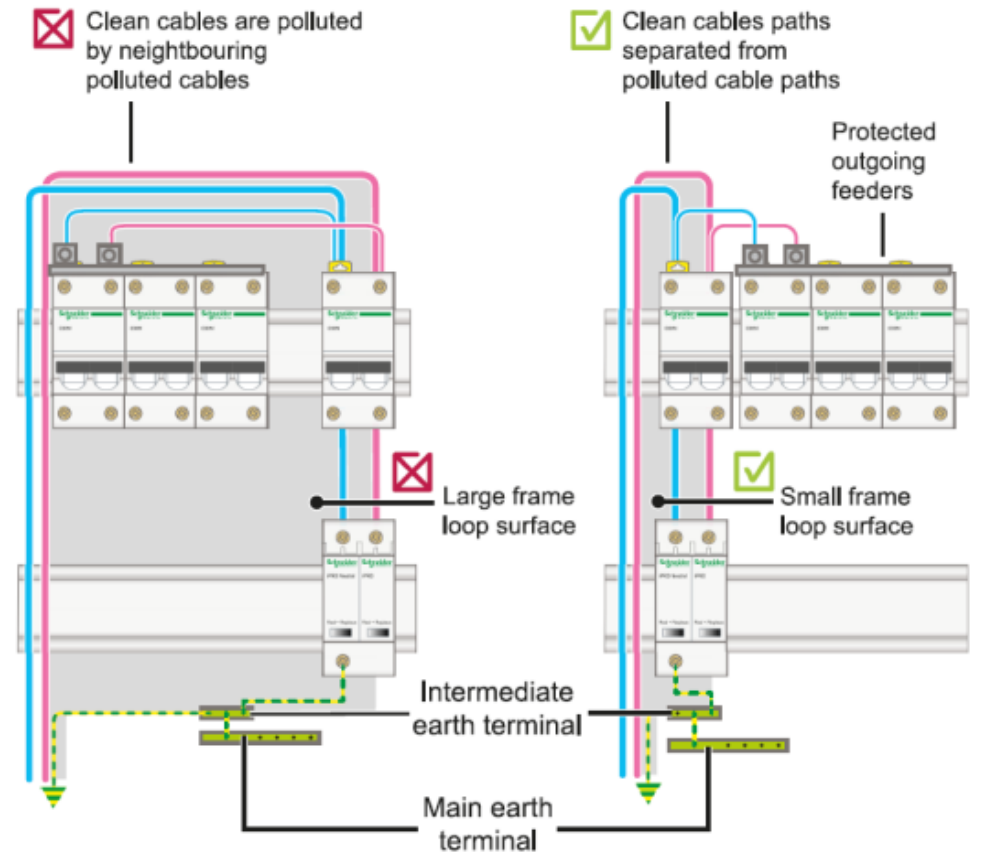


CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

	Els diferencials SI no estan normalitzats, són sempre classe A i cada fabricant els anomena diferent. La seva funció és filtrar els canvis bruscos de la fuga a terra per evitar el dispar sense cap tipus de defecte. Quan apareix una fuga de la seva sensibilitat per primera vegada el primer que fan es retardar uns 100mS el dispar. Els diferencials classe F i B si que estan normalitzats i inclouen les funcions d'un diferencial classe A amb les característiques dels SI. Diferencial classe F  Diferencial classe B 
--	---



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

	 Diagram illustrating cable management and earthing practices. The left side shows a 'Large frame loop surface' (marked with a red X) where clean cables are polluted by neighbouring polluted cables. The right side shows a 'Small frame loop surface' (marked with a green check) where clean cables paths are separated from polluted cable paths, and outgoing feeders are protected. Both diagrams show cables connected to a main earth terminal and an intermediate earth terminal.
	Els sobretensions han d'estar d'acord amb el regim de neutre i la tensió nominal de la instal·lació. El sobretensions es col·locarà el més a prop de l'element a protegir.
8	Si s'utilitza un dispositiu de corrent diferencial residual (RCD) per el circuit d'alimentació fotovoltaica de CA, el dispositiu ha de ser tipus B a excepció de: -Inversor que proporcioni mínim una separació simple entre CC i CA. -Instal·lació proporciona almenys una separació simple entre inversor i el RCD per mitja d'un transformador. -L'inversor no requereixi un dispositiu RCD de tipus B segons l'indicat pel fabricant de l'inversor. Els inversors normalment no proporcionen cap separació entre CC i CA. Aquests inversors són anomenats TL (TRANSFORMER LESS)



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Vector: 8. Canalitzacions

Descripció del vector

Aquest vector recull les consideracions a tenir en compte en els tubs, safates, canalitzacions soterrades, o simplement canalitzacions en conjunt que protegeixen els cables enfront al deteriorament degut a la seva exposició exterior, ja sigui l'aigua, l'acció del sol, cops, zones de pas, etc.

Criteris aplicables

Fase disseny	
1	S'utilitzarà de guia la ITC-BT-20 i 21 del REBT per tal d'escollir quin tipus de tub s'haurà d'utilitzar segons el tipus d'instal·lació que tenim.
2	Es tindrà en compte les característiques tècniques que han de complir els tubs (imatge 1).
3	Es tindrà en compte el nombre de conductors que poden anar dins de cada tub.
4	S'utilitzaran tubs o canals de PVC o PE per instal·lacions interiors.
5	S'utilitzaran tubs espirometalics reforçats preparats per intempèrie per protegir els cables fins a les safates que recullen els cables dels strings.
6	Per exterior, s'utilitzaran safates metàl·liques o safata tipus rejiband galvanitzades en calent per conduir el conjunt de cables provinents dels diferents strings amb tapa i per assegurar la seva fixació s'utilitzaran brides metàl·liques (imatge 2).
7	Per als tubs soterrats, s'utilitzaran els típics de color vermell que han de ser resistents a la compressió, a l'impacte i a les temperatures mínimes i màximes d'instal·lació i servei.
8	La tapa de les canals quedaran sempre accessibles.
9	Els tubs dins de les arquetes quedaran segellades per tal d'evitar rosegadors i/o tot entubat (imatge 3).
10	Les canalitzacions seran resistents a la intempèrie, de la mateixa manera que els seus accessoris (suports, abraçadores, etc.). S'ha de consultar la fitxa tècnica del material.

Fase d'execució	
11	En el cas que la coberta fos amb terra tècnica, s'utilitzaran safates metàl·liques aixecades uns centímetres per deixar córrer l'aigua i de forma que la instal·lació visualment sigui més neta. El seu recorregut es farà de forma que vagi sota els passadissos de manteniment perquè siguin accessibles i no pas sota la ubicació, per exemple, d'una filera de mòduls (imatge 4).



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Criteris aplicables

Fase d'execució	
12	Es tindrà cura amb les transicions entre les diferents canalitzacions, com per exemple, una safata exterior a tub interior metàl·lic. S'ha de tenir cura que el cable no es troba afectat durant la instal·lació del mateix i que quedi ben protegit amb l'entrada al tub mitjançant accessoris amb contorns arrodonits. Per més informació consultar el punt 3 de la ITC-BT-20 (imatge 5).
13	Les canalitzacions metàl·liques s'han de connectar a terra.
14	Els tubs no podran tenir radis de curvatura per sobre del recomanat pel fabricant per evitar que en una exposició continuada a la intempèrie agilitzi la seva degradació (imatge 6).
15	Les arquetes en via pública un cop es finalitzi la instal·lació es farà un cordó de soldadura en el costat més proper al pany per evitar robatoris (imatge 7).
16*	Les canalitzacions han de quedar instal·lades de forma que no es pugui filtrar l'aigua i quedi estancada dins del tub (imatge 8).
17	Els tubs en una coberta de teula mai anirà per la part més baixa de la teula per tal de no interferir en el recorregut de l'aigua. Anirà en la part més alta de la teula (imatge 9).
18	Les canals de CC en tot el seu recorregut aniran identificades amb cartellera resistent a la intempèrie amb la frase: "CABLEJAT FOTOVOLTAIC SEMPRE EN TENSIÓ CC" (imatge 10)
19	Les canalitzacions no poden anar instal·lades de forma que sigui fàcilment poder ensopegar amb les mateixes (imatge 11).
20	Les canals han de tenir els seus accessoris per fer corbes i mai quedaran en tensió per evitar que aquestes es puguin trencar (imatge 12).
21	Els tubs corrugats en cobertes pedregoses quedarà enterrat amb pedres afegides a les existents per no deixar en exposició la part protectora de sota (imatge 13).
22	Les canals han de tenir les seves tapes finals de forma que no pugui entrar cap rosegador i ben segellades (imatge 14).
Fase manteniment	
23	Les arquetes de nova construcció seran identificables com "Energia" per fer fàcil la identificació.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
1



Tub degradat amb el pas del temps al no estar preparat per estar a la intempèrie.
Important que sigui resistent.

Imatge
2



Exemple de canal amb tapa metàl·lica agafada amb brides metàl·liques.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
3



Arqueta sense segellar els tubs per on han entrat rossegadors i han mossegat el cable provocant parades a la IESFV. Els cables han de quedar ben ordenats.

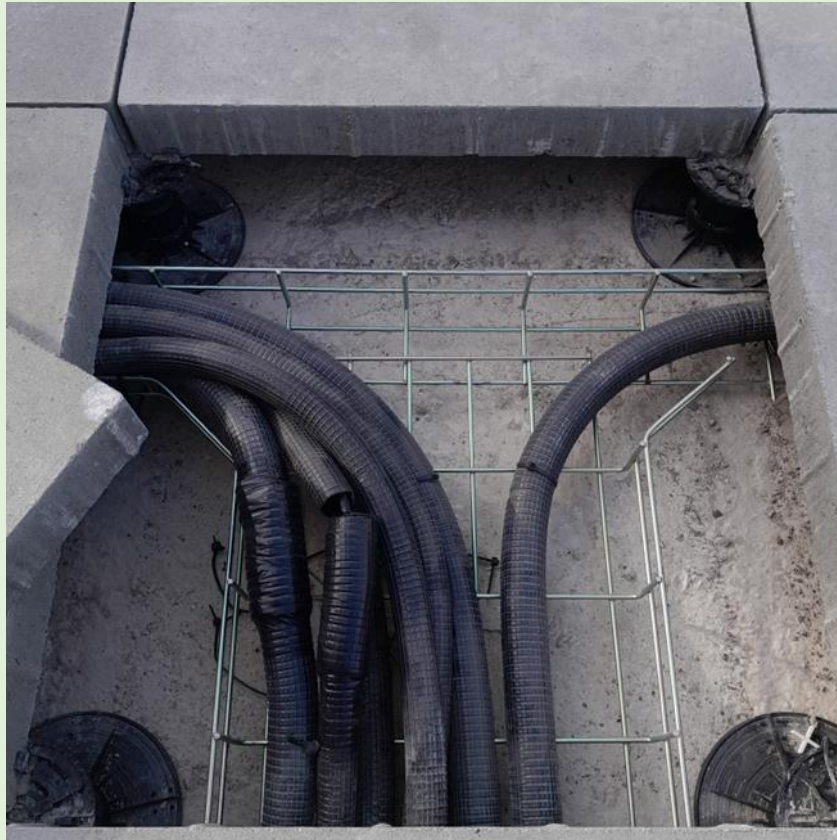




CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
4



Exemple d'aprofitament del terra tècnic per passar canalitzacions.

Imatge
5



Transició poc acurada de tub coarrugat a safata.

CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
6



Tub amb radi de curvatura elevats que en exposició constant es podria veure's afectat. A més la sortida del tub es per sobre del quadre. Es recomanable fer-ho per sota per evitar filtracions d'aigua.

Imatge
7



Arqueta de nova construcció de fotovoltaica identificable com "ENERGIA" on faltaria aplicar un cordó de soldadura indicat de color vermell.

CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
8



Tubs on fàcilment podrà entra l'aigua i quedar estancada provocant possibles defectes d'aïllament que arribin fins i tot a aturar la IESFV.

Imatge
9



Tub coarrugat per la part baixa de la teula interferint en el pas de l'aigua.

CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies	
Imatge 10	 Canalització de CC senyalitzada correctament
Imatge 11	 Canalitzacions instal·lades de forma incorrecta en zona de pas fàcil d'ensopegar, sense accessoris per fer els empalmes i sense connectar a terra. S'ha d'aprofitar el terra tècnic en aquest cas.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

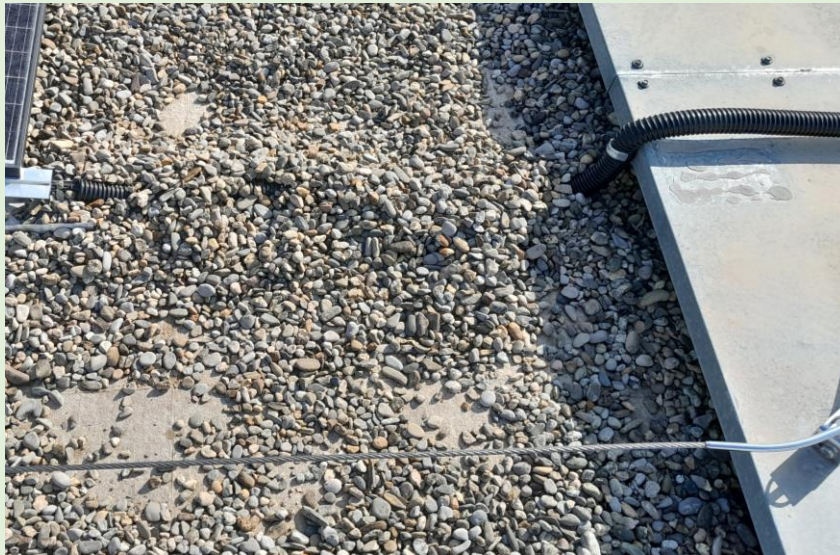
Fotografies

Imatge
12



Canal forçada per fer el salt que acaba trencant-se i es troba oberta en intempèrie el que provocarà que filtri l'aigua dins.

Imatge
13



Utilització de la poca pedra existent en coberta per tapar tub coarrugat.

Imatge
14



Canal sense tapa i sense segellar correctament.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Ampliació i desenvolupament del criteri	
16	Les brides seran d'acer inoxidable, resistent al foc, als raigs ultraviolats, baixa emissió de fums i lliure d'halògens. S'utilitzaran les brides amb recobriment que aporta una protecció addicional que prevé la corrosió entre metalls diferents. Aquestes brides seran de color negre perquè s'integrin més amb el cablejat.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Vector 9. Quadres Elèctrics

Descripció del vector

En aquest apartat englobarem criteris tan dels quadres elèctrics que són destinats per a les proteccions elèctriques que conté una fotovoltaica juntament amb un els armaris elèctrics que es solen utilitzar a més de resguarda les proteccions per emmagatzemar altres elements d'una fotovoltaica com són els inversors.

Criteris aplicables

Fase disseny	
1	El grau de protecció de caixes de proteccions serà IP65, assegurant d'aquesta forma que no pugui entrar pols i aigua si s'ha fet una bona execució (imatge 1).
2	Els quadres elèctrics s'hauran de preveure la ubicació exacta per la seva instal·lació i en cas de trobar-se en la intempèrie es protegiran amb una petita coberta com la dels inversors tot i que estigui preparat per ubicar-se en intempèrie. S'intentarà ubicar en un lloc resguardat de la radiació directa (imatge 2).
3	S'haurà de preveure l'espai necessari per a les proteccions de forma que els quadres no quedin plens (imatge 3).
4	Es preveurà que si en els armaris no hi ha espai suficient per respectar les mesures de seguretat indicades per l'inversor, s'instal·larà ventilació forçada i reixes de ventilació
5	Quan s'instal·lin caixes de connexió hauran de tenir el grau de protecció IP segons l'entorn on s'ubiqui.
6	Les portes i les tapes de les caixes de proteccions han de resistir la degradació deguda a l'aigua o al sol (o estar protegides davant aquesta exposició).
7	Les portes i les tapes han de quedar bloquejades un cop estiguin obertes per evitar danys originats per ràfegues de vent. De forma contrària poden arribar a degradar-se de forma prematura deteriorant-se i deixant desprotegit l'interior.
8	S'ha de tenir en compte que els armaris hauran de refrigerar-se quan continguin dispositius electrònics sensibles a la temperatura i interruptors tèrmics. Els dispositius és possible que no puguin operar degut a un excés de temperatura (imatge 4).
9	No s'utilitzaran subquadres de l'emplaçament per ubicar proteccions de la IESFV.
10	De cara a la instal·lació d'elements de superfície a la via pública com poden ser armaris elèctrics es demana consultar la guia inclosa com annex en el present document en cas que el municipi no disposi de cap instrucció. La guia es titula: <i>CRITERIS BÀSICS D'UBICACIÓ DELS ELEMENTS DE SUPERFÍCIE A LA VIA PÚBLICA</i> .



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Criteris aplicables

Fase d'execució	
11	S'ha de retolar els quadres per seguretat tant amb senyal de perill risc elèctric com les proteccions instal·lades (imatge 5).
12	La ubicació on s'instal·lin els quadres elèctrics han de ser de lliure accés i accessibles als operaris de manteniment.
13	Els quadres ubicats en sales tècniques no podran ser utilitzats com a magatzem (imatge 6).
14	Els quadres hauran de tenir obturadors per aquells espais que no siguin omplerts amb proteccions.
15	S'instal·larà un quadre elèctric per el corrent continu i un altre pel corrent altern.
16	S'evitarà utilitzar el quadre general de baixa tensió per la col·locació de proteccions. S'utilitzarà un quadre a part.
17	En els quadres d'alterna es deixarà un 25% d'espai lliure com a previsió d'ampliació futura.
18	S'utilitzaran punteres i terminals per introduir els cables en totes les proteccions (imatge 7).
19	Les caixes on s'ubiquin els equips de monitoratge estaran en zones interiors i hauran de disposar d'obertures per a la seva refrigeració (imatge 8).
20	Els armaris ubicats en via pública s'utilitzaran cadenats amb clau mestra proporcionats per TERSA per evitar robatoris en aquelles parts o no siguin accessibles per part d'Endesa.
21	Les caixes que siguin perforades per fer passar cables s'han de segellar correctament per prevenir l'entrada d'aigua i/o brutícia.
22	Totes les tapes han de quedar ben tancades per assegurar no perdre l'efectivitat del grau de protecció IP.
23	Les canalitzacions com tubs corrugats s'han de fixar amb premsaestopes en el quadre per evitar l'entrada d'aigua i/o pols.
24	Els premsaestopes mai seran instal·lats per la part superior de la caixa.
25	Per seguretat, les persones han d'estar advertides de la presència d'una instal·lació fotovoltaica en l'entrada al camp fotovoltaic, en els quadres i sala de comptadors.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
1



Exemple de caixes que perden el grau de protecció IP degut a una mala execució.

Imatge
2



Exemple de quadre elèctric degradat per l'acció solar.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
3



Les caixes de registre no són destinades per ubicació d'equips i menys amb falta d'espai.

Imatge
4



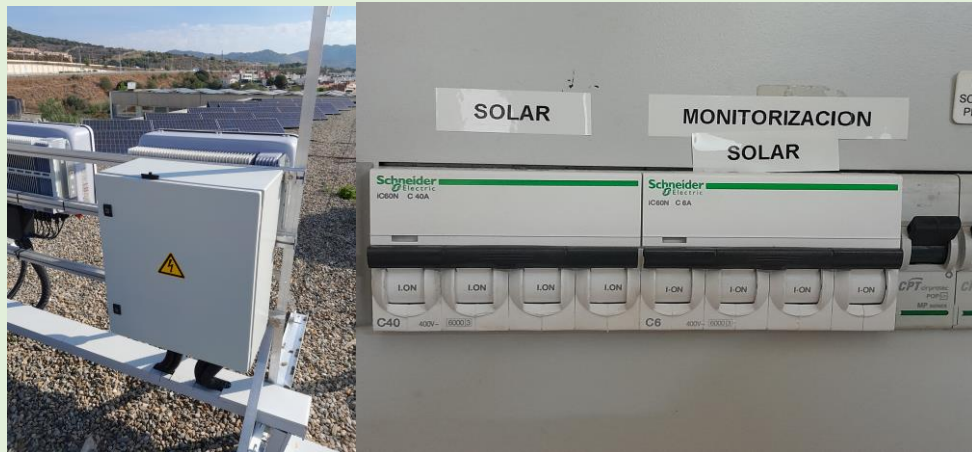
Ventilació forçada dins d'un armari elèctric on l'inversor no compleix amb les distàncies de seguretat per a la correcta refrigeració.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
5



Exemple de quadre i proteccions senyalitzades.

Imatge
6



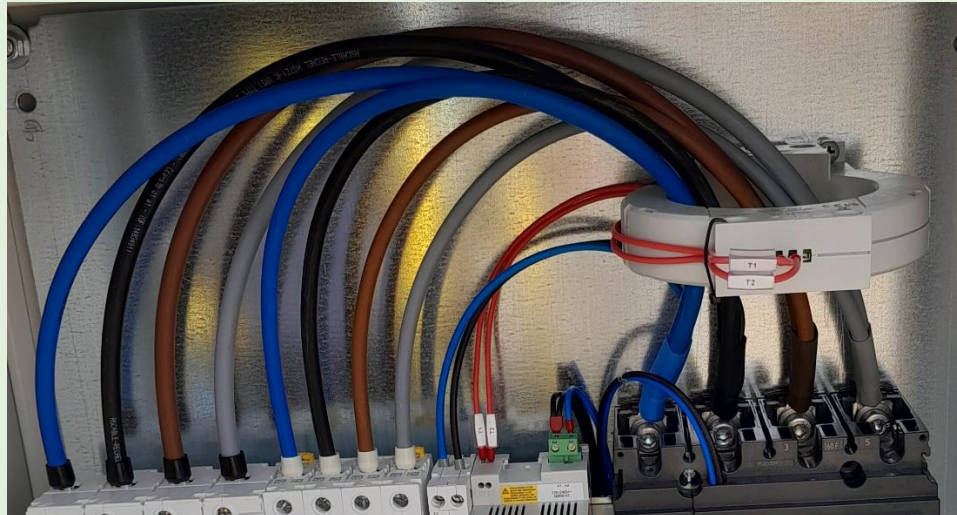
Exemple d'una sala tècnica amb quadres elèctrics utilitzat a la vegada com a magatzem.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies

Imatge
7



Exemple d'un quadre elèctric amb proteccions AC on s'utilitzen punteres i terminals

Imatge
8



Exemple de caixa amb equips de monitoratge i poca ventilació.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Vector: 10. Connexió a terra

Descripció del vector

En el vector de connexió a terra, es definiran els criteris a tenir en compte per a una correcta execució del connexionat i posta a terra d'una instal·lació solar fotovoltaica.

El principal objectiu de la posta a terra en una IESFV es protegir del risc d'accident per defecte a les persones.

Criteris aplicables

Fase disseny	
1*	En una instal·lació de BT només hi ha d'haver una presa de terra, sinó no hi hauria equipotencialitat entre les diferents masses.
2*	En una instal·lació generadora connectada a la xarxa de distribució de Baixa tensió, si la instal·lació no es troba ubicada en un edifici, es a dir, al carrer, s'ha de connectar les masses de la generació a un terra independent.
3	En una instal·lació generadora connectada a la xarxa de distribució de baixa tensió, si la instal·lació es troba ubicada en un edifici únic, s'haurà de connectar les masses de la generació a la borna de posta a terra del edifici.
4*	En una instal·lació generadora connectada a la xarxa de distribució de Baixa tensió, si la instal·lació es troba repartida en diferents edificis propers, en el cas que estiguin els terres unificats s'haurà de connectar les masses de la generació a la borna de posta a terra del edifici.
5	En una instal·lació generadora connectada a la xarxa de distribució de Baixa tensió, si la instal·lació es troba repartida en diferents edificis propers, en el cas que cada edifici tingui el seu propi terra, s'haurà de mantenir la separació de terra connectant les masses de la generació a la borna de posta a terra de cada edifici respectivament.
6*	Les canalitzacions metàl·liques s'han de connectar a terra.
7	Els inversors s'han de connectar a terra
8*	Les masses dels equips a unir amb els conductors de protecció no s'han de connectar en sèrie.
9*	Els mòduls són classe II i no seria necessari connectar-los a terra directament, però és molt recomanable. L'estructura es necessari que estigui connectada a terra.
10	S'haurà de connectar a terra qualsevol receptor classe I



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Criteris aplicables

Fase d'execució	
1	Els conductors de terra quedaran protegit en canalització (imatge 1).
2	La connexió del cablejat de terra a cada mòdul haurà de realitzar-se seguin les indicacions del fabricant del panell utilitzant el forats específics per a garantir la correcta posta a terra (imatge 2).

Fotografies

Imatge 1	 Els cables de terra no poden quedar llengats a terra, ha de quedar protegit.
Imatge 2	 Exemple de connexions a terra incorrectes. S'ha d'utilitzar el forat específic del terra. No s'ha de foradar el marc del mòdul per no perdre la garantia del mateix.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

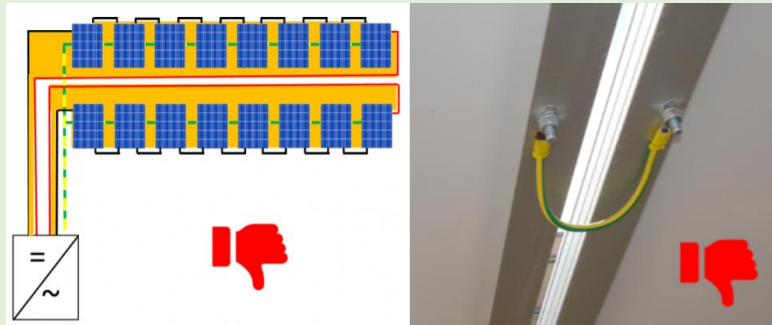
Ampliació i desenvolupament del criteri	
1	Segons ITC-BT-40, punt 8, Instal·lacions de posta a terra, en l'apartat 8.2.3 Instal·lacions generadores interconnectades el que expressa es que la instal·lació ha d'anar acoblada a la xarxa de BT amb règim de neutre TT. Per tant, la companyia distribuïdora connectarà per la part del secundari del transformador el neutre a terra i per altra banda, les masses de la instal·lació es connectaran a un terra independent al de companyia. En cap moment s'indica que hi ha d'haver una presa de terra independent per la generació de FV ni per la part de continua.
2	Prèviament s'haurà de verificar que les masses de BT de la generació son independents a les masses d'un centre de transformació segons l'indicat a la ITC-BT-18, apartat 11. Es de vital importància verificar que les masses posades a terra mitjançant una piqueta, no estigui unificada a través del terreny amb la presa de terra d'un centre de transformació per evitar que durant l'evacuació d'un defecte a terra en el centre de transformació, les masses de la instal·lació de generació puguin quedar sotmeses a tensions de contacte perilloses.
4	La ITC-BT-26, apartat 3.1 contempla la unió equipotencial dels terres de diferents edificis pròxims.
6	Segons ITC-BT-21, apartat 2.1, els tubs metàl·lics que siguin accessibles hauran de posar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. L'indicat per l'apartat 4.1, especifica que no podran utilitzar-se les canals com conductors de protecció o de neutre, a excepció de l'indicat a la ITC-BT-18 per a canalitzacions prefabricades en l'apartat 3.4.
8	La definició de masses es pot trobar extensament a la ITC-BT-01. Es defineix com el conjunt de parts metàl·liques d'un aparell, que en condicions normals, estan aïllades de les parts actives. No són masses les parts accessibles dels aparells Classe II (doble aïllament). Una part conductora que només pot ser posada en tensió en cas de fallo a través d'una massa, no pot considerar-se com una massa. Els elements amb aïllament doble o reforçat, o sigui classe II s'identifica amb el següent símbol:  La part de CC d'una IESFV, és classe II (panells, cables i caixes de connexions). Segons ITC-BT-18, apartat 3.4: indica que les masses dels equips a unir amb els conductors de protecció no s'han de connectar en sèrie.



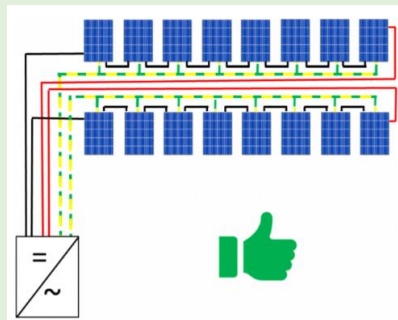
CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Es necessari que les estructures es connectin a terra degut a que millora la protecció de sobretensions i la detecció de defectes donant d'aquesta forma una seguretat extra que asseguri una equipotencialitat. De la mateixa manera és recomanable connectar a terra els mòduls per assegurar la continuïtat.

Segons la UNE-HD 60364-7-712, en el punt 712.521.101 s'indica: *Per minimitzar les tensions induïdes degut a llamps, la superfície de tots els bucles ha de ser lo mes petita possible, en particular per al cablejat de les cadenes fotovoltaïques (strings). Els cables de corrent continu i el conductor equipotencial haurien d'anar un al costat de l'altre.* Les connexions directes entre mòduls no es faran en sèrie.



Segons la ITC-BT-18 en el penúltim paràgraf del punt 3.4 indica: *Cap aparell haurà de ser intercalat en el conductor de protecció.* En l'últim paràgraf s'indica: *les masses dels equips a unir amb els conductors de protecció no han de ser connectats en sèrie en un circuit de protecció.* Es necessari complir amb l'indicat degut a que en el cas d'un manteniment correctiu on s'hagi de retirar un mòdul, si estan en sèrie al treure un mòdul existirà un conjunt que quedarà desconectat de terra.



Si els mòduls, l'estructura metàl·lica portant i les canalitzacions que porten els cables estan connectades a terra, tenim els següents beneficis:

- Protectors contra sobretensió protegeixen els mòduls i els cables.
- Si a més el cable de terra transcorre junt amb els cables de CC, es redueix la tensió induïda entre cables de CC i Terra, i fins i tot més si la canalització es metàl·lica i es connecta a terra.
- Si apareix un defecte d'aïllament en la part de CC, l'inversor ho podrà detectar més ràpid.
- Si totes les mesures de protecció fallessin, que hi hagi una equipotencialitat entre les part metàl·liques, redueix el risc d'electrocució.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Vector: 11. Punt d'aigua

Descripció del vector

En aquest vector es defineix bàsicament la necessitat d'un punt d'aigua sobre coberta preparat per la neteja dels mòduls fotovoltaics.

Criteris aplicables

Fase disseny	
1	Es definirà la preinstal·lació d'un punt d'aigua en coberta per neteja en fase de projecte.
2	Cada 40 metres hi ha d'haver-hi un punt d'aigua.
3	Ha de ser a l'abast en un radi aproximat de 50m i s'ha de poder arribar a tot el camp FV. En cas de que puguin haver-hi barreres (murs, canvis de planta, etc.) es disposarà d'un punt d'aigua per cada camp localitzat per tal de facilitar la neteja.

Criteris aplicables

Fase d'execució	
4	Instal·lació de punt d'aigua accessible per al personal de manteniment en coberta (imatge 1).

Fotografies	
Imatge 1	 Exemple de punt d'aigua sobre coberta



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Vector: 12. Pèrgoles

Descripció del vector

En aquest punt es recullen les consideracions a tenir en compte per aquelles subestructures, normalment ubicades en via pública, però que també podem trobar en coberta d'edificis per tal de salvar l'altura de les xemeneies i evitar les ombres generades sobre els mòduls.

Criteris aplicables

Fase disseny	
1	S'ha de realitzar un estudi de càrregues de vent l'estructura portant de la FV per tècnic competent o fabricant de l'estructura que ha d'anar incorporat en l'AsBuilt.
2	S'ha de realitzar estudi de càrregues de la pèrgola per tècnic competent que l'hagi dissenya o el propi fabricant si es un disseny comercial que ha d'anar incorporat en l'AsBuilt.
3	Es farà el disseny de forma que els acollaments siguin per sota per tal de facilitar les tasques de manteniment preventiu (reapretament d'acollaments) i/o correctiu (canvi de mòduls).
4	S'ha de considerar que la pèrgola sigui econòmicament viable el seu manteniment en qualsevol actuació.
5	Els mòduls fotovoltaics no es podran trepitjar tal com sol indicar el fabricant dels mòduls. Ni per al seu muntatge ni per al manteniment. A excepció que el disseny garanteixi que es pugui fer.
6	S'ha de realitzar una proposta de com s'actuarà en el manteniment dels mòduls a validar per PRL de TERSA.
7	Si es dissenya alguna canalització perquè els cables quedin resguardats es preveurà l'espai necessari de forma que els cables no vagin oprimits i que el seu muntatge no pugui afectar l'aïllament. En aquest espai, s'ha de tenir en compte la cabuda dels connectors MC4.
8	Els elements d'il·luminació sobre la pèrgola han de transcorre en la mesura del possible per on no discorri el cablejat CC.
9	S'ha de definir el recorregut exacte del cablejat instal·lat en els plànols incorporats en l'AsBuilt, així com arquetes i punt d'aigua. A més de plànols de distribució, plànol de muntatge de l'estructura portant, plànol muntatge de les pèrgoles, etc.
10	S'ha de tenir en compte la disponibilitat d'un punt d'aigua proper a la pèrgola que ha de quedar clarament identificable als plànols AsBuilt.
11	Tenir en consideració cablejat per rases amb registres a les zones de circulació, no sota aparcament.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Criteris aplicables

Fase d'execució	
11	S'ha d'instal·lar els mòduls segons les indicacions del fabricant dels mòduls i estructura, preveient la compatibilitat de les mateixes.
12	S'ha d'aplicar el parell d'acollament indicat pel fabricant dels mòduls i estructura amb clau dinamomètrica.
13	Els cables han de ser recollits de forma que no quedin visibles en la mesura del possible.
14	S'ha d'utilitzar tub galvanitzat per recollir els cables de CC en cas necessari.
15	En el cas que els cables vagin per la pèrgola embeguts dins de perfils, s'ha de tenir molta cura a l'hora de ficar-los perquè no quedin massa oprimits, ni puguin ser agafats per la perfilaria o els cargols utilitzats en el seu muntatge de forma que pugui afectar a l'aïllament del cablejat.
16	Sempre i quan es pugui mantenir el radi de curvatura per sota del màxim indicat pel fabricant, el cable ha de ser continu en tot el recorregut sense empalmes fins a les proteccions CC.
17	Parts metàl·liques connectades a terra assegurant que hi hagi una equipotencialitat entre les part metàl·liques.

Fase manteniment	
18	De cara al manteniment, es demana afegir la fitxa de característiques dels mitjans emprats per les feines de muntatge (bastida, elevador, etc.) en l'AsBuilt.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Vector: 13. Lluernaris

Descripció del vector

Els lluernaris visiblement resulten molt vistosos, ja que s'utilitzen panells vidre-vidre per deixar passar la llum a diferència dels mòduls convencionals, però el seu procés constructiu i el manteniment solen ser els més delicats i costosos.

Per aquesta raó es recullen en aquests vectors algunes consideracions.

Criteris aplicables

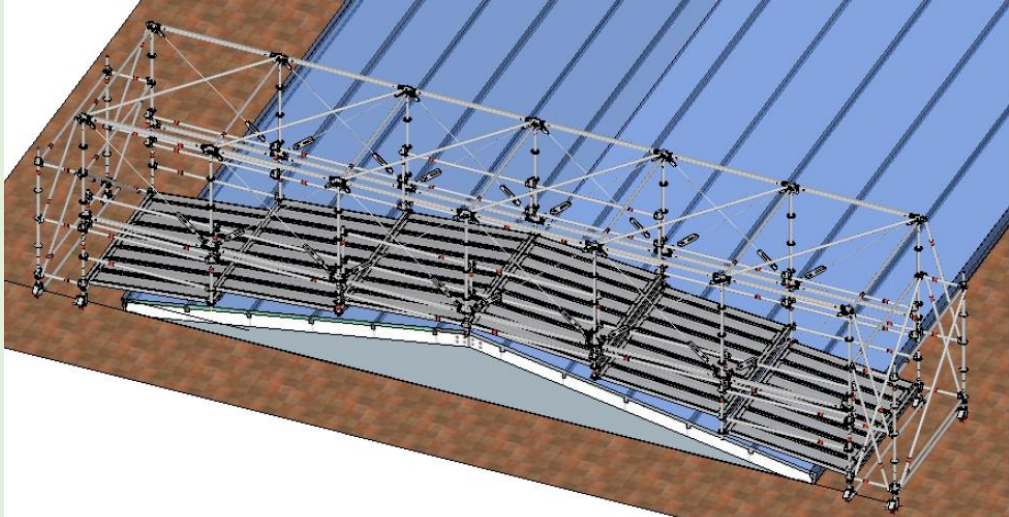
Fase disseny	
1	El seu disseny, a banda de la part estètica, s'ha de tenir en compte el seu manteniment.
2	S'ha de tenir en compte com es canviarà un mòdul (accessibilitat sense trepitjar el mòdul).
3	S'ha de tenir en compte per on es connectaran els mòduls, per dalt o per a baix.
4	S'ha de tenir en compte per on circularan els cables. El perfil o cavitat per passar el cable ha de tenir l'espai suficient perquè el cable no quedi ni tibet ni oprimet.
5	S'ha de tenir en compte com es fixaran els mòduls de forma que faciliti el manteniment posterior de forma operativa (imatge 1).
6	S'ha de tenir en compte els mitjans auxiliars (s'ha d'incorporar les fitxes tècniques a l'AsBuilt) per fer el muntatge i el desmuntatge en una actuació de manteniment.
7	S'ha de tenir en compte mesures provisionals en quant a PRL tan per al muntatge com el manteniment posterior.
8	Es rebutjarà qualsevol mòdul que presenti defecte de fabricació, ja siguin rotures, no alineació de les cel·les, bombolles en l'encapsulat, etc.
9	Tenir en compte en el cas que siguin mòduls especials, mòduls addicionals de reposició.

Fase d'execució	
10	S'ha de posar especial atenció a l'hora de passar el cablejat. S'ha de fer de forma acurada i sense fer malbé l'aïllant (imatge 2).
11	S'ha de segellar perfectament totes les parts per evitar filtracions en l'interior.



CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies



Exemple d'una bastida utilitzada per al canvi de tot el camp fotovoltaic.
El canvi d'un mòdul a la part central és inviable econòmicament pel cost que suposa.

Imatge
1



Cas real d'un lluernari amb panells vidre vidre

CRITERIS DE QUALITAT DE LES IESFV TITULARITAT TERSA

Fotografies



Exemple d'un cas on la caixa de connexions i el cablejat es troba molt ajustat

Imatge
2



Exemple d'una execució poc acurada on es pot observar l'arrencada de material a prop de l'allotjament del cablejat. S'ha d'evitar fer malbé l'aïllament en l'execució.



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

ANNEX 8: ESTUDI GENERACIÓ DE RESIDUS



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓ	2
2	OBJECTIU	2
3	DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS.....	2
4	DADES GENERALS	2
4.1	Definicions (art. 2 RD 105/2008, art. 3 Llei 22/2011).....	2
4.2	Àmbit d'aplicació.....	3
4.3	Obligacions del productor de residus de construcció i de demolició.....	3
4.4	Obligacions del posseïdor de residus de construcció i de demolició	3
5	MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS.....	4
6	ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS	5
6.1	Classificació LER i estimació dels residus.....	5
6.2	Inventari de Residus Especials.....	6
7	OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS	9
7.1	Operacions de gestió de residus dins de l'obra	9

1 INTRODUCCIÓ

El present annex es redacta per tal de donar compliment al R.D. 105/2008, de l'1 de febrer, i al Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual es regula la producció i la gestió dels residus de construcció i de demolició. Aquest s'aplica a la implantació d'una instal·lació fotovoltaica a les cobertes CEIP Escola Nova al Carrer de Santa Anna, 62, 08758, Cervelló, Barcelona.

2 OBJECTIU

TERSA, S.A., o si és el cas l'entitat que tregui les obres a licitar, serà el productor de residus i, per tant, haurà de vetllar pel compliment de la normativa específica vigent, fomentant la prevenció de residus d'obra, la reutilització, el reciclat i altres formes de valoració, tot assegurant un tractament adequat amb l'objectiu d'assolir un desenvolupament sostenible de l'activitat de la construcció.

3 DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Segons la normativa legal vigent, Art. 4.1. a) del R.D. 105/2008, d'1 de febrer, sobre "Obligacions del Productor de Residus de la Construcció i Demolició ", l'Estudi de Gestió de Residus de la construcció i de la demolició ha de formar part del Projecte d'Execució de l'Obra i ser coherent amb el contingut d'aquest, recollint les mesures i els procediments per a la gestió dels residus dintre o fora de l'obra.

