



PROJECTE TÈCNIC

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM

Ajuntament Vallfogona de Ripollès

**Emplaçament: Camí del Cementeri, S/N,
Vallfogona de Ripollès - 17862**

ELECTROFLUXE S.L.

info@electrofluxe.com

ÍNDEX

ÍNDEX	2
1. MEMÒRIA	6
1.1. DADES GENERALS	7
1.1.1. <i>Promotor</i>	7
1.1.2. <i>Tècnic projectista</i>	7
1.1.3. <i>Empresa instal·ladora</i>	7
1.2. ANTECEDENTS	7
1.3. OBJECTIU	8
1.4. CONTINGUT I ABAST	8
1.5. EMPLAÇAMENT	9
1.6. DADES URBANÍSTIQUES	10
1.7. CARACTERÍSTIQUES DE LA COMUNITAT ENERGÈTICA	11
1.8. PARTICIPACIÓ EN LA COMUNITAT ENERGÈTICA	12
1.9. CONSUM ELÈCTRIC DE L'EQUIPAMENT	13
1.10. TMF-10	15
1.11. ACCÉS	16
1.12. ESCALA FIXA	16
1.13. LEGISLACIÓ APLICABLE	18
1.14. CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	21
1.14.1. <i>Classificació segons RD 15/2018</i>	21
1.14.2. <i>Modalitat segons RD 244/2019</i>	24
1.14.3. <i>Classificació segons REBT 2002</i>	26
1.15. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY	27
1.16. COMPTADOR DE GENERACIÓ I PAS DE CABLEJAT	27
1.17. PAS DEL CABLEJAT DE CORRENT CONTINU	28
1.18. PAS DEL CABLEJAT DE CORRENT ALTERN	29
1.19. COEFICIENTS DE REPARTIMENT	30
1.20. INSTAL·LACIÓ PROPOSADA	30
1.21. CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ	31
1.21.1. <i>Potència instal·lada</i>	31
1.21.2. <i>Particularitats de la instal·lació</i>	32
1.21.3. <i>Potència màxima a generar</i>	32
1.21.4. <i>Ubicació dels quadres i canalitzacions</i>	32
1.21.5. <i>Característiques de la instal·lació</i>	34
1.21.6. <i>Mòdul fotovoltaic</i>	36
1.21.7. <i>Inversor</i>	36
1.21.8. <i>Equip de mesura i sistema de monitorització</i>	39
1.21.9. <i>Configuració d'strings</i>	42
1.21.10. <i>Potència màxima entregada a la xarxa interior</i>	42
1.21.11. <i>Orientació dels mòduls</i>	43
1.21.12. <i>Sistema de fixació</i>	43

1.21.13. Instal·lacions en locals mullats	45
1.21.14. Instal·lacions d'interconnexió a la xarxa elèctrica	46
1.22. POSADA EN SERVEI	47
1.23. MANTENIMENT I OPERACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	48
1.24. CONDICIONS GENERALS.....	50
1.25. CONCLUSIÓ	52
2. CÀLCULS JUSTIFICATIUS	53
2.1. BASES DE DISSENY	54
2.2. TAULA RESUM DE L'ESTUDI DE VIABILITAT	59
2.3. CÀLCUL DISTÀNCIA ENTRE FILERES I OCUPACIÓ DE LA COBERTA	61
2.4. CÀLCUL ESTRUCTURA COBERTA INCLINADA.....	62
2.5. CAIGUDA DE TENSIÓ	64
2.6. CIRCUIT CC	64
2.7. FÓRMULES UTILITZADES.....	65
2.7.1. Càlcul secció	65
2.7.2. Càlcul del corrent de curt-circuit:.....	66
2.8. MEMÒRIA DE CÀLCUL	67
2.8.1. Consideracions prèvies del cablejat	67
2.8.2. Connexió dels mòduls	68
2.8.3. Dimensionament de les línies.....	69
2.8.4. Xarxa posada a terra del generador	74
2.8.5. Càlcul de la càrrega de vent	76
2.8.6. Dimensionament dels tubs/canals.....	81
2.8.7. Proteccions.....	83
2.8.8. Càlcul del corrent de curt-circuit.....	86
2.9. RESUM	87
3. PRESSUPOST I AMIDAMENTS	88
4. PLÀNOLS	109
5. GESTIÓ DE RESIDUS	119
5.1. MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS	120
5.2. ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS.....	121
5.2.1. Classificació LER i estimació de residus.....	121
5.2.2. Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció	122
5.2.3. Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc	123
5.3. OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS.....	124
5.1. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES	128
5.2. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA DE LES INSTAL·LACIONS PER A LA GESTIÓ DE RESIDUS	129
5.3. PRESSUPOST	130
5.4. CONCLUSIÓ	131
6. PLANIFICACIÓ DE TREBALLS	132
6.1. PLANIFICACIÓ DELS TREBALLS.....	133
7. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	134
7.1. OBJECTIU.....	135
7.2. GESTIÓ DE LA PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS A LES OBRES.....	138

7.2.1. Planificació preventiva de l'obra. Generalitats.....	138
7.2.2. Recurs preventiu.....	141
7.3. ABAST I RESPONSABILITATS	142
7.4. CARACTERÍSTIQUES I DADES GENERALS DE L'OBRA.....	142
7.4.1. Dades preliminars.....	142
7.4.2. Ubicació.....	143
7.4.3. Descripció de les unitats constructives que componen l'obra	144
7.5. RISCOS.....	144
7.5.1. Riscos Laborals completament evitables	144
7.5.2. Riscos Laborals no evitables completament.....	144
7.5.3. Càlcul del nivell de risc	144
7.6. SEGURETAT APLICADA A LES FASES DE L'OBRA	145
7.6.1. Fase general.....	145
7.6.2. Unitat constructiva 1: Aixecament de material.....	149
7.6.3. Unitat constructiva 2: Muntatge d'estructura i mòduls fotovoltaics	153
7.6.4. Unitat constructiva 3: Muntatge inversors i armaris elèctrics.....	155
7.6.5. Unitat constructiva 4: Instal·lació del cablejat d'interconnexió	158
7.7. PRIMERS AUXILIS	160
7.8. SENYALITZACIÓ	163
7.9. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS	166
7.10. NORMES DE SEGURETAT PER A LA PREVENCIÓ D'INCENDIS.....	166
7.11. PLEC DE CONDICIONS.....	167
7.11.1. Disposicions legals d'aplicació	167
7.12. CONDICIONS GENERALS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ	169
7.13. COORDINADORS EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT	171
7.13.1. Servei de Prevenció	172
7.13.2. Normes generals higièniques-sanitàries.....	172
7.14. LLIBRE D'INCIDÈNCIES.....	173
8. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS.....	174
8.1. PRESCRIPCIONS SOBRE ELS MATERIALS	175
8.1.1. Garanties de qualitat (Marcat CE).....	176
8.1.2. Control de recepció.....	177
8.2. PRESCRIPCIONS QUANT A L'EXECUCIÓ PER UNITAT D'OBRA	178
8.3. PRESCRIPCIONS SOBRE VERIFICACIONS EN L'EDIFICI ACABAT	183
8.4. PRESCRIPCIONS EN RELACIÓ AMB L'EMMAGATZEMATGE, MANEIG, SEPARACIÓ I ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ	184
8.5. REQUERIMENTS TÈCNICS DELS MATERIALS	186
9. ANNEXOS	207
9.1. FITXA TÈCNICA PANELL REC 400 TP5 BLK	207
9.2. FITXA TÈCNICA INVERSOR HUAWEI SUN2000-30KTL-M3.....	207
9.3. FITXA TÈCNICA ESTRUCTURA	207
9.4. FITXA TÈCNICA CABLE DC	207
9.5. FITXA TÈCNICA CABLE AC	207

9.6. FITXA TÈCNICA CAIXA PREFABRICADA DE FORMIGÓ.....	207
9.7. FITXA TÈCNICA ESCALA FIXA	207
9.8. PLÀNOLS EXECUTIUS COBERTA DE LA PISTA.....	207

PROJECTE EXECUTIU
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 30kWn

Ajuntament Vallfogona de Ripollès
Camí del Cementeri, S/N
Vallfogona de Ripollès, 17862

1. MEMÒRIA



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,
mobilitat elèctrica i energies renovables

1.1. Dades generals

1.1.1. Promotor

- Titular: Ajuntament Vallfogona de Ripollès
- Domicili: Camí del Cementeri, S/N, Vallfogona de Ripollès, 17862
- NIF: P1722200A
- Correu: ajuntament@vallfogona.cat

1.1.2. Tècnic projectista

- Nom: Pau Viella Andreu
- NIF: 41590865B
- Correu: pau@electrofluxe.com
- N° Col·legiat Enginyer Industrial: 20294

1.1.3. Empresa instal·ladora

- Raó Social: A definir
- Domicili: A definir
- NIF: A definir
- Correu: A definir

1.2. Antecedents

L'ajuntament de Vallfogona de Ripollès vol impulsar un autoconsum compartit per als diferents comptadors que es troben al poliesportiu, l'ajuntament i els veïns propers, per tal de generar part de l'electricitat que aquests consumeixen.

La reducció dels costos de les instal·lacions fotovoltaïques en els darrers anys permet considerar aquest tipus d'actuació com una mesura d'estalvi energètic viable econòmicament i sobretot, com ha sigut des de sempre, mediambientalment.

No ha sigut fins a l'octubre de 2018 (RD 15/2018) i l'abril de 2019 (RD 244/2019) que la normativa estatal en relació a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica d'autoconsum compartit ha permès que aquestes no tinguin cap càrrec especial per auto generar-se l'energia, es simplifiquin les tasques administratives i que es puguin compensar els excedents d'energia amb la companyia comercialitzadora.

L'ajuntament disposa de les seves instal·lacions al municipi de Vallfogona de Ripollès. Aquest disposa de diferents subministraments amb un elevat consum elèctric i amb aquest projecte es vol definir les condicions tècniques per tal d'instal·lar plaques fotovoltaïques per cobrir part del consum de les activitats que s'hi desenvolupen.

1.3. Objectiu

L'objectiu del projecte és proporcionar la informació tècnica i econòmica necessària per a la implantació d'energia solar fotovoltaica d'autoconsum compartit situat al poliesportiu de Vallfogona de Ripollès que s'emplaça al Camí del Cementeri, S/N, de Vallfogona de Ripollès - 17862.

1.4. Contingut i abast

El projecte inclou la instal·lació d'un equip d'energia solar fotovoltaica connectat a xarxa de distribució amb els següents elements:

- Mòduls fotovoltaics
- Inversor de connexió a xarxa
- Estructura de suport dels mòduls fotovoltaics
- Sistema de monitoratge

- Proteccions elèctriques CC / CA
- Cablejat elèctric
- Quadre de comptador

L'abast del projecte executiu és la instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum compartit. No entra dins l'abast del projecte les instal·lacions existents de l'edifici ni la seva legalització.

El projecte està redactat per garantir la seguretat de les persones i els objectes, acollint-se a la normativa vigent.

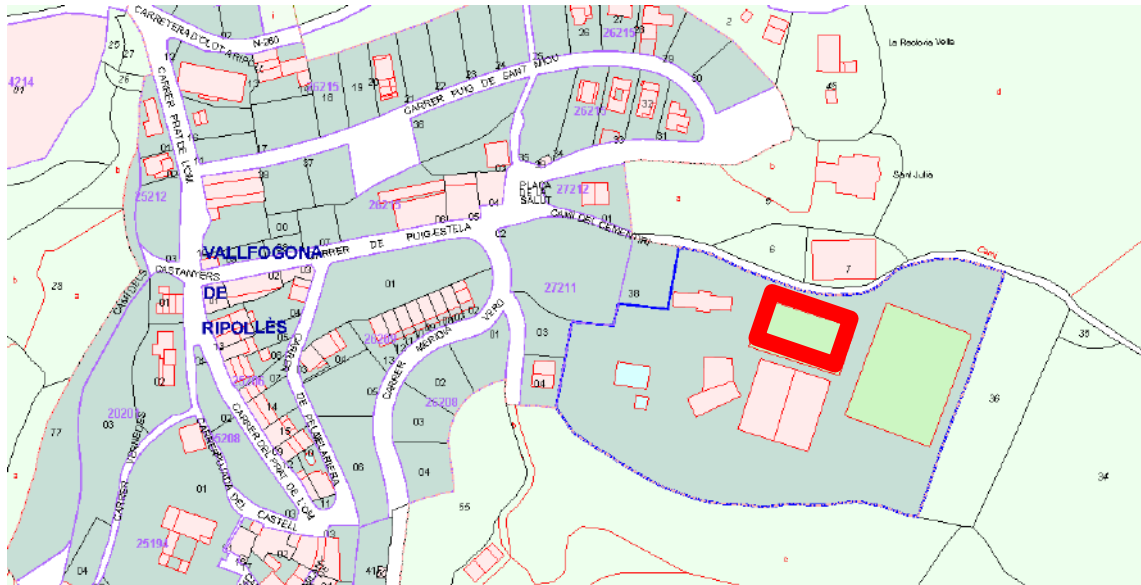
El projecte analitza tots els elements que compondran la instal·lació, així com el seu ús i el seu rendiment en funcionament.

El projecte s'ha redactat de manera que compleixi amb les normatives d'aplicació.

1.5. Emplaçament

El poliesportiu es troba:

- Adreça: Camí del Cementeri, S/N
- Població: Vallfogona de Ripollès - 17862
- Coordenades UTM (en metres): 31T 442720, 4671869



Il·lustració 1 - Ubicació instal·lació

1.6. Dades urbanístiques

D'acord amb les Normes Subsidiàries del Planejament Urbanístic de Vallfogona de Ripollès, la instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum compartit s'emplaçarà en les cobertes d'un edifici de titularitat pública en un sòl definit com a:

Referència Cadastral: 17222A008000370001JT

Ús principal: Poliesportiu de Vallfogona de Ripollès

Classificació del sòl: Urbà

El poliesportiu de Vallfogona de Ripollès és un equipament comunitari on els seus usos queden definits per les claus E2 i E2.1:

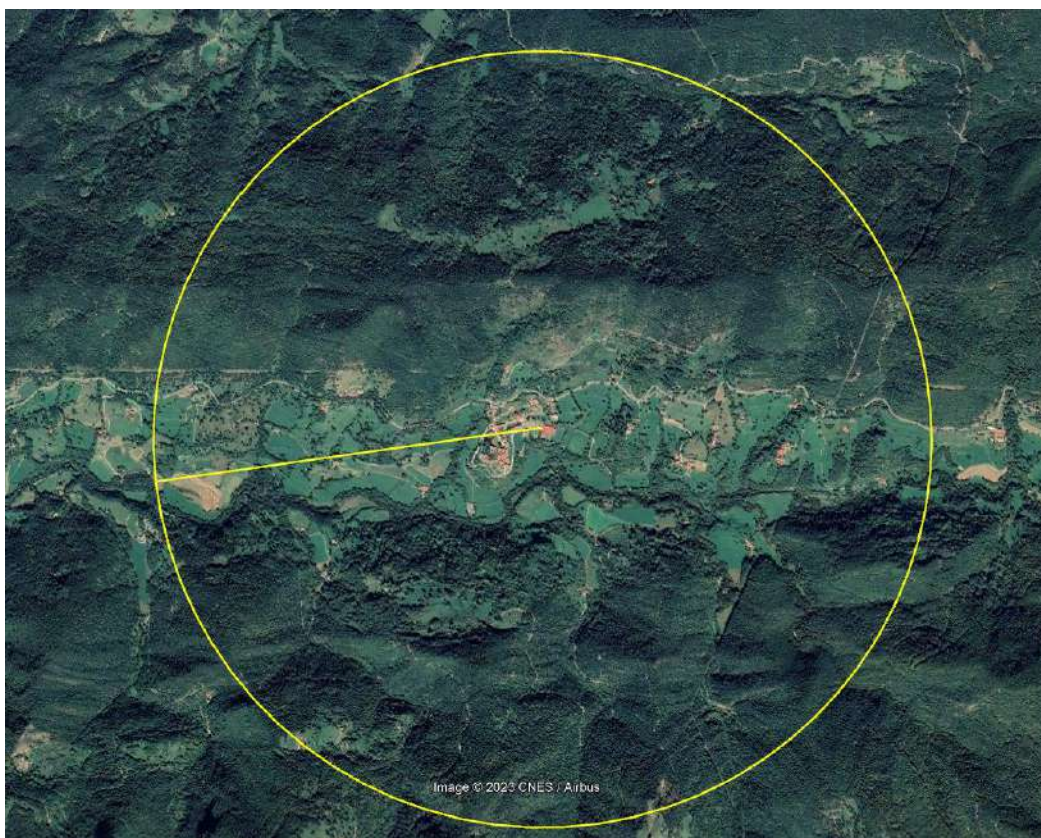
E2- Cultural: biblioteques, centres socials i culturals, museus, cases de cultura, sales de reunions, i annexes esportius i recreatius.

E2.1: Equipament públic cultural, local social: inclou usos com el de la seu d'agrupacions o associacions, usos complementaris, compatibles i vinculats a l'ús

principal, admetent el recreatiu, i tots els corresponents a aquest tipus d'equipaments públics.

1.7. Característiques de la Comunitat Energètica

En l'elaboració del present projecte s'han tingut en compte tots els equipaments municipals (excepte enllumenat públic). A continuació es mostra una imatge aèria del municipi i el radi de 2 km sota el qual es trobarien els equipaments que poden participar en l'autoconsum compartit.



Il·lustració 2. Ubicació instal·lació

A continuació es presenta el consum elèctric dels equipaments associats a la Comunitat Energètica:

Equipaments associats	Consum elèctric anual en kWh
AJUNTAMENT	26.405
CIUDADANIA	66.000
TOTAL	92.405

1.8. Participació en la Comunitat Energètica

La participació òptima de l'Ajuntament en la Comunitat és aquella que garanteix una bona cobertura del consum en hores solars, que minimitza els excedents municipals i que permet la participació ciutadana. El repartiment de la instal·lació fotovoltaica entre equipaments i ciutadania que es proposa, es realitza en funció dels consums en hores solars dels equipaments municipals i l'autoconsum fotovoltaic previst per equipament. Una vegada realitzada aquesta assignació es destina la resta a la ciutadania. En aquest cas la totalitat de la generació de la instal·lació podria ser autoconsumida pels equipaments municipals, no obstant això, per tal de incloure a la ciutadania s'ha considerat una distribució de 12 kWp (37,5%) de la instal·lació per l'ajuntament i 20 kWp per la ciutadania (20 habitatges si es considera 1 kWp per habitatge o 40 habitatges si se'n consideren 0,5 kWp per habitatge). A continuació es mostra una taula on es pot veure la distribució de la generació únicament entre els diferents equipaments municipals i una imatge amb els equipaments associats a l'autoconsum col·lectiu:

DADES DELS EQUIPAMENTS ASSOCIATS A LA COMUNITAT LOCAL D'ENERGIA										
Edifici	Nom	Consum elèctric anual de l'edifici kWh	β %	kWp Assig.	Auto consum (kWh/any)	Excedents (kWh/any)	Consum xarxa (kWh/any)	Auto consum (%)	Cobertura consum (%)	Estalvi (€/any)
1	Zona Esportiva	3.567	5,42	1,7	1.051	1.177	2.516	47	29	273
2	Ascensor	1.075	1,34	0,4	483	69	592	88	45	121
3	Dipòsit Aigua	11.511	15,25	4,8	5.154	1.120	6.357	82	45	1.321
4	Centre Cívic	7.173	9,60	3,0	2.859	1.089	4.314	72	40	764
5	Llar d'Infants	3.079	4,29	1,3	1.390	347	1.689	79	45	372
TOTAL CE AJUNTAMENT		26.405	35,90	11,2	10.938	3.828	15.467	74	41	2.851

Taula 1 - Dades dels equipaments associats

A continuació també es mostra una taula amb el resum de la distribució de la generació renovable entre els equipaments municipals de l'Ajuntament i la ciutadania:

DADES DELS EQUIPAMENTS ASSOCIATS A LA COMUNITAT LOCAL D'ENERGIA										
	NOMBRE PARTICIPANTS	GENERACIÓ ASSIGNADA kWh	CONSUM TOTAL ANY kWh	BETA %	kWp assignats	TOTAL AUTOCONSUMIT kWh	CONSUM TOTAL XARXA kWh	TOTAL EXCEDENTS kWh	Auto consum (%)	Cobertura consum (%)
AJUNTAMENT	5	14.766	26.405	36	11,2	10.938	15.467	3.828	74	41
CIUTADANIA	20	26.368	66.000	64	20	15.821	50.179	10.547	60	24
TOTAL	25	41.135	92.405	100	31.2	26.759	65.646	14.376	65	29

Taula 2 - Resum de la distribució de la Comunitat energètica

1.9. Consum elèctric de l'equipament

L'equipament de Vallfogona de Ripollès disposa d'una centralització de comptadors amb 2 comptadors de subministrament d'electricitat existents, però s'haurà d'instal·lar un nou comptador per l'autoconsum compartit.