4 DADES GENERALS

4.1 **DEFINICIONS (ART. 2 RD 105/2008, ART. 3 LLEI 22/2011)**

- **Residu de construcció i d'enderroc:** qualsevol substància o objecte generat en una obra de construcció o de demolició, del qual el seu posseïdor (contractista) es despendrà o tindrà intenció o obligació de despendre's.
- **Residu especial:** residu que presenta una o diverses de les característiques perilloses enumerades en l'annex III, i el que pugui aprovar el Govern de conformitat amb el que estableixen la normativa europea o els convenis internacionals dels quals Espanya sigui part, així com els recipients i envasos que els hagin contingut.
- **Residu inert:** residu no perillós que no experimenta transformacions físiques, químiques o biològiques significatives, no és soluble ni combustible, ni reacciona físicament ni químicament ni de cap altra manera, no és biodegradable, no afecta negativament altres matèries amb les quals pot entrar en contacte de manera que doni lloc a contaminació ambiental o perjudicial per a la salut humana. La lixiviació total, el contingut de contaminants del residu i l'ecotoxicitat del lixiviat hauran de ser insignificants, i en particular no hauran de suposar un risc per a la qualitat de les aigües superficials o subterrànies.
- **Residu no especial:** tot residu que no es classifica com a residu inert o especial.

Productor de residus de construcció i de demolició (promotor):

- La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o de demolició. En les obres en què no sigui necessària llicència urbanística, es considerarà productor de residus la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o de demolició.
- La persona física o jurídica que realitzi operacions de tractament, de barreja o d'una altra tipologia, que ocasioni un canvi de naturalesa o de composició dels residus.
- L'importador o adquiridor de residus de construcció o de demolició en qualsevol estat de la Unió Europea.

Posseïdor de residus de construcció i de demolició (constructor):

La persona física o jurídica que tingui en el seu poder els residus de construcció i de demolició i no ostenti la condició de gestor de residus. Tindrà la consideració de posseïdor de residus la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o de demolició, com el constructor, els subcontractistes i els treballadors autònoms. No tindran la consideració de posseïdor de residus de construcció i de demolició els treballadors per compte aliè.

4.2 ÀMBIT D'APLICACIÓ

1. L'àmbit d'aplicació del R.D. 105/2008 afecta tots els residus de construcció i de demolició definits en l'art. 2, llevat de:
 - Les terres i les pedres no contaminades reutilitzades en la mateixa obra o en una altra distinta, sempre que pugui acreditar-se'n el destí a reutilització (art. 3a).
2. Als residus que es generin en obres de construcció o de demolició i estiguin regulats per legislació específica sobre residus, quan estiguin mesclats amb altres residus de construcció i de demolició, els serà d'aplicació aquest Reial Decret en aquells aspectes no contemplats en aquella legislació.

4.3 OBLIGACIONS DEL PRODUCTOR DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DE DEMOLICIÓ

Les obligacions del productor de residus de construcció i de demolició estan definides en el Document Núm 3 Plec de Prescripcions Tècniques del present projecte.

4.4 OBLIGACIONS DEL POSSEÏDOR DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DE DEMOLICIÓ

Les obligacions del posseïdor de residus de construcció i de demolició estan definides en el Document Núm. 3 Plec de Prescripcions Tècniques del present projecte.

5 MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS

Les accions de minimització que considera el Projecte per tal de prevenir la generació de residus de construcció i de demolició durant la fase d'obra o de reduir-ne la producció, s'indiquen en la taula següent:

ACCIONS DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DES DE LA FASE DE PROJECTE		Sí	No	NP
		☒	☒	☒
1	S'ha programat el volum de terres excavades per minimitzar els sobrants de terrai per utilitzar-los al mateix emplaçament.	X	☐	☐
2	Els sistemes constructius són sistemes industrialitzats i prefabricats que esmunten a l'obra sense gairebé generar residus.	X	☐	☐
3	S'han optimitzat les seccions resistents, per tendir a reduir el pes de la construcció i, per tant, la quantitat de material a emprar.	☐	☐	X
4	S'empren sistemes d'encofrat reutilitzables.	☐	☐	X
5	S'han detectat aquelles partides que poden admetre materials reutilitzats de l'obra mateixa. La reutilització dels materials en l'obra, fa que perdin la consideració de residus, cal reutilitzar aquells materials que continguin unes característiques físiques/químiques adequades i regulades en el Plec de Prescripcions Tècniques.	X	☐	☐
6	S'ha previst el pas d'instal·lacions per cel rasos registrables i envans de cartróguix per evitar la realització de regates durant la fase d'instal·lacions.	☐	☐	X
7	S'ha modulats el projecte (paviments, acabats, etc.) per minimitzar els retalls.	☐	X	☐
8	S'han tingut en compte criteris de desconstrucció o desmuntabilitat (Considerar en el procés de disseny unir de manera irreversible només aquells materials que tenen el mateix potencial de reciclabilitat, o bé preveure fixacions fàcilment desmuntables, de manera que en sigui viable la separació una vegada finalitzada la seva vida útil). Algunes de les solucions possibles són: - Solucions d'impermeabilització o d'aïllament tèrmic no adherit. - Solucions de parquet flotant en front de l'encolat. - Solucions de façanes industrialitzades. - Solucions d'estructures industrialitzades. - Solucions de paviments continus.	☐	☐	X
9	Des d'un punt de vista de la disminució de la producció dels residus d'una forma global, s'han utilitzat materials que incorporin material reciclat (residus) en la seva producció, com pneumàtics fora d'ús, llots de depuradora i cendres.	☐	☐	X

ACCIONS DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DES DE LA FASE DE PROJECTE		Sí	No	NP
		☒	☒	☒
10	S'han planificat les obres complementàries (aplec de terra, accessos i dipòsits de materials i de residus) en un punt on l'efecte sigui mínim.	X	☐	☐
11	S'ha reservat la primera capa de sòl superficial, durant l'esbrossada, per a la revegetació posterior.	☐	☐	X
12	S'han gestionat adequadament els préstecs i els abocadors, tenint en compte la distància a l'obra i contemplant la possibilitat d'aprofitar materials d'altres obres properes.	☐	☐	X
13	S'ha estudiat la qualitat i la composició del terreny on se situarà l'obra a efectes del seu futur reaprofitament i tractament.	☐	☐	X
14	S'ha potenciat l'ús de materials de llarga durabilitat.	X	☐	☐
15	S'ha avaluat la toxicitat dels materials a utilitzar i actuar al respecte per reduir-ne l'impacte (betums, emulsions, aerosols, fibrociments, CFC...)	☐	X	☐
16	S'han definit els tipus de contenidors necessaris en funció del residu que poden admetre.	X	☐	☐
17	S'han considerat els mitjans més adequats per a la classificació segons l'etapa d'obra (contenidors, sacs, etc.)	X	☐	☐
18	En el cas de parcs i espais verds, s'ha instal·lat un sistema de compostatge dels residus que provenguin de la poda i de residus orgànics generats en les zones verdes.	☐	☐	X
19	(Altres bones pràctiques)	☐	☐	☐

Fonts: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc. Estudi PROGROC JUL08_CO080724.

Plec de la Diputació de Barcelona de prescripcions tècniques dels projectes d'urbanització d'espai públic urbà. Línies d'actuacions mediambientals utilitzats per GISA.

6 ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS

6.1 **CLASSIFICACIÓ LER I ESTIMACIÓ DELS RESIDUS.**

L'estimació i la tipologia dels residus que es preveu generar durant l'execució de l'obra que s'ha determinat segons la separació selectiva que dicta el R.D. 105/2008, es mostra en la taula següent:

Material i Codi LER	TOTAL DE L'OBRA	
	Pes (t)	m3
Inerts o mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics que no contenen substàncies perilloses (170107)	1,02	0,64
Formigó (170101)	-	-
Teules i materials ceràmics (170103)	-	-
Vidre (170202)	-	-
Metalls barrejats (170407)	-	-
Fusta (170201)	-	-
Plàstic (170203)	-	-
Envasos de paper i cartró (150101)	-	-
No especials (170904)	-	-
Especials* (170903)	-	-
Terra i pedres que no contenen substàncies perilloses (170504)	-	-

6.2 INVENTARI DE RESIDUS ESPECIALS

Per tal de facilitar la correcta planificació de la gestió interna i externa dels Residus Especials que es generen durant les activitats de nova construcció i d'enderroc, de reparació o de reforma, s'ha d'incloure un inventari d'aquest tipus de residus.

6.2.1 Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció

La taula següent llista els Residus Especials generats en les activitats de nova construcció.



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 63,80 kWp I 60 kWn PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ, BARCELONA

INVENTARI DE RESIDUS ESPECIALS PER A LES ACTIVITATS DE NOVA CONSTRUCCIÓ (també inclou la part d'obra nova de les reparacions o reformes)	codi	S'utilitzen?	
	LER		
		Si ☒	No ☒
RESIDUS D'ENVASOS; ABSORBENTS; DRAPS DE NETEJA; MATERIALS DE FILTRACIÓ I ROBA DE PROTECCIÓ			
- Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per aquestes	150101*	☐	☐
- Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per elles (pintures, vernissos, dissolvents, adhesius, silicones, aerosols, etc.)	150101*	☐	☐
RESIDUS DE LA FFDU I DEL DECAPATGE O DE L'ELIMINACIÓ DE PINTURA I DEVERNIS			
- Residus de decapat o eliminació de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080117*	☐	☐
- Residus de decapants o desvernissants	080121*	☐	☐
- Residus de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080111*	☐	☐
RESIDUS DE LA FABRICACIÓ, LA FORMULACIÓ, LA DISTRIBUCIÓ I LA UTILITZACIÓ (FFDU) DE PRODUCTES QUÍMICS ORGÀNICS DE BASE			
- Dissolvents	070103* / 070403*/070404*	☐	☐
RESIDUS DE LA FFDU D'ADHESIUS I DE SEGELLANTS (INCLOENT ELS PRODUCTES D'IMPERMEABILITZACIÓ)			
- Residus d'adhesius i segellants que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080409*	☐	☐
RESIDUS DE LA FFDU DE PLÀSTICS, DE CATXÚ SINTÈTIC I DE FIBRES ARTIFICIALS			
- Residus que contenen silicones perilloses	070216*	☐	☐
ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DE DEMOLICIÓ			
- Restes de desencofrants	170903*	☐	☐
- Altres residus de construcció i de demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses	170903*	☐	☐
RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA			
- Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses	200121*	☐	☐

Fonts: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de Construcció i d'Enderroc. Estudi PROGROC JUL08_CO080724.

6.2.2 Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc

Anàlogament al punt anterior, es llisten a continuació els Residus Especials generats a les activitats d'enderroc.

INVENTARI DE RESIDUS ESPECIALS PER A LES ACTIVITATS D'ENDERROC (enderroc, reparació o reforma)	codi LER	S'ha detectat?		Quantitat		
		Sí ☒	No ☒	T	m3	u.
<i>TERRES CONTAMINADES</i>						
- Terres i pedres que contenen substàncies perilloses (terres contaminades)	170503*	☐	☐			
<i>AMIANT (*)</i>			☐			
- Flocatge amb amiant d'estructures metàl·liques	170605*	☐	☐			
- Proteccions individuals en l'eliminació d'amiant (filtres, granotes, caretes, etc.)	170605*	☐	☐			
- Calorifugat de canonades amb amiant	170605*	☐	☐			
- Plaques de fibrociment amb amiant	170605*	☐	☐			
- Canonades i baixants de fibrociment amb amiant	170605*	☐	☐			
- Dipòsits de fibrociment amb amiant	170605*	☐	☐			
- Envans pluvials de plaques de fibrociment amb amiant	170605*	☐	☐			
- Plaques de cel ras que contenen amiant	170605*	☐	☐			
- Paviments vinílics que contenen amiant	170605*	☐	☐			
TOTAL AMIANT						
<i>RESIDUS D'EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS</i>						
- Equips d'aire condicionat o refrigeració amb CFC o HCFC	160211*	☐	☐			
<i>RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA</i>						
- Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses	200121*	☐	☐			
<i>ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DE DEMOLICIÓ</i>						
- Fusta tractada amb substàncies perilloses	170204*	☐	☐			
Qualsevol element, material o envàs que pugui contenir substàncies perilloses (detergents, combustibles, pintures, vernissos, dissolvents,	(el codi CER dependrà del tipus de	☐	☐			



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWn PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

adhesius, aerosols, etc.)	residu)					
- Altres residus de construcció i de demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses	170903*	☐	☐			

Fons: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc. Estudi PROGROC JUL08_CO080724.

(5) Els productes de l'amiant es classifiquen en dos grans grups, amiant no friable, en el qual les fibres es troben barrejades amb altres materials, habitualment ciment o cola (el principal producte és el fibrociment: plaques ondulades, panells, dipòsits, xemeneies, conductes d'aire, etc.) i amiant friable (amiant projectat, etc.). Les fibres d'amiant s'introdueixen en l'organisme per les vies respiratòries; per tant, el risc d'amiant és en funció de la quantitat de fibres que es troben en suspensió de l'aire. En cas de detectar elements susceptibles de contenir amiant caldrà demanar, amb suficient antelació, els permisos pertinents a l'autoritat laboral competent i complir amb els requisits ambientals i de seguretat i salut exigits per la legislació vigent.

7 OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS

La gestió dins i fora de l'obra es fa d'acord a:

- L'espai disponible per fer la separació selectiva dels residus a l'obra.
- La possibilitat de reutilització i reciclatge in situ.
- La proximitat de valoritzadors de residus de la construcció i de demolició i la distància als dipòsits controlats, els costos econòmics associats a cada opció de gestió, etc.

7.1 OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS DINS DE L'OBRA

A continuació s'adjunta, en forma de taula, una fitxa per identificar les operacions de gestió de residus dintre de l'obra:

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA		
1	Separació segons tipologia de residu	Especificar el tipus de separació selectiva prevista per tal de preveure un espai a l'obra. Cal recordar que, segons el RD 105/2008, d'1 de febrer, s'ha de preveure una separació en obra de les següents fraccions, quan de forma individualitzada per cadascuna d'elles, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats indicades a continuació. ☐ Formigó, 80 Tn ☐ Maons, teules, ceràmics, 40 Tn ☐ Metall, 2 Tn ☐ Fusta, 1 Tn ☐ Vidre, 1 Tn



INSPIRING ELECTRIC MOBILITY

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA		
		Plàstic, 0.5 Tn Paper i Cartró, 0.5 Tn
	Especials	zona habilitada pels Residus Especials (amb tants bidons com calgui) La legislació de Residus Especials obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residu. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents: - No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos. - El contenidor de residus especials haurà de situar-se en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals - Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de situar els envasos dels productes Especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representats en les etiquetes. - Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc. - Emmagatzemar els bidons que contenen líquids peril·losos (olis, desencofrants, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites - Impermeabilitzar el terra on se situïn els contenidors de residus especials
	Inerts	☒ contenidor per Inerts barrejats contenidor per Inerts Formigó contenidor per Inerts Ceràmica contenidor per altres inerts ☒ contenidor o zona d'aplec per terres que van a abocador
	No Especials	contenidor per metall contenidor per fusta contenidor per plàstic contenidor per paper i cartró contenidor per guix ☒ contenidor per la resta de residus No Especials barrejats
2	Reciclatge de residus petris inerts en la pròpia obra	Quantitat de residus petris que es preveu matxucar a l'obra per reutilitzar,posteriorment, en el mateix emplaçament: (m3): 0 (kg): 0 (cal tenir en compte que l'àrid resultant, una vegada matxucat serà,aproximadament, un 30% menor al volum inicial de residus petris) No es preveu
3	Senyalització dels contenidors	Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu quecontinguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.

Inerts	Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc.
	CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA				
No Especials barrejats	Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc. CODIS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en dipòsits de residus No Especials). Aquest símbol identifica als residus No Especials barrejats, no obstant, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, caldria un cartell específic per a cada tipus de residu:			
	fusta	ferralla	paper i cartró	plàstic
				
Especials	CODIS CER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica als residus Especials de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona d'aplec habilitada pels residus Especials, no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que identifiquen a cadascun i senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus Especials.			
	T: Tòxic T+: Molt Tòxic	C: Corrosiu	F: Fàcilment Inflamable F+: Extremadament Inflamable	E: Explosiu
				
	N: Perillós per al medi ambient	O: Comburent	Xn: Nociu. Xi: Irritant.	
				



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWn PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

FITXA RESUM DE GESTIÓ DELS RESIDUS FORA DE L'OBRA

4 Destí dels residus segons					
tipologia					
Inerts	Quantitat estimada		Gestor		Observacions
	Tones	m³	Codi	Nom	
☐ Reciclatge					
☐ Planta de transferència					
☐ Planta de selecció					
					Residus
					mesclats de
					construcció i
					demolició
☐ Dipòsit	1,02	0,64	E- 1865.21		diferents dels
					especificats
					en els codis
					170901,
					170902 i
					170903
Residus No Especials	Quantitat estimada		Gestor		Observacions
	Tones	m³	Codi	Nom	
Reciclatge:					
☐ Reciclatge de metall					
☐ Reciclatge de fusta					
☐ Reciclatge de plàstic					
☐ Reciclatge paper-cartó					
☐ Reciclatge altres					



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

☐ Planta de transferència					
☐ Planta de selecció					
☐ Dipòsit					
Residus Especials	Quantitat estimada		Gestor		Observacions
	Tones	m³	Codi	Nom	
☐ Instal·lació de gestió de Residus Especials					

Fonts: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc. Estudi PROGROC JUL08_CO080724.

L'autor de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i de demolició:

Robert Sabartés Freixes
Enginyer Industrial



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

ANNEX 9: JUSTIFICACIÓ DE PREUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01-FEOZ	h	Ajudant encofrador	20,32000	€
A01-FEP0	h	Ajudant electricista	24,61000	€
A01-FEP3	h	Ayudante colocador	20,32000	€
A01-FEPB	h	Ajudant manyà	24,74000	€
A01-FEPC	h	Ajudant calefactor	24,61000	€
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	24,61000	€
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	24,65000	€
A01-FEPJ	h	Ayudante jardinero	28,65000	€
A010T000	h	Tècnic mig o superior	44,19000	€
A010U001	h	Tècnic especialista en instal·lacions electròniques	39,54000	€
A0112000	h	Cap de colla	29,40000	€
A0121000	h	Oficial 1a	27,76000	€
A012H000	h	Oficial 1a electricista	28,10000	€
A012M000	h	Oficial 1a muntador	28,69000	€
A013H000	h	Ajudant electricista	24,61000	€
A013M000	h	Ajudant muntador	24,65000	€
A013U001	h	Ajudant	24,20000	€
A0140000	h	Peón	18,03000	€
A0150000	h	Peó especialitzat	23,96000	€
A01-FEP00	h	Ajudant electricista	24,61000	€
A01-FEP01	h	Ajudant electricista	24,61000	€
A01-FEP02	h	Ajudant electricista	24,61000	€
A01-FEP03	h	Ajudant electricista	24,61000	€
A01-FEP04	h	Ayudante electricista	20,28000	€
A01-FEP05	h	Ayudante electricista	20,28000	€
A01-FEP06	h	Ayudante electricista	20,28000	€
A01-FEP07	h	Ayudante electricista	20,28000	€
A01-FEP08	h	Ayudante electricista	20,28000	€
A01-FEP09	h	Ayudante electricista	20,28000	€
A01-FEP0A	h	Ayudante electricista	20,28000	€
A01-FEP0B	h	Ayudante electricista	20,28000	€
A01-FEP0C	h	Ayudante electricista	20,28000	€
A01-FEP0D	h	Ayudante electricista	20,28000	€
A01-FEP0E	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP0F	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP0G	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP0H	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP0I	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP0J	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP0K	h	Ajudant electricista	20,78000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01-FEP0L	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP0M	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP0N	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP0O	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP0P	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP0Q	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP0R	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP0S	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP0T	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP0U	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP0V	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP0W	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP0X	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP0Y	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP1Y	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP2Y	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP3Y	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP4Y	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP5Y	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP6Y	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP7Y	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP8Y	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEP9Y	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEPAY	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEPBY	h	Ajudant electricista	20,78000	€
A01-FEPCY	h	Ajudant electricista	25,36000	€
A01-FEPDY	h	Ajudant electricista	25,36000	€
A01-FEPEY	h	Ajudant electricista	25,36000	€
A01-FEPFY	h	Ajudant electricista	25,36000	€
A01-FEPGY	h	Ajudant electricista	25,36000	€
A01-FEPHY	h	Ajudant electricista	25,36000	€
A01-FEPIY	h	Ajudant electricista	25,36000	€
A01-FEPJY	h	Ajudant electricista	25,36000	€
A01-FEPKY	h	Ajudant electricista	25,36000	€
A01-FEPLY	h	Ajudant electricista	25,36000	€
A01-FEPMY	h	Ajudant electricista	24,61000	€
A01-FEPNY	h	Ajudant electricista	24,61000	€
A01-FEPOY	h	Ajudant electricista	24,61000	€
A01-FEPPY	h	Ajudant electricista	24,61000	€
A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	27,76000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01H3000	h	Ajudant per a seguretat i salut	24,65000	€
A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	23,17000	€
A03-I7VU	h	Cap de colla de forestal	25,13000	€
A0D-0007	h	Manobre	23,17000	€
A0E-0000	h	Manobre especialista	19,85000	€
A0E-000A	h	Manobre especialista	23,96000	€
A0E-00001	h	Peón especialista	19,85000	€
A0F-0000	h	Oficial 1a electricista	28,69000	€
A0F-0001	h	Oficial 1a de obra pública	21,79000	€
A0F-000B	h	Oficial 1a	27,76000	€
A0F-000C	h	Oficial 1a calefactor	28,69000	€
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	28,69000	€
A0F-000F	h	Oficial 1a encofrador	21,79000	€
A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	21,79000	€
A0F-000M	h	Oficial 1a jardiner	32,29000	€
A0F-000P	h	Oficial 1a manyà	28,20000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	28,69000	€
A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	27,76000	€
A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	27,76000	€
A0F-IAVV	h	Oficial 1a forestal	23,85000	€
A0F-00000	h	Oficial 1a electricista	28,69000	€
A0F-00001	h	Oficial 1a electricista	28,69000	€
A0F-00002	h	Oficial 1a electricista	28,69000	€
A0F-00003	h	Oficial 1a electricista	22,52000	€
A0F-00004	h	Oficial 1a electricista	22,52000	€
A0F-00005	h	Oficial 1a electricista	22,52000	€
A0F-00006	h	Oficial 1a electricista	22,52000	€
A0F-00007	h	Oficial 1a electricista	22,52000	€
A0F-00008	h	Oficial 1a electricista	22,52000	€
A0F-00009	h	Oficial 1a electricista	22,52000	€
A0F-0000A	h	Oficial 1a electricista	22,52000	€
A0F-0000B	h	Oficial 1a electricista	22,52000	€
A0F-0000C	h	Oficial 1a electricista	22,52000	€
A0F-0000D	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000E	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000F	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000G	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000H	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000I	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000J	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A0F-0000K	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000L	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000M	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000N	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000O	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000P	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000Q	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000R	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000S	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000T	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000U	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000V	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000W	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000X	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0000Y	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-00011	h	Oficial 1a de obra pública	21,79000	€
A0F-0001Y	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0002Y	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0003Y	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0004Y	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0005Y	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0006Y	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0007Y	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0008Y	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-0009Y	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-000AY	h	Oficial 1a electricista	23,08000	€
A0F-000BY	h	Oficial 1a electricista	29,57000	€
A0F-000CY	h	Oficial 1a electricista	29,57000	€
A0F-000DY	h	Oficial 1a electricista	29,57000	€
A0F-000EY	h	Oficial 1a electricista	29,57000	€
A0F-000FY	h	Oficial 1a electricista	29,57000	€
A0F-000GY	h	Oficial 1a electricista	29,57000	€
A0F-000HY	h	Oficial 1a electricista	29,57000	€
A0F-000IY	h	Oficial 1a electricista	29,57000	€
A0F-000JY	h	Oficial 1a electricista	29,57000	€
A0F-000KY	h	Oficial 1a electricista	29,57000	€
A0F-000LY	h	Oficial 1a electricista	28,69000	€
A0F-000MY	h	Oficial 1a electricista	28,69000	€
A0F-000NY	h	Oficial 1a electricista	28,69000	€
A0F-000OY	h	Oficial 1a electricista	28,69000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A0I-I6DP	h	Peó especialitzat en forestal	23,21000 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 21/06/24

Pàg.: 6

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
C110U010	h	Retroexcavadora de 50 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg	43,66000 €
C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	52,25000 €
C131U020	h	Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent	41,24000 €
C131-005G	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	73,88000 €
C133A0K0	h	Safata vibrant amb placa de 60 cm	5,49000 €
C136-00F4	h	Motoanivelladora petita	74,50000 €
C139-00LH	h	Pala excavadora giratòria sobre cadenes de 12 a 20 t	98,75000 €
C139-00LK	h	Pala excavadora giratòria sobre pneumàtics de 15 a 20 t	102,70000 €
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	52,25000 €
C1501800	h	Camió per a transport de 12 t	47,68000 €
C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	61,09000 €
C1503U10	h	Camió grua de 5 t	47,96000 €
C151-002Z	h	Camió cisterna de 8 m3	52,76000 €
C152-003B	h	Camió grúa	57,92000 €
C1700006	h	Vibrador intern de formigó	1,89000 €
C172-003J	h	Camió amb bomba de formigonar	164,75000 €
C176-00FX	h	Formigonera de 165 l	1,90000 €
C1RA2200	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 2 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	42,39000 €
C1Z13000	h	Camió grua per a seguretat i salut	53,84000 €
C1ZQD390	u	Transport per entrega i retirada de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	178,11000 €
C1ZQE370	u	Transport per entrega i retirada de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	178,11000 €
CL40-00J3	h	Plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada con motor de gasoil de 20 m de altura máxima de trabajo y 9,8 en horizontal, de 227 kg de carga útil, de dimensiones 700x245x245 cm en reposo y 10886 kg de peso vacia, con cesta de dimensiones 150x75 cm	39,44000 €
CR10-005L	h	Desbrossadora manual de braç amb capçal de fil o disc	5,09000 €
CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	18,21000 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 21/06/24

Pàg.: 7

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B011-05ME	m3	Aigua	1,62000	€
B0321000	m3	Sauló sense garbellar	16,58000	€
B03F-05NW	m3	Tot-u artificial	20,31000	€
B03J-0K7V	t	Grava de pedrera de pedra calcària, de grandària màxima 20 mm, per a formigons	21,48000	€
B03J-0K8V	t	Grava de pedrera, per a drens	23,76000	€
B03J-0K8X	t	Grava de cantera, de 30 a 50 mm, suministrada en sacs de 0,8 m3	62,85000	€
B03L-05MQ	t	Sorra de pedrera de pedra calcària per a formigons	19,31000	€
B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	156,09000	€
B06E-12D9	m3	Formigó HM-20/B / 20 / I de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	89,06000	€
B06F2-I19X	m3	Formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment <= 0.6	94,30000	€
B06NI4H8	m3	Formigó d'ús no estructural de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, HNE-20/P/20	73,24000	€
B071U005	m3	Morter de ciment de Classe M-5 (5 N/mm2) segons la Norma UNE 998-2	120,04000	€
B07L-1PYB	t	Morter per a ram de paleta, classe M 7.5 (7,5 N/mm2), en sacs, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	56,06000	€
B0AI-07C8	m2	Tela metàl·lica de simple torsió de filferro galvanitzat i plastificat, de diàmetres 2 i 3 mm i de 50x50 mm de pas de malla	2,58000	€
B0AK-07AS	kg	Clau acer	1,72000	€
B0AM-078F	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	2,02000	€
B0AN-07J2	u	Taco químico de diàmetre 12 mm, con tornillo, arandela y tuerca	4,71000	€
B0B7-106Q	kg	Acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,02000	€
B0B8-1089	m2	Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:10-10 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080	6,68000	€
B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,43000	€
B0D21-07OY	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,47000	€
B0D31-07P4	m3	Llata de fusta de pi	388,96000	€
B0D62-07PK	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d'alçària i 150 usos	28,22000	€
B0D62-07PL	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 3 m d'alçària i 150 usos	11,76000	€
B0D70-0CEP	m2	Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 10 usos	1,94000	€
B0D70-0CF1	m2	Tauler elaborat amb aglomerat hidròfug amb 2 cares plastificades, de 10 mm de gruix, per a 1 ús	11,66000	€
B0D8U001	m2	Amortització de plafó metàl·lic pla per a 40 usos	1,49000	€
B0D80-0CNV	m2	Plafó metàl·lic de 50x100 cm per a 50 usos	1,31000	€
B0DZA000	l	Desencofrant	2,43000	€
B0DZGC01	m	Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates	3,20000	€
B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	1,65000	€
B0DZ1-0ZLZ	l	Desencofrant	2,69000	€
B0DZ5-0F6Q	u	Part proporcional d'elements auxiliars per a plafons metàl·lics, de 50x100 cm	0,39000	€
B12345	u	Interruptor seccionador 25A	106,60000	€
B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	6,04000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 21/06/24

Pàg.: 8

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	6,98000	€
B1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	14,98000	€
B1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	0,67000	€
B1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú amb maniguets fins a mig avantbraç	36,02000	€
B145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	91,40000	€
B1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despeniment ràpid, amb puntera metàl·lica	23,65000	€
B147W-H5IW	u	Conjunto de elementos para los dos extremos de una línea de vida horizontal fija, formados por dos terminales de acero inoxidable, con elemento amortiguador de caídas cada uno, para fijar con tornillos de acero inoxidable, un tensor de horquilla para regulación del cable y dos terminales de cable con elementos protector, según UNE_EN 795/A1	510,58000	€
B147W-H5IY	u	Elemento de apoyo intermedio para línea de vida horizontal fija, de acero inoxidable, para fijar con tornillos de acero inoxidable, según UNE_EN 795/A1	55,47000	€
B147W-H5J3	m	Cable de acero inoxidable 316, de 10 mm de diámetro y composición 7x19+0, homologado para línea de vida según UNE_EN 795/A1	4,40000	€
B147W-H5J5	u	Conjunto de elementos para los dos extremos de una línea de vida horizontal fija, formados por dos terminales de acero inoxidable, uno de ellos con elemento amortiguador de caídas, para fijar con tornillos de acero inoxidable, un tensor de horquilla para regulación del cable y dos terminales de cable con elementos protector, según UNE_EN 795/A1	332,35000	€
B147W-H5J7	u	Placa con anilla, de acero inoxidable, para fijaciones de arnés de seguridad, para fijar mecánicamente con tornillos de acero inoxidable	17,32000	€
B1483132	u	Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals	8,19000	€
B1485800	u	Armillà reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	15,47000	€
B1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	6,33000	€
B1Z09000	cu	Visos per a fusta o tacs de PVD, per a seguretat i salut	3,85000	€
B1ZM1000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut	0,29000	€
B2RA6680	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	-180,00000	€
B2RA6890	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	70,00000	€
B2RA7LP0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	4,50000	€
B6A0-0KNH	u	Pal intermedi de tub d'acer galvanitzat i plastificat, de diàmetre 50 mm i d'alçària 2,35 m	17,56000	€
B6A0-0KNO	u	Pal per a extrems, tensors o punts singulars de tub d'acer galvanitzat i plastificat, de diàmetre 80 mm i d'alçària 2,35 m	66,32000	€
B6A1-0YWM	u	Puerta de una hoja batiente de 1x2 m de luz de paso de acero galvanizado en caliente, con bastidor de tubo de 40x40x1,5 mm y malla electrosoldada de 200x50 mm de paso y 5 mm de espesor, montantes de tubo de 60x60x2 mmIndeterminado, pernos regulables, cerradura de resbalón y llave y pomo, acabado galvanizado y plastificado	350,50000	€
B6A3-2O08	m	Tanca per a espais públics de perfils metàl·lics zincats i pintats de disposició horitzontal, vertical i obliqua, de 975 a 1075 mm d'alçària amb estructura de muntants metàl·lics zincats i pintats, per a	123,59000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 21/06/24

Pàg.: 9

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
		ancorar al terreny amb pletina metàl·lica		
B6AY-0KMR	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos	116,25000	€
B6AY-0KMU	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos	145,31000	€
B7B1-0KPF	m2	Geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit, lligat mecànicament de 140 a 190 g/m2	1,41000	€
B7B1-0KQ0	m2	Geotèxtil formado por fieltro de poliéster no tejido, ligado mecánicamente de 140 a 190 g/m2	0,76000	€
BB11-0XQA	m	Barana d'acer inoxidable austenític de designació 1.4301 (AISI 304), amb passamà, travesser inferior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 12 cm, de 120 a 140 cm d'alçària	331,00000	€
BBBA1500	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, per seguretat i salut	16,38000	€
BBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	3,13000	€
BBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	3,13000	€
BBBAC007	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ésser vista fins 3 m de distància, per a seguretat i salut	5,88000	€
BBBAD017	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	6,72000	€
BBBAD027	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	6,71000	€
BD50-H4X2	m	Tub de PVC de drenatge, de diàmetre exterior 300 mm, sèrie D, segons normes BS 4962/82, AS 2439/1-81 i DIN 1187, unió mitjançant fitting de PVC	7,53000	€
BDKZU040	u	Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, classe B-125, segons UNE-EN 124	60,06000	€
BEM9-0OPH	u	Ventilador-extractor monofàsic per a 230 V de tensió, de 250 m3/h de cabal màxim d'aire, de pressió baixa, tipus finestra	59,61000	€
BFB3-095Z	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 32, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en rotlle, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2	1,18000	€
BFWF-09U4	u	Accessori per a tubs de polietilè de densitat alta, de 32 mm de diàmetre nominal exterior, de plàstic, per a connectar a pressió	5,06000	€
BFYH-0A2O	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tubs de polietilè de densitat alta, de 32 mm de diàmetre nominal exterior, per a connectar a pressió	0,02000	€
BG11-0FSD	u	Armari de polièster de 400x300x160 mm, amb tapa fixa	122,58000	€
BG122E00	u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm	58,26000	€
BG1PGC01	u	Conjunt de protecció i mesura FV del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptatge, amb IGA, amb protecció diferencial. Inclou regleta de verificació i mòdul de serveis auxiliars amb proteccions. DESCRIPCIÓ DELS ELEMENTS QUE COMPOSEN LA TMF10: -Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 160A d'intensitat nominal, corba C, tetrapolar (4P), de 10000A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2 -Mòdem GSM/GPRS -3 Tallacircuits unipolars amb fusible base BUC01 -Equip de comptatge tipus 3 per a subministre BT, amb comptador trifàsic digital multifunció de 4	1.753,00000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 21/06/24

Pàg.: 10

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
		quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 100/5 -Protecció diferencial toroidal de 300 mA, en caixa de polièster reforçat d 270x360 mm		
BG242400	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16	3,14000	€
BG29-1ZSJ	m	Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	5,76000	€
BG29-1ZSY	m	Cubierta para bandeja metálica reja, de acero galvanizado sendzimir, de 150 mm de ancho	5,09000	€
BG2J-0BA2	m	Safata metàl·lica reixa d'acer electrozincat, d'alçària 30 mm i amplària 100 mm	5,43000	€
BG2J-0BA3	m	Safata metàl·lica reixa d'acer electrozincat, d'alçària 30 mm i amplària 150 mm	6,51000	€
BG2J-0BB1	m	Safata metàl·lica de xapa perforada d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	15,57000	€
BG2J-0BCE	m	Safata metàl·lica reixa d'acer electrozincat, d'alçària 100 mm i amplària 400 mm	22,94000	€
BG2Q-1KTO	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	5,48000	€
BG32A150	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,23000	€
BG33-G2SB	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 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	10,95000	€
BG33-G2SJ	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x35 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos	5,33000	€
BG33-G2SK	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x25 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos	4,28000	€
BG33-G2SW	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x16 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos	2,85000	€
BG33-G2T0	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x2,5 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos	0,75000	€
BG33-G2VO	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,70000	€
BG33-G2WW	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	11,99000	€
BG33-G2X0	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 5x10 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	7,95000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 21/06/24

Pàg.: 11

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BG33-G30L	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	0,49000	€
BG41-19ZP	u	Bloc diferencial de la classe A, gamma industrial, de fins a 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma, UNE-EN 61009-1, de 4.5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	249,08000	€
BG41-1A1O	u	Bloc diferencial de la classe A, gamma industrial, de fins a 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma, UNE-EN 60947-2, de 4.5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	299,19000	€
BG41-1A1Q	u	Bloc diferencial de la classe A, gamma industrial, de fins a 125 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma, UNE-EN 60947-2, de 5.5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	453,56000	€
BG48A444	u	Protector per a sobretensions transitoris, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitoria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	219,57000	€
BG48-1975	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 100 A d'intensitat màxima i calibrat a 100 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 50 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	574,54000	€
BG48-199I	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 30 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	750,97000	€
BG48-19JX	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de caixa moldeada, de 160 A de intensitat màxima y calibrado a 80 A, con 4 polos y 4 relés y bloque de relés magnetotèrmic estándar integrado, de 16 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 7 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	372,77000	€
BG49-18AW	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	126,39000	€
BG49-18BX	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 4500 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	25,70000	€
BG49-18BY	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898, de 1 módulo DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	30,04000	€
BG49-18OZ	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	166,61000	€
BG49-18ZP	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 15000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	127,77000	€
BG49-192G	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	199,68000	€
BG49-1930	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	190,50000	€
BG49-194Y	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	213,49000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 21/06/24

Pàg.: 12

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BG49-1954	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	224,03000	€
BG4A-2R59	u	Interruptor en càrrega modular de 20 A d'intensitat nominal i 250V de tensió assignada d'aïllament (Ui), bipolar (2P), tall completament aparent amb indicador mecànic de senyalització de l'estat dels contactes, amb indicador lluminós, categoria d'ús AC-22A segons UNE-EN 60947-3, d'1 mòdul d'amplària (18mm p/ mòdul)	35,30000	€
BG4J-0AAL	u	Quadre elèctric per proteccions CC, IP65.	480,00000	€
BG4L-09X0	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 80 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	337,40000	€
BG4L-09X3	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	240,38000	€
BG4L-09X4	u	Interruptor diferencial de la clase A, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilidad, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	196,35000	€
BG4L-09X5	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	375,48000	€
BG4L-09Y9	u	Interruptor diferencial de la clase A, gama terciario, de 80 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilidad, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	281,53000	€
BG4L-09YA	u	Interruptor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	460,01000	€
BG52-H4U0	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 160 A i 315 A, amb comptador trifàsic digital multifunció de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 200/5	656,18000	€
BG52-H4U3	u	Equipo de contaje para suministro BT entre 80 A y 125 A, con contador trifásico digital multifunción de 2 o 4 cuadrantes, precisión 1 en activa y 2 en reactiva, comunicación con puerto COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), para medida indirecta, incluidos los transformadores de intensidad 100/5	656,89000	€
BG6G-1NWW	u	Toma de corriente de tipo modular de 2 módulos estrechos, bipolar con toma de tierra lateral (2P+T), 16 A 250 V, con tapa protegida, precio superior, para montar sobre bastidor o caja	6,44000	€
BGD5-06SW	u	Pica de toma de tierra y de acero y recubrimiento de cobre, de 2000 mm de largo, de 14,6 mm de diámetro, de 300 µm	15,23000	€
BGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	32,16000	€
BGE1P545	u	Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí, potència màxima (Wp) 580 W, tensió a màxima potència (Vmp) 44,06 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,17 A, tensió en circuit obert (Voc) 52, 21 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,20 A, eficiència 22,5%, 144 cèl·lules de (6x24), vidre exterior temperat de 3,2 mm d'espessor, marc d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins a 85°C, dimensions 2278x1134x35 mm, pes 27,5 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Fins i tot accessoris de muntatge i material de connexió elèctric.	137,86000	€
BGE2GC02	u	Inversor monofàsic, potència màxima d'entrada 50 kW, voltatge d'entrada màxim 600 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000 Vcc, potència nominal de sortida 55 kW, potència màxima de	2.762,18000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 21/06/24