Al no disposar de suficient espai a la centralització de comptadors per a poder incorporar-hi un TMF10, s'haurà d'ubicar un nova caixa prefabricada de formigó al costat. Model APL60 del fabricant Adelec o similar.



Il·lustració 3. Ubicació Instal·lació quadre comptador autoconsum compartit



Il·lustració 2 - Armari prefabricat de formigó ADL60

A continuació es presenten les característiques del comptador existent:

- Sistema: Trifàsic 3x230/400
- Tarifa d'accés: 3.0 TD
- Potència contractada $P1 = P2 = P3 = P4 = P5 = P6 = 15,1 \text{ kW}$

La instal·lació prevista per l'autoconsum té una capacitat nominal de 30kW.

A part del comptador per el poliesportiu es disposa, a la mateixa centralització de comptadors, d'un comptador per a un local/restaurant.

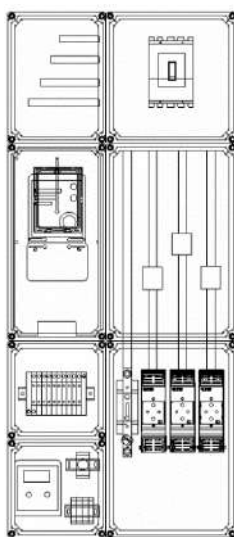
Així doncs, es conclou que la BIE de la centralització de comptadors disposa de la capacitat suficient per canalitzar l'energia generada per la instal·lació, en moments de màxima producció, i baix consum per part de les instal·lació interiors.

1.10. TMF-10

El quadre TMF-10 és un conjunt de protecció i mesura per subministres individuals fins a una potència de 111kW, amb una intensitat de fins a 160 A en sistemes trifàsics. Del fabricant CLAVED amb referència DC78025 o similar.

Consta d'una cobertura de polièster de gran resistència format per caixes amb la tapa transparent. Aquests contenen l'interruptor general de protecció, l'embarrat i el porta fusibles i fusibles de protecció. Una de les caixes està reservada per contenir el comptador de consum elèctric.

Compta amb una protecció contra la pols i l'aigua de IP44 i contra impactes IK09, una classe tèrmica del polièster 105° i resistència als principals agressions químiques, ambientals i a la acció dels rajos UV.



Il·lustració 3 - Esquema TMF-10

1.11. Accés

A l'emplaçament s'hi accedeix a través de Carrer Puig-Estela.

1.12. Escala fixa

Per al correcte accés del personal a la teulada, s'ha previst la instal·lació d'una escala fixa (escala de gat). La seva col·locació es realitzarà a la banda est de l'equipament, tal i com es mostra a la següent imatge.



Aquest tipus de instal·lacions estan sotmeses al Real Decreto 486/1997 que estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball, i concretament realitza menció a una sèrie de mesures obligatòries generals per a l'ús de les escales.

Per al seu correcte disseny, es considera la norma UNE-EN ISO 14122-4 que actualment es troba en versió del 2017 i la EN 353-1.

Per a la seva correcte instal·lació com a escala d'accés i manteniment en edificis es seguirà la norma DIN 18799-1 de Juny del 2019.

L'equipament té una altura superior als 9m (concretament 11,2m, segons plànols al annex), i s'ha previst la instal·lació d'una escala fixa amb protecció d'esquena de dos trams, del fabricant Esmelux i referència 80712000, amb una altura de pujada de 12m i una altura total de 13,1m. L'acabat és d'alumini natural i un pes total de 169,6kg.



Il·lustració 4 - Escala fixa a instal·lar

Addicionalment, s'instal·larà un conjunt "anti-accés" amb cademat, d'acer galvanitzat, per a impedir accessos no autoritzats.



Il·lustració 5 - Conjunt anti-accés

1.13. Legislació aplicable

La instal·lació fotovoltaica per a l'autoconsum compartit proposada es podrà acollir a la modalitat d'autoconsum amb excedents segons el RD 244/2019. Per tant, l'energia que produeixi la instal·lació i no s'aprofita de forma instantània, podrà ser compensada a la factura, fins a compensar tota l'energia consumida. Aquesta compensació es durà a terme mes a mes, no podent compensar excedents d'un mes a un altre.

Per acollir-se a la modalitat d'autoconsum amb excedents i compensació ha de reunir les següents condicions:

- La potència nominal de la instal·lació no pot ser superior a 100 kW.
- Les instal·lacions col·lectives també poden acollir-se a aquesta modalitat d'autoconsum.
- Les instal·lacions de generació i el punt de subministrament han de complir els requisits tècnics que exigeix la normativa del sector elèctric i la reglamentació de qualitat i seguretat industrial que els sigui aplicable.

Pel que fa a les condicions tècniques de connexió de la instal·lació fotovoltaica a la xarxa de baixa tensió de l'empresa distribuïdora, al tractar-se d'una instal·lació de més de 15 kW de potència nominal de l'inversor, caldrà sol·licitar el punt d'accés i connexió.

La Reglamentació aplicable en quant a la Normativa Tècnica Legal sota la qual s'empara aquest projecte és la següent:

- La instal·lació elèctrica haurà de ser realitzada per un instal·lador electricista autoritzat i s'ajustarà en tot moment al disposat en el Reglament Electrotècnic de

Baixa Tensió i instruccions tècniques complementàries Real Decret 842/2002, de 2 d'agost, i a les normes de la Companyia subministradora.

- Real Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut en els llocs de treball
- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Unificat de punts de mesura del sistema elèctric, i les seves Instruccions Tècniques complementaries.
- Reial Decret Llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats.
- RESOLUCIÓ ECF/4548/2006, de 29 de desembre, per la qual s'aproven a FECSA-ENDESA les Normes tècniques particulars relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç.
- Reial Decret 1544/2011, de 31 d'octubre, pel qual s'estableixen els peatges d'accés a les xarxes de transport i distribució que han de satisfer els productors d'energia elèctrica.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Decret 352/2011, de 18 de setembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.
- Adaptació del reial decret 842/2002 (REBT) a la publicació del reglament delegat 2016/364 que desplega el reglament (UE) núm. 305/2011, i estableix les classes de reacció al foc dels cables elèctrics.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del sector elèctric.
- Reial Decret-Llei 15/2012, de 27 de desembre, de mesures fiscals per a la sostenibilitat energètica.
- Real Decreto 244/2019, de 5 d'abril, en el que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. Reglament Electrotècnic de Baixa tensió (REBT) segons RD 842/2002, de 2 d'Agost i instruccions tècniques complementàries.

- Real Decreto 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Norma UNE 157001/2002. Criteris generals per a l'elaboració de projectes. Normativa urbanística vigent.
- Ordenances municipals de l'Ajuntament de Vallfogona de Ripollès.
- Reial Decret 314/2006, de 17-03-2006, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de la Edificació (CTE). DB SI-Seguretat en cas d'incendi, DB SU-Seguretat d'utilització, i posteriors modificacions i correccions d'errors.
- Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel que s'aprova el Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials (RSCIEI), BOE 303 de 17 de desembre, i correcció d'errors en BOE 55, de 5 de març de 2005.
- Reglament d'Instal·lacions de protecció contra incendis aprovada pel R.D. 513/2017 de 22 de maig.
- Llei 3/2010, del 18-02-2010, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis. DOGC.Nº 5584. 10-03-2010.
- Reglament de Protecció de la Legalitat Urbanística Decret 64/2014 de 13 de maig.
- Llei de prevenció de Riscos laborals 31/1995 de 8 de novembre (parcialment modificada per la Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals).
- RD 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que impliquen riscos, en particular dorso-lumbar, pels treballadors.
- Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

- Reial Decret 604/2006, de 19 de maig, pel que es modifiquen el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener. Pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, i el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladors de la subcontractació en el Sector de la Construcció.
- Reial Decret 337/2010, de 19 de març, pel que es modifiquen el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció.
- Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel que es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la construcció.
- Reial Decret 162/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

1.14. Classificació de la instal·lació

Les instal·lacions solars fotovoltaïques d'autoconsum compartit són instal·lacions de generació d'energia, en aquest cas elèctrica, que a més es troben connectades a la xarxa elèctrica de distribució. Com a tals, és necessari classificar les diverses tipologies de instal·lació, per saber amb exactitud la normativa legal i de seguretat que les regeix així com la tramitació administrativa que caldrà seguir per tal de legalitzar-les.

1.14.1. Classificació segons RD 15/2018

El Reial Decret 15/2018 de 5 d'Octubre de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors, descriu les instal·lacions d'autoconsum a l'Article 18 Modificació de la Llei 24/2013 de 26 de desembre del Sector Elèctric, i són descrites de la següent manera:

- S'entén com a Autoconsum el consum per part d'un o diversos consumidors d'energia elèctrica provinent d'instal·lacions de producció properes a les de consum i associades a aquesta.

- La modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents. Quan les instal·lacions de generació puguin, a més de subministrar energia per a autoconsum, injectar energia excedentària a les xarxes de transport i distribució. En aquests casos existiran dos tipus de subjectes, el consumidor i el productor.
- De forma reglamentaria es desenvoluparà el concepte de instal·lacions properes a efectes d'autoconsum. En tot cas, s'entendran com a tals les que estiguin connectades a la xarxa interior dels consumidors associats, ja estiguin unides a través de línies directes o estiguin connectades a la xarxa de baixa tensió derivada del mateix centre de transformació.
- Les instal·lacions de producció no superiors a 100kW de potència associades a modalitats de subministrament amb autoconsum estaran exemptes de la obligació de inscripció al registre administratiu de instal·lacions de producció d'energia elèctrica. No obstant, les CCAA podran donar d'alta, d'ofici, aquestes instal·lacions en els seus respectius registres administratius d'autoconsum.
- Amb la finalitat de dur a terme el seguiment de l'activitat de l'autoconsum d'energia elèctrica, des del punt de vista econòmic i de la seva incidència en el compliment dels objectius d'energies renovables i en l'operació del sistema, es crea dins del Ministeri per a la Transició ecològica, el registre administratiu d'autoconsum d'energia elèctrica que serà telemàtic i d'accés gratuït.
- L'energia autoconsumida d'origen renovable, cogeneració o residus estarà exempta de tot tipus de càrrecs i peatges. En el cas que es produeixi transferència d'energia a través de la xarxa de distribució en instal·lacions properes a efectes d'autoconsum es podran establir les quantitats que resultin d'aplicació per l'ús d'aquesta xarxa de distribució. Els excedents de les

instal·lacions de generació associades a l'autoconsum estaran sotmeses al mateix tractament que l'energia produïda per la resta de les instal·lacions de producció, igual que els dèficits d'energia que els autoconsumidors adquireixin a través de la xarxa de transport o distribució estaran sotmesos al mateix tractament que la resta de consumidors.

- Es podran desenvolupar mecanismes de compensació simplificada entre els dèficits dels autoconsumidors i els excedents de les seves instal·lacions de producció associades, en tot cas estaran limitades a potències no superiors a 100kW.
- S'establiran les condicions administratives i tècniques per a la connexió a xarxa de les instal·lacions de producció associades a l'autoconsum. Aquests requisits seran proporcionals a la grandària de la instal·lació i a la modalitat d'autoconsum.
- Les configuracions de mesura que siguin d'aplicació a les instal·lacions d'autoconsum seran definides reglamentàriament pel Govern, en tot cas, aquestes configuracions hauran de contenir els equips de mesura estrictament necessaris per a la correcta facturació dels preus, tarifes, càrrecs o peatges que li resultin d'aplicació.

La instal·lació de generació d'energia provinent d'una font renovable, objecte d'aquest projecte estarà associada al consumidor, l'energia generada s'utilitzarà per a l'autoconsum de varis comptadors a través d'un autoconsum compartit, i s'aplicarà el mecanisme de compensació simplificada entre els dèficits dels autoconsumidors i els excedents.

1.14.2. Modalitat segons RD 244/2019

La instal·lació s'haurà d'executar segons les especificacions establertes en *"l'RD 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica"*.

A l'article 4 de l'RD 244/2019, s'estableix la següent classificació de modalitats d'autoconsum:

- **Modalitat de subministrament amb autoconsum sense excedents:** quan els dispositius físics instal·lats impedeixin la injecció alguna d'energia excedentària a la xarxa de transport o distribució. En aquest cas existirà un únic tipus de subjecte dels previstos en l'article 6, que serà el subjecte consumidor.
- **Modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents:** quan les instal·lacions de generació puguin, a més de subministrar energia per a autoconsum, injectar energia excedentària a les xarxes de transport i distribució. En aquests casos existiran dos tipus de subjectes dels previstos en l'article 6, el subjecte consumidor i el productor.

La modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents, es divideix en:

- **Modalitat amb excedents acollida a compensació:** Pertanyen a aquesta modalitat, aquells casos de subministrament amb autoconsum amb excedents en els quals voluntàriament el consumidor i el productor optin per acollir-se a un mecanisme de compensació d'excedents.

Aquesta opció només serà possible en aquells casos en què es compleixi amb totes les condicions que seguidament es recullen:

- La font d'energia primària sigui d'origen renovable.

- La potència total de les instal·lacions de producció associades no sigui superior a 100 kW.
 - Els consums de serveis auxiliars hauran de ser menyspreables o s'hauran de contractar conjuntament amb un dels consumidors, que ha de ser el titular de la instal·lació de producció segons el que disposa l'article 9.2 de el present Reial decret.
 - El consumidor i productor associat hagin subscrit un contracte de compensació d'excedents d'autoconsum definit en l'article 14 de el present Reial decret.
 - La instal·lació de producció no tingui atorgat un règim retributiu addicional o específic.
- **Modalitat amb excedents no acollida a compensació:** pertanyeran a aquesta modalitat, tots aquells casos d'autoconsum amb excedents que no compleixin amb algun dels requisits per pertànyer a la modalitat amb excedents acollida a compensació o que voluntàriament optin per no acollir-se a aquesta modalitat.

A més de les modalitats d'autoconsum assenyalades, l'autoconsum podrà classificar-se en individual o col·lectiu en funció de si es tracta d'un o diversos consumidors els que estiguin associats a les instal·lacions de generació. En el cas d'autoconsum col·lectiu, tots els consumidors participants que es trobin associats a la mateixa instal·lació de generació hauran de pertànyer a la mateixa modalitat d'autoconsum i han de comunicar de forma individual a l'empresa distribuïdora com a encarregat de la lectura, directament o mitjançant la empresa comercialitzadora, un mateix acord signat per tots els participants que reculli els criteris de repartiment, en virtut del que recull l'annex I.

Segons dades aportades pel promotor, la instal·lació d'autoconsum objecte d'aquest projecte s'acollirà a la modalitat d'autoconsum col·lectiu amb excedents i amb compensació d'excedents.

1.14.3. Classificació segons REBT 2002

ITC-BT-40

Segons el Real Decret 842/2002, ITC-BT-40 la instal·lació es cataloga com a instal·lació generadora, entenent que les instal·lacions generadores són les que es destinen a transformar qualsevol tipus d'energia no elèctrica en energia elèctrica.

Aquestes instal·lacions es poden classificar en tres subtipus, essent el cas de la instal·lació objecte d'aquest projecte, del tipus C: instal·lacions generadores interconnectades, que treballen en paral·lel amb la xarxa de distribució pública.

ITC-BT-04

Segons ITC-BT-04 / Art 3 del Real decret 842/2002 – Les instal·lacions de tipus C, on s'inclouen les instal·lacions generadores, les instal·lacions projectades seran objecte de projecte tècnic per la seva posada en marxa o legalització final, al tractar-se d'una instal·lació amb potència superior a 10 kW.

ITC-BT-05

Segons ITC-BT-05 / Art 4 del Real decret 842/2002 – Verificacions i inspeccions, les instal·lacions projectades seran objecte de inspeccions i verificacions per la seva posada en marxa o legalització final.

D'acord amb el que estableix el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, la instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum objecte d'aquest projecte és una

instal·lació generadora de tipus C, que precisa de projecte tècnic i està subjecta a inspeccions i verificacions per a la seva posada en marxa i legalització final.

1.15. Descripció del terreny

La instal·lació s'ubicarà sobre la coberta sud-oest de l'edifici. Aquesta és un teulat de xapa amb inclinació de 15°. La instal·lació es farà coplanar a la coberta, és a dir que no s'aixequi més que el gruix del perfil i el panell seguint la mateixa inclinació del teulat.

1.16. Comptador de generació i pas de cablejat

Qualsevol instal·lació fotovoltaica d'autoconsum compartit, ha de disposar d'un comptador de companyia específic per a al comptatge de l'energia generada, per a posteriorment poder repartir l'energia entre els diferents usuaris mitjançant els coeficients de repartiment. Aquest comptador s'ubicarà al costat del comptador existent que es troba a la part nord-oest de la finca (veure imatge).



Il·lustració 6 - Ubicació dels comptadors

El comptador TMF-10 per autoconsum compartit es connectarà als fusibles del comptador existent per la part de la companyia distribuïdora.

1.17. Pas del cablejat de corrent continu

La unió entre els panells fotovoltaics amb l'inversor i el quadre de proteccions es farà a través de la baixant que és marca a continuació.



Il·lustració 7 - Baixant exterior

Un cop perforada la paret de la il·lustració que s'adjunta a continuació, es podrà accedir a s'accedeix a la part interior del poliesportiu, on estarà el quadre de proteccions i inversor.



Il·lustració 8 - Paret que es perforarà per fer entrar el baixant

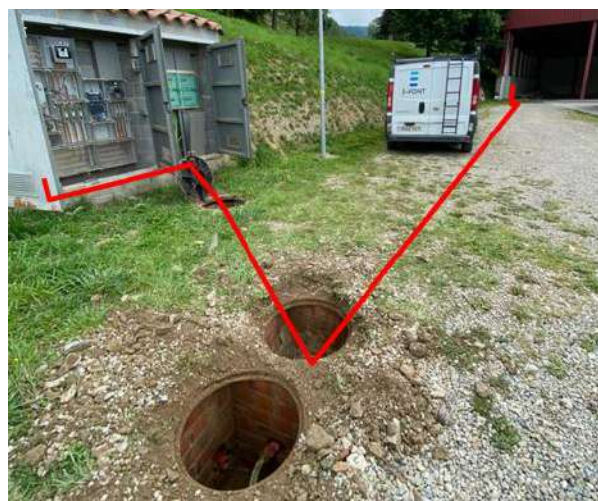
1.18. Pas del cablejat de corrent altern

La connexió entre l'inversor i el quadre TMF-10 és farà a través de canalitzacions existents per evitar obrir una nova rasa. Es dividirà en diversos trams que aniran de cadascun dels registres existents.



Il·lustració 9 – Tapa de registre

El primer tram serà des de l'inversor fins a la tapa de registre que és mostra a la il·lustració anterior. A partir d'aquí es conduirà el cablejat fins al doble registre que es troba proper a la centralització de comptadors. Des d'aquest doble registre s'accedeix al registre que es troba just davant la centralització de comptador per finalment arribar dins l'armari. Tots els registres estan comunicats mitjançant canalitzacions enterrades que disposen de guia per a l'estirat del cablejat.



Il·lustració 10 - Cablejat AC

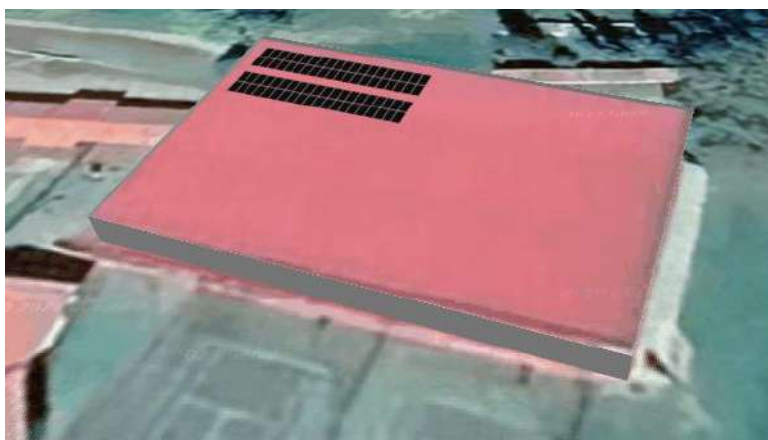
1.19. Coeficients de repartiment

Per tal de poder distribuir la producció de la instal·lació fotovoltaica a cada equipament que formi part de l'autoconsum compartit, tal com indica el RD 244/2019, s'ha de determinar els coeficients de repartiment β . Es poden utilitzar múltiples criteris per a l'adjudicació d'aquests coeficients, i serà tasca de la propietat determinar-los.