Pàg.: 13

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
		sortida 55 kVA, eficiència màxima 98,5%, dimensions 640x530x270 mm, amb comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, ports Ethernet i RS-485, i protocol de comunicació Modbus.		
BGE2GC03	u	Inversor monofàsic, potència màxima d'entrada 30 kW, voltatge d'entrada màxim 600 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000 Vcc, potència nominal de sortida 30 kW, potència màxima de sortida 33 kVA, eficiència màxima 98,7%, dimensions 640x530x270 mm, amb comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, ports Ethernet i RS-485, i protocol de comunicació Modbus.	2.671,43000	€
BGESGC01	u	Estructura suport per a mòdul solar fotovoltaic, d'acer galvanitzat, sobre pèrgola coplanar inclinada 2 °. Fins i tot accessoris de muntatge i elements de fixació.	21,26000	€
BGESGC02	u	Instal·lació de cargols i muntatge mecànic d'estructures i mòduls fotovoltaics. Inclou maquinària, transport fins l'obra i tot el material necessari per la seva execució	3.831,75000	€
BGESEGC02	u	Estructura	0,00000	€
BGW0-0951	u	Parte proporcional de accesorios para armarios de poliéster	4,96000	€
BGW12000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de doble aïllament	6,11000	€
BGW24000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer	0,24000	€
BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobre tensions	0,45000	€
BGW4-094Z	u	Parte proporcional de accesorios para centralización de contadores	22,53000	€
BGW6A000	u	Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	0,63000	€
BGWA-0ALP	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'alçària i 100 mm d'amplària	5,61000	€
BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000	€
BGWD-0AS3	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores diferenciales	0,41000	€
BGWD-0AS5	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,31000	€
BGWD-0AS7	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors manuals	0,49000	€
BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,10000	€
BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	9,10000	€
BGY1-10XT	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer electrozincat de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	3,16000	€
BGY1-10Y5	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer electrozincat de 400 mm d'amplària, per a instal·lació suspesa de paraments horitzontals	16,73000	€
BGY1-10YB	u	Parte proporcional de elementos de soporte para bandejas metálicas de acero electrozincado de 150 mm de anchura, para instalación sobre soportes horizontales	3,96000	€
BGY1-10Z1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	3,87000	€
BGYD-0B2W	u	Parte proporcional de elementos especiales para picas de toma de tierra	4,12000	€
BM311611	u	Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a seguretat i salut	33,78000	€
BN20-0TCL	u	Vàlvula de soleta manual tipus aixeta amb rosca, de diàmetre nominal 1'' de 10 bar de pressió de prova, de bronze, preu alt	61,49000	€
BN33-2JWQ	u	Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a roscar, de 2 vies, DN 32 (per a tub d'1 1/4 ''), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta	11,16000	€
BP43C470	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària	11,75000	€
BP7FU487	u	Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació	823,98000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
		24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, segons les especificacions del plec de condicions		
BQU1D190	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	69,63000	€
BQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	62,30000	€
BQU1H110	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs	133,39000	€
BQUA1100	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	107,81000	€
BQUAM000	u	Reconeixement mèdic	35,40000	€
BR3D-21GJ	m3	Tierra vegetal de jardineria de categoria alta, con una conductividad eléctrica menor de 0,8 dS/m, según NTJ 07A, suministrada en sacos de 0,8 m3	49,11000	€
BSOBCCT2	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica	165,00000	€
BSOBCCT3	u	portafusible 10x85 amb fusible de 16A	9,90000	€
BSRI4GW	u	Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent	878,47000	€
BSSIR01	u	Sensor irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	381,60000	€
BSST090	u	Sensor de temperatura ambient de -40 a 90°C, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	118,30000	€
BX000MC4	u	Connector tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-16 mm2	3,00000	€
BXANALIT	u	Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte	385,80000	€
BXCINTAS	m	Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics	0,10000	€
BXCONMC4	u	Descarrega de mòduls fotovoltaics	100,00000	€
BXPPACAN	u	Part proporcional d'accessoris per analitzador de xarxes	5,40000	€
BXTRAIT	u	Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2	60,00000	€
ESTRPLA1	u	Estructura per a mòdul solar fotovoltaic inclinada 20 °, d'acer galvanitzat, sobre coberta plana.Amb accessoris de muntatge i elements de fixació.	59,75000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
B06D-0L9C	m3	Formigó de 200 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	Rend.: 1,000		105,11000	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
A0E-000A	h	Manobre especialista	1,100 /R x	23,96000 =	26,35600	
			Subtotal:		26,35600	26,35600
Maquinària						
C176-00FX	h	Formigonera de 165 l	0,600 /R x	1,90000 =	1,14000	
			Subtotal:		1,14000	1,14000
Materials						
B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,200 x	156,09000 =	31,21800	
B03L-05MQ	t	Sorra de pedrera de pedra calcària per a formigons	0,650 x	19,31000 =	12,55150	
B03J-0K7V	t	Grava de pedrera de pedra calcària, de grandària màxima 20 mm, per a formigons	1,550 x	21,48000 =	33,29400	
B011-05ME	m3	Aigua	0,180 x	1,62000 =	0,29160	
			Subtotal:		77,35510	77,35510
			DESPESES AUXILIARS	1,00 %		0,26356
			COST DIRECTE			105,11466
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			105,11466
B06D-0L9K	m3	Hormigón de 225 kg/m3, con una proporción en volumen 1:3:6, con cemento pòrtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R y árido de piedra calcárea de tamaño máximo 20 mm, elaborado en obra con hormigonera de 165 l	Rend.: 1,000		109,02000	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
A0E-000A	h	Manobre especialista	1,100 /R x	23,96000 =	26,35600	
			Subtotal:		26,35600	26,35600
Maquinària						
C176-00FX	h	Formigonera de 165 l	0,600 /R x	1,90000 =	1,14000	
			Subtotal:		1,14000	1,14000
Materials						
B03J-0K7V	t	Grava de pedrera de pedra calcària, de grandària màxima 20 mm, per a formigons	1,550 x	21,48000 =	33,29400	
B011-05ME	m3	Aigua	0,180 x	1,62000 =	0,29160	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 21/06/24

Pàg.: 16

ELEMENTS COMPOSTOS

CODI		UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
B055-067M	t		Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,225	x	156,09000	=	35,12025	
B03L-05MQ	t		Sorra de pedrera de pedra calcària per a formigons	0,650	x	19,31000	=	12,55150	
				Subtotal:				81,25735	81,25735
				DESPESES AUXILIARS		1,00	%		0,26356
				COST DIRECTE					109,01691
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					109,01691
B0B6-107E	kg		Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulats a taller B500S, de límit elàstic >= 500 N/mm2	Rend.: 1,000				1,33000	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
A0F-000I	h		Oficial 1a ferrallista	0,005	/R x	21,79000	=	0,10895	
A01-FEP0	h		Ajudant electricista	0,005	/R x	24,61000	=	0,12305	
				Subtotal:				0,23200	0,23200
Materials									
B0B7-106Q	kg		Acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,050	x	1,02000	=	1,07100	
B0AM-078F	kg		Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,0102	x	2,02000	=	0,02060	
				Subtotal:				1,09160	1,09160
				DESPESES AUXILIARS		1,00	%		0,00232
				COST DIRECTE					1,32592
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					1,32592

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-1	E0DZGC01	u	Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada	Rend.: 1,000		3,49	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0140000	h	Peón	0,016	/R x 18,03000 =	0,28848	
				Subtotal:		0,28848	0,28848
Materials							
	B0DZGC01	m	Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates	1,000	x 3,20000 =	3,20000	
				Subtotal:		3,20000	3,20000
Altres							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,500	% s 0,28867 =	0,00433	
				Subtotal:		0,00433	0,00433
				COST DIRECTE			3,49281
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			3,49281
P-2	E1234567	u	Descarrega de mòduls fotovoltaics	Rend.: 1,000		101,18	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Maquinària							
	CL40-00J3	h	Plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada con motor de gasoil de 20 m de altura máxima de trabajo y 9,8 en horizontal, de 227 kg de carga útil, de dimensiones 700x245x245 cm en reposo y 10886 kg de peso vacia, con cesta de dimensiones 150x75 cm	0,030	/R x 39,44000 =	1,18320	
				Subtotal:		1,18320	1,18320
Materials							
	BXCONMC4	u	Descarrega de mòduls fotovoltaics	1,000	x 100,00000 =	100,00000	
				Subtotal:		100,00000	100,00000
				COST DIRECTE			101,18320
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			101,18320

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
E185GC01	u		Marcat topogràfic de replanteig de les estructures	Rend.: 1,000		800,00	€
				COST DIRECTE		800,00000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00000	0,00 %
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		800,0000	
E7654321	u		Estudi de càlcul estructural	Rend.: 1,000		150,00	€
				COST DIRECTE		150,00000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00000	0,00 %
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		150,0000	
P-3	EG12TE02	u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment	Rend.: 1,000		77,36	€
				Unitats		Preu	Parcial
							Import
				Ma d'obra			
				A013U001		h	Ajudant
				0,250	/R x	24,20000	= 6,05000
				A0121000		h	Oficial 1a
				0,250	/R x	27,76000	= 6,94000
						Subtotal:	12,99000
							12,99000
				Materials			
				BGW12000		u	Part proporcional d'accessoris de caixa de doble aïllament
				1,000	x	6,11000	= 6,11000
				BG122E00		u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm
				1,000	x	58,26000	= 58,26000
						Subtotal:	64,37000
							64,37000
				COST DIRECTE		77,36000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00000	0,00 %
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		77,36000	
P-4	EG242402	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16 i muntat superficialment	Rend.: 1,000		4,38	€
				Unitats		Preu	Parcial
							Import
				Ma d'obra			
				A013H000		h	Ajudant electricista
				0,020	/R x	24,61000	= 0,49220
				A012H000		h	Oficial 1a electricista
				0,016	/R x	28,10000	= 0,44960
						Subtotal:	0,94180
							0,94180
				Materials			
				BGW24000		u	Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer
				1,000	x	0,24000	= 0,24000
				BG242400		m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16
				1,020	x	3,14000	= 3,20280

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				3,44280			3,44280
COST DIRECTE							4,38460
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							4,38460
P-5	EG32A154	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub	Rend.: 1,000		3,36	€
Ma d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,040	/R x 24,61000 =	0,98440	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040	/R x 28,10000 =	1,12400	
Subtotal:						2,10840	2,10840
Materials							
	BG32A150	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,020	x 1,23000 =	1,25460	
Subtotal:						1,25460	1,25460
COST DIRECTE							3,36300
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							3,36300
P-6	EG3RGC01	u	Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-16 mm2	Rend.: 1,000		4,23	€
Ma d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,050	/R x 24,61000 =	1,23050	
Subtotal:						1,23050	1,23050
Materials							
	BX000MC4	u	Connector tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-16 mm2	1,000	x 3,00000 =	3,00000	
Subtotal:						3,00000	3,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
			COST DIRECTE			4,23050	
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			4,23050	
EG48A444	u		Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	Rend.: 1,000		233,57	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200	/R x 24,61000 =	4,92200	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x 28,10000 =	8,43000	
				Subtotal:		13,35200	13,35200
Materials							
	BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	1,000	x 0,45000 =	0,45000	
	BG48A444	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	1,000	x 219,57000 =	219,57000	
				Subtotal:		220,02000	220,02000
Altres							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,500	% s 13,35200 =	0,20028	
				Subtotal:		0,20028	0,20028
			COST DIRECTE			233,57228	
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			233,57228	

EG48GC01	u		Subministrament i instal·lació de descarregador sobretensions transitòries 2P-Clase I+II-40kA-20kA-1,2kV. Protecció de les dues entrades en contínua de l'inversor. Inclou petit material i accessoris	Rend.: 1,000		175,54	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x 28,10000 =	5,62000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200	/R x 24,61000 =	4,92200	
				Subtotal:		10,54200	10,54200
Materials							
	BSOBCCT2	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica	1,000	x 165,00000 =	165,00000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Subtotal:	165,00000165,00000
			COST DIRECTE	175,54200
			DESPESES INDIRECTES0,00 %	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	175,54200

P-7	EG48GC02	u	Subministrament i instal·lació de conjunt portafusible 10x85 amb fusible de 16A, 1500V i bornera de 4mm2. Inclou petit materia.	Rend.: 1,000	20,44	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x 24,61000 =	4,92200	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R x 28,10000 =	5,62000	
			Subtotal:		10,54200	10,54200
Materials						
	BSOBCCT3	u	portafusible 10x85 amb fusible de 16A	1,000 x 9,90000 =	9,90000	
			Subtotal:		9,90000	9,90000
			COST DIRECTE			20,44200
			DESPESES INDIRECTES0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			20,44200

P-8	EG48GC03	u	Subministrament i instal·lació de descarregador sobretensions transitòries 2P-Clase I+II-40kA-20kA-1,2kV. Protecció de les dues entrades en contínua de l'inversor. Inclou petit material i accessoris	Rend.: 1,000	175,54	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R x 28,10000 =	5,62000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x 24,61000 =	4,92200	
			Subtotal:		10,54200	10,54200
Materials						
	BSOBCCT2	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica	1,000 x 165,00000 =	165,00000	
			Subtotal:		165,00000	165,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
			COST DIRECTE			175,54200	
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			175,54200	
P-9	EG4SGC01	u	Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en carril DIN o pletina, i connectats	Rend.: 1,000		68,66	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,150	/R x 28,10000 =	4,21500	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,150	/R x 24,61000 =	3,69150	
				Subtotal:		7,90650	7,90650
Materials							
	BGW6A000	u	Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	1,000	x 0,63000 =	0,63000	
	BXTRAI NT	u	Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2	1,000	x 60,00000 =	60,00000	
				Subtotal:		60,63000	60,63000
Altres							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,500	% s 7,90667 =	0,11860	
				Subtotal:		0,11860	0,11860
			COST DIRECTE			68,65510	
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			68,65510	

P-10	EGE1GC01	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic marca LONGI SOLAR de cèl·lules de silici monocristal·lí, potència màxima (Wp) 580 W, tensió a màxima potència (Vmp) 44,06 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,17 A, tensió en circuit obert (Voc) 52, 21 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,20 A, eficiència 22,5%, 144 cèl·lules de (6x24), vidre exterior temperat de 3,2 mm d'espessor, marc d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins a 85°C, dimensions 2278x1134x35 mm, pes 27,5 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Fins i tot accessoris de muntatge i material de connexió elèctric.	Rend.: 1,000		160,14	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Ma d'obra								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,250	/R x	28,10000	=	7,02500
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,250	/R x	24,61000	=	6,15250
				Subtotal:				13,17750
								13,17750
Materials								
	BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000	x	9,10000	=	9,10000
	BGE1P545	u	Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí, potència màxima (Wp) 580 W, tensió a màxima potència (Vmp) 44,06 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,17 A, tensió en circuit obert (Voc) 52, 21 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,20 A, eficiència 22,5%, 144 cèl·lules de (6x24), vidre exterior temperat de 3,2 mm d'espessor, marc d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins a 85°C, dimensions 2278x1134x35 mm, pes 27,5 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Fins i tot accessoris de muntatge i material de connexió elèctric.	1,000	x	137,86000	=	137,86000
				Subtotal:				146,96000
								146,96000
				COST DIRECTE				160,13750
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				160,13750

EGE2GC02	u	Subministrament e instal·lació de inversor monofàsic, potència màxima d'entrada 50 kW, voltatge d'entrada màxim 600 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000 Vcc, potència nominal de sortida 55 kW, potència màxima de sortida 55 kVA, eficiència màxima 98,5%, dimensions 640x530x270 mm, amb comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, ports Ethernet i RS-485, i protocol de comunicació Modbus.	Rend.: 1,000				2.938,51	€	
			Unitats		Preu		Parcial	Import	
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	3,000	/R x	24,61000	=	73,83000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	28,10000	=	84,30000	
				Subtotal:				158,13000	158,13000
Materials									
	BGE2GC02	u	Inversor monofàsic, potència màxima d'entrada 50 kW, voltatge d'entrada màxim 600 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000 Vcc, potència nominal de sortida 55 kW, potència màxima de sortida 55 kVA, eficiència màxima 98,5%, dimensions 640x530x270 mm, amb comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, ports Ethernet i RS-485, i protocol de comunicació Modbus.	1,000	x	2.762,18000	=	2.762,18000	
	BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	2,000	x	9,10000	=	18,20000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				2.780,38000		2.780,38000	
COST DIRECTE						2.938,51000	
DESPESES INDIRECTES				0,00 %		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						2.938,51000	
P-11	EGE2GC03	u	Subministrament e instal·lació de inversor trifàsic, potència màxima d'entrada 30 kW, voltatge d'entrada màxim 600 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000 Vcc, potència nominal de sortida 30 kW, potència màxima de sortida 33 kVA, eficiència màxima 98,7%, dimensions 640x530x270 mm, amb comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, ports Ethernet i RS-485, i protocol de comunicació Modbus.	Rend.: 1,000		2.847,76	€
Ma d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A013H000	h	Ajudant electricista	3,000 /R x	24,61000 =	73,83000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000 /R x	28,10000 =	84,30000	
Subtotal:						158,13000	158,13000
Materials							
	BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	2,000 x	9,10000 =	18,20000	
	BGE2GC03	u	Inversor monofàsic, potència màxima d'entrada 30 kW, voltatge d'entrada màxim 600 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000 Vcc, potència nominal de sortida 30 kW, potència màxima de sortida 33 kVA, eficiència màxima 98,7%, dimensions 640x530x270 mm, amb comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, ports Ethernet i RS-485, i protocol de comunicació Modbus.	1,000 x	2.671,43000 =	2.671,43000	
Subtotal:						2.689,63000	2.689,63000
COST DIRECTE						2.847,76000	
DESPESES INDIRECTES				0,00 %		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						2.847,76000	

P-12	EGE3GC01	u	Subministrament i instal·lació d'estructura per a mòdul solar fotovoltaic inclinada 20 °, d'acer galvanitzat, sobre coberta plana. Fins i tot accessoris de muntatge i elements de fixació.Totalment col·locada, comprovada i certificada.	Rend.: 1,000		76,87	€
Ma d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,250 /R x	24,61000 =	6,15250	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE		38,38150	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		38,38150	
P-14	EGSCGC01	u	Subministrament i instal·lació d'equip de monitoratge del propi inversor encarregat de registrar les dades per la monitorització de la instal·lació. Compatible amb l'inversor de la mateixa instal·lació. Comunicacions amb connexió ethernet, WIFI, RS485, MBUS, 2G/3G/4G, 4 entrades digitals, 2 sortides digitals, 4 entrades analògiques i DO Actiu. Inclou tots els accessoris que siguin necessaris per a la seva instal·lació. Totalment col·locat, comprovat i certificat.	Rend.: 1,000		500,00 €	
				COST DIRECTE		500,00000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		500,00000	
P-15	EGSCGC02	u	Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat	Rend.: 1,000		498,20 €	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	2,000 /R x	28,10000 =	56,20000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	2,000 /R x	24,61000 =	49,22000	
				Subtotal:		105,42000	105,42000
Materials							
	BXANALIT	u	Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte	1,000 x	385,80000 =	385,80000	
	BXPPACAN	u	Part proporcional d'accessoris per analitzador de xarxes	1,000 x	5,40000 =	5,40000	
				Subtotal:		391,20000	391,20000
Altres							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,500 % s	105,42000 =	1,58130	
				Subtotal:		1,58130	1,58130
				COST DIRECTE		498,20130	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		498,20130	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 21/06/24

Pàg.: 27

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU					
P-16	EGSCGC03	u	Subministrament i instal·lació de sensor trifàsic encarregat de mesurar i monitoritzar el consum general de la instal·lació. Compatible amb l'inversor de la mateixa instal·lació. Inclou tots els accessoris que siguin necessaris per a la seva instal·lació. Totalment col·locat, comprovat i certificat	Rend.: 1,000		750,00		€	
				COST DIRECTE		750,00000			
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		750,0000			
	EGSCGC04	u	Subministrament, instal·lació i posta en marxa de telegestió formada per: - Datalogger M2M i protocol de comunicacio Modbus RTU - Connexio via Modbus RTU cablejada o inalambrica amb gateway (i bridge si cal) de radiofrecuencia, Zigbee o Lora - 3 Analitzadors de xarxa CVM-E3-MINI o similar per la monitoritzacio de consums electricos - Integracio dels equips a la plataforma de control que desgini l'AMB	Rend.: 1,000		3.500,00		€	
				COST DIRECTE		3.500,00000			
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		3.500,0000			
P-17	EGSCGC05	u	Pantalla 32'' per visualització de dades del monitoratge fotovoltaic.	Rend.: 1,000		600,00		€	
				COST DIRECTE		600,00000			
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		600,0000			
P-18	EGSRI4G	u	Subministrament, muntatge i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent.	Rend.: 1,000		1.237,97		€	
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A010T000	h	Tècnic mig o superior	4,000	/R x	44,19000	=	176,76000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	4,000	/R x	24,61000	=	98,44000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	28,10000	=	84,30000	
				Subtotal:				359,50000	359,50000
Materials									
	BSRI4GW	u	Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent	1,000	x	878,47000	=	878,47000	
				Subtotal:				878,47000	878,47000

Pàg.: 28

						Unitats		Preu		Parcial		Import
Ma d'obra												
A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	28,10000	=		14,05000				
A010T000	h	Tècnic mig o superior	0,250	/R x	44,19000	=		11,04750				
						Subtotal:				25,09750		25,09750
Materials												
BSST090	u	Sensor de temperatura ambient de -40 a 90°C, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	1,000	x	118,30000	=		118,30000				
						Subtotal:				118,30000		118,30000
						COST DIRECTE						143,39750
						DESPESES INDIRECTES		0,00 %				0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL						143,39750

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-21	EISCCC01	u	Interruptor seccionador de 25A	Rend.: 1,000		117,14	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra						
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R x	28,10000 =	5,62000	
				Subtotal:		10,54200	10,54200
	Materials						
	B12345	u	Interruptor seccionador 25A	1,000 x	106,60000 =	106,60000	
				Subtotal:		106,60000	106,60000
			COST DIRECTE				117,14200
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				117,14200
P-22	EP43C471	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària, col·locat	Rend.: 1,000		13,35	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra						
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,030 /R x	28,69000 =	0,86070	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,030 /R x	24,65000 =	0,73950	
				Subtotal:		1,60020	1,60020
	Materials						
	BP43C470	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària	1,000 x	11,75000 =	11,75000	
				Subtotal:		11,75000	11,75000
			COST DIRECTE				13,35020
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				13,35020
P-23	EP7EGC01	u	Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, col·locat amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, connectat a l'alimentació i al sistema de comunicacions i configuració, segons les especificacions del plec de condicions. Homologat per la propietat.	Rend.: 1,000		871,12	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,500	/R x	24,65000 =	12,32500
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,500	/R x	28,69000 =	14,34500
	A010U001	h	Tècnic especialista en instal·lacions electròniques	0,500	/R x	39,54000 =	19,77000
Subtotal:						46,44000	46,44000
Materials							
	BP7FU487	u	Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, segons les especificacions del plec de condicions	1,000	x	823,98000 =	823,98000
Subtotal:						823,98000	823,98000
Altres							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,500	% s	46,44000 =	0,69660
Subtotal:						0,69660	0,69660
COST DIRECTE							871,11660
DESPESES INDIRECTES							0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							871,11660
P-24	EP7EGC02	u	Conversor RS485 a Ethernet. Col·locat	Rend.: 1,000		265,00	€
COST DIRECTE							265,00000
DESPESES INDIRECTES							0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							265,0000
	F2285B0F	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM	Rend.: 1,000		19,74	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0150000	h	Peó especialitzat	0,450	/R x	23,96000 =	10,78200
Subtotal:						10,78200	10,78200
Maquinària							
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,121	/R x	52,25000 =	6,32225
	C133A0K0	h	Safata vibrant amb placa de 60 cm	0,450	/R x	5,49000 =	2,47050

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				8,79275		8,79275	
Altres	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,500	% s	10,78200	= 0,16173
Subtotal:				0,16173		0,16173	
COST DIRECTE							19,73648
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							19,73648

F228U010	m3	Rebliment i piconatge de rasa de 0,60 m d'amplària, com a màxim, amb sauló sense garbellar per a protecció de conduccions, en tongades de 25 cm, com a màxim	Rend.: 1,000	31,34	€
		Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra	A0150000	h	Peó especialitzat	0,200 /R x 23,96000 = 4,79200	
Subtotal:				4,79200	4,79200
Maquinària	C133A0K0	h	Safata vibrant amb placa de 60 cm	0,200 /R x 5,49000 = 1,09800	
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,1208 /R x 52,25000 = 6,31180	
Subtotal:				7,40980	7,40980
Materials	B0321000	m3	Sauló sense garbellar	1,150 x 16,58000 = 19,06700	
Subtotal:				19,06700	19,06700
Altres	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,500 % s 4,79200 = 0,07188	
Subtotal:				0,07188	0,07188
COST DIRECTE					31,34068
DESPESES INDIRECTES				0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL					31,34068

P-25	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	Rend.: 1,000			18,30	€
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra	A0140000	h	Peón	1,000 /R x	18,03000 =		18,03000	
				Subtotal:			18,03000	18,03000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Altres							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,500	% s	18,03000	= 0,27045
						Subtotal:	0,27045 0,27045
			COST DIRECTE				18,30045
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				18,30045
P-26	F2R3506A	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km	Rend.: 1,000			8,58 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	C1501800	h	Camió per a transport de 12 t	0,180	/R x	47,68000	= 8,58240
						Subtotal:	8,58240 8,58240
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,00000
			COST DIRECTE				8,58240
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				8,58240
P-27	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat	Rend.: 1,000			42,39 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	C1RA2200	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 2 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	1,000	/R x	42,39000	= 42,39000
						Subtotal:	42,39000 42,39000
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,00000
			COST DIRECTE				42,39000
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				42,39000
P-28	F2R5426A	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km	Rend.: 1,000			10,20 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
			Maquinària				

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	C1501800	h	Camió per a transport de 12 t	0,214	/R x	47,68000	=	10,20352
						Subtotal:		10,20352
								10,20352
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%	0,00000
			COST DIRECTE					10,20352
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					10,20352

P-29	F2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	Rend.: 1,000				-36,00	€
------	----------	----	--	--------------	--	--	--	--------	---

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B2RA6680	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	0,200	x	-180,00000	=	-36,00000	
						Subtotal:		-36,00000	-36,00000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,00000
			COST DIRECTE						-36,00000
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						-36,00000

P-30	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	Rend.: 1,000				13,30	€
------	----------	----	---	--------------	--	--	--	-------	---

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B2RA6890	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	0,190	x	70,00000	=	13,30000	
						Subtotal:		13,30000	13,30000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,00000
				COST DIRECTE			13,30000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			13,30000
P-31	F2RA7LP0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	Rend.: 1,000		4,50	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B2RA7LP0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	1,000	x 4,50000 =	4,50000	
				Subtotal:		4,50000	4,50000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,00000
				COST DIRECTE			4,50000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			4,50000
P-32	GB92GC01	u	Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general.	Rend.: 1,000		500,00	€
				COST DIRECTE			500,00000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			500,00000
P-33	GB92GC02	u	Etiquetatge del cablejat, proteccions i equips de tota l'obra	Rend.: 1,000		500,00	€
				COST DIRECTE			500,00000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			500,00000
	GBC1GC01	m	Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics	Rend.: 1,000		0,70	€
Ma d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A0140000	h	Peón	0,033 /R x	18,03000 =	0,59499	
				Subtotal:		0,59499	0,59499

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				COST DIRECTE				169,75970
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				169,75970
GDKZU040	u	Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, classe B-125, segons UNE-EN 124, totalment col·locat	Rend.: 3,000				83,77	€
			Unitats	Preu		Parcial	Import	
Ma d'obra								
A0121000	h	Oficial 1a	1,000	/R x	27,76000	=	9,25333	
A0150000	h	Peó especialitzat	1,000	/R x	23,96000	=	7,98667	
A0112000	h	Cap de colla	0,150	/R x	29,40000	=	1,47000	
					Subtotal:		18,71000	18,71000
Maquinària								
C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,200	/R x	47,96000	=	3,19733	
					Subtotal:		3,19733	3,19733
Materials								
B071U005	m3	Morter de ciment de Classe M-5 (5 N/mm2) segons la Norma UNE 998-2	0,015	x	120,04000	=	1,80060	
BDKZU040	u	Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, classe B-125, segons UNE-EN 124	1,000	x	60,06000	=	60,06000	
					Subtotal:		61,86060	61,86060
				COST DIRECTE				83,76793
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				83,76793

GG1PGC01	u	Subministre i instal·lació de TMF-10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, amb protecció diferencial, amb tots els elements necessaris per la seva col·locació. Inclou mòdul de serveis auxiliars i mòdem GPRS per tarjeta SIM (sense incloure la Tarjeta)	Rend.: 1,000	1.837,73		€	
			Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra							
A013H000	h	Ajudant electricista	1,500 /R x	24,61000 =	36,91500		
A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,500 /R x	28,10000 =	42,15000		
A0112000	h	Cap de colla	0,150 /R x	29,40000 =	4,41000		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU				
				Subtotal:		83,47500	83,47500	
Materials								
	BG1PGC01	u	Conjunt de protecció i mesura FV del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptatge, amb IGA, amb protecció diferencial. Inclou regleta de verificació i mòdul de serveis auxiliars amb proteccions. DESCRIPCIÓ DELS ELEMENTS QUE COMPOSEN LA TMF10: -Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 160A d'intensitat nominal, corba C, tetrapolar (4P), de 10000A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2 -Mòdem GSM/GPRS -3 Tallacircuits unipolars amb fusible base BUC01 -Equip de comptatge tipus 3 per a subministre BT, amb comptador trifàsic digital multifunció de 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 100/5 -Protecció diferencial toroidal de 300 mA, en caixa de polièster reforçat d 270x360 mm	1,000	x	1.753,00000	=	1.753,00000
				Subtotal:		1.753,00000	1.753,00000	
DESPESES AUXILIARS				1,50	%		1,25213	
COST DIRECTE							1.837,72713	
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL							1.837,72713	
P-34	GGDZU102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	Rend.: 1,000			45,89 €	
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A0112000	h	Cap de colla	0,025	/R x	29,40000	= 0,73500	
	A013U001	h	Ajudant	0,250	/R x	24,20000	= 6,05000	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,250	/R x	27,76000	= 6,94000	
				Subtotal:		13,72500	13,72500	
Materials								
	BGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	1,000	x	32,16000	= 32,16000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				32,16000		32,16000	
COST DIRECTE						45,88500	
DESPESES INDIRECTES				0,00 %		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						45,88500	
P-35	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	Rend.: 1,000		6,04	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials	B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1,000	x 6,04000 =	6,04000	
Subtotal:						6,04000	6,04000
COST DIRECTE						6,04000	
DESPESES INDIRECTES				0,00 %		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						6,04000	
P-36	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	Rend.: 1,000		6,98	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials	B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	1,000	x 6,98000 =	6,98000	
Subtotal:						6,98000	6,98000
COST DIRECTE						6,98000	
DESPESES INDIRECTES				0,00 %		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						6,98000	
P-37	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	Rend.: 1,000		14,98	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials	B1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	1,000	x 14,98000 =	14,98000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				14,98000			14,98000
COST DIRECTE							14,98000
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							14,98000
P-38	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	Rend.: 1,000		0,67	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	1,000	x 0,67000 =	0,67000	
Subtotal:						0,67000	0,67000
COST DIRECTE							0,67000
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							0,67000
P-39	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç	Rend.: 1,000		36,02	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú amb maniguets fins a mig avantbraç	1,000	x 36,02000 =	36,02000	
Subtotal:						36,02000	36,02000
COST DIRECTE							36,02000
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							36,02000
P-40	H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	Rend.: 1,000		91,40	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	1,000	x 91,40000 =	91,40000	
Subtotal:						91,40000	91,40000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				COST DIRECTE				15,47000
				DESPESES INDIRECTES 0,00 %				0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				15,47000
P-44	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	Rend.: 1,000				6,33 €
				Unitats Preu Parcial Import				
Materials								
	B1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	1,000	x	6,33000 =	6,33000	
				Subtotal:				6,33000
				COST DIRECTE				6,33000
				DESPESES INDIRECTES 0,00 %				0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				6,33000
	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra	Rend.: 1,000				23,17 €
				Unitats Preu Parcial Import				
Ma d'obra								
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000	/R x	23,17000 =	23,17000	
				Subtotal:				23,17000
				COST DIRECTE				23,17000
				DESPESES INDIRECTES 0,00 %				0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				23,17000
P-45	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000				20,06 €
				Unitats Preu Parcial Import				
Ma d'obra								
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,150	/R x	23,17000 =	3,47550	
				Subtotal:				3,47550
Materials								
	BBBA1500	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafada, de 40x33 cm, per seguretat i salut	1,000	x	16,38000 =	16,38000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 21/06/24

Pàg.: 43

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Ma d'obra								
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000	/R x	23,17000	=	23,17000
						Subtotal:		23,17000
								23,17000
Materials								
	BBBAD027	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	1,000	x	6,71000	=	6,71000
	BBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	1,000	x	3,13000	=	3,13000
						Subtotal:		9,84000
								9,84000
COST DIRECTE								33,01000
DESPESES INDIRECTES						0,00 %		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL								33,01000

P-48	HBBAC007	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000			29,05	€
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000	/R x	23,17000 =	23,17000	
				Subtotal:			23,17000	23,17000
Materials								
	BBBAC007	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ésser vista fins 3 m de distància, per a seguretat i salut	1,000	x	5,88000 =	5,88000	
				Subtotal:			5,88000	5,88000
				COST DIRECTE				29,05000
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				29,05000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-49	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000		44,55	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H3000	h	Ajudant per a seguretat i salut	0,200	/R x 24,65000 =	4,93000	
	A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	0,200	/R x 27,76000 =	5,55200	
				Subtotal:		10,48200	10,48200
Materials							
	B1ZM1000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut	1,000	x 0,29000 =	0,29000	
	BM311611	u	Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a seguretat i salut	1,000	x 33,78000 =	33,78000	
				Subtotal:		34,07000	34,07000
				COST DIRECTE			44,55200
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			44,55200
HQU1D190		mes	Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	Rend.: 1,000		69,63	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	BQU1D190	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	1,000	x 69,63000 =	69,63000	
				Subtotal:		69,63000	69,63000
				COST DIRECTE			69,63000
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			69,63000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
HQU1D390	u		Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	Rend.: 1,000		201,21	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,300	/R x 23,17000 =	6,95100	
				Subtotal:		6,95100	6,95100
Maquinària							
	C1ZQD390	u	Transport per entrega i retirada de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	1,000	/R x 178,11000 =	178,11000	
	C1Z13000	h	Camió grua per a seguretat i salut	0,300	/R x 53,84000 =	16,15200	
				Subtotal:		194,26200	194,26200
				COST DIRECTE			201,21300
				DESPESES INDIRECTES 0,00 %			0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			201,21300
HQU1E170	mes		Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	Rend.: 1,000		62,30	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	BQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	1,000	x 62,30000 =	62,30000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				62,30000		62,30000	
COST DIRECTE						62,30000	
DESPESES INDIRECTES				0,00 %		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						62,30000	
HQU1E370	u		Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	Rend.: 1,000		201,21	€
Ma d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
A01H4000	h		Manobre per a seguretat i salut	0,300 /R x	23,17000 =	6,95100	
Subtotal:						6,95100	6,95100
Maquinària							
C1Z13000	h		Camió grua per a seguretat i salut	0,300 /R x	53,84000 =	16,15200	
C1ZQE370	u		Transport per entrega i retirada de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	1,000 /R x	178,11000 =	178,11000	
Subtotal:						194,26200	194,26200
COST DIRECTE						201,21300	
DESPESES INDIRECTES				0,00 %		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						201,21300	
HQU1H110	mes		Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs	Rend.: 1,000		133,39	€
Materials				Unitats	Preu	Parcial	Import
BQU1H110	mes		Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb	1,000 x	133,39000 =	133,39000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs								
				Subtotal:		133,39000		133,39000
				COST DIRECTE				133,39000
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				133,39000
HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	Rend.:	1,000			107,81	€
			Unitats	Preu		Parcial	Import	
Materials								
BQUA1100	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	1,000	x	107,81000	=	107,81000	
				Subtotal:		107,81000		107,81000
				COST DIRECTE				107,81000
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				107,81000
HQUAM000	u	Reconeixement mèdic	Rend.:	1,000			35,40	€
			Unitats	Preu		Parcial	Import	
Materials								
BQUAM000	u	Reconeixement mèdic	1,000	x	35,40000	=	35,40000	
				Subtotal:		35,40000		35,40000
				COST DIRECTE				35,40000
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				35,40000
M21BGC01	m	Desmuntatge de biona amb mitjans manuals i aplec per a posterior aprofitament	Rend.:	1,000			13,34	€
			Unitats	Preu		Parcial	Import	
Ma d'obra								
A013M000	h	Ajudant muntador	0,250	/R x	24,65000	=	6,16250	
A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,250	/R x	28,69000	=	7,17250	
				Subtotal:		13,33500		13,33500

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE		13,33500	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		13,33500	
P1R2-6RJ7	m2		Esbrossada de plantes i herbes en interiors/exteriors, amb mitjans manuals, per a una alçària de brossa <= 150 cm i càrrega sobre camió o contenidor	Rend.: 1,000		1,59	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0E-000A	h	Manobre especialista	0,030 /R x	23,96000 =	0,71880	
	A0D-0007	h	Manobre	0,030 /R x	23,17000 =	0,69510	
				Subtotal:		1,41390	1,41390
Maquinària							
	CR10-005L	h	Desbrossadora manual de braç amb capçal de fil o disc	0,030 /R x	5,09000 =	0,15270	
				Subtotal:		0,15270	0,15270
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %	0,02121
				COST DIRECTE		1,58781	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		1,58781	
P2217-55T0	m3		Excavació per a rebaix en terreny fluix (SPT <20), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió	Rend.: 1,000		3,80	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Maquinària							
	C139-00LK	h	Pala excavadora giratòria sobre pneumàtics de 15 a 20 t	0,037 /R x	102,70000 =	3,79990	
				Subtotal:		3,79990	3,79990
				COST DIRECTE		3,79990	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		3,79990	
P221C-DZ1C	m3		Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny fluix, amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora	Rend.: 1,000		6,93	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A0D-0007	h	Manobre	0,040	/R x	23,17000	=	0,92680
						Subtotal:		0,92680
								0,92680
Maquinària								
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,1147	/R x	52,25000	=	5,99308
						Subtotal:		5,99308
								5,99308
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%			0,01390
			COST DIRECTE					6,93378
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					6,93378
	P221D-DZ33	m3	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions fins a 1 m de fondària, en terreny fluix (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora	Rend.: 1,000				68,27 €
				Unitats		Preu		Parcial
								Import
Ma d'obra								
	A0D-0007	h	Manobre	2,903	/R x	23,17000	=	67,26251
						Subtotal:		67,26251
								67,26251
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%			1,00894
			COST DIRECTE					68,27145
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					68,27145
	P221H-EL6B	m3	Excavació en zona de desmunt, de terreny fluix, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió	Rend.: 1,000				2,41 €
				Unitats		Preu		Parcial
								Import
Ma d'obra								
	A0D-0007	h	Manobre	0,010	/R x	23,17000	=	0,23170
						Subtotal:		0,23170
								0,23170
Maquinària								
	C139-00LH	h	Pala excavadora giratòria sobre cadenes de 12 a 20 t	0,022	/R x	98,75000	=	2,17250
						Subtotal:		2,17250
								2,17250
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%			0,00348
			COST DIRECTE					2,40768
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					2,40768

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P321-D6ZF	m2		Armadura per a murs de contenció AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:10-10 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080	Rend.: 1,000		9,47	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	0,030 /R x	21,79000 =	0,65370	
	A01-FEP0	h	Ajudant electricista	0,030 /R x	24,61000 =	0,73830	
				Subtotal:		1,39200	1,39200
Materials							
	B0B8-1089	m2	Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:10-10 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080	1,200 x	6,68000 =	8,01600	
	B0AM-078F	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,0204 x	2,02000 =	0,04121	
				Subtotal:		8,05721	8,05721
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,02088
				COST DIRECTE			9,47009
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			9,47009
P322-D751	m2		Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb plafó metàl·lic de 100x50 cm, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a una cara, d'una alçària <= 6 m	Rend.: 1,000		28,49	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEOZ	h	Ajudant encofrador	0,610 /R x	20,32000 =	12,39520	
	A0F-000F	h	Oficial 1a encofrador	0,550 /R x	21,79000 =	11,98450	
				Subtotal:		24,37970	24,37970
Materials							
	B0DZ5-0F6	u	Part proporcional d'elements auxiliars per a plafons metàl·lics, de 50x100 cm	1,000 x	0,39000 =	0,39000	
	B0D21-07O	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	1,9998 x	0,47000 =	0,93991	
	B0D62-07PK	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d'alçària i 150 usos	0,0101 x	28,22000 =	0,28502	
	B0D62-07PL	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 3 m d'alçària i 150 usos	0,0101 x	11,76000 =	0,11878	
	B0D80-0CN	m2	Plafó metàl·lic de 50x100 cm per a 50 usos	1,0506 x	1,31000 =	1,37629	
	B0DZ1-0ZLZ	l	Desencofrant	0,080 x	2,69000 =	0,21520	
	B0AK-07AS	kg	Clau acer	0,100 x	1,72000 =	0,17200	
				Subtotal:		3,49720	3,49720