1.20. Instal·lació proposada

La instal·lació proposada consta d'un total de 80 mòduls de 400 Wp de REC 400 TP5 BLK (32000 Wp) i un inversor de 30kW del model HUAWEI SUN2000-30KTL-M3.

En la Imatge següent es mostra la distribució dels mòduls fotovoltaics.



II·lustració 11 - Representació de la instal·lació al poliesportiu de Vallfogona de Ripollès

Per garantir la seguretat de la instal·lació elèctrica s'hauran d'utilitzar connectors MC4 per connectar les plaques entre si. Aquests connectors resisteixen la intempèrie i les condicions ambientals més adverses, a més de permetre una connexió ràpida i segura sense necessitat d'eines, evitant així possibles curtcircuits a la instal·lació.

Per a poder garantir un correcte encaix, i evitar possibles defectes que puguin provocar un arc elèctric, **s'utilitzaran connectors MC4 del mateix fabricant** dels utilitzats per els panells fotovoltaics. El model en concret serà el “Stäubli MC4 PV-KBT4/KST4”.



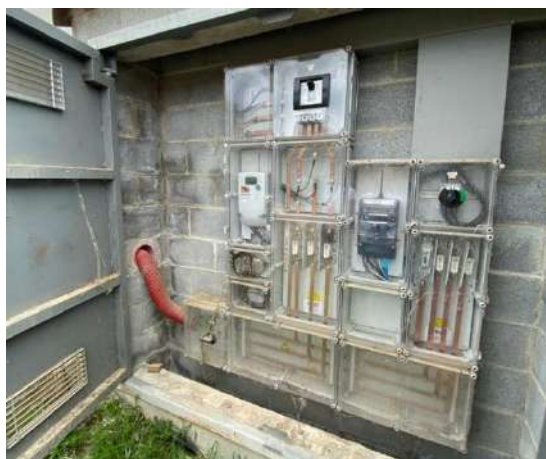
Il·lustració 12 – Model connector MC4

1.21. Característiques de la instal·lació

1.21.1. Potència instal·lada

Actualment el comptador de l'edifici disposa d'uns drets d'accés de 15,1 kW a través d'una instal·lació a una tensió Trifàsica 3x230/400.

La connexió de la nova instal·lació fotovoltaica es realitzarà mitjançant un comptador d'autoconsum col·lectiu que s'haurà de connectar a la centralització de comptadors existent. Al tenir la centralització de comptadors una potència total superior als 30kWn de la instal·lació fotovoltaica, es conclou que la instal·lació d'enllaç existent és suficient per a la connexió de la planta fotovoltaica.



Il·lustració 13 - Comptador existent

1.21.2. Particularitats de la instal·lació

Al tractar-se d'un local de pública concurrència tindrem en consideració la ITC-BT-28: "Instal·lacions de locals de pública concurrència".

1.21.3. Potència màxima a generar

La instal·lació es projecta per a una potència pic màxima de 32000 Wp.

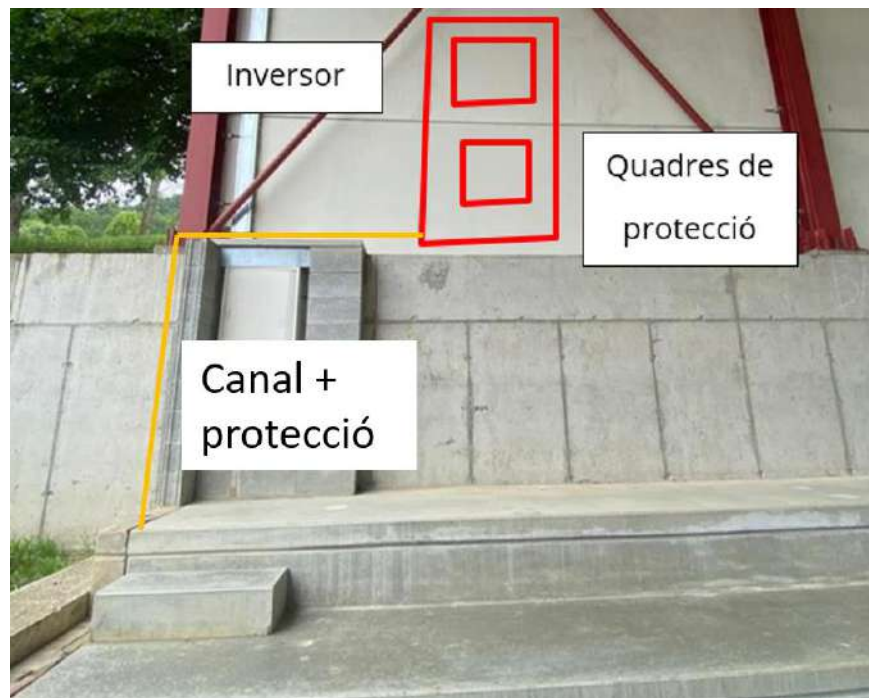
1.21.4. Ubicació dels quadres i canalitzacions

Els diferents quadres així com l'inversor s'instal·laran en un espai on actualment es troba el quadre principal. Es tracta d'un espai amb accés directe, dotada d'enllumenat. Per aconseguir l'espai necessari per la instal·lació dels elements anomenats anteriorment serà necessari construir un armari metàl·lic per protegir l'inversor i el quadre de proteccions, ja que es troben a un local de pública concurrència i a l'exterior. Les mesures mínimes per a l'armari metàl·lic seran de 800x1200x500mm.



Il·lustració 14 - Zona on s'ubicarà els equips FV

Al ser un local de pública concurrència i a l'aire lliure, tota la canalització anirà protegida per una tapa extra a la que incorpora la pròpia canalització, i que recobreixi tant la coberta com els laterals. Mesura mínima de 80x60cm.



Il·lustració 15 - Recorregut canalització fins a l'arqueta existent

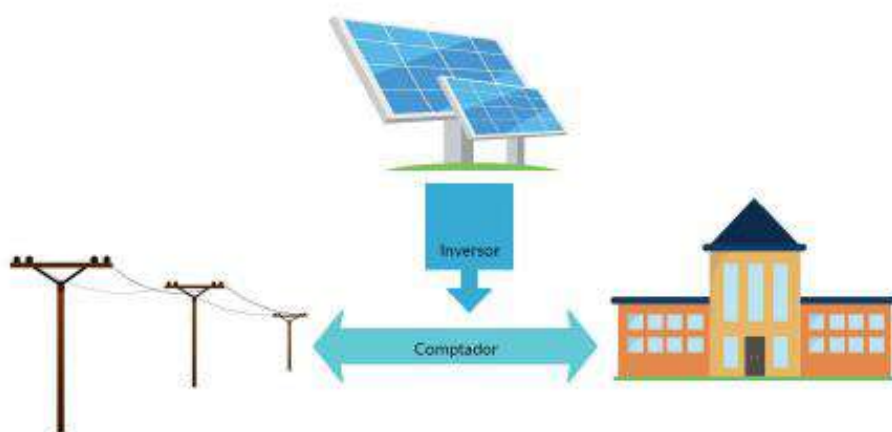


Il·lustració 16 - Perfil metàl·lic de protecció de les canalitzacions

1.21.5. Característiques de la instal·lació

La instal·lació fotovoltaica d'autoconsum col·lectiu es connectarà al comptador de generació, i finalment als fusibles de protecció de l'armari del comptador existent. Aquesta disposa d'una capacitat suficient per a poder-hi connectar la instal·lació fotovoltaica.

La instal·lació proposada es podrà acollir a la modalitat d'autoconsum amb excedents del RD 244/2019. Per tant, la instal·lació fotovoltaica podrà compensar mes a mes els kWh que hagi bolcat a la xarxa elèctrica pels que hagi consumit, amb la companyia comercialitzadora.



Il·lustració 17 - Esquema bàsic d'injecció a xarxa

El concepte d'autoconsum col·lectiu consisteix en que una sola instal·lació fotovoltaica pugui abastir les necessitats energètiques d'un conjunt d'interessats. La instal·lació fotovoltaica disposarà d'un comptador individual que donarà la lectura instantània de producció a la companyia i aquesta restarà directament de la factura dels consumidors l'energia que hagi generat segons la participació que tingui associat de la instal·lació col·lectiva. Aquest balanç es realitzarà en consum/producció horària.

Al ser modalitat amb excedents, existiran dos subjectes: productor i consumidors que

podran ser persones físiques o jurídiques. Per tal de poder acollir-se al mecanisme de compensació simplificada, serà necessari que la instal·lació productora estigui connectada a la xarxa interior d'almenys un dels consumidors com es mostra a la figura anterior.

En l'autoconsum col·lectiu tots els consumidors associats hauran de pertànyer a la mateixa modalitat d'autoconsum.

La documentació a generar entre els diferents actors és:

- Acord amb criteris de repartiment de l'energia generada entre productor i diversos consumidors: factor β . Cada participant tindrà associat un factor, la suma dels quals serà 1. Aquest acord es formula entre el productor i els consumidors on es defineixen els percentatges de repartiment de la producció de la instal·lació. L'acord és necessari que sigui firmat per tots els consumidors associats i haurà de ser enviat a la companyia distribuïdora de forma individual directament o a través de la comercialitzadora.
- Caldrà donar d'alta la instal·lació al registre autonòmic dins la modalitat d'autoconsum col·lectiu. Caldrà tramitar un punt d'accés amb la distribuïdora, atès que es tracta d'una instal·lació de més de 15kW nominals.
- Comunicació de modalitat d'autoconsum i enviament de l'acord dels criteris de repartiment de cada consumidor amb la comercialitzadora/distribuïdora. Entre cada consumidor i la seva comercialitzadora, s'ha de comunicar l'acord establert anteriorment entre productor i consumidors.

1.21.6. Mòdul fotovoltaic

Un mòdul fotovoltaic és un dispositiu que transforma la radiació solar en energia elèctrica. La instal·lació en qüestió compta amb 80 mòduls fotovoltaics de 400 Watts i del model "REC 400 TP5 BLK" del fabricant REC, així obtenint una potència total de 32000 Wp.