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	2,50 %		0,60949
				COST DIRECTE			28,48639
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			28,48639
P324-DNI3	m3		Formigonament de murs de contenció (CE, EHE), amb formigó HM-20/B / 20 / I de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I i abocat amb bomba	Rend.: 1,000		120,48	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
A0D-0007	h		Manobre	0,330 /R x	23,17000 =	7,64610	
A0F-000T	h		Oficial 1a paleta	0,0825 /R x	27,76000 =	2,29020	
				Subtotal:		9,93630	9,93630
Maquinària							
C172-003J	h		Camió amb bomba de formigonar	0,110 /R x	164,75000 =	18,12250	
				Subtotal:		18,12250	18,12250
Materials							
B06E-12D9	m3		Formigó HM-20/B / 20 / I de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	1,035 x	89,06000 =	92,17710	
				Subtotal:		92,17710	92,17710
				DESPESES AUXILIARS	2,50 %		0,24841
				COST DIRECTE			120,48431
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			120,48431
P45C1-I1VB	m3		Formigonament de lloses inclinades amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb bomba	Rend.: 1,000		123,39	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
A0F-000T	h		Oficial 1a paleta	0,060 /R x	27,76000 =	1,66560	
A0D-0007	h		Manobre	0,276 /R x	23,17000 =	6,39492	
				Subtotal:		8,06052	8,06052
Maquinària							
C172-003J	h		Camió amb bomba de formigonar	0,115 /R x	164,75000 =	18,94625	
				Subtotal:		18,94625	18,94625

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Materials								
	B06F2-I19X	m3	Formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	1,020	x	94,30000	=	96,18600
						Subtotal:		96,18600
						DESPESES AUXILIARS	2,50 %	0,20151
						COST DIRECTE		123,39428
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		123,39428
P45C6-PQG8	m2	Llosa inclinada per a escala de 17 cm de gruix, de formigó vist formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb bomba, amb esglaons de formigó fets a la vegada que la llosa de fins a 30 cm d'estesa, 20 cm d'alçària de frontal, encofrat amb tauler de fusta, armadura AP500 S d'acer en barres corrugades en una quantia de 20kg/m2	Rend.: 1,000					261,89 €
			Unitats		Preu		Parcial	Import
Partides d'obra								
P45C1-I1VB	m3	Formigonament de lloses inclinades amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb bomba	0,260	x	123,39428	=	32,08251	
P4DC-3UYA	m2	Muntatge i desmuntatge d'encofrat de lloses inclinades, a una alçària <= 5 m, amb tauler de fusta de pi folrat amb tauler fenòlic per a deixar el formigó vist	2,300	x	83,69748	=	192,50420	
P4B8-D6QH	kg	Armadura per a lloses d'estructura AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	20,000	x	1,86535	=	37,30700	
						Subtotal:		261,89371
						COST DIRECTE		261,89371
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		261,89371
P4B8-D6QH	kg	Armadura per a lloses d'estructura AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	Rend.: 1,000					1,87 €
			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEP0	h	Ajudant electricista	0,010	/R x	24,61000	=	0,24610	
A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	0,012	/R x	21,79000	=	0,26148	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				Subtotal:		0,50758		0,50758
Materials								
	B0AM-078F	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,012	x	2,02000	=	0,02424
	B0B6-107E	kg	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulats a taller B500S, de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,000	x	1,32592	=	1,32592
				Subtotal:		1,35016		1,35016
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%	0,00761
				COST DIRECTE				1,86535
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				1,86535
P4DC-3UYA	m2	Muntatge i desmuntatge d'encofrat de lloses inclinades, a una alçària <= 5 m, amb tauler de fusta de pi folrat amb tauler fenòlic per a deixar el formigó vist		Rend.: 1,000		83,70		€
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A01-FEOZ	h	Ajudant encofrador	1,437	/R x	20,32000	=	29,19984
	A0F-000F	h	Oficial 1a encofrador	1,580	/R x	21,79000	=	34,42820
				Subtotal:		63,62804		63,62804
Materials								
	B0D70-0CE	m2	Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 10 usos	1,100	x	1,94000	=	2,13400
	B0D62-07PK	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d'alçària i 150 usos	0,0151	x	28,22000	=	0,42612
	B0D31-07P4	m3	Llata de fusta de pi	0,004	x	388,96000	=	1,55584
	B0D21-07O	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	1,298	x	0,47000	=	0,61006
	B0AK-07AS	kg	Clau acer	0,106	x	1,72000	=	0,18232
	B0DZ1-0ZLZ	l	Desencofrant	0,060	x	2,69000	=	0,16140
	B0D70-0CF1	m2	Tauler elaborat amb aglomerat hidròfug amb 2 cares plastificades, de 10 mm de gruix, per a 1 ús	1,150	x	11,66000	=	13,40900
				Subtotal:		18,47874		18,47874
				DESPESES AUXILIARS		2,50	%	1,59070
				COST DIRECTE				83,69748
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				83,69748

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P6A1-D7E5	u		Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos, col·locada	Rend.: 1,000		165,99	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,400 /R x	27,76000 =	11,10400	
	A0D-0007	h	Manobre	0,400 /R x	23,17000 =	9,26800	
				Subtotal:		20,37200	20,37200
Materials							
	B6AY-0KMU	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos	1,000 x	145,31000 =	145,31000	
				Subtotal:		145,31000	145,31000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,30558
				COST DIRECTE			165,98758
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			165,98758

P6A1-D7E7	u		Subministrament i instal·lació d'erta preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1 m de llum de pas i 2 m d'alçada, amb premarc de tub d'acer galvanitzat, per a tancament mòbil de malla metàl·lica. Serà propietat de Tersa i disposarà de cademat amb clau Tersa normalitzat.	Rend.: 1,000		136,93	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0D-0007	h	Manobre	0,400 /R x	23,17000 =	9,26800	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,400 /R x	27,76000 =	11,10400	
				Subtotal:		20,37200	20,37200
Materials							
	B6AY-0KMR	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos	1,000 x	116,25000 =	116,25000	
				Subtotal:		116,25000	116,25000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,30558
				COST DIRECTE			136,92758
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			136,92758
P6A2-4IHN	u		Puerta de una hoja batiente de 1x2 m de luz de paso de acero galvanizado en caliente, con bastidor de tubo de 40x40x1,5 mm y malla electrosoldada de 200x50 mm de paso y 5 mm de espesor, montantes de tubo de 60x60x2 mmIndeterminado, pernos regulables, cerradura de resbalón y llave y pomo, acabado galvanizado y plastificado, colocada	Rend.: 1,000		464,29	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	1,250 /R x	24,65000 =	30,81250	
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,450 /R x	27,76000 =	12,49200	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	2,150 /R x	28,69000 =	61,68350	
				Subtotal:		104,98800	104,98800
Materials							
	B6A1-0YWM	u	Puerta de una hoja batiente de 1x2 m de luz de paso de acero galvanizado en caliente, con bastidor de tubo de 40x40x1,5 mm y malla electrosoldada de 200x50 mm de paso y 5 mm de espesor, montantes de tubo de 60x60x2 mmIndeterminado, pernos regulables, cerradura de resbalón y llave y pomo, acabado galvanizado y plastificado	1,000 x	350,50000 =	350,50000	
	B06D-0L9K	m3	Hormigón de 225 kg/m3, con una proporción en volumen 1:3:6, con cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R y árido de piedra calcárea de tamaño máximo 20 mm, elaborado en obra con hormigonera de 165 l	0,0567 x	109,01691 =	6,18126	
				Subtotal:		356,68126	356,68126
				DESPESES AUXILIARS	2,50 %		2,62470
				COST DIRECTE			464,29396
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			464,29396
P6A5-WHSE	m		Reixat d'acer d'alçària 2 m amb tela metàl·lica de torsió simple amb acabat galvanitzat i plastificat, de 50 mm de pas de malla i diàmetre 2 i 3 mm, pals de tub galvanitzat i plastificat de diàmetre 50 mm col·locats cada 3 m sobre daus de formigó i part proporcional de pals per a punts singulars, en obres al medi ambient	Rend.: 1,000		37,58	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
Ma d'obra									
	A0F-IAVV	h	Oficial 1a forestal	0,400	/R x	23,85000	=	9,54000	
	A0I-I6DP	h	Peó especialitzat en forestal	0,400	/R x	23,21000	=	9,28400	
	A03-I7VU	h	Cap de colla de forestal	0,040	/R x	25,13000	=	1,00520	
				Subtotal:				19,82920	19,82920
Materials									
	B0AI-07C8	m2	Tela metàl·lica de simple torsió de filferro galvanitzat i plastificat, de diàmetres 2 i 3 mm i de 50x50 mm de pas de malla	2,100	x	2,58000	=	5,41800	
	B6A0-0KNO	u	Pal per a extrems, tensors o punts singulars de tub d'acer galvanitzat i plastificat, de diàmetre 80 mm i d'alçària 2,35 m	0,067	x	66,32000	=	4,44344	
	B6A0-0KNH	u	Pal intermedi de tub d'acer galvanitzat i plastificat, de diàmetre 50 mm i d'alçària 2,35 m	0,340	x	17,56000	=	5,97040	
	B06D-0L9C	m3	Formigó de 200 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, amb ciment pòrtland amb filler calçari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	0,0154	x	105,11466	=	1,61877	
				Subtotal:				17,45061	17,45061
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,29744
				COST DIRECTE					37,57725
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					37,57725
P6A7-B67A	m	Tanca per a espais públics de perfils metàl·lics zincats i pintats de disposició horitzontal, vertical i obliqua, de 975 a 1075 mm d'alçària amb estructura de muntants metàl·lics zincats i pintats, ancorada al suport amb pletina metàl·lica		Rend.: 1,000				123,59	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B6A3-2008	m	Tanca per a espais públics de perfils metàl·lics zincats i pintats de disposició horitzontal, vertical i obliqua, de 975 a 1075 mm d'alçària amb estructura de muntants metàl·lics zincats i pintats, per a ancorar al terreny amb pletina metàl·lica	1,000	x	123,59000	=	123,59000	
				Subtotal:				123,59000	123,59000
				COST DIRECTE					123,59000
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					123,59000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P938-JLP5	m3		Base de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM, en entorn urbà sense dificultat de mobilitat, en voreres > 5 m d'amplària o calçada/plataforma única > 12 m d'amplària, sense afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions de 0.2 a 2 m3	Rend.: 1,000		31,50	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0D-0007	h	Manobre	0,050 /R x	23,17000 =	1,15850	
				Subtotal:		1,15850	1,15850
Maquinària							
	C131-005G	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	0,040 /R x	73,88000 =	2,95520	
	C136-00F4	h	Motoanivelladora petita	0,035 /R x	74,50000 =	2,60750	
	C151-002Z	h	Camió cisterna de 8 m3	0,025 /R x	52,76000 =	1,31900	
				Subtotal:		6,88170	6,88170
Materials							
	B011-05ME	m3	Aigua	0,050 x	1,62000 =	0,08100	
	B03F-05NW	m3	Tot-u artificial	1,150 x	20,31000 =	23,35650	
				Subtotal:		23,43750	23,43750
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,01738
				COST DIRECTE			31,49508
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			31,49508
P9V3-H9EB	m2		Muntatge i desmuntatge d'encofrat per a esglaons, amb tauler de fusta de pi per a deixar el formigó vist	Rend.: 1,000		52,28	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEOZ	h	Ajudant encofrador	1,125 /R x	20,32000 =	22,86000	
	A0F-000F	h	Oficial 1a encofrador	1,125 /R x	21,79000 =	24,51375	
				Subtotal:		47,37375	47,37375
Materials							
	B0DZ1-0ZLZ	l	Desencofrant	0,040 x	2,69000 =	0,10760	
	B0D70-0CE	m2	Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 10 usos	1,100 x	1,94000 =	2,13400	
	B0D31-07P4	m3	Llata de fusta de pi	0,003 x	388,96000 =	1,16688	
	B0AK-07AS	kg	Clau acer	0,100 x	1,72000 =	0,17200	
	B0D21-07O	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	1,300 x	0,47000 =	0,61100	
				Subtotal:		4,19148	4,19148

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,71061
				COST DIRECTE			52,27584
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			52,27584
PB11-DIZP	m		Barana d'acer inoxidable austenític de designació 1.4301 (AISI 304), amb passamà, travesser inferior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 12 cm, de 120 a 140 cm d'alçària, ancorada a l'obra amb morter	Rend.: 1,000		361,48	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
A0F-000T	h		Oficial 1a paleta	0,300 /R x	27,76000 =	8,32800	
A01-FEPB	h		Ajudant manyà	0,200 /R x	24,74000 =	4,94800	
A0D-0007	h		Manobre	0,200 /R x	23,17000 =	4,63400	
A0F-000P	h		Oficial 1a manyà	0,400 /R x	28,20000 =	11,28000	
				Subtotal:		29,19000	29,19000
Materials							
BB11-0XQA	m		Barana d'acer inoxidable austenític de designació 1.4301 (AISI 304), amb passamà, travesser inferior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 12 cm, de 120 a 140 cm d'alçària	1,000 x	331,00000 =	331,00000	
B07L-1PYB	t		Morter per a ram de paleta, classe M 7.5 (7,5 N/mm2), en sacs, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	0,010 x	56,06000 =	0,56060	
				Subtotal:		331,56060	331,56060
				DESPESES AUXILIARS	2,50 %		0,72975
				COST DIRECTE			361,48035
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			361,48035
P-50	PB70-HC6Z	u	Placa con anilla, de acero inoxidable, para fijación de arnés de seguridad, fijada mecánicamente con tornillos de acero inoxidable	Rend.: 1,000		33,05	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
A01-FEP3	h		Ayudante colocador	0,300 /R x	20,32000 =	6,09600	
				Subtotal:		6,09600	6,09600
Materials							
B147W-H5J	u		Placa con anilla, de acero inoxidable, para fijaciones de arnés de seguridad, para fijar mecánicamente con tornillos de acero inoxidable	1,000 x	17,32000 =	17,32000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	B0AN-07J2	u	Taco químico de diámetro 12 mm, con tornillo, arandela y tuerca	2,000	x	4,71000	=	9,42000
						Subtotal:		26,74000
						DESPESES AUXILIARS	3,50 %	0,21336
						COST DIRECTE		33,04936
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		33,04936
P-51	PB70-HC70	m	Cable de acero inoxidable 316, de 10 mm de diámetro y composición 7x19+0, homologado para línea de vida según UNE_EN 795/A1, fijado a los terminales y a los elementos de soporte intermedios (separación < 15 m) y tesado	Rend.: 1,000				5,51 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,030	/R x	28,69000	=	0,86070
						Subtotal:		0,86070
Materials								
	B147W-H5J	m	Cable de acero inoxidable 316, de 10 mm de diámetro y composición 7x19+0, homologado para línea de vida según UNE_EN 795/A1	1,050	x	4,40000	=	4,62000
						Subtotal:		4,62000
						DESPESES AUXILIARS	3,50 %	0,03012
						COST DIRECTE		5,51082
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		5,51082
	PB70-HC74	u	Conjunto de elementos para los dos extremos de una línea de vida horizontal fija, formados por dos terminales de acero inoxidable, uno de ellos con elemento amortiguador de caídas, para fijar con tornillos de acero inoxidable, un tensor de horquilla para regulación del cable y dos terminales de cable con elementos protector, según UNE_EN 795/A1	Rend.: 1,000				384,88 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,500	/R x	28,69000	=	14,34500
						Subtotal:		14,34500
Materials								
	B0AN-07J2	u	Taco químico de diámetro 12 mm, con tornillo, arandela y tuerca	8,000	x	4,71000	=	37,68000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	B147W-H5J	u	Conjunto de elementos para los dos extremos de una línea de vida horizontal fija, formados por dos terminales de acero inoxidable, uno de ellos con elemento amortiguador de caídas, para fijar con tornillos de acero inoxidable, un tensor de horquilla para regulación del cable y dos terminales de cable con elementos protector, según UNE_EN 795/A1	1,000	x	332,35000	=	332,35000
				Subtotal:		370,03000		370,03000
				DESPESES AUXILIARS		3,50	%	0,50208
				COST DIRECTE				384,87708
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				384,87708
P-52	PB70-HC75	u	Conjunto de elementos para los dos extremos de una línea de vida horizontal fija, formados por dos terminales de acero inoxidable, con elemento amortiguador de caídas cada uno, para fijar con tornillos de acero inoxidable, un tensor de horquilla para regulación del cable y dos terminales de cable con elementos protector, según UNE_EN 795/A1	Rend.: 1,000		563,11		€
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,500	/R x	28,69000	=	14,34500
				Subtotal:		14,34500		14,34500
Materials								
	B0AN-07J2	u	Taco químico de diámetro 12 mm, con tornillo, arandela y tuerca	8,000	x	4,71000	=	37,68000
	B147W-H5I	u	Conjunto de elementos para los dos extremos de una línea de vida horizontal fija, formados por dos terminales de acero inoxidable, con elemento amortiguador de caídas cada uno, para fijar con tornillos de acero inoxidable, un tensor de horquilla para regulación del cable y dos terminales de cable con elementos protector, según UNE_EN 795/A1	1,000	x	510,58000	=	510,58000
				Subtotal:		548,26000		548,26000
				DESPESES AUXILIARS		3,50	%	0,50208
				COST DIRECTE				563,10708
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				563,10708

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-53	PB70-HC77	u	Elemento de apoyo intermedio para línea de vida horizontal fija, de acero inoxidable, fijado con tornillos de acero inoxidable, según UNE_EN 795/A1	Rend.: 1,000		71,20	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEP3	h	Ayudante colocador	0,300	/R x 20,32000 =	6,09600	
				Subtotal:		6,09600	6,09600
Materials							
	B0AN-07J2	u	Taco químico de diámetro 12 mm, con tornillo, arandela y tuerca	2,000	x 4,71000 =	9,42000	
	B147W-H5IY	u	Elemento de apoyo intermedio para línea de vida horizontal fija, de acero inoxidable, para fijar con tornillos de acero inoxidable, según UNE_EN 795/A1	1,000	x 55,47000 =	55,47000	
				Subtotal:		64,89000	64,89000
				DESPESES AUXILIARS		3,50 %	0,21336
				COST DIRECTE			71,19936
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			71,19936
	PD5M-H8JJ	m	Drenatge amb tub perforat de PVC de D 300 mm, col·locat en rasa i reblert amb material granular fins a 20 cm per sobre del dren envoltat en geotextil	Rend.: 1,000		21,36	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0D-0007	h	Manobre	0,064	/R x 23,17000 =	1,48288	
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,032	/R x 27,76000 =	0,88832	
				Subtotal:		2,37120	2,37120
Materials							
	B7B1-0KPF	m2	Geotèxtil format per feltre de polipropilè no teixit, lligat mecànicament de 140 a 190 g/m2	1,855	x 1,41000 =	2,61555	
	B03J-0K8V	t	Grava de pedrera, per a drens	0,355	x 23,76000 =	8,43480	
	BD5O-H4X2	m	Tub de PVC de drenatge, de diàmetre exterior 300 mm, sèrie D, segons normes BS 4962/82, AS 2439/1-81 i DIN 1187, unió mitjançant fitting de PVC	1,050	x 7,53000 =	7,90650	
				Subtotal:		18,95685	18,95685
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %	0,03557
				COST DIRECTE			21,36362
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			21,36362

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
PEMA-FGZN u Ventilador-extractor monofàsic per a 230 V de tensió, de 250 m3/h de cabal màxim d'aire, de pressió baixa i muntat a la finestra				Rend.: 1,000		114,24	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000C	h	Oficial 1a calefactor	1,000 /R x	28,69000 =	28,69000	
	A01-FEPC	h	Ajudant calefactor	1,000 /R x	24,61000 =	24,61000	
				Subtotal:		53,30000	53,30000
Materials							
	BEM9-00PH	u	Ventilador-extractor monofàsic per a 230 V de tensió, de 250 m3/h de cabal màxim d'aire, de pressió baixa, tipus finestra	1,000 x	59,61000 =	59,61000	
				Subtotal:		59,61000	59,61000
				DESPESES AUXILIARS	2,50 %		1,33250
				COST DIRECTE			114,24250
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			114,24250
PFB3-W7X0 m Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 32, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en rotlle, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2, inclosa la part proporcional d'accessoris d'unió per compressió mecànica, de material plàstic, i col·locat superficialment, amb grau de dificultat alt				Rend.: 1,000		3,17	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,008 /R x	24,65000 =	0,19720	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,008 /R x	28,69000 =	0,22952	
				Subtotal:		0,42672	0,42672
Materials							
	BFYH-0A2O	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tubs de polietilè de densitat alta, de 32 mm de diàmetre nominal exterior, per a connectar a pressió	1,000 x	0,02000 =	0,02000	
	BFWF-09U4	u	Accessori per a tubs de polietilè de densitat alta, de 32 mm de diàmetre nominal exterior, de plàstic, per a connectar a pressió	0,300 x	5,06000 =	1,51800	
	BFB3-095Z	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 32, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en rotlle, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2	1,020 x	1,18000 =	1,20360	
	-WOOT	m	Amb grau de dificultat alt	1,000 x	0,00000 =	0,00000	
				Subtotal:		0,00000	0,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,00640
			COST DIRECTE				3,17472
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				3,17472
PG11-0001	u		Armari prefabricat monobloc amb portes metàl·liques, amb capacitat per albergar diferents equips segons necessitats. Característiques Tècniques: •Estructura monobloc de formigó reforçat amb fibra de vidre. •Composició GRC segons UNE-EN 1169. •Resistència Flexió GRC / 8 N/mm2 (Mpa) segons UNE-EN 1170-4. •Tipus de ciment: CEM I 52,5 R. •Porta en xapa galvanitzada RAL 7035 de / 1,2 mm, plec perfil en forma •Obertura de la porta / 150° amb antitancament fixat. •Maneta amb tancament d'ancoratge 3 punts i bombí tipus JIS CFE, segons especificacions de la Companyia (per a altres tipus de pany, consultar). •Marc en xapa galvanitzada RAL 7035/1,5 mm en engonal. •Pes: 730 kg	Rend.: 1,000		3.548,48	€
			Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,250	/R x	24,61000 =	6,15250
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,250	/R x	28,69000 =	7,17250
			Subtotal:			13,32500	13,32500
Materials							
	BGW0-0951	u	Parte proporcional de accesorios para armarios de poliéster	1,000	x	4,96000 =	4,96000
	BG11-0001	Ud	Armario Z18E	1,000	x	3.530,00000 =	3.530,00000
			Subtotal:			3.530,00000	3.530,00000
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,19988
			COST DIRECTE				3.548,48488
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				3.548,48488

PG11-0002	u	Descripció: Armari prefabricat monobloc amb portes metàl·liques, amb capacitat per albergar al seu interior un TMF1 fins 63 A o TMF10 fins a 160 A, CGP i caixa de seccionament, d'acord amb les especificacions de FECSA ENDESA. (Equips no inclosos). Característiques Tècniques:	Rend.: 1,000	2.508,48	€
-----------	---	--	--------------	----------	---

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG11-0FSD	u	Armari de polièster de 400x300x160 mm, amb tapa fixa	1,000	x	122,58000	=	122,58000
	BGW0-0951	u	Parte proporcional de accesorios para armarios de poliéster	1,000	x	4,96000	=	4,96000
Subtotal:						127,54000		127,54000
DESPESES AUXILIARS						1,50	%	0,19988
COST DIRECTE								141,06488
DESPESES INDIRECTES						0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL								141,06488
PG2J-4BGR	m	Safata metàl·lica reixa Indeterminat d'acer electrozincat, d'alçària 30 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport		Rend.: 1,000		15,88		€
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista		0,088	/R x	24,61000	=	2,16568
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista		0,175	/R x	28,69000	=	5,02075
Subtotal:						7,18643		7,18643
Materials								
BG2J-0BA2	m	Safata metàl·lica reixa d'acer electrozincat, d'alçària 30 mm i amplària 100 mm		1,000	x	5,43000	=	5,43000
BGY1-1OXT	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer electrozincat de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals		1,000	x	3,16000	=	3,16000
Subtotal:						8,59000		8,59000
DESPESES AUXILIARS						1,50	%	0,10780
COST DIRECTE								15,88423
DESPESES INDIRECTES						0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL								15,88423
PG2J-4BNR	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçària 30 mm i amplària 150 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport		Rend.: 1,000		27,24		€
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista		0,190	/R x	28,69000	=	5,45110
A01-FEPD	h	Ajudant electricista		0,088	/R x	24,61000	=	2,16568
Subtotal:						7,61678		7,61678
Maquinària								

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 21/06/24

Pàg.: 66

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	CL40-00J3	h	Plataforma elevadora telescópica articulada, autopropulsada con motor de gasoil de 20 m de altura máxima de trabajo y 9,8 en horizontal, de 227 kg de carga útil, de dimensiones 700x245x245 cm en reposo y 10886 kg de peso vacia, con cesta de dimensiones 150x75 cm	0,100	/R x	39,44000	=	3,94400
					Subtotal:			3,94400
								3,94400
Materials								
	BG29-1ZSY	m	Cubierta para bandeja metálica reja, de acero galvanizado sendzimir, de 150 mm de ancho	1,000	x	5,09000	=	5,09000
	BG2J-0BA3	m	Safata metàl·lica reixa d'acer electrozincat, d'alçària 30 mm i amplària 150 mm	1,000	x	6,51000	=	6,51000
	BGY1-1OYB	u	Parte proporcional de elementos de soporte para bandejas metálicas de acero electrozincado de 150 mm de anchura, para instalación sobre soportes horizontales	1,000	x	3,96000	=	3,96000
					Subtotal:			15,56000
								15,56000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%	0,11425
			COST DIRECTE					27,23503
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					27,23503

P-54	PG2J-4BPQ	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	Rend.: 1,000	38,54	€
-------------	------------------	---	---	---------------------	--------------	----------

				Unitats		Preu		Parcial		Import
Ma d'obra										
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,190	/R x	28,69000	=	5,45110		
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,088	/R x	24,61000	=	2,16568		
				Subtotal:				7,61678		7,61678
Materials										
	BG29-1ZSJ	m	Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	1,000	x	5,76000	=	5,76000		
	BG2J-0BB1	m	Safata metàl·lica de xapa perforada d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	1,000	x	15,57000	=	15,57000		
	BGWA-0ALP	u	Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'alçària i 100 mm d'amplària	1,000	x	5,61000	=	5,61000		
	BGY1-1OZ1	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,000	x	3,87000	=	3,87000		
				Subtotal:				30,81000		30,81000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,11425
				COST DIRECTE			38,54103
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			38,54103
PG2J-4BTR	m		Safata metàl·lica reixa Indeterminat d'acer electrozincat, d'alçària 100 mm i amplària 400 mm, col·locada suspesa de paraments horitzontals amb elements de suport	Rend.: 1,000		49,99	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
A0F-000E	h		Oficial 1a electricista	0,248 /R x	28,69000 =	7,11512	
A01-FEPD	h		Ajudant electricista	0,124 /R x	24,61000 =	3,05164	
				Subtotal:		10,16676	10,16676
Materials							
BG2J-0BCE	m		Safata metàl·lica reixa d'acer electrozincat, d'alçària 100 mm i amplària 400 mm	1,000 x	22,94000 =	22,94000	
BGY1-10Y5	u		Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer electrozincat de 400 mm d'amplària, per a instal·lació suspesa de paraments horitzontals	1,000 x	16,73000 =	16,73000	
				Subtotal:		39,67000	39,67000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,15250
				COST DIRECTE			49,98926
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			49,98926
PG2N-EUGC	m		Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	Rend.: 1,000		7,31	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
A0F-000E	h		Oficial 1a electricista	0,042 /R x	28,69000 =	1,20498	
A01-FEPD	h		Ajudant electricista	0,020 /R x	24,61000 =	0,49220	
				Subtotal:		1,69718	1,69718
Materials							
BG2Q-1KTO	m		Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a	1,020 x	5,48000 =	5,58960	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades							
				Subtotal:		5,58960	5,58960
DESPESES AUXILIARS				1,50	%		0,02546
COST DIRECTE							7,31224
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							7,31224
PG33-E437	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000			8,25	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,052	/R x	28,69000 =	1,49188
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,052	/R x	24,61000 =	1,27972
				Subtotal:		2,77160	2,77160
Materials							
	BG33-G2SJ	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x35 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos	1,020	x	5,33000 =	5,43660
				Subtotal:		5,43660	5,43660
DESPESES AUXILIARS				1,50	%		0,04157
COST DIRECTE							8,24977
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							8,24977
PG33-E43B	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 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			15,06	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,072	/R x	28,69000 =	2,06568

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,072	/R x	24,61000	=	1,77192
						Subtotal:		3,83760
								3,83760
Materials								
	BG33-G2SB	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	10,95000	=	11,16900
						Subtotal:		11,16900
								11,16900
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%	0,05756
			COST DIRECTE					15,06416
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					15,06416
	PG33-E43W	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x2,5 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				2,38 €
				Unitats		Preu		Parcial
								Import
Ma d'obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,012	/R x	28,69000	=	0,34428
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,012	/R x	24,61000	=	0,29532
						Subtotal:		0,63960
								0,63960
Materials								
	BG33-G2VO	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	1,70000	=	1,73400
						Subtotal:		1,73400
								1,73400
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%	0,00959
			COST DIRECTE					2,38319
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					2,38319

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-55	PG33-E44Z	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 5x10 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		9,84	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032 /R x	24,61000 =	0,78752	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032 /R x	28,69000 =	0,91808	
				Subtotal:		1,70560	1,70560
Materials							
	BG33-G2X0	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 5x10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020 x	7,95000 =	8,10900	
				Subtotal:		8,10900	8,10900
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,02558
				COST DIRECTE			9,84018
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			9,84018

P-56	PG33-E450	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000		14,39	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,040 /R x	28,69000 =	1,14760	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,040 /R x	24,61000 =	0,98440	
				Subtotal:		2,13200	2,13200
Materials							
	BG33-G2W	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020 x	11,99000 =	12,22980	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				Subtotal:			12,22980	12,22980
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,03198
				COST DIRECTE				14,39378
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				14,39378
P-57	PG33-E4RP	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safataCable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000			2,23	€
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	28,69000 =	0,91808	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	24,61000 =	0,78752	
				Subtotal:			1,70560	1,70560
Materials								
	BG33-G30L	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	0,49000 =	0,49980	
				Subtotal:			0,49980	0,49980
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,02558
				COST DIRECTE				2,23098
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				2,23098
	PG33-E55N	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x2,5 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado superficialmente	Rend.: 1,000			1,58	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50 % 0,03998
			COST DIRECTE	5,61198
			DESPESES INDIRECTES	0,00 % 0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	5,61198

PG33-E55W	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x25 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 superficialment	Rend.: 1,000	7,07	€
-----------	---	--	--------------	------	---

		Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra					
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,050 /R x 28,69000 =	1,43450	
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,050 /R x 24,61000 =	1,23050	
		Subtotal:		2,66500	2,66500
Materials					
BG33-G2SK	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x25 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos	1,020 x 4,28000 =	4,36560	
		Subtotal:		4,36560	4,36560
		DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,03998
		COST DIRECTE			7,07058
		DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
		COST EXECUCIÓ MATERIAL			7,07058

PG33-E55Y	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment	Rend.: 1,000	8,95	€
-----------	---	--	--------------	------	---

		Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra					
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,065 /R x 28,69000 =	1,86485	
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,065 /R x 24,61000 =	1,59965	
		Subtotal:		3,46450	3,46450

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Materials								
	BG33-G2SJ	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x35 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos	1,020	x	5,33000	=	5,43660
				Subtotal:				5,43660
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%	0,05197
				COST DIRECTE				8,95307
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				8,95307
	PG40-EQH6	u	Bloc diferencial de la classe A, gamma industrial, de fins a 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, de 4.5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000				319,16 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,61000	=	4,92200
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	28,69000	=	14,34500
				Subtotal:				19,26700
								19,26700
Materials								
	BG41-1A1O	u	Bloc diferencial de la classe A, gamma industrial, de fins a 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma, UNE-EN 60947-2, de 4.5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	299,19000	=	299,19000
	BGWD-0AS	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores diferenciales	1,000	x	0,41000	=	0,41000
				Subtotal:				299,60000
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%	0,28901
				COST DIRECTE				319,15601
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				319,15601

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
PG40-EQH8	u		Bloc diferencial de la classe A, gamma industrial, de fins a 125 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, de 5.5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000		476,44	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,600 /R x	28,69000 =	17,21400	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200	
				Subtotal:		22,13600	22,13600
Materials							
	BG41-1A1Q	u	Bloc diferencial de la classe A, gamma industrial, de fins a 125 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma, UNE-EN 60947-2, de 5.5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	453,56000 =	453,56000	
	BGWD-0AS	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores diferenciales	1,000 x	0,41000 =	0,41000	
				Subtotal:		453,97000	453,97000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,33204
				COST DIRECTE			476,43804
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			476,43804
PG40-EQIK	u		Bloc diferencial de la classe A, gamma industrial, de fins a 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1, de 4.5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000		269,05	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500 /R x	28,69000 =	14,34500	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200	
				Subtotal:		19,26700	19,26700
Materials							
	BG41-19ZP	u	Bloc diferencial de la classe A, gamma industrial, de fins a 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i	1,000 x	249,08000 =	249,08000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
			indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma, UNE-EN 61009-1, de 4.5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN					
	BGWD-0AS	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores diferenciales	1,000	x	0,41000	=	0,41000
						Subtotal:		249,49000
								249,49000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%	0,28901
			COST DIRECTE					269,04601
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					269,04601
	PG47-ELRL	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000				138,53 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,61000	=	4,92200
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,230	/R x	28,69000	=	6,59870
						Subtotal:		11,52070
								11,52070
Materials								
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,45000	=	0,45000
	BG49-18AW	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	126,39000	=	126,39000
						Subtotal:		126,84000
								126,84000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%	0,17281
			COST DIRECTE					138,53351
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					138,53351
P-58	PG47-ELSM	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 4500 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000				36,97 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,61000	=	4,92200
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	28,69000	=	5,73800
				Subtotal:				10,66000
Materials								
	BG49-18BX	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 4500 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	25,70000	=	25,70000
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,45000	=	0,45000
				Subtotal:				26,15000
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%			0,15990
			COST DIRECTE					36,96990
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					36,96990
	PG47-ELSN	u	Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898, de 1 módulo DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN	Rend.: 1,000				41,31 €
				Unitats		Preu		Parcial
Ma d'obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	28,69000	=	5,73800
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,61000	=	4,92200
				Subtotal:				10,66000
Materials								
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,45000	=	0,45000
	BG49-18BY	u	Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva B, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898, de 1 módulo DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	1,000	x	30,04000	=	30,04000
				Subtotal:				30,49000
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%			0,15990
			COST DIRECTE					41,30990
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					41,30990

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
PG47-EM50 u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN				Rend.: 1,000	178,75	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,230 /R x	28,69000 =	6,59870	
				Subtotal:		11,52070	11,52070
Materials							
	BG49-18OZ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	166,61000 =	166,61000	
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,45000 =	0,45000	
				Subtotal:		167,06000	167,06000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,17281
				COST DIRECTE			178,75351
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			178,75351
P-59	PG47-EMGE	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 15000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000		142,83	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,330 /R x	28,69000 =	9,46770	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200	
				Subtotal:		14,38970	14,38970
Materials							
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,45000 =	0,45000	
	BG49-18ZP	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 15000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	127,77000 =	127,77000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
Subtotal:				128,22000	128,22000
DESPESES AUXILIARS				1,50 %	0,21585
COST DIRECTE					142,82555
DESPESES INDIRECTES				0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL					142,82555

PG47-EMJ5	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000		214,74	€
Ma d'obra			Unitats	Preu	Parcial	Import
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,330 /R x	28,69000 =	9,46770	
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200	
			Subtotal:		14,38970	14,38970
Materials						
BG49-192G	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	199,68000 =	199,68000	
BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,45000 =	0,45000	
			Subtotal:		200,13000	200,13000
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,21585
			COST DIRECTE			214,73555
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			214,73555

PG47-EMN6	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000		228,55	€
Ma d'obra			Unitats	Preu	Parcial	Import
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,330 /R x	28,69000 =	9,46770	
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200	
			Subtotal:		14,38970	14,38970

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
Materials									
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,45000	=	0,45000	
	BG49-194Y	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	213,49000	=	213,49000	
Subtotal:						213,94000		213,94000	
DESPESES AUXILIARS						1,50	%	0,21585	
COST DIRECTE								228,54555	
DESPESES INDIRECTES						0,00	%	0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL								228,54555	
PG47-EMNC	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN		Rend.: 1,000				239,09	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,61000	=	4,92200	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,330	/R x	28,69000	=	9,46770	
Subtotal:						14,38970		14,38970	
Materials									
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,45000	=	0,45000	
	BG49-1954	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	224,03000	=	224,03000	
Subtotal:						224,48000		224,48000	
DESPESES AUXILIARS						1,50	%	0,21585	
COST DIRECTE								239,08555	
DESPESES INDIRECTES						0,00	%	0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL								239,08555	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
PG47-ENIL	u		Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000		205,56	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x 24,61000 =	4,92200	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,330	/R x 28,69000 =	9,46770	
				Subtotal:		14,38970	14,38970
Materials							
	BG49-1930	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x 190,50000 =	190,50000	
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x 0,45000 =	0,45000	
				Subtotal:		190,95000	190,95000
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %	0,21585
				COST DIRECTE			205,55555
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			205,55555

PG4A-EOJX	u		Interrupctor automàtic magnetotèrmic de caixa moldeada, de 160 A de intensitat màxima i calibrado a 80 A, con 4 polos y 4 relés y bloque de relés magnetotèrmic estándar integrado, de 16 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 7 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN	Rend.: 1,000		389,86	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x 24,61000 =	4,92200	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,400	/R x 28,69000 =	11,47600	
				Subtotal:		16,39800	16,39800
Materials							
	BG48-19JX	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de caixa moldeada, de 160 A de intensitat màxima i calibrado a 80 A, con 4 polos y 4 relés y bloque de relés magnetotèrmic estándar integrado, de 16 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 7 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	1,000	x 372,77000 =	372,77000	
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x 0,45000 =	0,45000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
Subtotal:				373,22000	373,22000
DESPESES AUXILIARS				1,50 %	0,24597
COST DIRECTE					389,86397
DESPESES INDIRECTES				0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL					389,86397

PG4A-EOM8	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 30 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000			768,06	€
Ma d'obra			Unitats	Preu	Parcial	Import	
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200		
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,400 /R x	28,69000 =	11,47600		
			Subtotal:		16,39800	16,39800	
Materials							
BG48-199I	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 30 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	750,97000 =	750,97000		
BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,45000 =	0,45000		
			Subtotal:		751,42000	751,42000	
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,24597	
			COST DIRECTE			768,06397	
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			768,06397	

P-60	PG4A-EOON	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 100 A d'intensitat màxima i calibrat a 100 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 50 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	Rend.: 1,000		591,63	€
Ma d'obra			Unitats	Preu	Parcial	Import	
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200		
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,400 /R x	28,69000 =	11,47600		
			Subtotal:		16,39800	16,39800	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Materials								
	BG48-1975	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 100 A d'intensitat màxima i calibrat a 100 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 50 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	1,000	x	574,54000	=	574,54000
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,45000	=	0,45000
Subtotal:						574,99000		574,99000
DESPESES AUXILIARS						1,50	%	0,24597
COST DIRECTE						591,63397		
DESPESES INDIRECTES						0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL						591,63397		
P-61	PG4B-DWY6	u	Interrupctor diferencial de la clase A, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P), de sensibilidad 0,03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN	Rend.: 1,000		216,32		€
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	28,69000	=	14,34500
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,61000	=	4,92200
Subtotal:						19,26700		19,26700
Materials								
	BGWD-0AS	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores diferenciales	1,000	x	0,41000	=	0,41000
	BG4L-09X4	u	Interrupctor diferencial de la clase A, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilidad, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	1,000	x	196,35000	=	196,35000
Subtotal:						196,76000		196,76000
DESPESES AUXILIARS						1,50	%	0,28901
COST DIRECTE						216,31601		
DESPESES INDIRECTES						0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL						216,31601		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
PG4B-DWZ2	u		Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000		260,35	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500 /R x	28,69000 =	14,34500	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200	
				Subtotal:		19,26700	19,26700
Materials							
	BGWD-0AS	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores diferenciales	1,000 x	0,41000 =	0,41000	
	BG4L-09X3	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	240,38000 =	240,38000	
				Subtotal:		240,79000	240,79000
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %	0,28901
				COST DIRECTE			260,34601
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			260,34601