Les característiques principals del mòdul fotovoltaic es poden trobar a continuació:

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DEL MÒDUL FOTOVOLTAIC	
Longitud (m): 1,04	Tensió nominal Vmp (V): 37,60
Amplada (m): 1,90	Tensió curtcircuit Voc (V): 45,00
Profunditat (mm): 30	Corrent nominal Imp (A): 10,67
Pes (kg): 21,60	Corrent curtcircuit Ioc (A): 11,39
Potència (Wp): 400,00	Temperatura d'operació (°C): -40/85
Rendiment (%): 20,30	Màxima tensió del sistema (V): 1000

Taula 3 - Característiques principals d'un mòdul fotovoltaic

Tota l'energia captada per el camp solar serà transformada a corrent altern mitjançant un inversor de 30 kW Trifàsic.

1.21.7. Inversor

Els onduladors o altrament dits inversors, converteixen l'energia de corrent continu (DC) procedent del generador fotovoltaic en corrent altern (AC), apte per a la injecció a la xarxa interior de la instal·lació. L'inversor complirà amb la normativa vigent per aquest tipus d'instal·lacions, incorporant un aïllament galvànic que separi el circuit de corrent continu de la xarxa on ha d'anar connectada amb la finalitat de que els dos

circuits siguin independents i que les pertorbacions que es puguin produir no afectin entre ells.

L'inversor es sincronitza amb la freqüència de la xarxa interior perquè el sistema fotovoltaic i aquesta treballin en fase i el temps de connexió sigui el mínim possible.

L'inversor instal·lat és el HUAWEI SUN2000-30KTL-M3 del fabricant HUAWEI que utilitza la tecnologia de seguiment del punt de màxima potència del mòdul fotovoltaic (MPPT), que permet obtenir una màxima eficiència possible del generador fotovoltaic en qualsevol circumstància de funcionament.

Durant els períodes nocturns, l'inversor queda en stand-by fins quan a l'alba, la tensió del generador fotovoltaic augmenta així posant en funcionament l'inversor que comença a produir energia.

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DE L'INVERSOR	
Longitud (mm): 640	Rendiment (%): 98,40
Amplada (mm): 530,00	Tensió mínima d'arrancada (V): 200,00
Profunditat (mm): 270	Tensió d'entrada nominal (V): 600
Pes (kg): 43,00	Potència d'entrada màxima (kWp): 37,50
Potència sortida (kW): 30	Corrent d'entrada màxima per MPPT (A): 40
Rang tensions d'entrada (V): 200 - 1100	Tensió de sortida nominal (V): 400,00
Nº MPPT (u): 4	Corrent de sortida nominal (A): 43,30

Taula 4 - Característiques de l'inversor

Precaucions generals

Aquest equip utilitza internament tensions elevades, que potencialment poden causar danys a les persones. L'accés a zones interiors de l'equip requereix d'eines que no s'inclouen en el subministrament. Totes les operacions de manteniment i reparació que necessitin l'accés a aquestes zones de l'equip s'han de realitzar únicament per personal tècnic qualificat. No s'han d'introduir objectes per les reixetes de ventilació de l'equip. No exposar l'inversor a la pluja, neu o qualsevol tipus de líquid. L'inversor està dissenyat per a ser instal·lat només en interiors. En aplicacions industrials resulta convenient protegir l'inversor contra esquitxades i ambients humits. Per a la neteja de l'equip emprar únicament draps secs. És important seguir aquestes prescripcions fins i tot amb l'inversor aturat. La tapa superior de l'inversor no està dissenyada per a suportar càrregues pesades. No s'ha de pujar mai sobre la tapa superior de l'inversor, ni donar feina a aquest com a element de suport d'objectes.

El disseny de les connexions, les seccions dels cables empleats i la instal·lació de l'inversor, han de complir les normes que regulen la utilització de corrents en baixa tensió.

No s'ha de subministrar tensió a l'equip sense haver realitzat una verificació prèvia per personal tècnic qualificat.

Verificar que la línia de connexió a la xarxa elèctrica de distribució disposa d'òrgans de seccionament i protecció dimensionats de forma adequada. Verificar que aquests òrgans funcionen correctament. No s'han de obstruir de cap manera les preses d'entrada i sortida d'aire de l'equip. Respectar les condicions ambientals de funcionament i les advertències indicades en l'apartat d'ubicació de l'equip. En el plànol de planta corresponent, es pot veure el punt en què s'ha previst muntar l'inversor que s'emprarà en la instal·lació objecte del projecte. S'ha triat aquest emplaçament per

considerar que és el més proper possible a el camp solar i per un punt en el qual és fàcil generar una ambient ideal per a la protecció de l'equip.

Per a la selecció del lloc destinat a la instal·lació de l'inversor s'han considerat els següents aspectes:

- El local en què s'ubica l'equip ha de disposar de suficient ventilació.
- La instal·lació s'ha de fer en llocs secs i protegits de fonts de calor i humitat.
- Exposar l'inversor a goteres o projeccions d'aigua és particularment destructiu i potencialment perillós.
- El local no ha de contenir pols en suspensió que pugui afectar la refrigeració de l'equip.
- Lloc protegit de la intempèrie.
- Temperatura ambient d'entre -10 a $\div$ 40 ° C.
- Humitat relativa de l'ambient inferior a l'90%.

1.21.8. Equip de mesura i sistema de monitorització

L'equip de mesura és l'encarregat de mesurar la producció fotovoltaica i el consum de la instal·lació interior a cada instant. Es prescriu la utilització de software específic per a comunitats energètiques, capaç de realitzar la mesura de la producció total i de cadascuna de les instal·lacions associades, i fer el balanç de producció/consum en funció del coeficient de repartiment de cada associat.

La instal·lació fotovoltaica comptarà amb un sistema de monitorització energètica per poder visualitzar la producció real d'energia des de Internet. Aquest sistema de monitorització es desenvolupa amb programari lliure i és desenvolupat per a l'empresa PROSUM:

- Dispositiu de monitoratge en temps real i gestió d'usuaris per comunitats energètiques - Prosum Wattserver per comunitats.

Aquest dispositiu consta de les següents elements:

- 1 x Dispositius IoT i protocols de comunicació estàndards de Indústria 4.0 amb les següents funcions:

- monitoratge (kW, kWh, V, I)
- Base de dades
- Servidor de dades
- Backend per a Gestió d'usuaris

- 1 x Router-Switch Ethernet 4G per guia DIN

- 1 x Font d'alimentació Phoenix 24VDC, 2,5A

- 1 x Comptador trifàsic multi funció

- 1 x Mòdul de comunicacions Modbus RTU/TCP

- Aplicació per a dispositius mòbils ProsumApp

- Aplicació mòbil per a dispositius amb sistema operatiu IOS i Android.

- L'aplicació mòbil permet monitoritzar les següents dades:

- Producció total de la instal·lació hora a hora, diària i mensual.
- Producció individual de la instal·lació en funció del coeficient de cada usuari, hora a hora, diària i mensual.
- Potència instantània total de la instal·lació

- Potencia instantània individual de la instal·lació en funció del coeficient de cada usuari.
- Històric de dades de producció
- Verificador de factures
- Simulador d'autoconsum per electrodomèstics. L'usuari podrà fer-se una idea de quins electrodomèstics pot fer funcionar en autoconsum en cada moment.

Per a poder obtenir el consum total de cadascuna de les instal·lacions, s'hauran d'instal·lar els toroidals de lectura de consum als corresponents quadres generals i realitzar la connexió al núvol mitjançant el programari lliure.



Il·lustració 18 - Monitorització amb l'aplicació PROSUM

1.21.9. Configuració d'strings

La connexió dels mòduls en diferents strings es configura en funció de les característiques d'entrada de l'inversor. També s'ha de tenir en compte que el voltatge màxim de string que suporten els mòduls fotovoltaics és de 1000V.

Inversor		Panell	
I _{cc} (A)	40	I _{sc} (A)	11,39
V _{oc} (V)	1100	V _{oc} (V)	45,00
I _{mpp} (A)	26	I _{mpp} (A)	10,67
V _{mpp} (V)	1000	V _{mpp} (V)	37,60

L'inversor té 4 MPPT's amb 2 entrades cadascun . Es realitzaran 4 strings de 20 panells, dels quals es connectarà un string a cada entrada MPPT:

$$I_{sc} = 11,39 \cdot 1 = 11,39 \text{ A} < 40 \text{ A}$$

$$V_{oc} = 45,00 \cdot 20 = 900 \text{ V} < 1100 \text{ V}$$

$$I_{mp} = 10,67 \cdot 1 = 10,67 \text{ A} < 27 \text{ A}$$

$$V_{mp} = 37,60 \cdot 20 = 752 \text{ V} < 1000 \text{ V}$$

Així doncs, la connexió dels strings adoptada compleix amb les restriccions d'entrada de l'inversor.

1.21.10. Potència màxima entregada a la xarxa interior

La potència entregada a la xarxa variarà en funció de la radiació solar i la temperatura existent en cada moment. Tot i així, la potència màxima entregada estarà limitada per la potència màxima de sortida de l'inversor que s'ha previst instal·lar.

- Marca: HUAWEI
- Model: HUAWEI SUN2000-30KTL-M3
- Potència de sortida màxima: 30 kW

Així doncs, la **potència màxima** entregada serà de **30kW**.

1.21.11. Orientació dels mòduls

Es tracta d'una instal·lació solar fixa, on s'ha previst instal·lar el mòduls sobre la teulada de forma coplanar. L'edifici escollit per al muntatge dels mòduls solars tenen la teulada disponible amb una orientació Sud-Oest (azimut -20°) i una inclinació aproximada de 15° , sent la teulada coplanar àrab. S'opta per una solució on els mòduls fotovoltaics es trobaran sobre estructura Xapa.

1.21.12. Sistema de fixació

Els mòduls fotovoltaics s'instal·laran de forma coplanar, és a dir, seguint el mateix pendent que té el propi teulat. El material que s'utilitza és el següent:

- Reblons o cargols autoroscants.
- Perfilaria i cargols del fabricant FISHER d'alumini, model "Solar Flat 4,45m".
- Fixació final "Z" i cargols.
- Fixació intermèdia "Ω" i cargols.

El mètode d'instal·lació a seguir és el següent:

- Definiu la distància central dels reblons "ALG" segons el pas de les costelles de la làmina ondulada i les càrregues de neu i vent de la zona d'instal·lació del sistema.

- Col·loqueu algunes peces de cinta butílica “CG INT” (longitud mínima de la peça 80 mm) a la superfície de contacte entre el perfil “Solar Flat 4,45m” les costelles de la làmina ondulada.
- Col·loqueu el perfil Solar “Solar Flat 4,45m” a la part superior de la làmina i foradeu el perfil i la làmina juntament amb una broca amb un diàmetre de 5,3 mm.
- Fixeu el perfil “Solar Flat 4,45m” amb reblons “ALG”.

A continuació s’adjunten algunes fotos referents al material citat anteriorment.



Imatge 1 – Perfil Solar-Flat



Imatge 2 – Fixació intermèdia



Imatge 3 - Fixació final



Imatge 4 – Reblons AGL

A l’apartat de plànols es mostra l’alçat del sistema descrit.

1.21.13. Instal·lacions en locals mullats

Caldrà tenir en compte les prescripcions de la ITC-BT-30: "Instal·lacions de locals en característiques especials". Concretament:

Canalitzacions: les canalitzacions seran estanques, utilitzant-se, per a terminals, empalmaments i connexions de les mateixes, sistemes o dispositius que presentin el grau de protecció corresponent a la caiguda vertical de gotes d'aigua (IPX1). Aquest requisit l'han de complir les canalitzacions prefabricades.

Instal·lació de conductors i cables aïllats a l'interior de tubs: Els conductors tindran una tensió assignada de 450/750 V i discorreran per l'interior de tubs.

- Empotrats: segons el que especifica la ITC-BT-21.
- En superfície: segons el que especifica la ITC-B

Instal·lació de cables aïllats amb coberta a l'interior de canals aïllants: S'instal·laran en superfície i les connexions, entroncaments i derivacions es realitzaran a l'interior de caixes.

Instal·lació de cables aïllats i armats amb filferros galvanitzats sense tub protector: Els conductors tindran una tensió assignada de 0,6 / 1 kV i discorreran per:

- A l'interior de buits de la construcció.
- Fixats en superfície mitjançant dispositius hidròfugs i aïllants.

Emparament: les caixes de connexió, interruptors, preses de corrent i, en general, tota l'emparellament utilitzat haurà de presentar el grau de protecció corresponent a la

caiguda vertical de gotes d'aigua, IPX1. Les seves cobertes i les parts accessibles dels òrgans d'accionament no seran metàl·lics.

Receptors d'enllumenat i aparells portàtils d'enllumenat.

Els receptors d'enllumenat estaran protegits contra la caiguda vertical d'aigua, IPX1 i no seran de classe 0.

Els aparells d'enllumenat portàtils seran de la Classe II, segons la Instrucció ITC-BT-43.

1.21.14. Instal·lacions d'interconnexió a la xarxa elèctrica

El punt de connexió entre la instal·lació solar i la xarxa de distribució, es realitza mitjançant la connexió de la primera a la centralització de comptadors. Tots els càlculs de les proteccions es poden trobar a l'apart de càlculs justificatius.

Per aquest projecte s'ha previst muntar una línia de 3+N amb aïllament de 1 kV del tipus XLPE, que discorrerà sota tub de PVC. Totes les seccions i diàmetres es troben indicats a l'apartat de càlculs corresponent. La classe de corrent transportada per aquesta línia, serà alterna trifàsica de 50Hz de freqüència i en règim permanent. La tensió nominal serà de 400V entre fases i 230V entre fase i neutre entre l'inversor i i la connexió a la centralització de comptadors.

S'han previst proteccions per la desconexió del sistema fotovoltaic de la xarxa, de manera que qualsevol variació o anomalia en les condicions de treball imposades per la Companyia Elèctrica permeti la desconexió per no afectar als usuaris de la xarxa.

Aquestes proteccions garanteixen la qualitat de la corrent injectada, limitant la tensió nominal dintre dels marges del 85 al 110 % de la tensió nominal de la xarxa i la freqüència entre 49 i 51 Hz.

Les seves funcions bàsiques són :

- La desconexió automàtica de la xarxa en cas de defecte de la instal·lació fotovoltaica.
- Evitar que la instal·lació fotovoltaica romangui connectada en cas de desconexió de la xarxa.
- Evitar l'alimentació a altres usuaris d'una tensió o freqüència anòmla.
- Permetre el reenganxament automàtic.
- Evitar la desconexió injustificada de la instal·lació fotovoltaica.

1.22. Posada en servei

La posada en servei de la instal·lació contemplarà com a mínim el següent procés:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Comprovació de polaritat de les series. Mesures de Voc, Vmp, Imp per cada sèrie.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació.
- Es donarà per finalitzada la posada en servei de la instal·lació quan tots els elements que formen part del subministrament funcionin correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per fallades o errors del sistema subministrat.
- Es rebrà la instal·lació un cop finalitzada la posada en servei d'aquesta.
- Lliurament de tota la documentació requerida per la direcció General d'Energia i Mines de la Generalitat de Catalunya segons el DECRET 352/2001 i 147/2009 .
- Retirada d'obra de tot el material sobrant.

- Neteja de les zones ocupades , amb transport de tots els residus a abocador.
- Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats , si be haurà de formar al personal d'operació.

Tots els elements subministrats , així com la instal·lació en el seu conjunt , estaran protegits davant defectes de fabricació , instal·lació o disseny per una garantia de tres anys , excepte per:

- Mòduls fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 25 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció.
- Inversors fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 5 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció.

No obstant això, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció , materials o muntatge , comprometent-se a esmenar sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha d'atenir al que estableix la legislació vigent quant a vicis ocults .

1.23. Manteniment i operació de la instal·lació

Les accions de manteniment i d'operació sobre la instal·lació hauran de ser realitzades per instal·ladors de Baixa Tensió de categoria especialista degudament acreditats. El manteniment sobre la instal·lació fotovoltaica haurà d'incloure un manteniment preventiu consistent en:

- Neteja dels mòduls fotovoltaics. Una neteja mínima anual dels mòduls fotovoltaics emprant aigua i detergent no abrasiu.

- Verificació de l'estructura de suport. Revisió de danys en l'estructura de suport i el seu ancoratge correcte a la superfície base i dels mòduls fotovoltaics a l'estructura de suport.
- Verificació de l'estat dels mòduls. Comprovació de l'estat dels vidres dels mòduls. Revisió de danys produïts per l'acció d'agents ambientals, oxidació, etc. Verificació de l'estat de les connexions i terminals. Mesura dels paràmetres de voltatge i intensitat (Voc, Vmpp, Icc, Impp) dels diferents subcamps i camps fotovoltaics. Mesura de la resistència de derivació a terra de l'estructura de suport, les plaques fotovoltaiques i les piques de terra.
- Comprovació de l'estat dels onduladors. Detecció d'errors al display de senyalització. Comprovació del funcionament general de l'ondulador. Detecció de tensió i mesura d'intensitat al costat de CC i CA. Verificació de l'estat de les connexions i rendiments instantanis. Mesura de la resistència de derivació a terra del cablejat CC de l'ondulador.
- Comprovació de l'estat del sistema de monitorització. Detecció d'errors en el display de senyalització. Comprovació del funcionament general del mòdul d'adquisició de dades: detecció d'equips, codis d'error, etc. Funcionament general de les sondes (temp. Ambient, temp. Cèl·lula, Radiació solar).
- Verificació del cablejat i els terminals. Estat mecànic del cablejat de la instal·lació i les posades a terra de les instal·lacions fotovoltaiques.
- Comprovació dels elements de protecció. Estat de cada element de protecció: diferencials, magnetotèrmics, fusibles de continua, commutadores, relés, etc.

Després de cada visita s'haurà de realitzar un informe de manteniment que quedarà arxivat conjuntament a la documentació de l'obra.

La instal·lació haurà de disposar en un lloc net, segur, no accessible al públic de la tota la informació d'aquesta. Aquest arxiu estarà compostat per:

- Manuals d'instal·lació dels equips.

- Manuals d'usuaris dels equips.
- Garanties dels equips.
- Projecte as-built de la instal·lació
- Certificats dels equips.
- Protocol de posada en servei de la instal·lació.
- Protocol de manteniment preventiu
- Protocol de comunicació de la instal·lació.
- Llista de contactes dels principals actors de la instal·lació (instal·ladora, propietat, manteniment, etc...).
- Llibre d'incidències i manteniments.

1.24. Condicions generals

Serà tasca del instal·lador el subministrament de tot l'equip, materials, serveis i mà d'obra necessària per dotar aquest local de la instal·lació descrita en la Memòria, representada en els plànols i recollides les mesures o altres documents d'aquest projecte. També s'haurà de gestionar amb la companyia distribuïdora, la col·locació del comptador de generació.

Tot això segons les normes, reglaments i prescripcions vigents que siguin d'aplicació, així com les de Seguretat i Higiene.

Així mateix serà tasca del instal·lador:

- La connexió d'aquells aparells o equips que la Direcció Tècnica estimi, encara que no estiguin incloses en el pressupost.
- Les proves i posada en funcionament sota la supervisió de la Direcció Tècnica.
- La neteja immediata i correcta gestió dels materials sobrants
- Les ajudes d'estricta peonatge i paleta auxiliar.

- La pintura de tubs, etc, que passin per zones de públic, i , no estant expressament recollits en altres apartats d'aquests projecte ho ordeni la Direcció Tècnica.
- En general tot el que sigui necessari per deixar el conjunt de les instal·lacions que s'adjudicaran totalment rematades i en correcte funcionament.
- L'instal·lador quedarà sota les ordres del coordinador general d'obres designat per la Propietat.

1.25. Conclusió

Pel que s'exposa i pels plànols que acompanyen aquesta memòria hom pot fer-se una idea de les característiques i finalitats de la instal·lació descrita en la memòria. En qualsevol cas es prendran totes les mesures i modificacions que puguin estimar pertinents els organismes competents i en tots els seus detalls es tindrà en compte el que ordena la legislació vigent.

CARACTERÍSTIQUES ACTUACIÓ	
Títol de l'actuació	Comunitat energètica al municipi de Vallfogona de Ripollès
Breu descripció de l'acció	Instal·lació fotovoltaica d'autoconsum compartit en un edifici de titularitat municipal del municipi de Vallfogona de Ripollès
Nombre de CUPS que s'integraran a la comunitat energètica	Aproximadament 22
Nombre de CUPS amb situació de pobresa energètica que s'integraran a la comunitat energètica	A definir
Nombre de CUPS vinculades a una instal·lació d'energia renovable ja existent	0

Orfes, dimecres, 13 setembre de 2023

L'Enginyer

Pau Viella Andreu

Enginyer Industrial

Núm. col·legiat 20294

PROJECTE EXECUTIU
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 30kWn

Ajuntament Vallfogona de Ripollès
Camí del Cementeri, S/N
Vallfogona de Ripollès, 17862

2. CÀLCULS JUSTIFICATIUS



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,
mobilitat elèctrica i energies renovables

2.1. Bases de disseny

Per a la realització de l'estudi de la radiació solar s'extrauran les dades del programa que posa a disposició de qualsevol ciutadà, l'Institut de l'Energia i el transport (IET) de la Comissió Europea. Aquest programari es troba disponible a la seva pàgina web oficial. El programa està dissenyat amb una base de dades de més de 50 anys, el que dóna una fiabilitat molt alta.