PG4B-DWZ6	u		Interruptor diferencial de la clase A, gama terciario, de 80 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de sensibilidad 0,03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN	Rend.: 1,000		300,04	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,450 /R x	28,69000 =	12,91050	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200	
				Subtotal:		17,83250	17,83250
Materials							
	BGWD-0AS	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores diferenciales	1,000 x	0,41000 =	0,41000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
	BG4L-09Y9	u	Interrupctor diferencial de la clase A, gama terciario, de 80 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilidad, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	1,000	x	281,53000	=	281,53000	
						Subtotal:	281,94000	281,94000	
						DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,26749	
						COST DIRECTE		300,03999	
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		300,03999	
	PG4B-DWZE	u	Interrupctor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 80 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.:	1,000			360,28 €	
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,61000	=	4,92200	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,600	/R x	28,69000	=	17,21400	
						Subtotal:		22,13600	22,13600
Materials									
	BGWD-0AS	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores diferenciales	1,000	x	0,41000	=	0,41000	
	BG4L-09X0	u	Interrupctor diferencial de la clase A, gamma terciari, de 80 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	337,40000	=	337,40000	
						Subtotal:		337,81000	337,81000
						DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,33204
						COST DIRECTE			360,27804
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			360,27804

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-62	PG4B-DWZM	u	Interrupctor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000		482,89	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,600 /R x	28,69000 =	17,21400	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200	
				Subtotal:		22,13600	22,13600
Materials							
	BGWD-0AS	u	Parte proporcional de accesorios para interruptores diferenciales	1,000 x	0,41000 =	0,41000	
	BG4L-09YA	u	Interrupctor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	460,01000 =	460,01000	
				Subtotal:		460,42000	460,42000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,33204
				COST DIRECTE			482,88804
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			482,88804

PG4B-DX0A	u	Interrupctor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconneció fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000				395,45	€
			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	28,69000	=	14,34500	
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,61000	=	4,92200	
			Subtotal:				19,26700	19,26700
Materials								
BG4L-09X5	u	Interrupctor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconneció fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte,	1,000	x	375,48000	=	375,48000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 21/06/24

Pàg.: 87

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	BGWD-0AS	u	construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN Parte proporcional de accesorios para interruptores diferenciales	1,000	x	0,41000	=	0,41000	
						Subtotal:		375,89000	375,89000
						DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,28901
						COST DIRECTE			395,44601
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			395,44601
	PG4C-BICN	u	Interruptor en càrrega modular de 20 A d'intensitat nominal i 250V de tensió assignada d'aïllament (Ui), bipolar (2P), tall completament aparent amb indicador mecànic de senyalització de l' estat dels contactes, amb indicador lluminós, categoria d'ús AC-22A segons UNE-EN 60947-3, d'1 mòdul d'amplària (18mm p/ mòdul), fixat a pressió	Rend.: 1,000				46,61	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	28,69000	=	5,73800	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,61000	=	4,92200	
						Subtotal:		10,66000	10,66000
Materials	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors manuals	1,000	x	0,49000	=	0,49000	
	BG4A-2R59	u	Interruptor en càrrega modular de 20 A d'intensitat nominal i 250V de tensió assignada d'aïllament (Ui), bipolar (2P), tall completament aparent amb indicador mecànic de senyalització de l' estat dels contactes, amb indicador lluminós, categoria d'ús AC-22A segons UNE-EN 60947-3, d'1 mòdul d'amplària (18mm p/ mòdul)	1,000	x	35,30000	=	35,30000	
						Subtotal:		35,79000	35,79000
						DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,15990
						COST DIRECTE			46,60990
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			46,60990

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	PG4N-DQP2	u	Cortacircuit con fusible cilíndrico de 40 A, unipolar, con portafusible articulado de 14x51 mm y montado superficialmente	Rend.: 1,000		486,19	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,116	/R x 28,69000 =	3,32804	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,100	/R x 24,61000 =	2,46100	
				Subtotal:		5,78904	5,78904
Materials							
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	1,000	x 0,31000 =	0,31000	
	BG4J-0AAL	u	Quadre elèctric per proteccions CC, IP65.	1,000	x 480,00000 =	480,00000	
				Subtotal:		480,31000	480,31000
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %	0,08684
				COST DIRECTE			486,18588
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			486,18588
P-63	PG4N-DQP3	u	Subministrament i instal·lació de quadre elèctric per proteccions CC, IP65. Inclou tots els accessoris que siguin necessaris per a la seva instal·lació. Totalment col·locat, comprovat i certificat.	Rend.: 1,000		486,19	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,116	/R x 28,69000 =	3,32804	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,100	/R x 24,61000 =	2,46100	
				Subtotal:		5,78904	5,78904
Materials							
	BG4J-0AAL	u	Quadre elèctric per proteccions CC, IP65.	1,000	x 480,00000 =	480,00000	
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	1,000	x 0,31000 =	0,31000	
				Subtotal:		480,31000	480,31000
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %	0,08684
				COST DIRECTE			486,18588
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			486,18588

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
PG52-H887	u		Equipo de contador para suministro BT entre 80 A y 125 A, con contador trifásico digital multifunción de 2 o 4 cuadrantes, precisión 1 en activo y 2 en reactiva, comunicación con puerto COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), para medida indirecta, incluidos transformadores de intensidad 100/5, colocado en CPM	Rend.: 1,000		841,72	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	3,000 /R x	24,61000 =	73,83000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	3,000 /R x	28,69000 =	86,07000	
				Subtotal:		159,90000	159,90000
Materials							
	BGW4-094Z	u	Parte proporcional de accesorios para centralización de contadores	1,000 x	22,53000 =	22,53000	
	BG52-H4U3	u	Equipo de contaje para suministro BT entre 80 A y 125 A, con contador trifásico digital multifunción de 2 o 4 cuadrantes, precisión 1 en activa y 2 en reactiva, comunicación con puerto COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), para medida indirecta, incluidos los transformadores de intensidad 100/5	1,000 x	656,89000 =	656,89000	
				Subtotal:		679,42000	679,42000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		2,39850
				COST DIRECTE			841,71850
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			841,71850

PG52-H88C	u		Equip de comptatge per a subministre BT entre 160 A i 315 A, amb comptador trifàsic digital multifunció de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 200/5, col·locat en CPM	Rend.: 1,000		841,01	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	3,000 /R x	24,61000 =	73,83000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	3,000 /R x	28,69000 =	86,07000	
				Subtotal:		159,90000	159,90000
Materials							
	BG52-H4U0	u	Equip de comptatge per a subministre BT entre 160 A i 315 A, amb comptador trifàsic digital multifunció de 2 o 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 200/5	1,000 x	656,18000 =	656,18000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BGW4-094Z	u	Parte proporcional de accesorios para centralización de contadores	1,000	x	22,53000	=	22,53000
						Subtotal:		678,71000
								678,71000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%	2,39850
			COST DIRECTE					841,00850
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					841,00850
	PG60-77OI	u	Toma de corriente de tipo modular de 2 módulos estrechos, bipolar com toma de tierra lateral (2P+T), 16 A 250 V, con tapa protegida, precio superior, montada sobre caja o marco	Rend.: 1,000				14,13 €
				Unitats		Preu		Parcial
								Import
Ma d'obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,150	/R x	28,69000	=	4,30350
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,133	/R x	24,61000	=	3,27313
						Subtotal:		7,57663
								7,57663
Materials								
	BG6G-1NW	u	Toma de corriente de tipo modular de 2 módulos estrechos, bipolar com toma de tierra lateral (2P+T), 16 A 250 V, con tapa protegida, precio superior, para montar sobre bastidor o caja	1,000	x	6,44000	=	6,44000
						Subtotal:		6,44000
								6,44000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%	0,11365
			COST DIRECTE					14,13028
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					14,13028
P-64	PGD1-E3BU	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 2000 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	Rend.: 1,000				32,77 €
				Unitats		Preu		Parcial
								Import
Ma d'obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,248	/R x	28,69000	=	7,11512
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,248	/R x	24,61000	=	6,10328
						Subtotal:		13,21840
								13,21840
Materials								
	BGD5-06SW	u	Pica de toma de tierra y de acero y recubrimiento de cobre, de 2000 mm de largo, de 14,6 mm de diámetro, de 300 µm	1,000	x	15,23000	=	15,23000
	BGYD-0B2	u	Parte proporcional de elementos especiales para picas de toma de tierra	1,000	x	4,12000	=	4,12000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				19,35000			19,35000
DESPESES AUXILIARS				1,50	%		0,19828
COST DIRECTE							32,76668
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							32,76668
PN24-ED0I	u		Vàlvula de soleta manual tipus aixeta amb rosca, de diàmetre nominal 1", de 10 bar de pressió de prova, de bronze, preu alt i muntada superficialment	Rend.: 1,000		72,32	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
A0F-000R	h		Oficial 1a muntador	0,200	/R x 28,69000 =	5,73800	
A01-FEPH	h		Ajudant muntador	0,200	/R x 24,65000 =	4,93000	
Subtotal:						10,66800	10,66800
Materials							
BN20-0TCL	u		Vàlvula de soleta manual tipus aixeta amb rosca, de diàmetre nominal 1" de 10 bar de pressió de prova, de bronze, preu alt	1,000	x 61,49000 =	61,49000	
Subtotal:						61,49000	61,49000
DESPESES AUXILIARS				1,50	%		0,16002
COST DIRECTE							72,31802
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							72,31802
PN33-ANAR	u		Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a rosca, de 2 vies, DN 32 (per a tub d'1 1/4"), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta, muntada superficialment	Rend.: 1,000		27,40	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
A0F-000R	h		Oficial 1a muntador	0,300	/R x 28,69000 =	8,60700	
A01-FEPH	h		Ajudant muntador	0,300	/R x 24,65000 =	7,39500	
Subtotal:						16,00200	16,00200
Materials							
BN33-2JWQ	u		Vàlvula de bola de material plàstic, segons norma UNE-EN ISO 16135, manual, per a rosca, de 2 vies, DN 32 (per a tub d'1 1/4"), de 16 bar de pressió nominal, cos i bola de PVC-U, portajunts a pressió, tancament de polietilè HDPE i junts d'estanqueïtat d'etilè propilè diè (EPDM), accionament per maneta	1,000	x 11,16000 =	11,16000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				11,16000			11,16000
DESPESES AUXILIARS				1,50 %			0,24003
COST DIRECTE							27,40203
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							27,40203
PQB7-HBGQ	u		Relleno de jardinera de 0,1 m3 de volumen aproximado con medios manuales, con capa de grava de 10 cm de espesor, geotextil y sustrato de tierra vegetal	Rend.: 1,000		9,70	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
A0F-000M	h		Oficial 1a jardinero	0,050 /R x	32,29000 =	1,61450	
A01-FEPJ	h		Ayudante jardinero	0,050 /R x	28,65000 =	1,43250	
Subtotal:						3,04700	3,04700
Materials							
BR3D-21GJ	m3		Tierra vegetal de jardinería de categoría alta, con una conductividad eléctrica menor de 0,8 dS/m, según NTJ 07A, suministrada en sacos de 0,8 m3	0,080 x	49,11000 =	3,92880	
B7B1-0KQ0	m2		Geotextil formado por fieltro de poliéster no tejido, ligado mecánicamente de 140 a 190 g/m2	0,210 x	0,76000 =	0,15960	
B03J-0K8X	t		Grava de cantera, de 30 a 50 mm, suministrada en sacos de 0,8 m3	0,040 x	62,85000 =	2,51400	
Subtotal:						6,60240	6,60240
DESPESES AUXILIARS				1,50 %			0,04571
COST DIRECTE							9,69511
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							9,69511
PQB7-HBGV	m3		Rebliment de jardinera d'1 m3 de volum aproximat amb mitjans manuals, amb capa de grava de 15 cm de gruix, geotèxtil i substrat de terra vegetal	Rend.: 1,000		47,04	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
A01-FEPJ	h		Ayudante jardinero	0,250 /R x	28,65000 =	7,16250	
A0F-000M	h		Oficial 1a jardinero	0,250 /R x	32,29000 =	8,07250	
Subtotal:						15,23500	15,23500
Maquinària							
C152-003B	h		Camión grúa	0,250 /R x	57,92000 =	14,48000	
Subtotal:						14,48000	14,48000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
XDOCGC01	pa		Partida alçada a justificar per l'elaboració dels següents documents i tràmits: -Sol·licitud de Punt de connexió a distribuïdora -Despeses del Control de Qualitat -Projecte As Built -Projecte de Legalització -Emissió de certificats de BT -Inspecció inicial d'entitat de control -Tramitació RITSIC -Tramitació RAC Inclou les taxes necessàries per la realització d'aquests documents i tràmits	Rend.: 1,000		3.000,00 €
				COST DIRECTE		3.000,00000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		3.000,0000
XIMPGC01	pa		Partida alçada a justificar per Treballs necessaris per la nova extensió de red	Rend.: 1,000		961,51 €
				COST DIRECTE		961,51000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		961,5100
XIMPGC02	pa		Partida alçada per activar 100 CUPS per Datadis	Rend.: 1,000		2.500,00 €
				COST DIRECTE		2.500,00000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		2.500,0000
XIMPGC03	ud		Treballs de reforç, adequació, adaptació o reforma d'instal·lacions de la xarxa existent a servei.	Rend.: 1,000		651,78 €
				COST DIRECTE		651,78000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		651,7800
XIMPGC04	ud		Treballs necessaris per a la nova extensió de xarxa	Rend.: 1,000		18.578,53 €
				COST DIRECTE		18.578,53000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		18.578,5300
XIMPGC05	Pa		Partida alçada a justificar Treballs necessaris per a l'adequació de la zona d'ubicació d'inversors que inclouen: - Obertura de mur d'escales - Rebaix d'escales - Adequació de zona de 1x2,5 m aproximadament mitjançant solera de formigó. - Porta d'accés a zona d'inversors. - Excavació per ubicar armaris.	Rend.: 1,000		8.000,00 €
				COST DIRECTE		8.000,00000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
	XIMPGC06	ud	Partida alçada a justificar per integració d'Armari prefabricat TFM10 en la façana de l'edifici. Inclou la demolició i tots els treballs d'obra civil necessaris per a la integració de l'armari.	Rend.: 1,000		1.500,00 €
				COST DIRECTE		1.500,00000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		1.500,0000
	XIMPGC07	pa	Partida alçada a justificar de Seguretat i Salut a l'obra, que inclou les proteccions individuals i col·lectives en coberta pels treballadors i la senyalització d'obra durant la fase d'execució	Rend.: 1,000		3.000,00 €
				COST DIRECTE		3.000,00000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		3.000,0000
P-65	XIMPGC08	u	Subministrament i muntatge d'escala d'alumini de 4,5m d'alçada amb protecció dorsal, ancorada a cantell de coberta amb barana de sortida RS130. Certificació inclosa. Inclou dispositiu anticaigudes lliscant sobre línia d'ancoratge fixa, absorbidor i mosquetó. Disposarà de porta anti-intrusió amb candau a la part inferior per evitar l'accés de tercers. Inclou tots els elements de fixació i accessoris necessaris per al seu muntatge. Tots els elements han de ser homologats segons normativa vigent de seguretat i salut. Totalment col·locada, comprovada i certificada.	Rend.: 1,000		4.851,54 €
				COST DIRECTE		4.851,54000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		4.851,5400

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES ALÇADES

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
XDOCGC02	pa		Partida alçada a justificar per a la instal·lació d'escala d'accés a la pèrgola	Rend.: 1,000 3.000,00 €
			COST DIRECTE	3.000,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	3.000,0000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ALTRES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
-WOOT	m	Amb grau de dificultat alt	0,00000	€
BG11-0001	Ud	Armario Z18E	3.530,00000	€
BG11-0002	ud	Armario Z18-3PC / CS+CGP+TMF10 =160 A	2.490,00000	€



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

ANNEX 10: PLA DE TREBALL

	Nombre	Duracion	Inicio	Terminado	4 feb 24							11 feb 24							18 feb 24							25 feb 24						
					L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	
1	Projecte Bàsic	31 days	2/1/24 8:00 a.m.	3/14/24 5:00 p.m.																												
2	Projecte Executiu	86 days	3/1/24 8:00 a.m.	6/28/24 5:00 p.m.																												
3	Actuacions prèvies	7 days	7/1/24 8:00 a.m.	7/9/24 5:00 p.m.																												
4	Verificar la solució adopt...	1 day	7/1/24 8:00 a.m.	7/1/24 5:00 p.m.																												
5	Tramitar permisos i autor...	5 days	7/1/24 8:00 a.m.	7/5/24 5:00 p.m.																												
6	Comanda de materials	2 days	7/8/24 8:00 a.m.	7/9/24 5:00 p.m.																												
7	Implantació de les mes...	1 day	7/10/24 8:00 a.m.	7/10/24 5:00 p.m.																												
8	Col·locació de cartells	1 day	7/10/24 8:00 a.m.	7/10/24 5:00 p.m.																												
9	Col·locació de proteccions	1 day	7/10/24 8:00 a.m.	7/10/24 5:00 p.m.																												
10	Execució de la instal·la...	4 days	7/11/24 8:00 a.m.	7/16/24 5:00 p.m.																												
11	Instal·lació de les estruc...	2 days	7/11/24 8:00 a.m.	7/12/24 5:00 p.m.																												
12	Instal·lació de mòduls	3 days	7/11/24 8:00 a.m.	7/15/24 5:00 p.m.																												
13	Col·locació safates i este...	2 days	7/15/24 8:00 a.m.	7/16/24 5:00 p.m.																												
14	Execució del quadre de	3 days	7/16/24 8:00 a.m.	7/18/24 5:00 p.m.																												
15	Instal·lació de l'armari CGP	3 days	7/16/24 8:00 a.m.	7/18/24 5:00 p.m.																												
16	Gestió de residus	1 day	7/19/24 8:00 a.m.	7/19/24 5:00 p.m.																												
17	Legalització de la instal·lació	1 day	7/19/24 8:00 a.m.	7/19/24 5:00 p.m.																												
18	Posada en funcionament	1 day	7/19/24 8:00 a.m.	7/19/24 5:00 p.m.																												

	Nombre	Duracion	Inicio	Terminado
1	Projecte Bàsic	31 days	2/1/24 8:00 a.m.	3/14/24 5:00 p.m.
2	Projecte Executiu	86 days	3/1/24 8:00 a.m.	6/28/24 5:00 p.m.
3	Actuacions prèvies	7 days	7/1/24 8:00 a.m.	7/9/24 5:00 p.m.
4	Verificar la solució adopt...	1 day	7/1/24 8:00 a.m.	7/1/24 5:00 p.m.
5	Tramitar permisos i autor...	5 days	7/1/24 8:00 a.m.	7/5/24 5:00 p.m.
6	Comanda de materials	2 days	7/8/24 8:00 a.m.	7/9/24 5:00 p.m.
7	Implantació de les mes...	1 day	7/10/24 8:00 a.m.	7/10/24 5:00 p.m.
8	Col·locació de cartells	1 day	7/10/24 8:00 a.m.	7/10/24 5:00 p.m.
9	Col·locació de proteccions	1 day	7/10/24 8:00 a.m.	7/10/24 5:00 p.m.
10	Execució de la instal·la...	4 days	7/11/24 8:00 a.m.	7/16/24 5:00 p.m.
11	Instal·lació de les estruc...	2 days	7/11/24 8:00 a.m.	7/12/24 5:00 p.m.
12	Instal·lació de mòduls	3 days	7/11/24 8:00 a.m.	7/15/24 5:00 p.m.
13	Col·locació safates i este...	2 days	7/15/24 8:00 a.m.	7/16/24 5:00 p.m.
14	Execució del quadre de	3 days	7/16/24 8:00 a.m.	7/18/24 5:00 p.m.
15	Instal·lació de l'armari CGP	3 days	7/16/24 8:00 a.m.	7/18/24 5:00 p.m.
16	Gestió de residus	1 day	7/19/24 8:00 a.m.	7/19/24 5:00 p.m.
17	Legalització de la instal·lació	1 day	7/19/24 8:00 a.m.	7/19/24 5:00 p.m.
18	Posada en funcionament	1 day	7/19/24 8:00 a.m.	7/19/24 5:00 p.m.

3 mar 24	10 mar 24	17 mar 24	24 mar 24	31 mar 24	7 abr 24	14 abr 24	21 abr 24	28 abr 24	5 may 24	12 m
S D L M M J V S	D L M M J V S	D L M M J V S	D L M M J V S	D L M M J V S	D L M M J V S	D L M M J V S	D L M M J V S	D L M M J V S	D L M M J V S	D L



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

ANNEX 11: ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ
FOTOVOLTAICA DE 63,80 kWp I 60 kWh PER
AUTOCONSUM INDIVIDUAL A LA COBERTA
DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A CARRER
DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

ESTUDI DE VIABILITAT

1 INTRODUCCIÓ

En el present document es detallaran, a partir de suposicions i càlculs establerts en base a dades aproximades la viabilitat econòmica corresponent a la instal·lació fotovoltaica que s'ubicarà a la coberta del CEIP "Escola nova" situada al Carrer de Santa Anna 62, 08758 Cervelló, Barcelona.

2 OBJECTE

L'objecte del present document és realitzar un estudi de viabilitat econòmica que s'ajusti a les dades reals que s'obtindran de la instal·lació un cop es dugui a terme.

3 CÀLCULS

A partir de les dades del PVGIS la producció anual per a la instal·lació del CEIP "Escola Nova" de Cervelló és de 45105,54kWh anuals per a una de les distribucions i 39978,39kWh anuals per l'altra, resultant una producció total de 85083,93kWh anuals, aquesta producció es preveu que baixi un 0,5% anual els propers 25 anys.

S'ha estipulat un preu mig del kWh de 0,1442€ i un preu de venda d'excedents de 0,1 fent una Mitjana entre diferents comercialitzadores d'energia.

La instal·lació ubicada a la coberta del CEIP "Escola Nova" de Cervelló tindrà un us per autoconsum individual acollit a compensació, pel que s'en dedueix un aprofitament del 65% de la producció.

Any	Producció (kW·h)	Autoconsum	Excedent
1	85084	55305	29779
2	84659	55028	29630
3	84235	54753	29482
4	83814	54479	29335
5	83395	54207	29188
6	82978	53936	29042
7	82563	53666	28897
8	82150	53398	28753
9	81740	53131	28609
10	81331	52865	28466
11	80924	52601	28323
12	80520	52338	28182
13	80117	52076	28041
14	79716	51816	27901
15	79318	51557	27761
16	78921	51299	27622
17	78527	51042	27484
18	78134	50787	27347
19	77743	50533	27210
20	77355	50280	27074

21	76968	50029	26939
22	76583	49779	26804
23	76200	49530	26670
24	75819	49282	26537
25	75440	49036	26404

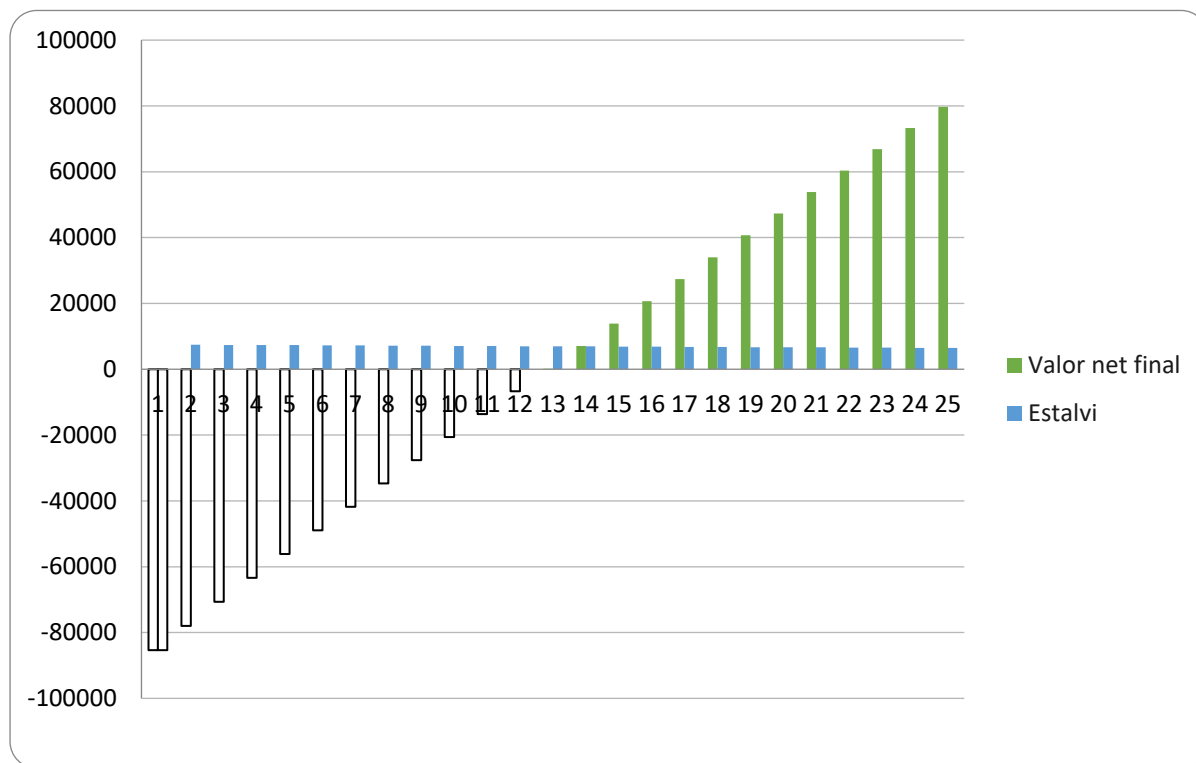
Amb les dades calculades i el valor de preus per kWh estipulat, es preveu el següent amortitzament de la instal·lació fotovoltaica:

Inversió + Cost de Manteniment	Ingressos	Cost de l'explotació	Amortització	Valor net final
92830,5	7975	40	-85346	-85346
455	7935	40	7367	-77979
459	7895	40	7323	-70656
464	7856	40	7279	-63376
468	7817	40	7236	-56140
473	7778	40	7193	-48948
478	7739	40	7149	-41798
482	7700	40	7106	-34692
487	7661	40	7064	-27628
492	7623	40	7021	-20607
497	7585	40	6978	-13629
502	7547	40	6936	-6693
507	7509	40	6893	200
512	7472	40	6851	7051
517	7434	40	6809	13860
522	7397	40	6767	20627
528	7360	40	6725	27353
533	7323	40	6684	34036
538	7287	40	6642	40679
544	7250	40	6601	47279
549	7214	40	6560	53839
555	7178	40	6518	60357
560	7142	40	6477	66835
566	7107	40	6436	73271
571	7071	40	6396	79667

S'ha comptat amb un cost de manteniment de 450€ corresponent a dos operaris realitzant una neteja de panells o inspecció de la instal·lació dos cops a l'any durant 4,5 hores, aquest manteniment es preveu amb un increment de l'1% anual per l'IPC, també s'ha comptat amb un cost d'explotació de 40€ anuals per altres costos d'explotació com tràmits.

4 GRÀFIC

El gràfic obtingut a través de les dades ens permet observar com la instal·lació quedarà amortitzada a partir dels 12 anys.





PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

ANNEX 12: DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ DE L'ESTRUCTURA DE SUPORT

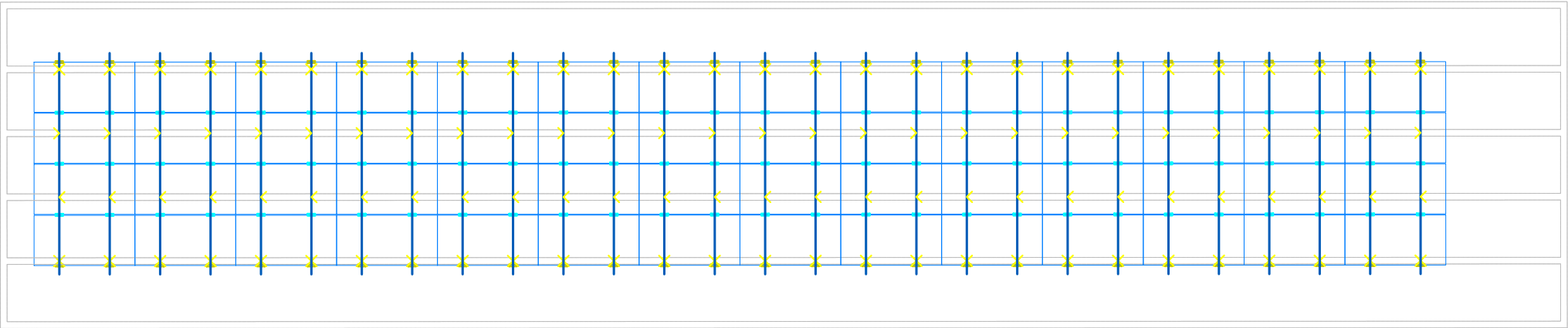
CSolar Estructuras S.L. certifica mediante el presente documento lo que a continuación detalla:

- Todos los sistemas de soporte de paneles fotovoltaicos y térmicos son diseños propios y desarrollados por su departamento de ingeniería I+D. así consta reflejado en la oficina española de patentes y marcas.
- También pertenecen a CSolar Estructuras todos los diseños de marquesinas fotovoltaicas, serie CS.
- Los componentes materiales de dichos sistemas son:
 - Perfiles de aluminio 6082 T6 (alta resistencia).
 - Tornillería y fijaciones de acero inoxidable A2.
 - en El sistema CSwind, apoyos con SILEMBLOCKS de EPDM.
- Las estructuras suministradas cumplen normativa vigente según código técnico de la edificación (CTE), Eurocódigo 1 referente a las “acciones sobre las estructuras” y Eurocódigo 9 referente al cálculo de “estructuras de aluminio”.
- Además, el sistema CSwind ha sido diseñado en base a los resultados obtenidos por simulaciones de túnel de viento. con una velocidad de cálculo 110 km/h, lo que representa una velocidad de fallo de 165 km/h.
- Con base en los materiales utilizados se garantiza un adecuado comportamiento frente a la corrosión de un periodo mínimo de 20 años. Además, se garantiza por un período de 10 años la capacidad de las estructuras suministradas para resistir los esfuerzos contra las acciones del viento previstas en el lugar de emplazamiento por la normativa vigente en la fecha de suministro.
- Toda estructura suministrada conlleva un estudio específico para cada instalación haciéndola “a medida”.
- Además, si el cliente lo solicita, la estructura se acompañará con un informe técnico de verificación visado por el colegio oficial de ingenieros para cada instalación en particular.





LEYENDA SISTEMA		
	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
	PV 2278x1134x30	Panel fotovoltaico
	BE-50	Brida extrema de sujeción de panel
	BI-50	Brida intermedia de sujeción de panel
	PCS1.0-5000	Perfil de aluminio 6082 T6
	CC0.5-30	Conexión en cruz de perfiles



Sistema:
CSA-Direct

Proyecto:
240529-05 Cervello Cubierta 1

Promotor:
EVECTRA

Fecha:
05/2024

Dibujado por:
MAA

Cotas:
mm

Escala:
Sin Escala

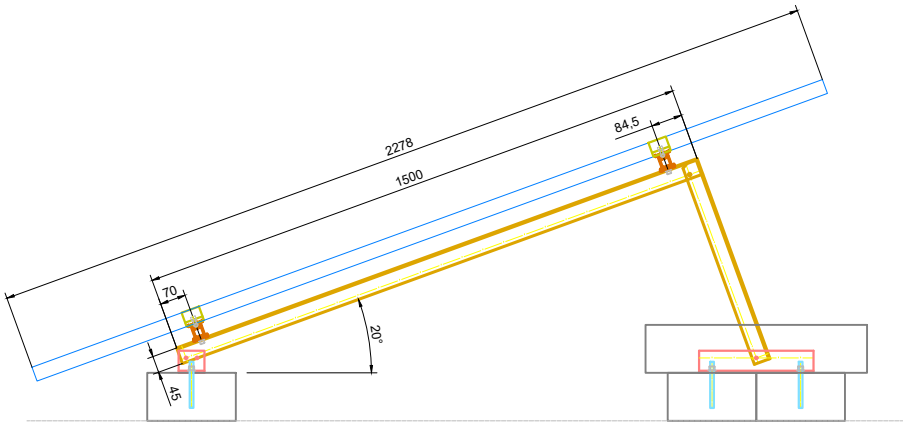
Formato:
A4h

Rev:
01

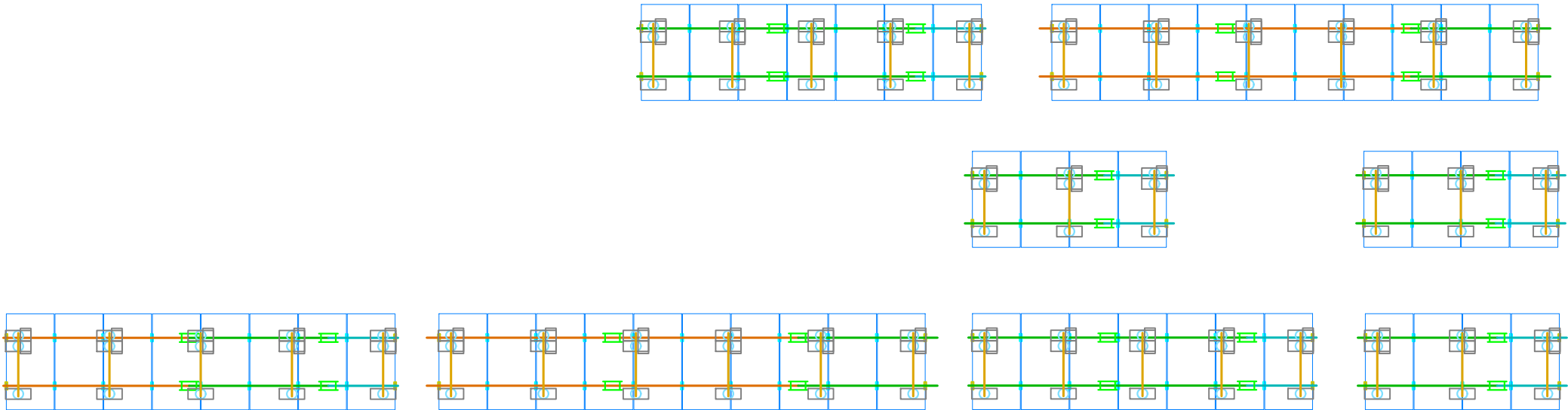
Emplazamiento:
BARCELONA



Fabricante de Estructuras
para Placas Solares
Pol. Ind. Molí d'en Xec, nave 2
08291 Ripollet, Barcelona, España
www.c-solar.es +34 935 272 760



LEYENDA SISTEMA		
	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
	PV 2278x1134x30	Panel fotovoltaico
	FHQ M10 125	Fijación a hormigón para usar con químico
	BE-50	Brida extrema de sujeción de panel
	BI-50	Brida intermedia de sujeción de panel
	CONTRAPESO	Contrapeso hormigón 40 kg
	TR1v - 1500 - 20°	Soporte triangular premontado
	CPCS200	Conexión lineal de perfiles PCS-1.5
	PCS1.5-1650	Perfil de aluminio 6082 T6
	PCS1.5-3300	Perfil de aluminio 6082 T6
	PCS1.5-4400	Perfil de aluminio 6082 T6



Sistema:
CSI-Block

Proyecto:
240529-06 Cervello Cubierta 2

Promotor:
EVECTRA

Fecha:
05/2024

Autor:
MAA

Cotas:
mm

Escala:
Sin Escala

Formato:
A4h

Rev:
01

Emplazamiento:
BARCELONA



Fabricante de Estructuras
para Placas Solares
Pol. Ind. Molí d'en Xec, nave 2
08291 Ripolllet, Barcelona, España
www.c-solar.es +34 935 272 760



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

ANNEX 13: CERTIFICAT DE SOLIDESA DE LA COBERTA

CERTIFICAT DE SEGURETAT I SOLIDESA DE LA COBERTA

1. OBJECTE:

L'objecte del present certificat respon a la justificació de solidesa estructural al muntatge dels panells fotovoltaics, en la coberta en les cobertes existents de l'edificació en estudi, per poder realitzar una instal·lació de panells fotovoltaics.

2. SITUACIÓ I ÚS DE L'ESTRUCTURA

L'estructura en estudi és la coberta del CEIP "Escola Nova" ubicat al carrer de Santa Anna 62, al terme municipal de Cervelló.

A l'edifici "Escola Nova" es realitza activitat de Centre educatiu de primària i infantil.

3. TIPOLOGIA DE L'ESTRUCTURA EXISTENT

L'escola disposa d'una coberta plana on s'aprofitarà al màxim l'espai d'aquesta coberta per a fer la distribució de mòduls. Com que aquest espai és reduït, s'aprofitarà també la pèrgola situada al pati de l'escola, que té una inclinació de 2º, és a dir, es considera plana.

3.1. Estructura Edifici

A nivell estructural, l'edifici es resol bàsicament amb elements de formigó prefabricats: pilars, jàsseres i sostres de plaques alveolars. A continuació se'n detallen aquells aspectes més significatius:

Suports:

Pilars de formigó armat: Tots els pilars de l'edifici són prefabricats de formigó armat de secció quadrada de 40X40 cm² i alçada variable entre 1 i 3 plantes. Els pilars arribaran a l'obra construïts d'una sola peça, amb les corresponents mènsules per rebre les jàsseres, i es fixaran a la fonamentació mitjançant perns metàl·lics tipus Peikko.

Murs de formigó armat: Els trams de perímetre que estan en contacte amb terres es resolen amb murs de contenció de formigó armat de 30 cm de cantell armats a dues cares amb una graella de 1 diàmetre 10 cada 15 cm a dues cares.

Sostres:

Jàsseres de formigó: Els sostres de totes les plantes es recolzen en jàsseres de formigó prefabricades de secció rectangular, en T invertida o en L segons el cas. En funció de la llum i de la càrrega que reben, aquestes jàsseres són armades o pretesades. El recolzament de les mateixes als pilars prefabricats és mitjançant mènsules disposades sota les jàsseres o unió a mitja moxa i passadors verticals metàl·lics.

Només en el recolzament de les jàsseres sobre murs de formigó armat i en el cas d'un jou que es repeteix en 2 plantes es recorre a elements metàl·lics.

Plaques alveolars: La major part dels sostres de l'edifici es resolen amb forjat unidireccional de plaques alveolars de 25+5 cm de cantell, recolzades en jàsseres prefabricades de formigó o murs de formigó armat al primer sostre. El sostre del gimnàs, de major envergadura, es resol amb forjat de plaques alveolars de 40+5 cm de cantell. Les plaques es recolzen un mínim de 15 cm sobre el suport, amb disposició d'una banda de neoprè. La capa de compressió, de 5 cm de gruix, s'arma amb una graella de 1 diàmetre 8 cada 15 cm.

Lloses de formigó armat: Puntualment les zones que no es poden resoldre amb elements prefabricats es solucionen mitjançant lloses de formigó armat.

3.2. Estructura Pèrgola

És una estructura metàl·lica, composta per corretges de perfils tubulars rectangulars de 100x180x6mm, que recolzen sobre bigues de perfils tubulars rectangulars de 100x180x8mm i aquestes, recolzen sobre pilars de perfils tubulars circulars de 150mm de diàmetre i 10mm de gruix.

4. ACCIONS ADOPTADES

D'acord amb les dades actualment vigents, el DB-SE-AE a la taula 3.1, així com les sobrecàrregues d'ús, envans i neu i altres accions, que s'han considerat per a la verificació de l'estructura d'aquest edifici – a la zona a estudi – són les indicades:

- Accions permanents:
 - Càrregues uniformes
- Accions variables:
 - sobrecàrrega d'ús
 - sobrecàrrega possible d'elements fotovoltaics
 - Sobrecàrrega de neu
 - Acció de vent

5. ESTIMACIÓ ESTAT DE CÀRREGUES

La instal·lació fotovoltaica estarà formada per 110 mòduls fotovoltaics de 580 Wp

S'usarà el mòdul fotovoltaic del fabricant LONGI, model HI-MO 6 LR5-72HTH-580M, amb un pes segons catàleg de 27,5kg per mòdul.

Les estructures de suport sobre la coberta plana, seran proveïdes per la marca C-solar o similar. Consisteix en la instal·lació de panells solars en una estructura que s'eleva amb la inclinació corresponent, que serà de 20°, i es col·locarà al sòl de la coberta amb contrapès.

En el cas dels mòduls de la pèrgola, els panells s'instal·laran en una estructura plana, i es col·locarà al sòl de la pèrgola. L'estructura es fixarà mitjançant una pinça de subjecció.

6. NORMATIVA APLICADA

Per la realització de la justificació s'ha de tenir en consideració la normativa vigent en el moment d'execució del edifici i a l'ús a que es destina el mateix, ja que les sobrecàrregues que s'afegeixen són petites. Per tant, es vol verificar que l'estructura es segueix comportant correctament, dins del paràmetres de disseny amb que va ser projectada.

Les verificacions de la capacitat portant i de l'aptitud al servei s'han de fer sobre la base de les situacions de dimensionament actualitzades. L'avaluació de la capacitat portant s'efectua tenint en compte la capacitat de deformació així com el mode de fallada previsible.

Les normatives aplicades són:

- CTE-DB-SE: Seguretat estructural
- CTE-DB-SE-AE: Accions a l'edificació
- CTE-DB-SE-A Seguretat estructural acer

7. SEGURETAT ESTRUCTURAL (DB-SE)

Segons s'indica a l'Annex D d'aquest DB, "Evaluación estructural en edificios existentes", els criteris generals establerts en aquest DB són aplicables per a l'avaluació estructural de qualsevol edifici existent si es compleix alguna de les condicions següents:

- a) S'ha concebut, dimensionat i construït d'acord amb les regles en vigor en el moment de la realització.
- b) S'ha construït segons la bona pràctica, l'experiència històrica i la pràctica professional acceptada.

7.1. Justificació

S'ha realitzat una comprovació visual dels elements de l'estructura per tal de verificar l'estat de conservació i servei de la mateixa. En base a aquesta inspecció visual i al coneixement de les càrregues de disseny i les noves sobrecàrregues es considera:

Les cobertes existents es troben en bones condicions. No presenten desperfectes, ni signes de fissuració, ni defectes visibles.

La superfície de la pèrgola està en bones condicions, sense protuberàncies, ni deformacions que suposin desigualtat d'altures entre punts d'ancoratge. Els panells fotovoltaics s'instal·laran integrats en la pèrgola existent amb la mateixa inclinació que aquesta, per tant no sobresortiran respecte al volum aparent actual.

Les cobertes existents on s'ubicaran els panells són aptes per a la seva col·locació, resistència i estabilitat.

Fonaments: Tenint en compte les sobrecàrregues a augmentar no es sobrepassaran els límits de tensió admissible del terreny, les fonamentacions existents són suficients per tal de suportar les càrregues considerades.

Elements forjat de formigó armat: Es comprova que no presenten esquerdes fora del normal, ni signes de fissuració, ni defectes visibles, el qual ens diu que no estan ni han estat sotmeses a sobrecàrregues superiors als seus estats límits de servei. Les sobrecàrregues a considerar corresponents als mòduls fotovoltaics es consideren compatibles amb les càrregues de disseny de la construcció, per tant concloem que l'estructura continuarà comportant-se dins els límits de disseny.

Les estructures portants i els panells fotovoltaics no generen una càrrega que pugui afectar les cobertes existents dels edificis objecte d'estudi. Tot seguit, s'adjunta la justificació d'idoneïtat de la coberta per a l'actuació.

7.2. Càlcul

Coberta Plana

S'instal·laran:

- 54 Panells fotovoltaics distribuïts en grups de 10, 8, 7 i 4 mòduls
- 1 conjunt de barres d'aliatge d'alumini per panell
- 4 llasts de formigó per panell

On el pes de cada element és el següent:

27,5 kg/u

2,5 kg/panell

50 kg/llast (supòsit)

La superfície ocupada pels elements de la coberta és:

8 Panells $A = 20,3 \text{ m}^2$

10 Panells $A = 25,3 \text{ m}^2$

7 Panells $A = 17,7 \text{ m}^2$

4 Panells $A = 10,1 \text{ m}^2$

4 Panells $A = 10,1 \text{ m}^2$

4 Panells $A = 10,1 \text{ m}^2$

7 Panells $A = 17,7 \text{ m}^2$

10 Panells $A = 25,3 \text{ m}^2$

54 Total panells $A_{\text{total}} = 136,6 \text{ m}^2$

Per tant el sumatori de càrregues:

1840 kg $90,6 \text{ kg/ m}^2 = 0,91 \text{ kN/ m}^2$

2300 kg $90,9 \text{ kg/ m}^2 = 0,91 \text{ kN/ m}^2$

1610 kg $91,0 \text{ kg/ m}^2 = 0,91 \text{ kN/ m}^2$

920 kg $91,1 \text{ kg/ m}^2 = 0,91 \text{ kN/ m}^2$

920 kg $91,1 \text{ kg/ m}^2 = 0,91 \text{ kN/ m}^2$

920 kg $91,1 \text{ kg/ m}^2 = 0,91 \text{ kN/ m}^2$

1610 kg $91,0 \text{ kg/ m}^2 = 0,91 \text{ kN/ m}^2$

2300 kg $90,9 \text{ kg/ m}^2 = 0,91 \text{ kN/ m}^2$

12420 kg (Total càrrega) $90,9 \text{ kg/ m}^2 = 0,91 \text{ kN/ m}^2$

S'augmenta la càrrega a la coberta a: $0,91 \text{ kN/ m}^2$

Segons el projecte original, el forjat de coberta està dissenyat per a una càrrega permanent de $2,50 \text{ kN/ m}^2$ inclòs el farciment de grava.

Per tant, l'estructura és apta per a aquesta actuació considerant la retirada de grava a les zones de col·locació dels llasts de formigó.

Pèrgola

S'instal·laran:

- 56 Panells fotovoltaics distribuïts en grups de 10, 8, 7 i 4 mòduls
- 1 conjunt de barres d'aliatge d'alumini per panell

On el pes de cada element és el següent:

27,5 kg/u

2,5 kg/panell

La superfície ocupada pels elements de la coberta és:

56 Panells $A = 142,2 \text{ m}^2$

Per tant:

1680 kg (Total càrrega) $11,1 \text{ kg/ m}^2 = 0,12 \text{ kN/ m}^2$

S'augmenta la càrrega a la coberta a: $0,12 \text{ kN/ m}^2$

Segons el projecte original, la Pèrgola està dissenyat per a un pes propi + càrrega permanent de $0,40 \text{ kN/m}^2$, corresponent a cobertes lleugeres accessibles únicament per a manteniment.

Per tant, l'estructura és apta per a aquesta actuació considerant que l'increment de càrregues està dins de les càrregues del projecte original, considerant que s'evidencia que la pèrgola no suporta més elements addicionals que puguin condicionar els esforços a càrregues permanents del disseny.

8. CONCLUSIÓ

Les sobrecàrregues a considerar corresponents als mòduls fotovoltaics i els seus suports, es consideren compatibles amb les càrregues de disseny de la construcció, la resta d'accions, tant permanents com variables, no canvien respecte al disseny original, per tant es conclou que l'estructura continuarà comportant-se dins els límits de disseny.

Don **JAVIER PARRA REYES**, Enginyer tècnic d'obres públiques, col·legiat núm. 20041 del Col·legi d'Enginyeria Tècnica d'Obres Públiques i d'Enginyeria Civil de Catalunya, amb domicili a Gallur 50650 al Carrer Castellar núm. 24.

CERTIFIQUE,

Que l'estructura actualment reuneix les condicions de seguretat i solidesa estructural, requerida per la normativa vigent per a l'ús actual i que no es minven les condicions de Seguretat estructural.

Que la instal·lació de les mòduls fotovoltaics i els seus suports per la producció d'energia elèctrica, sobre l'estructura estudiada, no disminueixen la seguretat estructural, i no comprometen la resistència mecànica i l'estabilitat del conjunt de l'estructura portant, llevat de vicis ocults.

I perquè consti, i als efectes oportuns, expedixo aquest certificat a Gallur, a 24/06/2024

JAVIER PARRA REYES

Enginyer tècnic d'obres públiques



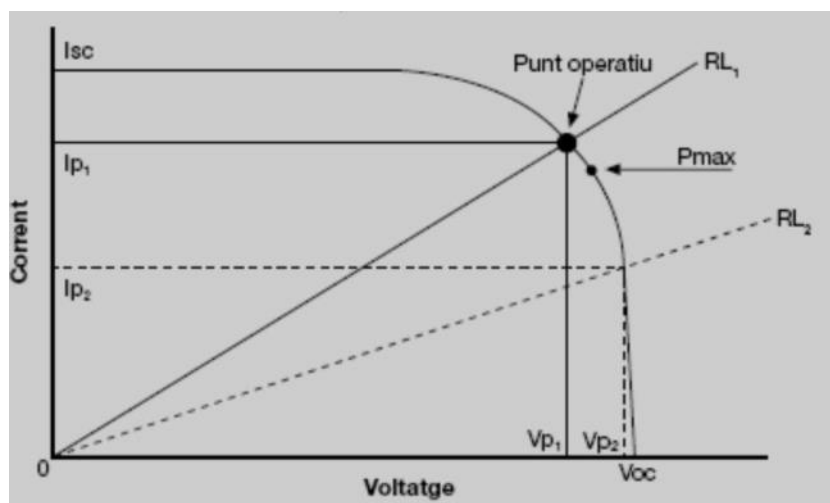
PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

DOCUMENT II: MEMÒRIA DE CàLCUL

1 PARÀMETRES QUE AFECTEN AL COMPORTAMENT D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

1.1 **PARÀMETRES DE FUNCIONAMENT D'UN MÒDUL FOTOVOLTAIC**

Per a mostrar el comportament d'un mòdul fotovoltaic s'acostuma a expressar en una gràfica el corrent generat (a una radiació determinada) versus la tensió a la qual permet treballar a la càrrega.



Gràfica I-V d'un mòdul fotovoltaic

Aquesta gràfica permet descriure els següents punts característics de funcionament:

- **Intensitat de curtcircuit (Isc):** És la intensitat de corrent elèctric que s'obté del mòdul quan es curtcircuiten els seus terminals i la tensió entre borns és nul·la. Aquesta intensitat és pròxima a la intensitat de treball i per tant és perfectament suportable tant per el material com per les connexions. Es pot veure la Isc al tall de la corba I-V amb l'eix de les ordenades.
- **Tensió en circuit obert (Voc):** És la tensió que es produeix quan el mòdul no té cap càrrega per alimentar i el corrent produït és nul. Constitueix la màxima tensió que es pot produir i per tant, és un factor decisiu a l'hora de dimensionar una instal·lació.
- **Punt de màxima potència (Mpp):** La potència elèctrica lliurada pel mòdul fotovoltaic es pot definir com el producte de la tensió per corrent. Geomètricament cada valor de potència representa la superfície del rectangle format per les dimensions I-V. El punt de treball de màxima potència és aquell que forma el rectangle de major superfície, i té associats uns valors de corrent i tensió específics (I_{mpp} i V_{mpp}).

- **Factor de forma (FF):** Concepte teòric utilitzat per a mesurar la forma de la corba del panell.
 $FF = \text{Potència màxima} / (I_{sc} \cdot V_{oc})$.
- **Eficiència:** Relació entre la potència elèctrica produïda i la potència de radiació incident al mòdul.

1.2 EFECTES DE LA IRRADIÀNCIA

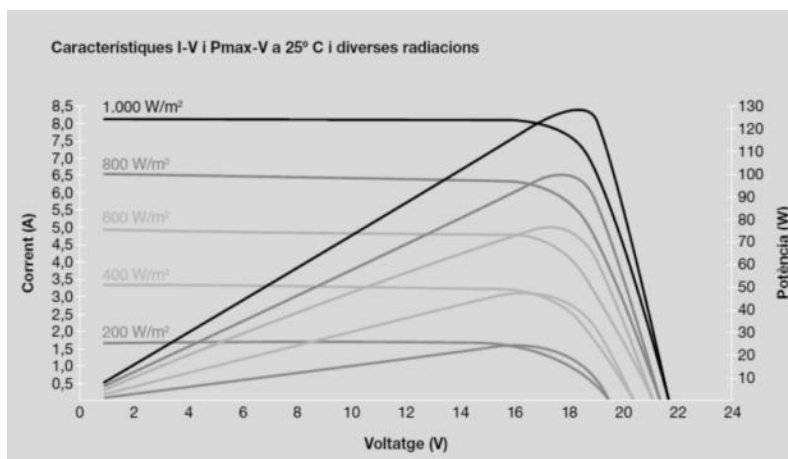
Per a un ampli rang de radiació solar, els mòduls fotovoltaics generen un corrent elèctric proporcional a la irradiància. D'aquesta manera, es pot considerar que la variació de la intensitat de curtcircuit en funció de la irradiància segueix la següent equació:

$$I_{sc}(E_2) = I_{sc}(E_1) \cdot \frac{E_2}{E_1}$$

On

- $I_{sc}(E_1)$ = Intensitat de curtcircuit a una irradiància E_1 (A)
- $I_{sc}(E_2)$ = Intensitat de curtcircuit a una irradiància E_2 (A)

La figura següent mostra un exemple de la influència de la irradiància a temperatura constant.



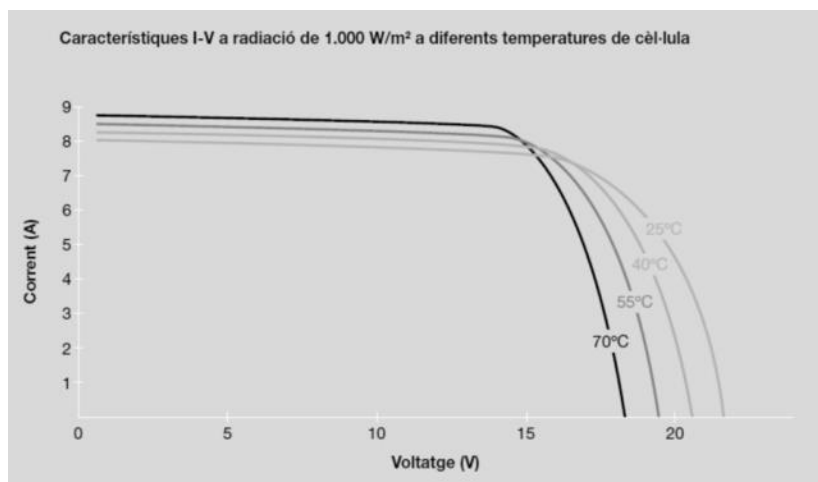
Gràfica I-V y P-V d'un mòdul fotovoltaic en funció de la irradiància

1.3 EFECTES DE LA TEMPERATURA

La temperatura és la mesura de l'activitat o agitació molecular dels cossos: com més temperatura més mobilitat de partícules i, per tant, més facilitat d'alliberament dels electrons. Això es tradueix en una menor energia de valència i, per tant, en una generació de portadors més gran quan augmenta la temperatura. Aquesta excitació també afecta la zona d'unió del material p a la n. De fet aquest eixamplament de la zona d'unió comporta que el voltatge en circuit obert disminueixi proporcionalment. La temperatura, però, també modifica els valors del punt de màxima potència i, encara que lleugerament, el valor de la intensitat I_{sc}

Existeixen tres coeficients α , β i γ que representen la variació dels paràmetres esmentats amb la temperatura. Així, α expressa la variació del corrent de curtcircuit, β la variació del voltatge de circuit obert i γ la variació de la potència màxima. En general, els valors d'aquests paràmetres són facilitats pels fabricants de generadors fotovoltaics.

La següent figura mostra la variació de la corba característica I-V d'un generador fotovoltaic al variar la temperatura mantenint la irradiància constant.



Gràfica I-V en funció de la temperatura

1.4 DIMENSIONAMENT DEL CAMP FOTOVOLTAIC

La connexió dels mòduls fotovoltaics ha de permetre que l'inversor pugui funcionar seguint els requeriments marcats pel fabricant.

Aplicant els coeficients de temperatura anteriors i l'equació 1, les característiques elèctriques de les diferents sèries a les diferents temperatures de disseny són les següents:

- 1) $V_{mpp} \text{ (condicions STC)} < \text{Tensió màxima mppt}$

En condicions estàndard, la tensió en el punt de màxima potència és inferior a la màxima tensió de seguiment del punt de màxima potència.

- 2) $V_{mpp} \text{ (Temperatura màxima de } 60^{\circ}\text{C)} > \text{Tensió mínima mppt}$

En ple funcionament, les cèl·lules acostumen a incrementar la seva temperatura. Per regla general, s'acostuma a fixar aquesta temperatura a 60°C . S'observa que a aquesta temperatura, la tensió en el punt de màxima potència es superior a les mínimes tensions de seguiment del punt de màxima potència dels diferents inversors.

- 3) $V_{mpp} \text{ (Temperatura mínima de } -10^{\circ}\text{C)} < \text{Tensió màxima mppt}$

La tensió en el punt de màxima potència per la temperatura extrema hivernal considerada de -10°C és inferior a la màxima tensió de seguiment del punt de màxima potència.

4) V_{oc} (Temperatura mínima de -10°C) < Tensió màxima entrad.

La tensió en buit a -10°C és la màxima tensió que es pot donar al camp fotovoltaic. És important assegurar que aquesta tensió és inferior a la màxima tensió d'entrada dels inversors,

2 CÀLCUL DEL CABLEJAT AC

Per a la determinació de la secció dels cables de fase, neutre i protecció de cada línia, es tindrà en compte la intensitat màxima que pot suportar els conductores Segons la taula I de la Instrucció ITC BT-19 (o amb major detall en la norma UNE 20460 / 5-523), o les taules de les Instruccions ITC BT-06 i 07, segons Aïllament per a una tensió nominal de 1000V.

2.1 INTENSITAT MÀXIMA ADMISSIBLE

En el càlcul de la intensitat màxima admissible s'ha introduït un factor de correcció per agrupació dels conductors en safata i per la temperatura ambient. A més de dimensionar els conductors per a una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador

Es triarà una secció tal que la seva intensitat màxima admissible sigui major a la que circula per aquest conductor, que serà:

$$\begin{array}{ll} \text{corrent alterna monofàsica} & \text{corrent alterna trifàsica} \\ I_b = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi} & I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \end{array}$$

2.2 CAIGUDA DE TENSÍO

Es calcula la secció en base al cas més desfavorable, que es dona a l'assolir la tensió mínima de treball, la qual es produeix quan hi ha alts nivells d'irradiància i una temperatura ambient elevada. L'expressió a utilitzar per al càlcul de la caiguda de tensió és la que es mostra a l'equació

$$\begin{array}{ll} \text{corrent alterna monofàsica} & \text{corrent alterna trifàsica} \\ S = \frac{2 \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{e \cdot \gamma} & S = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{e \cdot \gamma} \end{array}$$

2.3 CORRENTS DE CURTCIRCUIT

El corrent de curtcircuit es calcularà per la fórmula:

Defecto trifásico:

$$I_{cc3} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{cc}}$$

Defecto bifásico:

$$I_{cc2} = \frac{c \cdot U_n}{2 \cdot Z_{cc}}$$

Defecto monofásico:

$$I_{cc1} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot (Z_{cc} + Z_{LN})}$$

Defecto a tierra:

$$I_{cch} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot (Z_{cc} + Z_h)}$$

La impedància total en el punt del curtcircuit s'obindrà a partir de la resistència total i de la reactància total dels elements de la xarxa fins al punt de curtcircuit

On:

$$Z_{cc} = \sqrt{R_{cc}^2 + X_{cc}^2}; \quad R_{cc} = R_Q + R_T + R_L; \quad X_{cc} = X_Q + X_T + X_L$$

$$(Z_{cc} + Z_{LN}) = \sqrt{(R_{cc} + R_{LN})^2 + (X_{cc} + X_{LN})^2}$$

$$(Z_{cc} + Z_h) = \sqrt{(R_{cc} + R_h)^2 + (X_{cc} + X_h)^2}$$

3 CÀLCUL DEL CABLEJAT DC

Per a la determinació de la secció dels cables de CC de protecció de cada línia, es tindrà en compte la intensitat màxima que pot suportar els conductors segons la taula I de la Instrucció ITC BT-19 (o amb major detall en la norma UNE 20460 / 5-523), o les taules de les Instruccions ITC BT-06 i 07, segons Aïllament per a una tensió nominal de 1000V.

3.1 INTENSITAT MÀXIMA ADMISSIBLE

En el càlcul de la intensitat màxima admissible s'ha introduït un factor de correcció per agrupació dels conductors en safata i per la temperatura ambient. A més de dimensionar els conductors per a una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador.

Es triarà una secció tal que la seva intensitat màxima admissible sigui major a la que circula per aquest conductor, que serà;

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

3.2 CAIGUDA DE TENSIÓ

Es calcula la secció en base al cas més desfavorable, que es dona a l'assolir la tensió mínima de treball, la qual es produeix quan hi ha alts nivells d'irradiància i una temperatura ambient elevada. L'expressió a utilitzar per al càlcul de la caiguda de tensió és la que es mostra a l'equació

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I}{e \cdot \gamma}$$

4 RESULTATS

Els 110 mòduls fotovoltaics es connectaran als inversors amb la següent configuració:

INVERSOR 1 de 30kW						
Inversor	MPPT	Series	N ° de mòduls	Potencia Mòdul Wp	Potencia Pic Sèrie Wp	Potencia Pic Wp
30 kW	1	1.1	19	580	11.020	11.020
	2	2.1	19	580	11.020	11.020
	3	3.1	18	580	10.440	10.440

INVERSOR 1 de 30kW						
Inversor	MPPT	Series	N ° de mòduls	Potencia Mòdul Wp	Potencia Pic Sèrie Wp	Potencia Pic Wp
30 kW	1	1.1	19	580	11.020	11.020
	2	2.1	19	580	11.020	11.020
	3	3.1	16	580	9.280	10.440

Amb totes aquestes premisses s'han calculat les seccions dels conductors a utilitzar en cadascun dels circuits següent:

4.1 CIRCUIT 1: CABLEJAT ENTRE MÒDULS. STRINGS FINS A CAIXA DE PROTECCIÓ CORRENT CONTINU I ENTRADA DE INVERSOR DE POTÈNCIA.

Totes les connexions entre mòduls es faran amb el cablejat que porten els propis mòduls, però quan calgui cobrir una distància més llarga entre mòduls del mateix string que la que assoleixin els cables estàndards dels mòduls es farà servir cablejat de 6 mm². Aquestes connexions es faran amb connectors ràpids tipus MC4.

Segons el REBT, es busca la menor secció que compleixi amb el criteri de la màxima intensitat admissible. Aquests ramals es realitzaran amb conductor de coure a l'aire amb aïllament elastòmer reticulat lliure d'halògens per esser molt recomanat per a instal·lacions a la intempèrie i suportar altes temperatures de servei (120°C temp. servei permanent).

El cable en CC entre connexió de mòduls i de les caixes de protecció fins a inversors serà un cable unipolar flexible, lliure d'halògens, amb denominació tècnica ZZ-F (AS) 1,8KV especials per a instal·lacions fotovoltaïques.

Els colors del cable seran negre (-) i vermell (+), d'acord amb la codificació de colors d'una instal·lació de corrent continu.

El cable en CC han d'ésser dissenyats per a resistir les condicions extremes que es donen en las instal·lacions fotovoltaïques.

- Resistència a temperatures extremes. T^a.Màx:+120°C, T^aMín: -40°C.

- Resistència a la intempèrie, raigs ultraviolats, ozó i absorció d'aigua.
- Resistència a l'abrasió, olis i greixos industrials.
- Apte per a serveis mòbils.

El cable CC es un cable d'alta seguretat (AS) compleix amb els requisits del reglament de baixa tensió.

- No propagació de la flama
- No propagació d'incendi
- Lliure d'halògens
- Baixa opacitat de fums emesos, baixa acides i corrosió dels gasos emesos. A continuació es mostren els paràmetres elèctrics que s'han tingut en compte per al càlcul de la secció:

La secció del cablejat entre strings i dels strings fins a la caixa de protecció de continua i de la caixa fins al inversor, serà de H1Z2Z2-K (AS) 1,8KV de 6 mm².

El cablejat anirà sobre l'estructura de la IF i en tota la seva longitud per posteriorment soterrar-lo en rasa i portar-lo fins al CGPM on es connectarà directament a l'inversor de potència amb els connectors preparats al mateix inversor. Es mantindrà en tot moment el cablatge independent per cada string, ja que l'inversor controlarà les dades per string i en facilita la monitorització.

4.2 CIRCUIT 2: CABLEJAT DES DE SORTIDA DEL INVERSOR FINS A LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE CA

A la sortida del inversors de potència el cablejat es farà amb cable RZ1-K(AS)0,6/1KV Cu de 4x10mm²+10TT i de 4x16mm²+16TT de secció, anirà fins a la caixa de protecció de CA. Aquest cablejat anirà sobre safata aïllant amb tapa lliure d'halògens.

4.3 CIRCUIT 3: CABLEJAT DES DE SORTIDA DE LA CAIXA DE PROTECCIÓ DE CORRENT ALTERN FINS AL IGA

A la sortida de la caixa de protecció de corrent alterna es farà amb cable RZ1-K(AS)0,6/1KV Cu de 4x10mm²+10TT de secció, anirà fins al IGA de la instal·lació elèctrica de l'edifici.

5 CALCULS CA

5.1.1 DEMANDA DE POTENCIES - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT

- Potencia total instalada:

Inversor 1 30 kW	30000 W	
Inversor 2	30000 W	
	TOTAL....	60000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 60000
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.95: 65817.92
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 69282.03

5.1.2 Cálculo de la DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ_R : 0.95; Cos φ_S : 0.95; Cos φ_T : 0.95; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 60000 Q(var): 19721.05
- Intensidades fasores: IR = 86.6-28.46i; IS = -67.95-60.77i; IT = -18.65+89.23i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 91.16; IS = 91.16; IT = 91.16; IN = 0

5.1.2.1 Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 91.16

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 106 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

5.1.2.2 Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 76.98; S = 76.98; T = 76.98; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.75 V, 0.33%; SN = 0.75 V, 0.33%; TN = 0.75 V, 0.33%;

Compuesta: RS = 1.31 V, 0.33%; ST = 1.31 V, 0.33%; TR = 1.31 V, 0.33%;

e(total):

Simple: RN = 1.28 V, 0.55%; SN = 1.28 V, 0.55%; TN = 1.28 V, 0.55%;

Compuesta: RS = 2.21 V, 0.55%; ST = 2.21 V, 0.55%; TR = 2.21 V, 0.55%

5.1.2.3 Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 100 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

5.1.3 Cálculo de la Línea INVERSOR 1 30kW

- Potencia nominal: 30000 W
- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.95; Xu(m φ /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 30000 Q(var): 9860.52
- Intensidades fasores: IR = 43.3-14.23i; IS = -33.98-30.38i; IT = -9.32+44.62i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 45.58; IS = 45.58; IT = 45.58; IN = 0

5.1.3.1 Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 45.58

Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 68 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

5.1.3.2 Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 62.46; S = 62.46; T = 62.46; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.76 V, 0.76%; SN = 1.76 V, 0.76%; TN = 1.76 V, 0.76%;

Compuesta: RS = 3.06 V, 0.76%; ST = 3.06 V, 0.76%; TR = 3.06 V, 0.76%;

e(total):

Simple: RN = 3.04 V, 1.32% ADMIS (6.5% MAX.); SN = 3.04 V, 1.32%; TN = 3.04 V, 1.32%;

Compuesta: RS = 5.27 V, 1.32%; ST = 5.27 V, 1.32%; TR = 5.27 V, 1.32%;

5.1.3.3 Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

5.1.4 Cálculo de la Línea INVERSOR 2 30kW

- Potencia nominal: 30000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.95; Xu(m φ /m): 0.08;
- Potencias: P(w): 30000 Q(var): 9860.52
- Intensidades fasores: IR = 43.3-14.23i; IS = -33.98-30.38i; IT = -9.32+44.62i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 45.58; IS = 45.58; IT = 45.58; IN = 0

5.1.4.1 Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 45.58

Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 68 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm. Sección útil: 2910 mm².

5.1.4.2 Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 62.46; S = 62.46; T = 62.46; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.76 V, 0.76%; SN = 1.76 V, 0.76%; TN = 1.76 V, 0.76%;

Compuesta: RS = 3.06 V, 0.76%; ST = 3.06 V, 0.76%; TR = 3.06 V, 0.76%;

e(total):

Simple: RN = 3.04 V, 1.32% ADMIS (6.5% MAX.); SN = 3.04 V, 1.32%; TN = 3.04 V, 1.32%;

Compuesta: RS = 5.27 V, 1.32%; ST = 5.27 V, 1.32%; TR = 5.27 V, 1.32%;

5.1.4.3 Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

5.1.5 Taula resum CA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
DERIVACION IND.	60000	10	4x25+TTx16Cu	91.16	106	0.33	0.55
Inversor 1 30 kW	30000	20	4x10+TTx10Cu	45.58	68	0.76	1.32
Inversor 2 30 kW	30000	20	4x10+TTx10Cu	45.58	68	0.76	1.32

6 CALCULS CA

INVERSOR 1	I	L	AV	Y20°C	V	S	AV%
L1.1	14,2	119	14,87985	56	991,99	6	1,01
L2.1	14,2	119	14,87985	56	991,99	6	1,01
L3.1	14,2	101	14,0967	56	939,78	6	0,91

INVERSOR 2	I	L	AV	Y20°C	V	S	AV%
L1.1	14,2	110	14,87985	56	991,99	6	0,94
L2.1	14,2	114	14,87985	56	991,99	6	0,97
L3.1	14,2	132	12,5304	56	835,36	6	1,34

Per al calcul de la tensió de los strings se ha tenido en cuenta la tensión en circuito abierto Voc de cada Panel en STC, es decir a la temperatura de 25°

Electrical Characteristics		STC : AM1.5 1000W/m² 25°C	
Module Type	LR5-72HTH-580M		
Testing Condition	STC	NOCT	
Maximum Power (Pmax/W)	580	433	
Open Circuit Voltage (Voc/V)	52.21	49.02	
Short Circuit Current (Isc/A)	14.20	11.47	
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	44.06	40.20	
Current at Maximum Power (Imp/A)	13.17	10.78	
Module Efficiency(%)	22.5		

Teniendo en cuenta los coeficientes de temperatura de dichos paneles en STC

Temperature Ratings (STC)	
Temperature Coefficient of I _{sc}	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of V _{oc}	-0.230%/°C
Temperature Coefficient of P _{max}	-0.290%/°C

Y para las temperaturas mínimas de Barcelona

TABLA CLIMÁTICA // DATOS HISTÓRICOS DEL TIEMPO BARCELONA

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiem- bre	Octubre	Noviem- bre	Diciembre
Temperatura media (°C)	7.9	8.5	10.9	13.5	17	21.3	23.8	23.9	20.9	17.4	12.1	8.6
Temperatura mín. (°C)	4	4.3	6.5	9.1	12.7	17	19.8	20.2	17.5	14.2	8.5	5
Temperatura máx. (°C)	12.3	12.9	15.5	17.8	20.9	25.3	27.6	27.6	24.2	20.7	15.9	12.9
Precipitación (mm)	39	39	43	54	48	37	27	43	82	94	64	44
Humedad(%)	79%	76%	74%	75%	74%	72%	70%	73%	77%	80%	79%	79%
Días lluviosos (días)	5	5	5	7	6	4	4	5	8	8	6	5
Horas de sol (horas)	6.9	7.3	8.8	9.4	10.7	11.7	11.0	9.9	8.1	7.1	7.0	6.9

Tendríamos que el máximo voltaje al que estaría sometido el string con más paneles en las condiciones más óptimas posibles sería:

$$Ct = (25^{\circ}C - 4^{\circ}C) \cdot 0,23\% = 4,83\%$$

$$V = 991,99 \cdot 1,0483 = 1039,90 V$$

Es decir que el máximo voltaje estaría dentro del rango que admite el inversor.

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

Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -12KTL-M5	SUN2000 -15KTL-M5	SUN2000 -17KTL-M5	SUN2000 -20KTL-M5	SUN2000 -25KTL-M5
Efficiency					
Max. efficiency	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%
European weighted efficiency	97.9%	98.0%	98.1%	98.1%	98.2%
Input					
Recommended max. PV power ¹	18,000 Wp	22,500 Wp	25,500 Wp	30,000 Wp	37,500 Wp
Max. input voltage ²			1100 V		
Full-load MPPT voltage range	370V~800V	410V~800V	440V~800V	480V~800V	530~800V
MPPT Operating voltage range ³			200 V ~ 1000 V		
Start-up voltage			200 V		
Rated input voltage			600 V		
Max. input current per MPPT			30 A (two string) / 20 A (single string)		
Max. short-circuit current			40 A		
Number of MPP trackers			2		
Max. number of inputs			4		



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

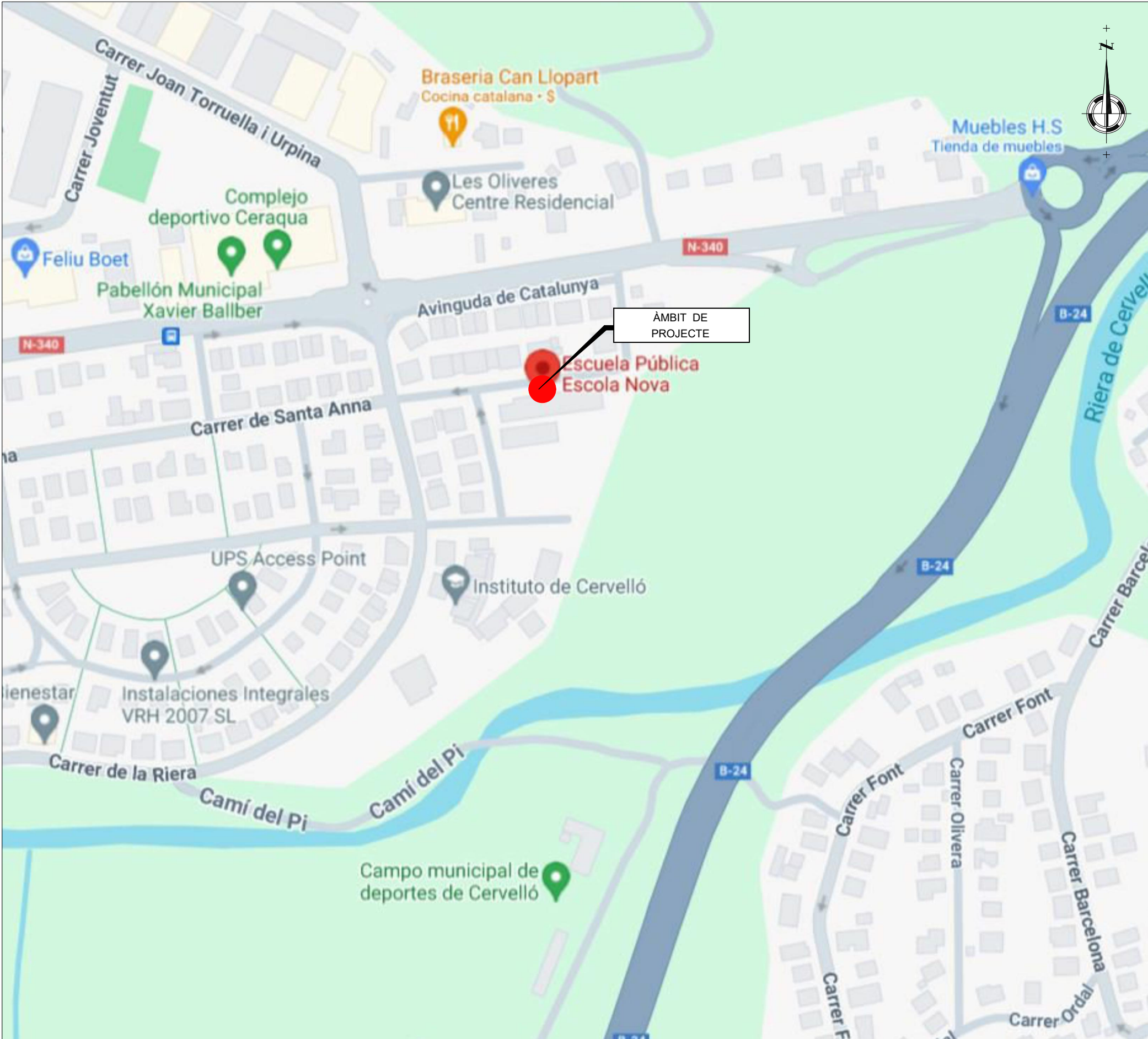
DOCUMENT III: PLÀNOLS



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

Relació de plànols i esquemes

- 1A. Situació i Emplaçament
- 2A. Distribució de mòduls
- 3A. Distribució de mòduls - Cotes
- 4A. Distribució de mòduls – Inversors
- 4B. Detalls Armaris
- 5A. Instal·lació Elèctrica – Esquema Unifilar



PLÀNOL DE EMPLAÇAMENT
ESCALA 1:S/E



PLÀNOL DE CATALUNYA
ESCALA 1:S/E



PLÀNOL DE LA PROVÍNCIA
ESCALA 1:S/E



AUTORS DEL PROJECTE
ROBERT SABARTÉS

TÍTOL DEL PROJECTE
MEMÒRIA TÈCNICA D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
L'ESCOLA NOVA DE CERVELLÓ, CARRER DE SANTA ANNA, 62, 08758 CERVELLÓ, BARCELONA

CLAU
2403165

NOM DEL PLÀNOL
SITUACIÓ
SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT

ESCALES
DIN A1: S/E
DIN A3: S/E
ORIGINAL: A3

DATA
MAIG 2024
DELINEANT
C.Z.

VERSIO
1
FULL
1 DE 1
NOM FTIXER
JUAN SALAMERO.dwg

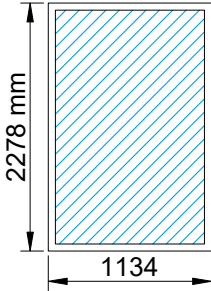
PLÀNOL
1.A



DADES GENERALS DE LA INSTAL·LACIÓ

Panells	110
Potència/Panell (Wp)	580
Potència Total (kWp)	63,8
Superfície (m²)	284,15

PANEL·L FOTOVOLTAIC 580Wp 2278x1134x35 mm



AUTORS DEL PROJECTE
ROBERT SABARTÉS

TÍTOL DEL PROJECTE
MEMÒRIA TÈCNICA D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
L'ESCOLA NOVA DE CERVELLÓ, CARRER DE SANTA ANNA, 62, 08758 CERVELLÓ, BARCELONA

CLAU
2403165

NOM DEL PLÀNOL
DISTRIBUCIÓ MÒDULS
PLANTA

ESCALES
DIN A1: 1/125
DIN A3: 1/250
ORIGINAL: A3

DATA
MAIG 2024
DELINEANT
C.Z.

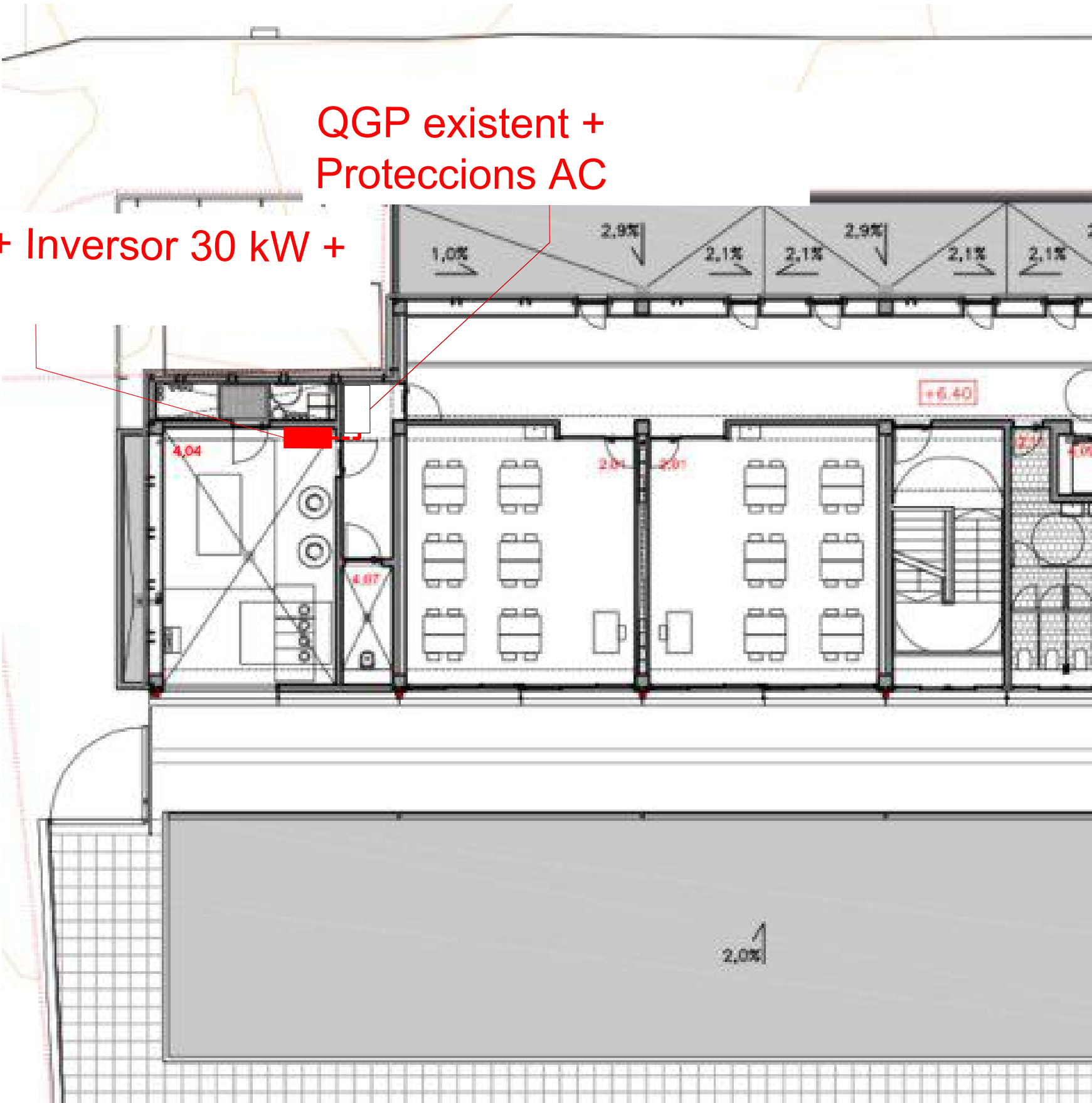
VERSIO
1
FULL
1 DE 1
NOM FTIXER
EDIF_CERVELLO.dwg

PLÀNOL
2.A



QGP existent +
Proteccions AC

Inversor 30 kW + Inversor 30 kW +
Proteccions CC



--- Cablejat de corrent alterna en
safata de 100mm.