Els paràmetres que condicionen el rendiment de qualsevol instal·lació fotovoltaica són els següents:

- Localització geogràfica
- Superfície disponible
- Factor estacional i climatològic
- Orientació dels mòduls i Azimut
- Inclinació dels mòduls i alçada solar
- Ombres projectades sobre els mòduls
- Pèrdues en els components

Localització geogràfica

En funció de la localització geogràfica on s'ubiqui la instal·lació fotovoltaica variarà la radiació solar incident, com més allunyada de l'equador terrestre es situï menys nivell de radiació incident per unitat de superfície W/m^2 tindrem sobre el generador fotovoltaic, a causa de l'angle d'incidència de la radiació solar sobre la Terra i de la massa d'aire atmosfèric que ha de travessar per a arribar sobre la superfície terrestre, aquest factor pot causar una variació de fins al 30% en la radiació solar incident.

Un altre factor determinant en la quantitat de radiació solar que arriba sobre la superfície terrestre, es l'alçada respecte al nivell del mar, com més distància entre la

ubicació de la instal·lació i l'estratosfera, més massa d'aire ha de travessar la radiació solar incident, per tant, a més alçada sobre el nivell del mar, més intensitat de radiació solar.

La instal·lació objecte del present projecte es troba situada en una latitud de 42°11'N, a 936 m sobre el nivell del mar.

Superfície disponible

La superfície disponible quedarà determinada per l'espai de la coberta en que la propietat determini ubicar els panells, o bé, en l'espai de coberta en el que sigui més factible instal·lar el generador fotovoltaic.

Caldrà procurar que aquesta superfície sigui un espai de fàcil accés per a les operacions de manteniment, alhora que aquest espai haurà d'estar protegit d'actes vandàlics o de caiguda d'objectes. En cap cas, no es pot infringir cap normativa urbanística del municipi i es requerirà el "permís de la comunitat de propietaris" en el cas que la instal·lació dels panells es faci en una comunitat constituïda.

L'espai disponible al poliesportiu de Vallfogona de Ripollès per a la ubicació dels mòduls fotovoltaics és una coberta que conforma el sostre de la nau.

Factor estacional i climatològic

El canvi d'estacions degut a la declinació de la Terra respecte al sol incideix directament sobre el temps d'exposició diària a la radiació solar, així, tenim que els dies a l'hivern són més curts i més llargs a l'estiu, a l'hemisferi nord.

Aquest fet condiciona les hores d'exposició a la radiació solar a les que s'exposarà qualsevol instal·lació solar fotovoltaica, per tant, la producció d'energia variarà en funció d'aquest paràmetre.

En funció de la climatologia els rajos solars que travessen l'atmosfera ho fan en forma directa, sense patir canvis de dispersió en la direcció, o bé en forma difusa si els rajos han patit desviacions degut a les gotes de vapor en suspensió a l'atmosfera. Així, els dies més ennuvolats arribarà una fracció de radiació difusa més elevada sobre la superfície terrestre, en canvi els dies menys ennuvolats, la fracció de radiació directa serà més elevada.

La climatologia específica de la localització establerta serà el factor determinant de la radiació solar incident, ja que els elements climatològics com els núvols o les boires actuen com un intens filtre de la radiació solar que la redueix d'una manera important.

En els càlculs emprats per determinar la producció energètica de la instal·lació fotovoltaica objecte del present projecte, s'ha tingut en compte els esmentats factors estacionals i climatològics de Vallfogona de Ripollès.

Orientació dels mòduls i Azimut

Per a l'hemisferi nord, l'orientació que rep més radiació solar al llarg de l'any és l'orientació cap al sud geogràfic, per tant, per maximitzar la producció d'energia de qualsevol instal·lació fotovoltaica, cal orientar els mòduls fotovoltaics de manera preferent, cap al sud.

L'Azimut és l'angle comprès entre la projecció dels raigs solars sobre el pla tangent a la superfície terrestre i el sud geogràfic, un Azimut de 0° correspon al moment en que el Sol es troba sobre el sud geogràfic i indica el migdia: les 12h, en hora solar.

Les cobertes disponibles per a ubicar la instal·lació solar fotovoltaica objecte d'aquest projecte tenen un Azimut de -20° est.

Inclinació dels mòduls

La inclinació òptima dels mòduls fotovoltaics per a maximitzar la radiació solar incident varia en funció del tipus d'instal·lació i de l'ús al que es destini. En el cas de les instal·lacions solars fotovoltaïques d'autoconsum, la inclinació òptima dels mòduls serà la equivalent a la latitud geogràfica -10°, de forma genèrica a tota Catalunya, la inclinació òptima seria d'uns 30°.

Cal tenir en compte que no sempre es pot assolir la inclinació òptima, així, el Codi Tècnic de l'Edificació determina uns valors límits de pèrdues en les instal·lacions fotovoltaïques connectades a xarxa degut a la orientació i inclinació dels mòduls. Tal i com es descriu en el Document Bàsic HE5 s'admeten;

- Superposició de mòduls: pèrdues màximes del 20% degut a orientació i inclinació.

Els mòduls fotovoltaics de la instal·lació objecte del present projecte seran suportats a les cobertes existents mitjançant estructura Xapa. Les pèrdues combinades per orientació i inclinació dels mòduls són del 9,83%.

Ombres projectades

Amb l'objectiu d'assolir el màxim aprofitament d'una instal·lació fotovoltaica cal tenir en compte la incidència de possibles ombres sobre els mòduls fotovoltaics, tant les ombres properes com les llunyanes, cal evitar tant els ombrejats totals i els parcials, ja que produeixen una minva considerable de la producció.

Els elements de l'orografia i el paisatge, els edificis, arbres o altres elements propers poden projectar ombres no desitjades, així com elements existents sobre la pròpia coberta, elements arquitectònics del propi edifici i fins i tot els propis mòduls fotovoltaics poden crear afectacions d'aquest tipus.

En aquest aspecte, el Codi Tècnic de l'Edificació estableix en el Document Bàsic HE5 que les pèrdues màximes degudes a ombres projectades en instal·lacions fotovoltaïques superposades poden ser d'un 15%.

Analitzant in situ les instal·lacions projectades s'arriba a la conclusió de que no hi haurà cap afectació per ombres projectades per elements arquitectònics, orografia o altres elements externs.

S'ha dut a terme una simulació de les ombres en 3 dimensions per determinar possibles ombres de la pròpia instal·lació, elements arquitectònics o elements externs, s'ha pogut determinar que no hi ha afectacions en aquest sentit.

Pèrdues en els components

Les pèrdues en els mòduls fotovoltaïcs, de manera resumida, son degudes als efectes de la temperatura (a més temperatura, menys rendiment), i a la brutícia del vidre (pols), degradació del mòdul fotovoltaic, pèrdues per no compliment de la potència nominal dels mòduls, pèrdues espectrals i angulars, etc. Aquests valors poden assumir un 9%.

També es produeixen pèrdues òhmiques en els conductors, pèrdues pel connexionat de mòduls i cadenes. S'assumeix al voltant d'un 5%.

Addicionalment es produeixen pèrdues en els inversors, degut a diversos factors, com el rendiment dels mateixos, autoconsum dels sistemes auxiliars.

Finalment, cal tenir en compte les pèrdues per indisponibilitat del sistema, per aturades per valors de tensió fora de rang, problemes amb la xarxa, etc.

La multiplicació de tots aquests factors determina el rendiment global de la instal·lació o Performance Ratio, essent un paràmetre determinant en el càlcul de la productivitat energètica d'una instal·lació solar fotovoltaica connectada a xarxa.

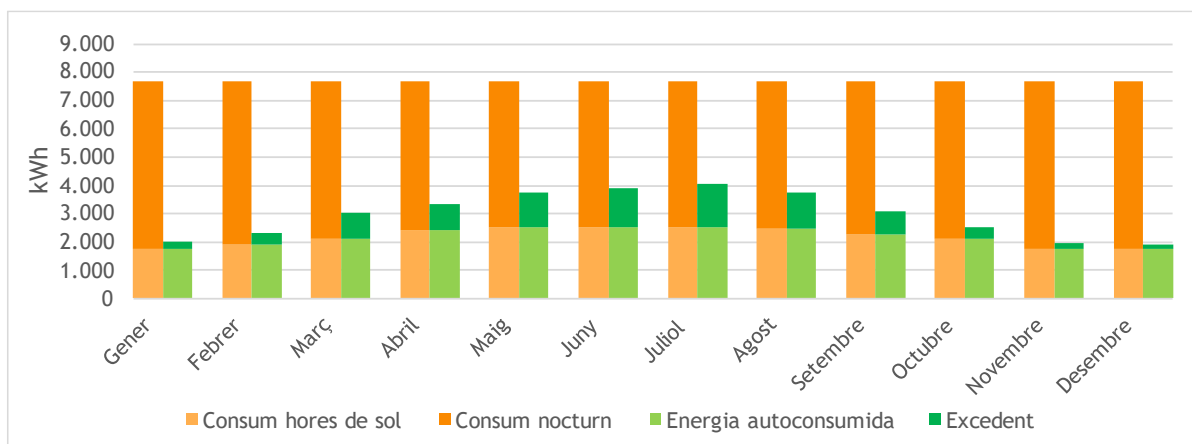
D'acord amb els càlculs justificatius, la instal·lació fotovoltaica objecte d'aquest projecte assoleix una Performance Ratio del 79,07%.

2.2. Taula resum de l'estudi de viabilitat

Es realitzen els càlculs amb els consums del poliesportiu de Vallfogona de Ripollès, els equipaments municipals i els excedents es compensaran entre els veïns que s'hagin unit a la comunitat energètica. S'han utilitzat les dades que es troben a l'apartat "1.8 Participació en la Comunitat Energètica" i s'ha suposat el preu de l'electricitat segons la mitjana de mercat actual.