PLANTA PRIMERA

ALTRES SERVEIS	
4.04	Instal·lacions



AUTORS DEL PROJECTE
ROBERT SABARTÉS

TÍTOL DEL PROJECTE
MEMÒRIA TÈCNICA D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
L'ESCOLA NOVA DE CERVELLÓ, CARRER DE SANTA ANNA, 62, 08758 CERVELLÓ, BARCELONA

CLAU
2403165

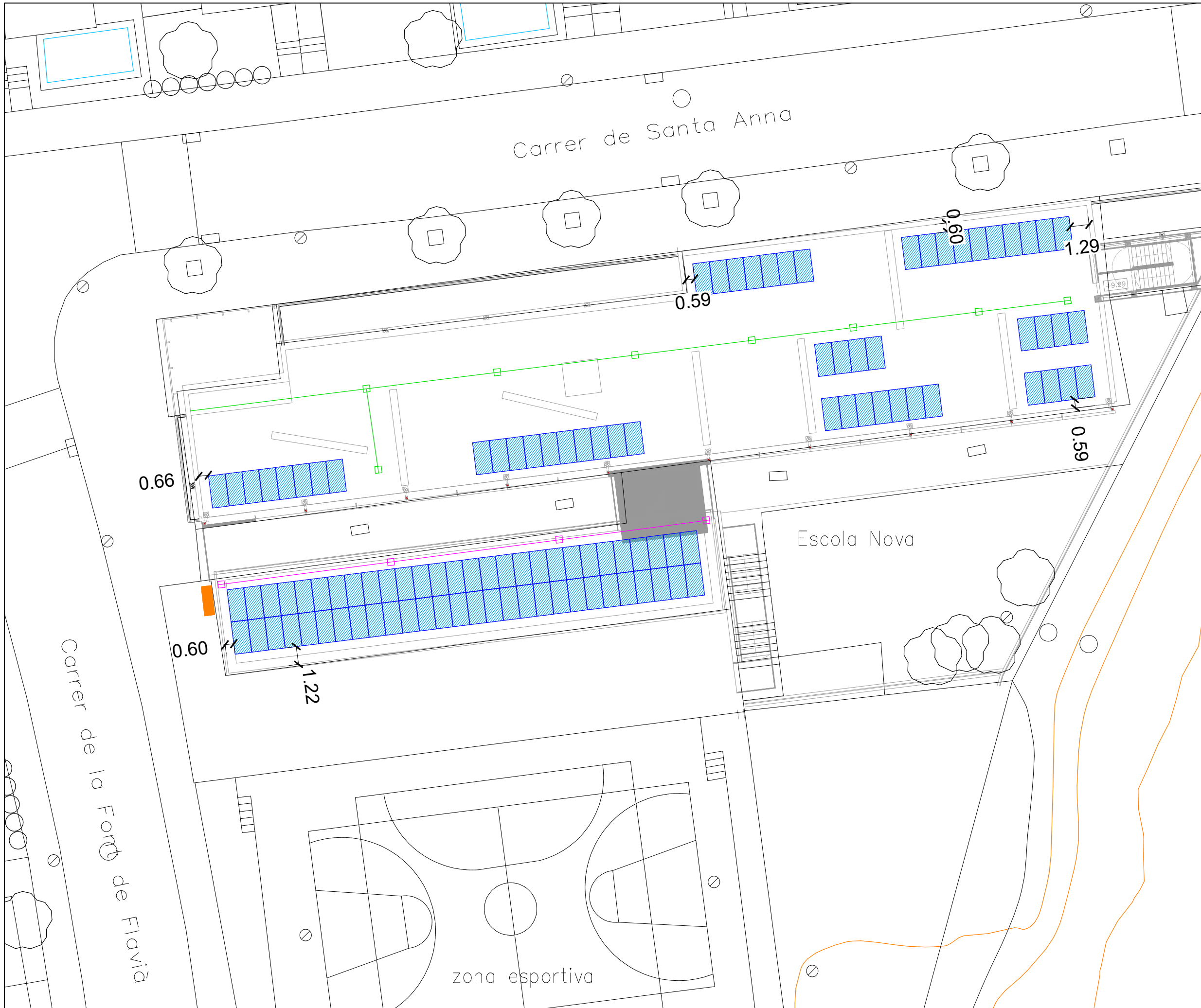
NOM DEL PLÀNOL
UBICACIÓ INVERORS I QGP
PLANTA PRIMERA

ESCALES
DIN A1: 1/125
DIN A3: 1/250
ORIGINAL: A3

DATA
MAIG 2024
DELINEANT
C.Z.

VERSIO
1
NOM FTIXER
EDIF_CERVELLO.dwg

PLÀNOL
2.A



- Ubicació EscalA de Manteniment
- Línia de Vida Existent
- Línia de Vida Nova



evecetra

AUTORS DEL PROJECTE
ROBERT SABARTÉS

TÍTOL DEL PROJECTE
MEMÒRIA TÈCNICA D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A L'ESCOLA NOVA DE CERVELLÓ, CARRER DE SANTA ANNA, 62, 08758 CERVELLÓ, BARCELONA

CLAU
2403165

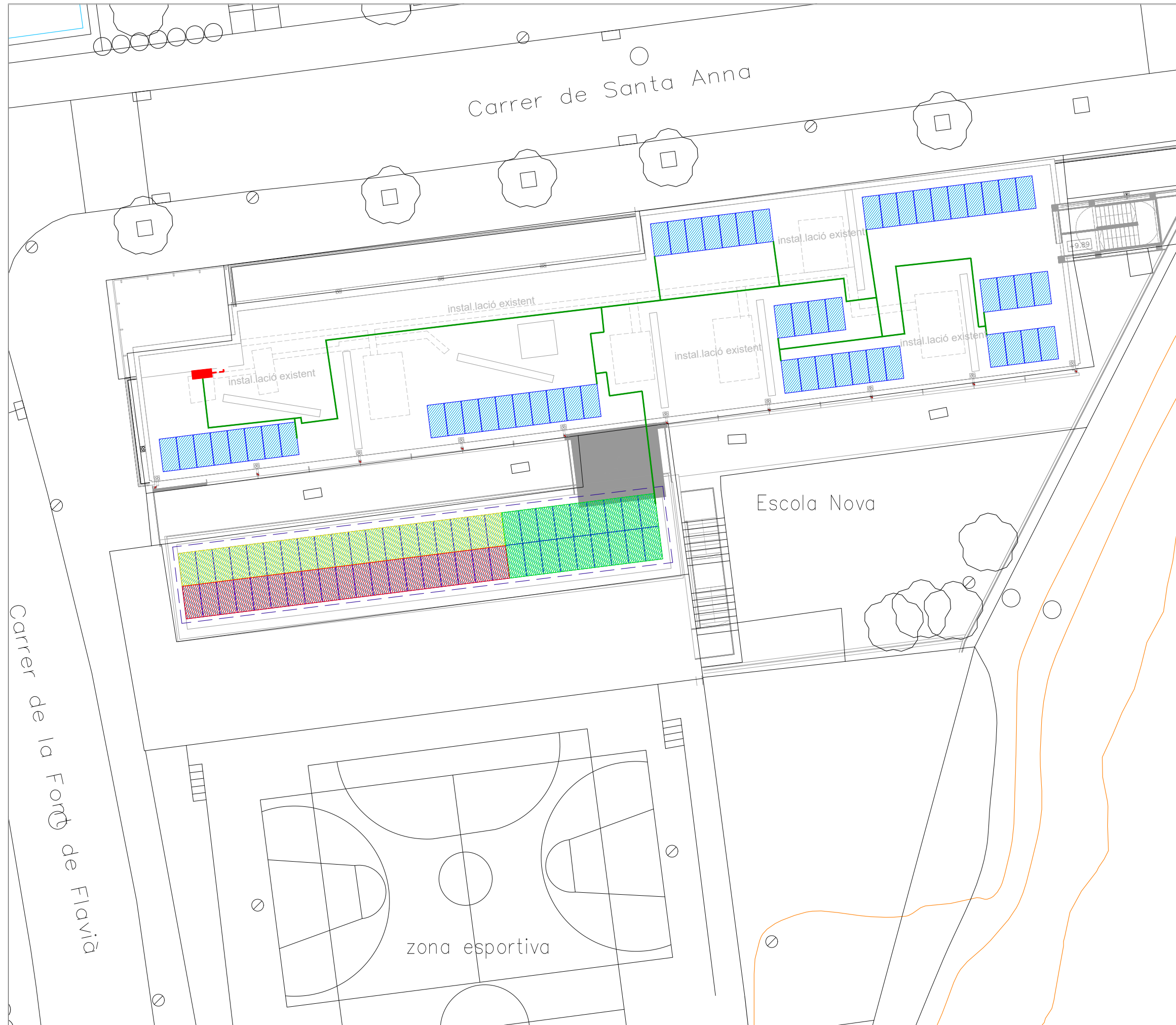
NOM DEL PLÀNOL
DISTRIBUCIÓ MÒDULS
CITA

ESCALES
DIN A1: 1/125
DIN A3: 1/250
ORIGINAL: A3

DATA
MAIG 2024
DELINEANT
C.Z.

VERSÍO
1
FULL
1 DE 1
NOM FTXER
EDIF_CERVELLO.dwg

PLÀNOL
2.A

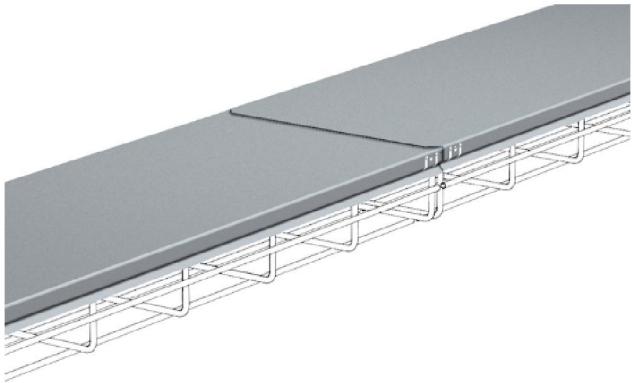


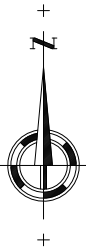
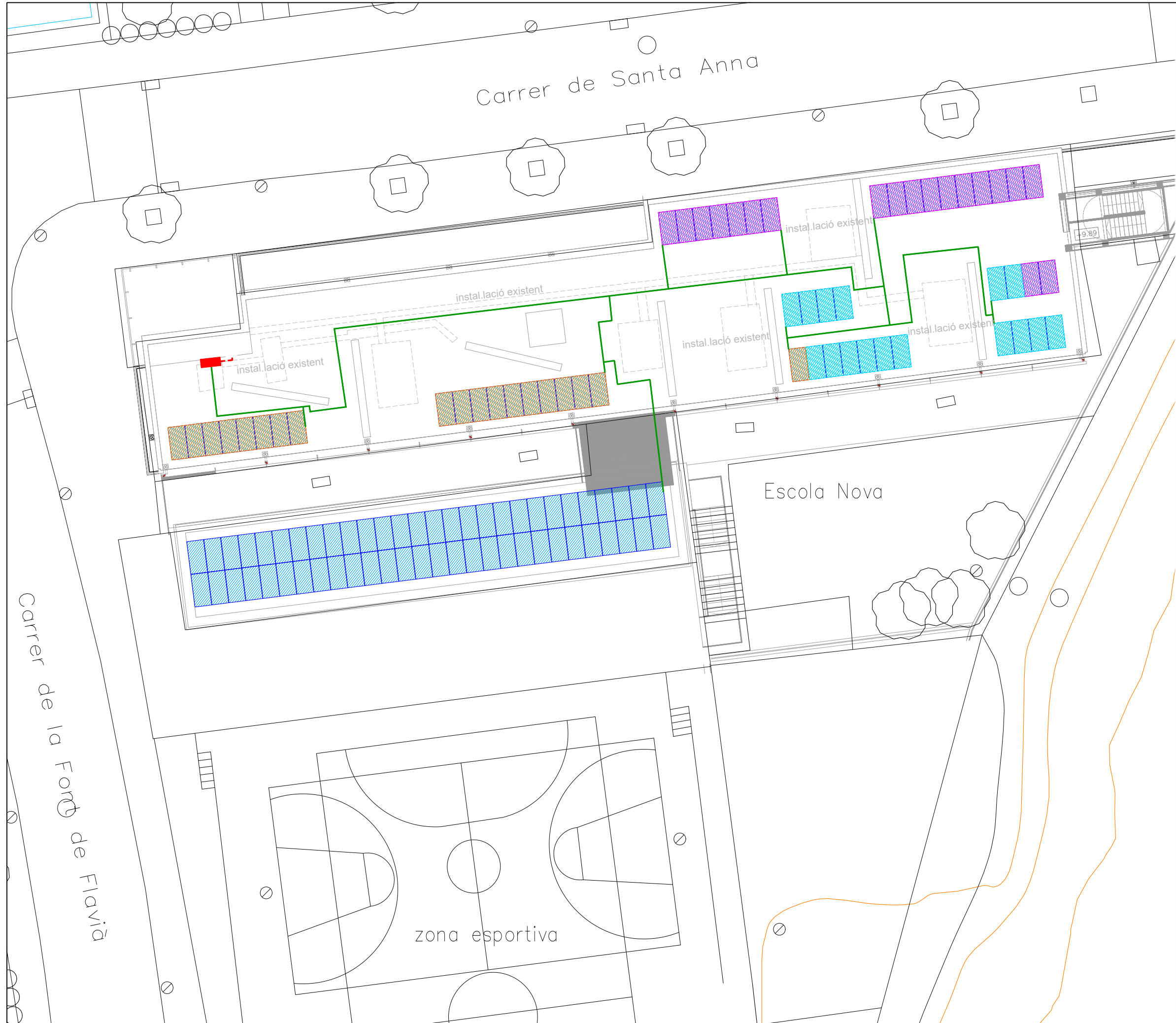
- Cablejat de corrent alterna en safata de 100mm a planta primera
- Cablejat de corrent continu en safata de 100mm

Inversor - 30 kW

Núm. de MPPT	Núm. de String	Núm. Panells	Potencia String
—	MPPT 1- S1.1	19 panells	11,02 kW
—	MPPT 2- S2.1	19 panells	11,02 kW
—	MPPT 3- S3.1	18 panells	10,44 kW
	TOTAL	56 panells	32,48 kW

CANALITZACIÓ SAFATA AMB TAPA



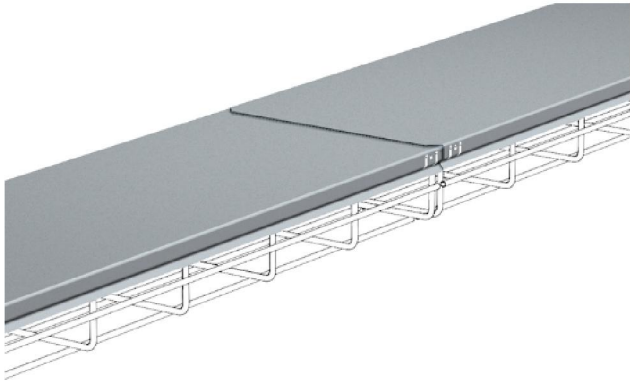


- - - Cablejat de corrent alterna en safata de 100mm a planta primera
- Cablejat de corrent continu en safata de 100mm

Inversor - 30 kW

Núm. de MPPT	Núm. de String	Núm. Panells	Potencia String
—	MPPT 1- S1.1	19 panells	11,02 kW
—	MPPT 2- S2.1	19 panells	11,02 kW
—	MPPT 3- S3.1	16 panells	9,28 kW
TOTAL		54 panells	32,48 kW

CANALITZACIÓ SAFATA AMB TAPA



AUTORS DEL PROJECTE
ROBERT SABARTÉS

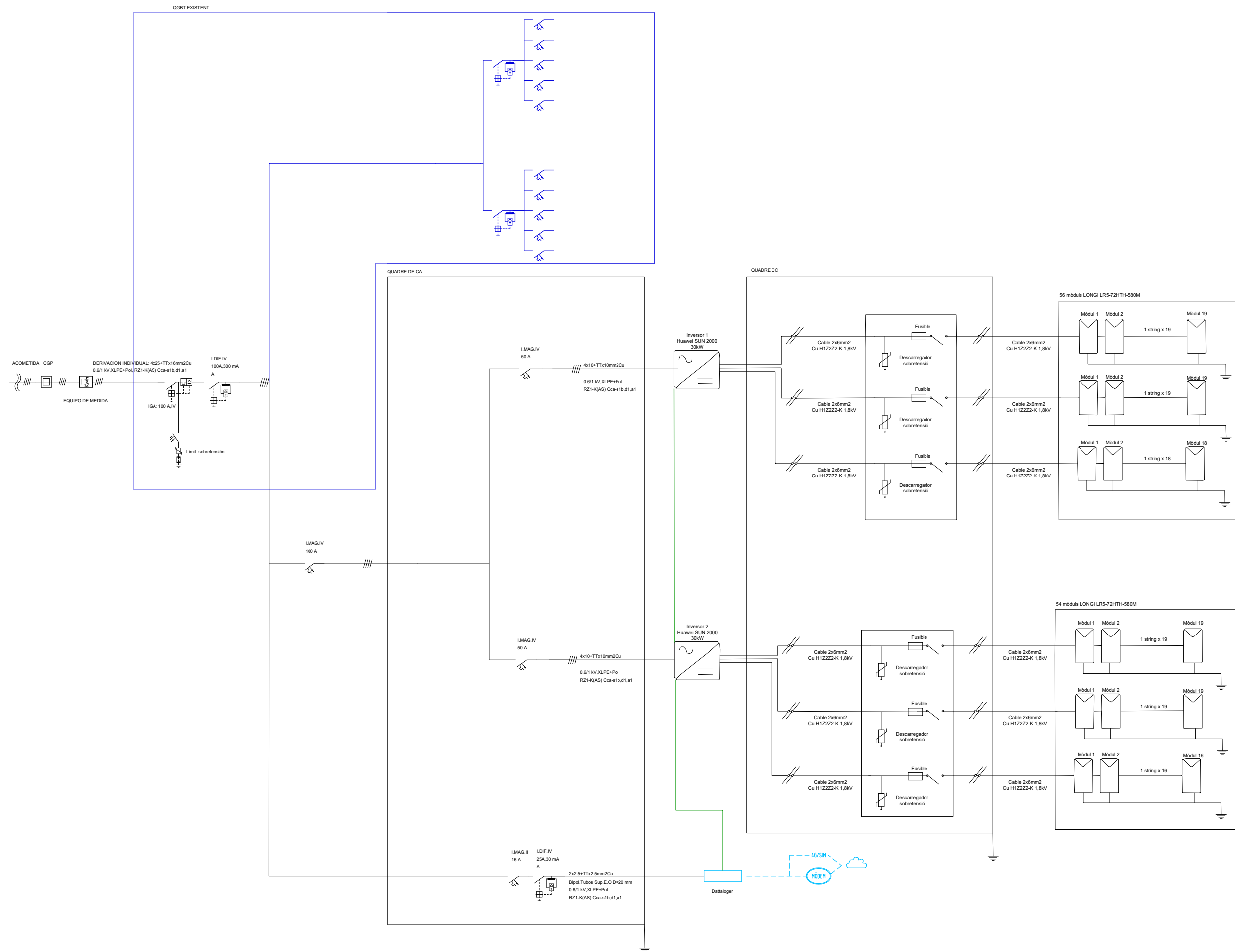
TÍTOL DEL PROJECTE
MEMÒRIA TÈCNICA D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A L'ESCOLA NOVA DE CERVELLÓ, CARRER DE SANTA ANNA, 62, 08758 CERVELLÓ, BARCELONA

CLAU
2403165

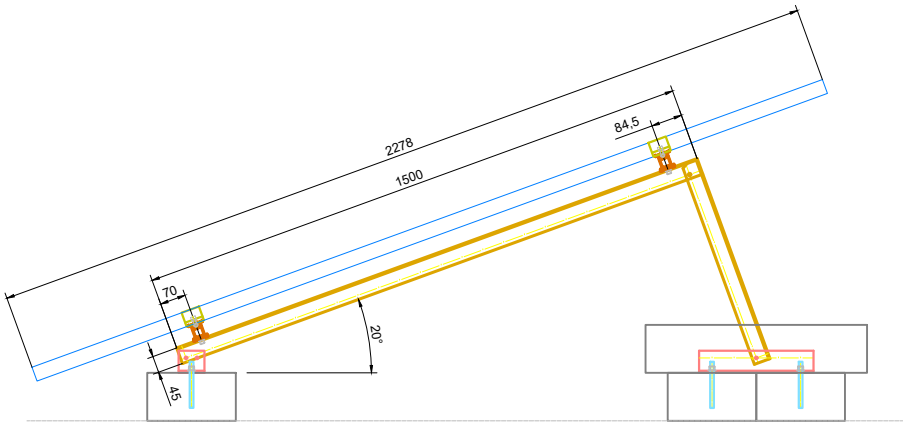
NOM DEL PLÀNOL
DISTRIBUCIÓ MÒDULS
PLANTA

ESCALES
DIN A1: 1/100
DIN A3: 1/200
ORIGINAL: A3

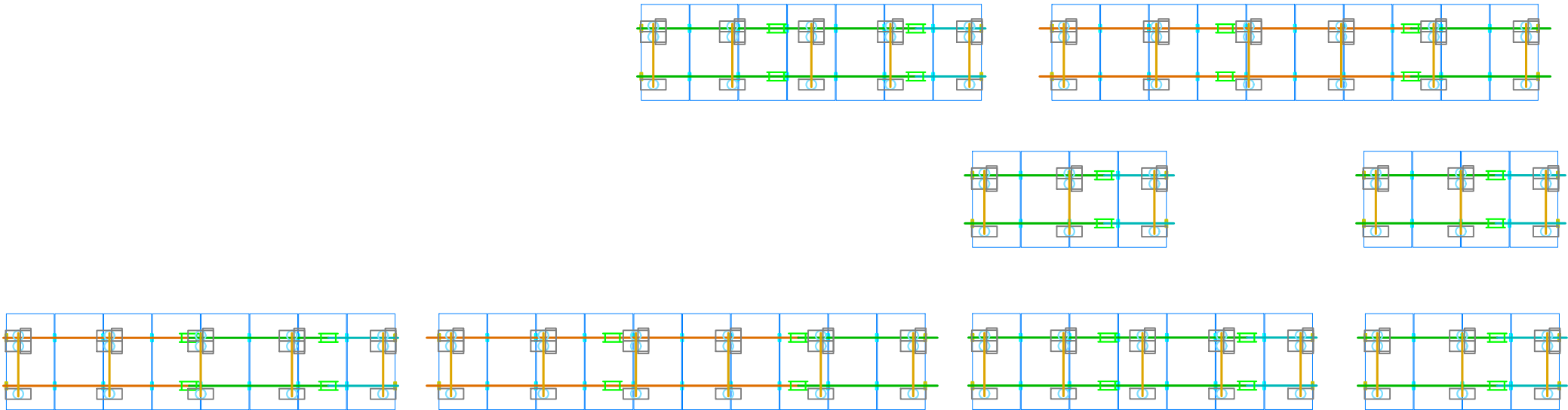
DATA MAIG 2024	VERSIO 1	FULL 1 DE 1	PLÀNOL 2.A
DELINANT C.Z.	NOM FTIXER EDIF_CERVELLO.dwg		



Instal·lació existent



LEYENDA SISTEMA		
	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
	PV 2278x1134x30	Panel fotovoltaico
	FHQ M10 125	Fijación a hormigón para usar con químico
	BE-50	Brida extrema de sujeción de panel
	BI-50	Brida intermedia de sujeción de panel
	CONTRAPESO	Contrapeso hormigón 40 kg
	TR1v - 1500 - 20°	Soporte triangular premontado
	CPCS200	Conexión lineal de perfiles PCS-1.5
	PCS1.5-1650	Perfil de aluminio 6082 T6
	PCS1.5-3300	Perfil de aluminio 6082 T6
	PCS1.5-4400	Perfil de aluminio 6082 T6



Sistema:
CSI-Block

Proyecto:
240529-06 Cervello Cubierta 2

Promotor:
EVECTRA

Fecha:
05/2024

Autor:
MAA

Cotas:
mm

Escala:
Sin Escala

Formato:
A4h

Rev:
01

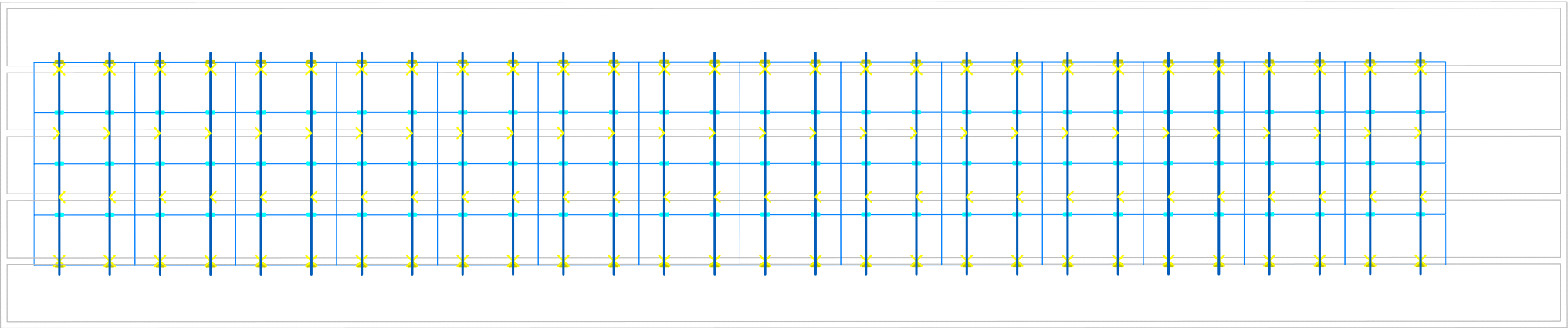
Emplazamiento:
BARCELONA



Fabricante de Estructuras
para Placas Solares
Pol. Ind. Molí d'en Xec, nave 2
08291 Ripollet, Barcelona, España
www.c-solar.es +34 935 272 760



LEYENDA SISTEMA		
	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
	PV 2278x1134x30	Panel fotovoltaico
	BE-50	Brida extrema de sujeción de panel
	BI-50	Brida intermedia de sujeción de panel
	PCS1.0-5000	Perfil de aluminio 6082 T6
	CC0.5-30	Conexión en cruz de perfiles



Sistema:
CSA-Direct

Proyecto:
240529-05 Cervello Cubierta 1

Promotor:
EVECTRA

Fecha:
05/2024

Dibujado por:
MAA

Cotas:
mm

Escala:
Sin Escala

Emplazamiento:
BARCELONA

Formato:
A4h

Rev:
01



Fabricante de Estructuras
para Placas Solares
Pol. Ind. Molí d'en Xec, nave 2
08291 Ripollet, Barcelona, España
www.c-solar.es +34 935 272 760



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

DOCUMENT IV: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDICE

1	DADES DE L'OBRA.....	3
2	NORMATIVA VIGENT.....	3
3	INTRODUCCIÓ.....	5
4	DRETS I OBLIGACIONS	5
4.1	DRET A LA PROTECCIÓ ENFRONT DELS RISCOS LABORALS.....	5
4.2	PRINCIPIIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA.....	5
4.3	PRINCIPIIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA.....	6
4.4	EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ.....	7
4.5	INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS	8
4.6	FORMACIÓ DELS TREBALLADORS	8
4.7	MESURES D'EMERGÈNCIA.....	8
4.8	RISC GREU I INMINENT	8
4.9	VIGILÀNCIA DE LA SALUT.....	9
4.10	DOCUMENTACIÓ	9
4.11	COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS	9
4.12	OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS	9
5	SERVEIS DE PREVENCIÓ.....	10
5.1	PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS	10
5.2	SERVEIS DE PREVENCIÓ	10
6	CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS	10
6.1	CONSULTA DELS TREBALLADORS	10
7	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL	11
7.1	INTRODUCCIÓ	11
7.2	OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI	11
8	DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA	13

8.1	INTRODUCCIÓ	13
8.2	OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI	14
9	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.....	14
9.1	INTRODUCCIÓ	14
9.2	OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI	15
9.3	DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL	16
9.4	DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS.....	16
9.5	DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A ELEVACIÓ DE CÀRREGUES	17
9.6	DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA-EINA	17
10	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES	18
10.1	INTRODUCCIÓ LA FUNCIÓ BÀSICA D'AQUEST EQUIP CONSISTEIX EN CONVERTIR EL CORRENT CONTINU GENERAT PELS MÒDULS FOTOVOLTAICS EN CORRENT ALTERN.	18
10.2	RISCOS FREQUENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES	19
10.3	MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL	20
10.4	MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL	21
10.5	DISPOSICIONS ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES	23
10.6	DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL	23

1 DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra: Instal·lació solar fotovoltaica sobre coberta

Ubicació de l'obra: CEIP Escola Nova

Accés a l'obra: Per Carrer de Santa Anna

Promotor de l'obra: Ajuntament de Cervelló

Autor del Memòria Tècnica i d'aquest estudi: Robert Sabartés Freixes

2 NORMATIVA VIGENT

La legislació vigent en matèria de seguretat i salut que s'ha de complir es la següent:

- Ordre de 20 de maig de 1952 per la qual s'aprova el "Reglament de seguretat i higiene del treball a la indústria de la construcció.
- Ordre de 28 d'agost de 1970 per la qual s'aprova "L'Ordenança del treball per les indústries de la construcció, vidre i ceràmica"
- Ordre de 9 de març de 1971 on s'aprova "L'ordenança general de seguretat i higiene al treball"
- Ordre de 31 d'agost de 1987 sobre "Senyalització, abalisament, neteja i finalització d'obres fixes en vies fora de població".
- Resolució 4/11/1988 de 30 de novembre de 1988 sobre les "Distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques".
- Directiva 92/57/CEE de 24 de juny de 1992 per la que s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut que han d'aplicar-se en les obres de construcció temporals o mòbils".
- Llei 31/1995 de 8 de novembre de 1995 per la qual s'aprova la "Llei de prevenció de riscos laborals".
- Reial Decret 39/1997 de 17 de gener de 1997 pel qual s'aprova el "Reglament dels serveis de prevenció".
- Reial Decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997 pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes en matèria de senyalització, de seguretat i salut en el treball".
- Reial Decret 486/1997 de 14 d'abril de 1997 sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball". Deroga alguns capítols de l'Ordenança de Seguretat i Higiene en el treball.
- Reial Decret 487/1997 de 14 d'abril de 1997 sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dors lumbar, pels treballadors.
- Reial Decret 488/1997 de 14 d'abril de 1997 sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització".
- Reial Decret 664/1997 de 12 de maig de 1997 de "Protecció dels treballadors vers els riscos relacionats amb

l'exposició a agents biològics durant el treball".

Reial Decret 665/1997 de 12 de maig de 1997 de "Protecció dels treballadors vers els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball".

- Reial Decret 773/1997 de 30 de maig de 1997 pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut, relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual".
- Reial Decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1997 pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball".
- Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997 pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció". Transposició de la Directiva 92/57/CEE.
- Ordre de 12 de gener de 1998 on s'aprova el model de llibre d'incidències en obre de construcció.
- Reial Decret 614/2001 de 8 de juny de 2001 sobre "Protecció contra risc elèctric"
- Reial Decret 374/2001 de 6 d'abril de 2001 sobre la "Protecció de la salut i seguretat dels treballadors vers els riscos relacionats amb l'exposició a agents químics durant el treball".
- Reial Decret 836/2003 de 27 de juny de 2003 pel qual s'aprova la "Instrucció tècnica complementària MIE-AEM 2 del reglament d'aparells d'elevació i mantenició referent a grues-torre desmuntables per obres".
- Llei 54/2003 de 12 de desembre de 2003 per la qual es "Reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals".
- Reial Decret 2177/2004 de 12 de novembre de 2004 sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball en matèria de treballs temporals en alçada".
- Reial Decret 286/2006 de 10 de març de 2006 sobre la "Protecció de la salut i seguretat dels treballadors vers els riscos relacionats amb la exposició al soroll".
- Reial Decret 396/2006 de 31 de març de 2006 sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'amiant".
- Reial Decret 604/2006 de 19 de maig de 2006 pel qual es modifica el RD39/1997, pel qual "S'aprova el reglament dels serveis de prevenció" i també es modifica el RD 1627/97, pel qual "S'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció".
- Llei 32/2006 de 18 d'octubre de 2006 s'aprova la "Llei reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció"
- Reial Decret 337/2010 de 23 de març de 2010 pel qual es modifica el RD 39/1997, RD 1109/2007 i RD 1627/1997.
- Ordre TIN/1071/2010 de 27 d'abril de 2010 sobre "Requisits i dades que han de complir les comunicacions d'apertura o de represa d'activitats en els centres de treball",
- En diversos BOE s'aproven normatives pels diferents equips de protecció individual.

3 INTRODUCCIÓ

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009, modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscos derivats de les condicions de treball/feina.

Com a llei estableix un marc legal a partir del qual les normes reglamentàries aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives.

Aquestes normes complementàries queden resumides a continuació:

1. Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
2. Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
3. Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per part dels treballadors dels equips de treball.
4. Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors d'equips de protecció individual

4 DRETS I OBLIGACIONS

4.1 DRET A LA PROTECCIÓ ENFRONT DELS RISCOS LABORALS

Els treballadors tenen dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut a la feina.

A aquest efecte, l'empresari realitzarà la prevenció dels riscos laborals mitjançant l'adopció de quantes mesures calguin per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats que es recullen en els articles següents en matèria d'avaluació de riscos, informació, consulta, participació i formació dels treballadors, actuació en casos d'emergència i de risc greu i imminent i vigilància de la salut.

4.2 PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents, d'acord amb els següents principis generals:

- a. Evitar els riscos.
- b. Avaluar els riscos que no es poden evitar.
- c. Combatre els riscos a l'origen.
- d. Adaptar el treball a la persona, en particular en el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals a la feina.
- e. Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.
- f. Donar les degudes instruccions als treballadors.

- g. Adoptar les mesures necessàries a fi de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador.

- a. Evitar els riscos.
- b. Avaluar els riscos que no es poden evitar.
- c. Combatre els riscos a l'origen.
- d. Adaptar el treball a la persona, en particular en el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals a la feina.
- e. Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.
- f. Donar les degudes instruccions als treballadors.
- g. Adoptar les mesures necessàries a fi de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
- h. Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador.

4.3 PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA

L'acció preventiva a l'empresa es planificarà per l'empresari a partir d'una avaluació inicial dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors, que es realitzarà, amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'activitat, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. Igual avaluació haurà de fer-se amb ocasió de l'elecció dels equips de treball, de les substàncies o preparats químics i del condicionament dels llocs de treball.

D'alguna manera es podrien classificar les causes dels riscos en les categories següents:

- a. Insuficient qualificació professional del personal dirigent, caps d'equip i obrers.
- b. Ocupació de maquinària i equips en treballs que no corresponen a la finalitat per a la que van ser concebuts o a les seves possibilitats.
- c. Negligència en el maneig i conservació de les màquines i instal·lacions. Control deficient en l'explotació.
- d. Insuficient instrucció del personal en matèria de seguretat.

Referent a les màquines eina, els riscos que poden sorgir al manipular-les es poden resumir en els següents punts:

- a. Es pot produir un accident o deteriorament d'una màquina si es posa en marxa sense conèixer la seva manera de funcionament.
- b. La lubricació deficient condueix a un desgast prematur per la qual cosa els punts de greixatge manual han de ser greixats regularment.
- c. Pot haver certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la seva posició correcta.

- d. El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten, i per això cal protegir-les contra la introducció d'encenalls.
- e. Pot haver riscos mecànics que es derivin fonamentalment dels diversos moviments que realitzin les diferents parts d'una màquina i que poden provocar que l'operari:
- f. Entri en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material.
- g. Sigui copejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina.
- h. Ser copejat per elements de la màquina que resultin projectats.
- i. Ser copejat per altres materials projectats per la màquina.
- j. Pot haver riscos no mecànics com ara els derivats de la utilització d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions, radiacions, etc.

Els moviments perillosos de les màquines es classifiquen en quatre grups:

- a. Moviments de rotació. Són aquells moviments sobre un eix amb independència de la inclinació del mateix i tot i que girin lentament. Es classifiquen en els següents grups:
- b. Elements considerats aïlladament com ara arbres de transmissió, plançons, broques, acoblaments.
- c. Punts d'atrapament entre engranatges i eixos girant i altres fixes o dotades de desplaçament lateral a elles.
- d. Moviments alternatius i de translació. El punt perillós se situa al lloc on la peça dotada d'aquest tipus de moviment s'aproxima a una altra peça fixa o mòbil i la sobrepassa.
- e. Moviments de translació i rotació. Les connexions de bieles i plançons amb rodes i volants són alguns dels mecanismes que generalment estan dotades d'aquest tipus de moviments.
- f. Moviments d'oscil·lació. Les peces dotades de moviments d'oscil·lació pendular generen punts de "tisora" entre elles i altres peces fixes.

Les activitats de prevenció hauran de ser modificades quan s'aprecii per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, el seu inadequació als fins de protecció requerits.

4.4 EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ

Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresari adoptarà les mesures necessàries amb la finalitat que:

- a. La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats de l'esmentada utilització.
- b. Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels treballadors específicament capacitats per a això.



L'empresari haurà de proporcionar als seus treballadors equips de protecció individual adequats per a l'acompliment de les seves funcions i vetllar per l'ús efectiu dels mateixos.

4.5 INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS

L'empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

- a. Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors a la feina.
- b. Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos.

Els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l'empresari, així com els òrgans competents en aquesta matèria, dirigides a la millora dels nivells de la protecció de la seguretat i la salut en els llocs de treball, en matèria de senyalització en els esmentats llocs, quant a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en les obres de construcció i quant a utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

4.6 FORMACIÓ DELS TREBALLADORS

L'empresari haurà de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

4.7 MESURES D'EMERGÈNCIA

L'empresari, tenint en compte la mida i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, haurà d'analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors,

Designant per a això al personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, en el seu cas, el seu correcte funcionament.

4.8 RISC GREU I IMINENT

Quan els treballadors estiguin exposats a un risc greu i imminent amb ocasió del seu treball, l'empresari estarà obligat a:

- a. Informar com més aviat millor a tots els treballadors afectats sobre l'existència de l'esmentat risc i de les mesures adoptades en matèria de protecció.
- b. Donar les instruccions necessàries perquè, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre la seva activitat i a més estar en condicions, tenint en compte dels seus coneixements i dels mitjans tècnics llocs a la seva disposició, d'adoptar les mesures necessàries per evitar les conseqüències de l'esmentat perill.

4.9 VIGILÀNCIA DE LA SALUT

L'empresari garantirà als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al treball, optant per la realització d'aquells reconeixements o proves que causin els menors molèsties al treballador i que siguin proporcionals al risc.

4.10 DOCUMENTACIÓ

L'empresari haurà d'elaborar i conservar a disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- a. Mesures de protecció i prevenció a adoptar.
- b. Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.
- c. Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors.
- d. Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

4.11 COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS

Quan en un mateix centre de treball desenvolupin activitats treballadors de dues o més empreses, aquestes hauran de cooperar en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

4.12 OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS

Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut a la feina i per la d'aquelles altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions a la feina, d'acord amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.

Els treballadors, d'acord amb la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, deuran en particular:

- a. Usar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb els quals desenvolupin la seva activitat.
- b. Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari.
- c. No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
- d. Informar d'immediat un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- e. Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

5 SERVEIS DE PREVENCIÓ

5.1 *PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS*

En compliment del deure de prevenció de riscos professionals, l'empresari designarà un o diversos treballadors per ocupar-se de l'esmentada activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà l'esmentat servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.

Els treballadors designats hauran de tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans precisos i ser suficients en número, tenint en compte la mida de l'empresa, així com els riscos que estan exposats els treballadors.

En les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que desenvolupi de manera habitual la seva activitat al centre de treball i tingui capacitat necessària.

L'empresari que no hagués concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa haurà de sotmetre el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

5.2 *SERVEIS DE PREVENCIÓ*

Si la designació d'un o diversos treballadors fora insuficient per a la realització de les activitats de prevenció, en funció de la mida de l'empresa, dels riscos que estan exposats els treballadors o de la perillositat de les activitats desenvolupades, l'empresari haurà de recórrer a un o diversos serveis de prevenció propis o aliens a l'empresa, que col·laboraran quan calgui.

S'entendrà com a servei de prevenció el conjunt de mitjans humans i materials necessaris per realitzar les activitats preventives a fi de garantir l'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint per a això a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

6 CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS

6.1 *CONSULTA DELS TREBALLADORS*

L'empresari haurà de consultar als treballadors, amb la deguda antelació, l'adopció de les decisions relatives a:

- a. La planificació i l'organització del treball en l'empresa i la introducció de noves tecnologies, en tot lo relacionat amb les conseqüències que aquestes poguessin tenir per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- b. L'organització i desenvolupament de les activitats de protecció de la salut i prevenció dels riscos professionals en l'empresa, inclosa la designació dels treballadors encarregats de les esmentades activitats o el recurs a un servei de prevenció extern.

- c. La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.
- d. El Memòria Tècnica i l'organització de la formació en matèria preventiva.

7 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL

7.1 INTRODUCCIÓ

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran i concretaran els aspectes més tècnics de les mesures preventives, a través de normes mínimes que garanteixin l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en els llocs de treball, de manera que de la seva utilització no es deriven riscos per als treballadors.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 486/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut aplicables als llocs de treball, entenent com tals les àrees del centre de treball, edificades o no, en les que els treballadors deguin romandre o a les quals puguin accedir pel que fa al seu treball, sense incloure les obres de construcció temporals o mòbils.

7.2 OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI

L'empresari haurà d'adoptar les mesures necessàries perquè la utilització dels llocs de treball no origini riscos per a la seguretat i salut dels treballadors.

En qualsevol cas, els llocs de treball hauran de complir les disposicions mínimes establertes en el present Reial decret quant a les seves condicions constructives, ordre, neteja i manteniment, senyalització, instal·lacions de servei o protecció, condicions ambientals, il·luminació, material i locals de primers auxilis.

7.2.1 CONDICIONS CONSTRUCTIVES

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball hauran d'oferir seguretat enfront dels riscos de relliscades o caigudes, xocs o cops contra objectes i enderrocs o caigudes de materials sobre els treballadors.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball deuran també facilitar el control de les situacions d'emergència, en especial en cas d'incendi, i possibilitar, quan calgui, la ràpida i segura evacuació dels treballadors.

Tots els elements estructurals o de servei (cimentació, estructura, murs i escales) hauran de tenir la solidesa i resistència necessàries per suportar les càrregues o esforços que siguin sotmesos.

Les dimensions dels locals de treball hauran de permetre que els treballadors realitzin el seu treball sense riscos per a la seva seguretat i salut i en condicions ergonòmiques acceptables, adoptant una superfície lliure superior a 2 m² per treballador, un volum més gran a 10 m³ per treballador i una altura mínima des del pis al sostre de 2,50 m. Les zones dels llocs de treball en les quals existeixi risc de caiguda, de caiguda d'objectes o de contacte o exposició a elements agressius, hauran d'estar clarament senyalitzades.

Cas d'utilitzar escales de mà, aquestes tindran la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda, per trencament o desplaçament de les mateixes. En qualsevol cas, no s'utilitzaran escales de més de 5 m d'altura, es col·locaran formant un angle aproximat de 75° amb l'horitzontal, els seus travessers deuran perllongar-se almenys 1 m sobre la zona a accedir, l'ascens, descens i els treballs des d'escales s'efectuaran front a les mateixes, els treballs a més de 3,5 m d'altura, des del punt d'operació a terra, que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, només s'efectuaran si s'utilitza cinturó de seguretat i no seran utilitzades per dues o més persones simultàniament.

La instal·lació elèctrica no haurà de comportar riscos d'incendi o explosió, per a això es dimensionaran tots els circuits considerant les sobreintensitats previsibles i es dotarà als conductors i resta d'aparamenta elèctrica d'un nivell d'aïllament adequat.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció connectats a les carcasses dels receptors elèctrics, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada al tipus de local, característiques del terreny i constitució dels elèctrodes artificials).

7.2.2 ORDRE, NETEJA I MANTENIMENT. SENYALITZACIÓ

Les zones de passada, sortides i vies de circulació dels llocs de treball i, en especial, les sortides i vies de circulació previstes per a l'evacuació en casos d'emergència, deuran romandre lliures d'obstacles.

Els llocs de treball i, en particular, les seves instal·lacions, hauran de ser objecte d'un manteniment periòdic.

7.2.3 ORDRE, NETEJA I MANTENIMENT. SENYALITZACIÓ

L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no ha de suposar un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.

7.2.4 IL·LUMINACIÓ

La il·luminació serà natural, complementant-se amb il·luminació artificial en les hores o llocs de visibilitat deficient. Els llocs de treball portaran a més punts de llum individuals, amb la finalitat d'obtenir una visibilitat notable.

La il·luminació haurà de posseir una uniformitat adequada, mitjançant la distribució uniforme de lluminàries, evitant-se els enlluernaments directes per equips d'alta luminància.

7.2.5 SERVEIS HIGIÈNICS

Es disposarà d'aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible pels treballadors.

7.2.6 MATERIAL I LOCALS DE PRIMERS AUXILIS

El lloc de treball disposarà de material per a primers auxilis en cas d'accident, que haurà de ser adequat, quant a la seva quantitat i característiques, al nombre de treballadors i als riscos que estiguin exposats.

Com a mínim es disposarà, en lloc reservat i a la vegada de fàcil accés, d'una farmaciola portàtil, que contindrà en tot moment, aigua oxigenada, alcohol de 96, tintura de iode, mercurocrom, gases estèrils, cotó hidròfil, borsa d'aigua, torniquet, guants esterilitzats i rebutjables, xeringues, bullidor, agulles, termòmetre clínic, gases, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces, antiespasmòdics, analgèsics i benes.

8 DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA

8.1 INTRODUCCIÓ

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball i l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que en els llocs de treball existeixi una adequada senyalització de seguretat i salut, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se prou a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 485/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i de salut a la feina, entenent com tals aquelles senyalitzacions que referides a un objecte,

activitat o situació determinada, proporcionin una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut a la feina mitjançant un senyal en forma de panell, un color, un senyal lluminós o acústica, una comunicació verbal o un senyal gestual.

8.2 OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI

L'elecció del tipus de senyal i del número i emplaçament dels senyals o dispositius de senyalització a utilitzar en cada cas es realitzarà de manera que la senyalització resulti al més eficaç possible, tenint en compte:

- a. Les característiques del senyal.
- b. Els riscos, elements o circumstàncies que s'hagin de senyalitzar.
- c. L'extensió de la zona a cobrir.
- d. El nombre de treballadors afectats.

Per a la senyalització de desnivells, obstacles o altres elements que originin risc de caiguda de persones, xocs o cops, així com per a la senyalització de risc elèctric, presència de matèries inflamables, tòxiques, corrosives o risc biològic, es podrà optar per un senyal d'avertència de manera triangular, amb un pictograma característic de color negre sobre fons groc i vores negres.

Els equips de protecció contra incendis hauran de ser de color vermell.

La senyalització per a la localització i identificació de les vies d'evacuació i dels equips de salvament o auxili (farmaciola portàtil) es realitzarà mitjançant un senyal de manera quadrada o rectangular, amb un pictograma característic de color blanc sobre fons verd.

Els mitjans i dispositius de senyalització hauran de ser netejats, mantinguts i verificats regularment.

9 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL

9.1 INTRODUCCIÓ

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que de la



presència o utilització dels equips de treball posats a disposició dels treballadors en l'empresa o centre de treball no es derivin riscos per a la seguretat o salut dels mateixos.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1215/1997 de 18 de Juliol de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, entenent com tals qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat a la feina.

9.2 OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI

L'empresari adoptarà les mesures necessàries perquè els equips de treball que es posin a disposició dels treballadors siguin adequats al treball que hagi de realitzar-se i convenientment adaptats al mateix, de manera que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors a l'utilitzar els esmentats equips.

Haurà d'utilitzar únicament equips que satisfacin qualsevol disposició legal o reglamentària que els sigui d'aplicació.

Per a l'elecció dels equips de treball l'empresari haurà de tenir en compte els següents factors:

- a. Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar.
- b. Els riscos existents per a la seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball.
- c. En el seu cas, les adaptacions necessàries per a la seva utilització per treballadors discapacitats.

Adoptarà les mesures necessàries perquè, mitjançant un manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot el temps d'utilització en unes condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajust, desbloqueig, revisió o reparació dels equips de treball es realitzarà després d'haver parat o desconnectat l'equip. Aquestes operacions hauran de ser encomanades al personal especialment capacitat per a això.

L'empresari haurà de garantir que els treballadors rebin una formació i informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, subministrada preferentment per escrit, haurà de contenir, com a mínim, les indicacions relatives a:

- a. Les condicions i forma correcta d'utilització dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d'utilització anormals i perilloses que es puguin preveure.
- b. Les conclusions que, en el seu cas, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en la utilització dels equips de treball.

9.3 DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL

Els òrgans d'accionament d'un equip de treball que tinguin alguna incidència en la seguretat hauran de ser clarament visibles i identificables i no hauran de comportar riscos com a conseqüència d'una manipulació involuntària.

Cada equip de treball haurà d'estar proveït d'un òrgan d'accionament que permeti la seva parada total en condicions de seguretat.

Qualsevol equip de treball que comporti risc de caiguda d'objectes o de projeccions haurà d'estar proveït de dispositius de protecció adequats als esmentats riscos.

Qualsevol equip de treball que comporti risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols haurà d'estar proveït de dispositius adequats de captació o extracció prop de la font emissora corresponent.

Si calgués per a la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i els seus elements deuran establir-se per fixació o per altres mitjans. Quan els elements mòbils d'un equip de treball puguin comportar risc d'accident per contacte mecànic, hauran d'anar equipats amb resguards o dispositius que impedeixin l'accés a les zones perilloses.

Les zones i punts de treball o manteniment d'un equip de treball hauran d'estar adequadament il·luminades en funció de les tasques que hagin de realitzar-se. Les parts d'un equip de treball que assoleixen temperatures elevades o molt baixes hauran d'estar protegides quan correspongui contra els riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

Tot equip de treball haurà de ser adequat per protegir als treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte de l'electricitat i els que comportin risc per soroll, vibracions o radiacions haurà de disposar de les proteccions o dispositius adequats per limitar, en la mesura del possible, la generació i propagació d'aquests agents físics.

Les eines manuals hauran d'estar construïdes amb materials resistents i la unió entre els seus elements haurà de ser ferma, de manera que s'evitin els trencaments o projeccions dels mateixos.

La utilització de tots aquests equips no podrà realitzar-se en contradicció amb les instruccions facilitades pel fabricant, comprovant abans de l'iniciar la tasca que totes les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades.

Hauran de prendre's les mesures necessàries per evitar l'atrapada del cabell, robes de treball o altres objectes del treballador, evitant, en qualsevol cas, sotmetre als equips a sobrecàrregues, sobrepressions, velocitats o tensions excessives.

9.4 DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS

Els equips amb treballadors transportats hauran d'evitar el contacte d'aquests amb rodes i erugues i la immobilització per les mateixes. Per a això disposaran d'una estructura de protecció que impedeixi que l'equip de treball inclini més d'un quart de tornada o una estructura que garanteixi un espai suficient al voltant dels treballadors transportats quan l'equip pugui

inclinat-se més d'un quart de tornada. No es requeriran aquestes estructures de protecció quan l'equip de treball es trobi estabilitzat durant la seva ocupació.

Els carretons elevadores hauran d'estar condicionades mitjançant la instal·lació d'una cabina per al conductor, una estructura que impedeixi que el carretó bolqui, una estructura que garanteixi que, en cas de bolcada, quedi espai suficient per al treballador entre el terra i determinades parts de l'esmentat carretó i una estructura que mantingui al treballador sobre el seient de conducció en bones condicions.

Els equips de treball automotors hauran de comptar amb dispositius de frenat i parada, amb dispositius per garantir una visibilitat adequada i amb una senyalització acústica d'advertència. En qualsevol cas, la seva conducció estarà reservada als treballadors que hagin rebut una informació específica.

9.5 DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A ELEVACIÓ DE CÀRREGUES

Hauran d'estar instal·lats fermament, tenint present la càrrega que hagin d'aixecar i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació. En qualsevol cas, els aparells d'hissar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran proveïts de limitadors d'altura i del pes, els ganxos de subjecció seran d'acer amb "baldons de seguretat" i els carrils per a desplaçament estaran limitats a una distància d'1 m del seu terme mitjançant límits de seguretat de final de carrera elèctrics.

Haurà de figurar clarament la càrrega nominal.

Hauran d'instal·lar-se de manera que es redueixi el risc que la càrrega caigui en picat, es deixi anar o es desvii involuntàriament de manera perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors sota les càrregues suspeses. Cas d'anar equipades amb cabines per a treballadors deurà evitar-se la caiguda d'aquestes, el seu esclafament o xoc.

Els treballs d'hissat, transport i descens de càrregues suspeses, quedaran interromputs sota règim de vents superiors als 60 km/h.

9.6 DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA-EINA

Les màquines-eina estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament i els seus motors elèctrics estaran protegits per la carcassa.

Les que tinguin capacitat de cort tindran el disc protegit mitjançant una carcassa antiprojeccions.

Es prohibeix treballar sobre llocs entollats, per evitar els riscos de caigudes i els elèctrics.

Per a totes les tasques es disposarà una il·luminació adequada, entorn de 100 lux.

En prevenció dels riscos per inhalació de pols, s'utilitzaran en via humida les eines que ho produeixin.



Sota cap concepte es retirarà la protecció del disc de cort, utilitzant en tot moment ulleres de seguretat antiprojecció de partícules. Com normal general, s'hauran d'extreure els claus o parts metàl·liques clavades en l'element a tallar.

Amb les pistoles fixa-claus no es realitzaran trets inclinats, caldrà verificar que no hi ha ningú a l'altra banda de l'objecte sobre el qual es dispara, s'evitarà clavar sobre fàbriques de totxana i s'assegurarà l'equilibri de la persona abans d'efectuar el tret.

Per a la utilització dels trepants portàtils i fregadores elèctriques s'elegiran sempre les broques i discos adequats al material a trepar, s'evitarà realitzar trepants en una sola maniobra i trepants o fregades inclinades a pols i es tractarà no reescalfar les broques i discos.

Les polidores i abrillantadores de sòls, polidores de fusta i allisadores mecàniques tindran el manillar de maneig i control revestit de material aïllant i estaran dotades de cèrcol de protecció antiexpansions o abrasions.

En les tasques de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà elm del soldar o pantalla de mà, no es mirarà directament a l'arc voltaic, no es tocaran les peces recentment soldades, se soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones a l'entorn vertical de lloc de treball, no es deixarà directament la pinça a terra o sobre la perfil·leria, s'escollirà l'elèctrode adequada per al cordó a executar i se suspendran els treballs de soldadura amb vents superiors a 60 km/h i a la intempèrie amb règim de pluges.

En la soldadura oxiacetilènica (oxitall) no es barrejaran ampolles de gasos diferents, aquestes es transportaran sobre safates engabiades en posició vertical i lligades, no s'ubicaran al sol ni en posició inclinada i els encenedors estaran dotats de vàlvules antiretro·cés de la llama. Si es desprenen pintures es treballarà amb màscara protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.

10 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

10.1 INTRODUCCIÓ LA FUNCIÓ BÀSICA D'AQUEST EQUIP CONSISTEIX EN CONVERTIR EL CORRENT CONTINU GENERAT PELS MÒDULS FOTOVOLTAICS EN CORRENT ALTERN.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en les obres de construcció.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1627/1997 de 24 d'Octubre de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, entenent com tals qualsevol obra, pública o privada, en la que s'efectuïn treballs de construcció o enginyeria civil.

El promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del Memòria Tècnica s'elabori un estudi de seguretat i salut als Memòria Tècnica d'obres en que es doni algun dels supòsits següents:

- Que el pressupost d'execució per contracta inclòs al Memòria Tècnica sigui igual o superior a 450.759,07 Euros.
- Que la duració estimada sigui superior a 30 dies laborables, utilitzant en algun moment a mes de 20 treballadors simultàniament.
- Que el volum de ma d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a la obra, sigui superior a 500.

En el nostre cas, com no succeeix cap punt anterior, s'elabora un estudi bàsic de seguretat i salut.

10.2 RISCOS FREQUENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

Els treballs més comuns on es produeixen riscos a les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaïques sobre coberta són:

- a. Cobertes
- b. Manipulació de mòduls fotovoltaïcs
- c. Manipulació de bateries
- d. Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.
- e. Muntatge d'estructura metàl·lica
- f. Muntatge de prefabricats.
- g. Obres de paleta.
- h. Instal·lació elèctrica definitiva i provisional d'obra.

Els riscos més freqüents durant aquests treballs són els descrits a continuació:

- a. Riscos derivats del maneig de màquines-eina i maquinària pesant en general.
- b. Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i útils.
- c. Els derivats dels treballs pulverulents.
- d. Despreniments per malament apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
- e. Corts i ferides en mans i peus, esclafaments, ensopegades i torçades al caminar sobre les estructures.
- f. Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), electrocucions, cremades, etc.
- g. Cossos estranys als ulls, etc.
- h. Agressió per soroll i vibracions en tot el cos.

- i. Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja.
- j. Agressió mecànica per projecció de partícules.
- k. Cops.
- l. Talls per objectes i/o eines.
- m. Incendi i explosions.
- n. Risc per sobreesforços musculars i dolents gestos.
- o. Càrrega de treball física.
- p. Deficient il·luminació.
- q. Efecte psicofisiològic d'horaris i torn.

10.3 MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL

S'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos(vol, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctrica, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar, etc), així com les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de les botes de seguretat, ús obligatori de guants, ús obligatori de cinturó de seguretat, etc).

S'habilitaran zona per a l'amuntegament de material i útils (ferralla, perfil·leria metàl·lica, peces prefabricades, fusteria metàl·lica, material elèctric, etc).

Es procurarà protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per a protecció de cops en els peus, casc de protecció per a la cap i cinturó de seguretat.

El transport aeri de materials i útils es farà suspenent-los des de dos punts mitjançant eslingues, i es guiaran per tres operaris, dos d'ells guiaran la càrrega i el tercer ordenarà les maniobres.

El transport d'elements pesats (mòduls fotovoltaics, estructura, etc) es farà sobre carretó de mà i així evitar sobreesforços.

La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà l'adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.

L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà, sense necessitat d'executar moviments forçats. Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió del tronc, sobretot si el cos està en posició inestable.

S'evitaran les distàncies massa grans d'elevació, descens o transport, així com un ritme massa alt de treball.

Es tractarà que la càrrega i el seu volum permetin agafar-la amb facilitat.

Cal seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús correcte d'aquesta. Després de realitzar les tasques, es guardaran en lloc segur.

La il·luminació per desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà entorn dels 100 lux.

És convenient que els vestits estiguin configurats en diverses capes al comprendre entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. Ocupació de guants, botes i orelles i s'evitarà que la roba de treball s'amari de líquids evaporables.

Si el treballador patís estrès tèrmic s'han de modificar les condicions de treball, amb la finalitat de disminuir el seu esforç físic, millorar la circulació d'aire, apantallar la calor per radiació, dotar al treballador de vestimenta adequada (barret, ulleres de sol, cremes i locions solars), vigilar que la ingesta d'aigua tingui quantitats moderades de sal i establir descansos de recuperació si les solucions anteriors no són suficients.

L'aport alimentari calòric ha de ser suficient per compensar la despesa derivada de l'activitat i de les contraccions musculars.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions d'humitat i resistència de terra de la instal·lació provisional).

Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin prestar-se en tot moment per personal amb la suficient formació per a això.

10.4 MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL

10.4.1 COBERTES

Seràn obligatòries les mesures preventives individuals del treballadors, les quals es tracten en el punt 10.6 del present estudi.

Es paraitzaran els treballs sobre les cobertes sota règim de vents superiors a 60 km/h., pluja, gelada i/o neu i forts vents quan estiguin treballant amb les grues.

10.4.2 MANIPULACIÓ DE MÒDULS FOTOVOLTAICS

Els mòduls fotovoltaics es manipularan amb guants, i es realitzarà com a mínim amb dos operaris. Els riscos més freqüents amb la manipulació i instal·lació dels mòduls es la caiguda dels operaris al mateix nivell, a diferent nivell i al buit, així com a xocs i cops contra objectes, talls i lesions en mans i peus. També lumbàlgies per sobreesforços o postures inadequades.

Com ja s'ha explicat, per l'aplec dels mòduls es prepararà la zona d'emmagatzematge a la coberta i com a màxim s'apilaran els mòduls seguint les instruccions del fabricant.

10.4.3 MUNTATGE D'ESTRUCTURA METÀL·LICA

Totes les operacions de muntatge de les estructures metàl·liques es farà amb l'arnès amarrat a la línia de vida de la coberta superior o al punt d'ancoratge de la coberta inferior, si s'està treballant a la coberta superior o inferior respectivament.

Es prohibeix la permanència d'operaris dins del radi d'acció de càrregues suspeses.

Si n'hi hagués talls de soldadura es prohibeix la permanència d'operaris directament sota els talls de soldadura.

10.4.4 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA A L'OBRA

El muntatge d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.

El calibre o secció del cablejat serà sempre l'adequat per a la càrrega elèctrica que ha de suportar.

Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (estrips i assimilables). No s'admetran trams defectuosos.

Els equips elèctrics han de suportar la intempèrie per poder treballar amb ells a cel obert (com per exemple els quadres elèctrics que han de posseir preses de corrent per a connexions blindades).

Els enllaços provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques antihumitat.

Les mànegues de "alargadera" per ser provisionals i de curta estada poden portar-se esteses pel terra, però arrambades als paraments verticals.

Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.

Els quadres elèctrics es penjaran pendants de taulers de fusta rebuts als paraments verticals o bé a "peus drets" fermes.

Les maniobres a executar en el quadre elèctric general s'efectuaran pujat a una banqueta de maniobra o estora aïllant.

La tensió sempre estarà en la clavilla "femella", mai en la "mascle", per evitar els contactes elèctrics directes.

Els interruptors diferencials s'instal·laran d'acord amb les següents sensibilitats:

- a. 300 mA. Alimentació a la maquinària.
- b. 30 mA. Alimentació a la maquinària com millora del nivell de seguretat.
- c. 30 mA. Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat.

Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra. El neutre de la instal·lació estarà lloc a terra.



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWn PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o placa de cada quadre general. El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd. Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:

- a. Portabombetes estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de pengi a la paret, mànega antihumitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.
- b. La il·luminació dels talls se situarà a una altura entorn dels 2 m., mesurats des de la superfície de suport dels operaris en el lloc de treball.

La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà croada amb la finalitat de disminuir ombres.

Les zones de passada de l'obra, estaran permanentment il·luminades evitant racons foscos. No es permetrà les connexions a terra a través de conduccions d'aigua.

No es permetrà el trànsit de carretons i persones sobre mànegues elèctriques, poden pelar-se i produir accidents. No es permetrà el trànsit sota línies elèctriques de les companyies amb elements longitudinals transportats a espatlla (perxes, regles, escales de mà i assimilables).

10.5 DISPOSICIONS ESPECIFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES

Quan en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, que serà un tècnic competent integrat en la direcció facultativa.

Quan no calgui la designació de coordinador, les funcions d'aquest seran assumides per la direcció facultativa.

10.6 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

10.6.1 INTRODUCCIÓ

La Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la Llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el llibre accés a les activitats de serveis i el seu exercici determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

Així són les normes de desenvolupament reglamentari les que han de fixar les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors.

Entre elles es troben les destinades a garantir la utilització pels treballadors a la feina d'equips de protecció individual que els protegeixin adequadament d'aquells riscos per a la seva salut o la seva seguretat que no es puguin evitar o limitar-se prou mitjançant la utilització de mitjans de protecció col·lectiva o l'adopció de mesures d'organització a la feina.

10.6.2 OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI

Farà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen.

10.6.3 PROTECTORS DEL CAP

- Cascos de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per a baixa tensió, amb la finalitat de protegir als treballadors dels possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipols.
- Màscara antipols amb filtres protectors.
- Pantalla de protecció per a soldadura autògena i elèctrica.

10.6.4 PROTECTORS DE MANS I BRAÇOS

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, corts, vibracions).
- Guants de goma fins, per a operaris que treballin amb formigó.
- Guants dielèctrics per a B.T.
- Guants de soldador.
- Canelleres.
- Mango aïllant de protecció en les eines.

10.6.5 PROTECTORS DE PEUS I CAMES

- Calçat proveït de sola i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques.
- Botes dielèctriques per a B.T.
- Botes de protecció impermeables.
- Polaines de soldador.
- Genolleres.



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

10.6.6 PROTECTORS DEL COS

- Crema de protecció i pomades.
- Armilles, jaquetes i mandils de cuir per a protecció de les agressions mecàniques.
- Vestit impermeable de treball.
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A.
- Faixes i cinturons antivibracions.
- Perxa de B.T.
- Banqueta aïllant classe I per a maniobra de B.T.
- Llanterna individual de situació.
- Comprovador de tensió.



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
DE 63,80 kWp I 60 kWh PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL A
LA COBERTA DEL CEIP "ESCOLA NOVA" SITUAT A
CARRER DE SANTA ANNA 62, 08758 CERVELLÓ,
BARCELONA

DOCUMENT V: PRESSUPOST

PRESSUPOST

Data: 21/06/24

Pàg.: 1

Obra	01	FV ESCOLA NOVA
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Capítol (1)	01	ESTRUCTURES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE3GC01	u			
		Subministrament i instal·lació d'estructura per a mòdul solar fotovoltaic inclinada 20 °, d'acer galvanitzat, sobre coberta plana. Fins i tot accessoris de muntatge i elements de fixació.Totalment col·locada, comprovada i certificada. (P - 12)	76,87	54,000	4.150,98
2	EGE3GC02	u			
		Subministrament i instal·lació d'estructura per a mòdul solar fotovoltaic, d'acer galvanitzat, sobre pèrgola coplanar inclinada 2°. Fins i tot accessoris de muntatge i elements de fixació.Totalment col·locada, comprovada i certificada. (P - 13)	38,38	56,000	2.149,28

TOTAL	Capítol (1)	01.01.01			6.300,26
--------------	--------------------	-----------------	--	--	-----------------

Obra	01	FV ESCOLA NOVA
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Capítol (1)	02	MÒDULS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE1GC01	u			
		Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic marca LONGI SOLAR de cèl·lules de silici monocristal·lí, potència màxima (Wp) 580 W, tensió a màxima potència (Vmp) 44,06 V, intensitat a màxima potència (Imp) 13,17 A, tensió en circuit obert (Voc) 52, 21 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 14,20 A, eficiència 22,5%, 144 cèl·lules de (6x24), vidre exterior temperat de 3,2 mm d'espessor, marc d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins a 85°C, dimensions 2278x1134x35 mm, pes 27,5 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Fins i tot accessoris de muntatge i material de connexió elèctric. (P - 10)	160,14	110,000	17.615,40
2	EG3RGC01	u			
		Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-16 mm2 (P - 6)	4,23	50,000	211,50
3	E1234567	u			
		Descarrega de mòduls fotovoltaics (P - 2)	101,18	1,000	101,18

TOTAL	Capítol (1)	01.01.02			17.928,08
--------------	--------------------	-----------------	--	--	------------------

Obra	01	FV ESCOLA NOVA
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Capítol (1)	03	INVERSOR

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE2GC03	u			
		Subministrament e instal·lació de inversor trifàsic, potència màxima d'entrada 30 kW, voltatge d'entrada màxim 600 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000 Vcc, potència nominal de sortida 30 kW, potència màxima de sortida 33 kVA, eficiència màxima 98,7%, dimensions 640x530x270 mm, amb comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tablet o PC, ports Ethernet i RS-485, i protocol de comunicació Modbus. (P - 11)	2.847,76	2,000	5.695,52

PRESSUPOST

Data: 21/06/24

Pàg.: 2

TOTAL	Capítol (1)	01.01.03	5.695,52
-------	-------------	----------	----------

Obra	01	FV ESCOLA NOVA
Capítol	02	INSTALLACIÓ ELÈCTRICA
Capítol (1)	01	CABLEAT AC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E450	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 56)	14,39	15,000	215,85
2	PG33-E44Z	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 5x10 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 - 55)	9,84	15,000	147,60

TOTAL	Capítol (1)	01.02.01	363,45
-------	-------------	----------	--------

Obra	01	FV ESCOLA NOVA
Capítol	02	INSTALLACIÓ ELÈCTRICA
Capítol (1)	02	CABLEAT CC

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG33-E4RP	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safataCable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 57)	2,23	1.490,000	3.322,70

TOTAL	Capítol (1)	01.02.02	3.322,70
-------	-------------	----------	----------

Obra	01	FV ESCOLA NOVA
Capítol	02	INSTALLACIÓ ELÈCTRICA
Capítol (1)	03	PROTECCIONS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG4N-DQP3	u	Subministrament i instal·lació de quadre elèctric per proteccions CC, IP65. Inclou tots els accessoris que siguin necessaris per a la seva instal·lació. Totalment col·locat, comprovat i certificat. (P - 63)	486,19	1,000	486,19
2	EG48GC02	u	Subministrament i instal·lació de conjunt portafusible 10x85 amb fusible de 16A, 1500V i bornera de 4mm2. Inclou petit materia. (P - 7)	20,44	12,000	245,28
3	PG4B-DWY6	u	Interrupctor diferencial de la clase A, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P), de sensibilidad 0,03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con	216,32	1,000	216,32

EUR

PRESSUPOST

Data: 21/06/24

Pàg.: 3

			indicador mecànic de defecte, construïdo según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN (P - 61)			
4	PG47-ELSM	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 4500 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, d'1 mòdul DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 58)	36,97	1,000	36,97
5	PG47-EMGE	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de 50 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 15000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 59)	142,83	2,000	285,66
6	PG4A-EOON	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 100 A d'intensitat màxima i calibrat a 100 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 50 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment (P - 60)	591,63	1,000	591,63
7	PG4B-DWZM	u	Interrupitor diferencial de la classe A superimmunitzat, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 62)	482,89	1,000	482,89
8	EG48GC03	u	Subministrament i instal·lació de descarregador sobretensions transitoris 2P-Clase I+II-40kA-20kA-1,2kV. Protecció de les dues entrades en contínua de l'inversor. Inclou petit material i accessoris (P - 8)	175,54	7,000	1.228,78
9	EISCCC01	u	Interrupitor seccionador de 25A (P - 21)	117,14	6,000	702,84
TOTAL Capítol (1)			01.02.03			4.276,56

Obra	01	FV ESCOLA NOVA
Capítol	02	INSTALLACIÓ ELÈCTRICA
Capítol (1)	04	TERRAS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	GGDZU102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (P - 34)	45,89	1,000	45,89
2	EG32A154	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub (P - 5)	3,36	745,000	2.503,20
3	PGD1-E3BU	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure 300 µm de gruix, de 2000 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra (P - 64)	32,77	1,000	32,77
TOTAL Capítol (1)			01.02.04			2.581,86

Obra	01	FV ESCOLA NOVA
Capítol	03	SAFATES I ACCESSORIES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 E0DZGC01	u	Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada (P - 1)	3,49	100,000	349,00

PRESSUPOST

Data: 21/06/24

Pàg.: 4

2	PG2J-4BPQ	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 54)	38,54	250,000	9.635,00
TOTAL Capítol			01.03			9.984,00

Obra 01 FV ESCOLA NOVA

Capítol 04 COMUNICACIONS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EGSRI4G	u	Subministrament, muntatge i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent. (P - 18)	1,237,97	1,000	1.237,97
2	EGSSIR0	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65 (P - 19)	406,70	1,000	406,70
3	EGSST09	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90°C, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 (P - 20)	143,40	1,000	143,40
4	EGSCGC01	u	Subministrament i instal·lació d'equip de monitoratge del propi inversor encarregat de registrar les dades per la monitorització de la instal·lació. Compatible amb l'inversor de la mateixa instal·lació. Comunicacions amb connexió ethernet, WIFI, RS485, MBUS, 2G/3G/4G, 4 entrades digitals, 2 sortides digitals, 4 entrades analògiques i DO Actiu. Inclou tots els accessoris que siguin necessaris per a la seva instal·lació. Totalment col·locat, comprovat i certificat. (P - 14)	500,00	1,000	500,00
5	EP7EGC01	u	Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, col·locat amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, connectat a l'alimentació i al sistema de comunicacions i configuració, segons les especificacions del plec de condicions. Homologat per la propietat. (P - 23)	871,12	1,000	871,12
6	EG12TE02	u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment (P - 3)	77,36	1,000	77,36
7	EGSCGC02	u	Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat (P - 15)	498,20	1,000	498,20
8	EG4SGC01	u	Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en carril DIN o pletina, i connectats (P - 9)	68,66	3,000	205,98
9	EP7EGC02	u	Conversor RS485 a Ethernet. Col·locat (P - 24)	265,00	1,000	265,00
10	EG242402	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16 i muntat superficialment (P - 4)	4,38	2,000	8,76
11	EP43C471	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària, col·locat (P - 22)	13,35	2,000	26,70
12	EGSCGC03	u	Subministrament i instal·lació de sensor trifàsic encarregat de mesurar i monitoritzar el consum general de la instal·lació. Compatible amb l'inversor de la mateixa instal·lació. Inclou tots els accessoris que siguin necessaris per a la seva instal·lació. Totalment col·locat, comprovat i certificat (P - 16)	750,00	1,000	750,00
13	EGSCGC05	u	Pantalla 32'' per visualització de dades del monitoratge fotovoltaic. (P - 17)	600,00	1,000	600,00

EUR

PRESSUPOST

Data: 21/06/24

Pàg.: 5

TOTAL	Capítol	01.04	5.591,19
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	FV ESCOLA NOVA
Capítol	05	GESTIÓ DE RESIDUS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 F2R5426A	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km (P - 28)	10,20	0,500	5,10
2 F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat (P - 27)	42,39	4,500	190,76
3 F2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 29)	-36,00	0,500	-18,00
4 F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 30)	13,30	1,500	19,95
5 F2R3506A	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km (P - 26)	8,58	0,500	4,29
6 F2RA7LP0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 31)	4,50	0,500	2,25
7 F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 25)	18,30	5,500	100,65

TOTAL	Capítol	01.05	305,00
--------------	----------------	--------------	---------------

Obra	01	FV ESCOLA NOVA
Capítol	06	SEGURETAT I SALUT
Capítol (1)	01	PROTECCIONS INDIVIDUALS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 35)	6,04	4,000	24,16
2 H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 (P - 38)	0,67	20,000	13,40
3 H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç (P - 39)	36,02	2,000	72,04
4 H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 (P - 40)	91,40	4,000	365,60
5 H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 36)	6,98	4,000	27,92
6 H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 (P - 37)	14,98	4,000	59,92
7 H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica,	23,65	4,000	94,60

EUR

PRESSUPOST

Data: 21/06/24

Pàg.: 6

			falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica (P - 41)			
8	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (P - 43)	15,47	4,000	61,88
9	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (P - 44)	6,33	4,000	25,32
10	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (P - 42)	8,19	4,000	32,76
TOTAL	Capítol (1)		01.06.01			777,60

Obra	01	FV ESCOLA NOVA
Capítol	06	SEGURETAT I SALUT
Capítol (1)	02	PROTECCIONS COL·LECTIVES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs (P - 45)	20,06	2,000	40,12
2	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 47)	33,01	2,000	66,02
3	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (P - 49)	44,55	2,000	89,10
4	HBBAC007	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 48)	29,05	2,000	58,10
5	HBBA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 46)	33,02	2,000	66,04
6	PB70-HC77	u	Elemento de apoyo intermedio para línea de vida horizontal fija, de acero inoxidable, fijado con tornillos de acero inoxidable, según UNE-EN 795/A1 (P - 53)	71,20	4,000	284,80
7	PB70-HC70	m	Cable de acero inoxidable 316, de 10 mm de diámetro y composición 7x19+0, homologado para línea de vida según UNE-EN 795/A1, fijado a los terminales y a los elementos de soporte intermedios (separación < 15 m) y tesado (P - 51)	5,51	35,000	192,85
8	PB70-HC6Z	u	Placa con anilla, de acero inoxidable, para fijación de arnés de seguridad, fijada mecánicamente con tornillos de acero inoxidable (P - 50)	33,05	4,000	132,20
9	PB70-HC75	u	Conjunto de elementos para los dos extremos de una línea de vida horizontal fija, formados por dos terminales de acero inoxidable, con elemento amortiguador de caídas cada uno, para fijar con tornillos de acero inoxidable, un tensor de horquilla para regulación del cable y dos terminales de cable con elementos protector, según UNE-EN 795/A1 (P - 52)	563,11	1,000	563,11
10	XIMPGC08	u	Subministrament i muntatge d'escala d'alumini de 4,5m d'alçada amb proteccó dorsal, ancorada a cantell de coberta amb barana de sortida RS130. Certificació inclosa. Inclou dispositiu anticaigudes lliscant sobre línia d'ancoratge fixa, absorbidor i mosquetó. Disposarà de porta anti-intrusió amb candau a la part inferior per evitar l'accés de tercers. Inclou tots els elements de fixació i accessoris necessaris per al seu	4.851,54	1,000	4.851,54

EUR

PRESSUPOST

Data: 21/06/24

Pàg.: 7

muntatge. Tots els elements han de ser homologats segons normativa vigent de seguretat i salut. Totalment col·locada, comprovada i certificada. (P - 65)

TOTAL		Capítol (1)		01.06.02		6.343,88	
Obra		01		FV ESCOLA NOVA			
Capítol		07		ALTRES TREBALLS			
NUM. CODI		UA	DESCRIPCIÓ		PREL	AMIDAMENT	IMPORT
1	GB92GC01	u	Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general. (P - 32)		500,00	1,000	500,00
2	GB92GC02	u	Etiquetatge del cablejat, proteccions i equips de tota l'obra (P - 33)		500,00	1,000	500,00
TOTAL		Capítol		01.07		1.000,00	

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 21/06/24

Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	29.923,86
Capítol	01.02	INSTALLACIÓ ELÈCTRICA	10.544,57
Capítol	01.03	SAFATES I ACCESSORIES	9.984,00
Capítol	01.04	COMUNICACIONS	5.591,19
Capítol	01.05	GESTIÓ DE RESIDUS	305,00
Capítol	01.06	SEGURETAT I SALUT	7.121,48
Capítol	01.07	ALTRES TREBALLS	1.000,00
Obra	01	FV ESCOLA NOVA	64.470,10
			64.470,10
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	FV ESCOLA NOVA	64.470,10
			64.470,10

PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

	Concepte	Valor %	Import
PEM			64.470,10
	PEM acumulat anterior		64.470,10
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL			64.470,10
			64.470,10
Despeses generals		13,00 %	8.381,11
Benefici industrial		6,00 %	3.868,21
	Suma PEC		76.719,42
	IVA	21,00 %	16.111,08
	Subtotal		92.830,50
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE(sense IVA)			76.719,42
Este pressupost d'execució per contracte ascendeix a la quantitat de: SETANTA-SIS MIL SET-CENTS DINOÜ EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS			
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA inclos)			92.830,50
Este pressupost d'execució per contracte ascendeix a la quantitat de: NORANTA-DOS MIL VUIT-CENTS TRENTA EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS			
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA inclos)			92.830,50
TOTAL PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ			92.830,50

El pressupost per al coneixement de l'administració del seguiment econòmic ascendeix a la quantitat de:
NORANTA-DOS MIL VUIT-CENTS TRENTA EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS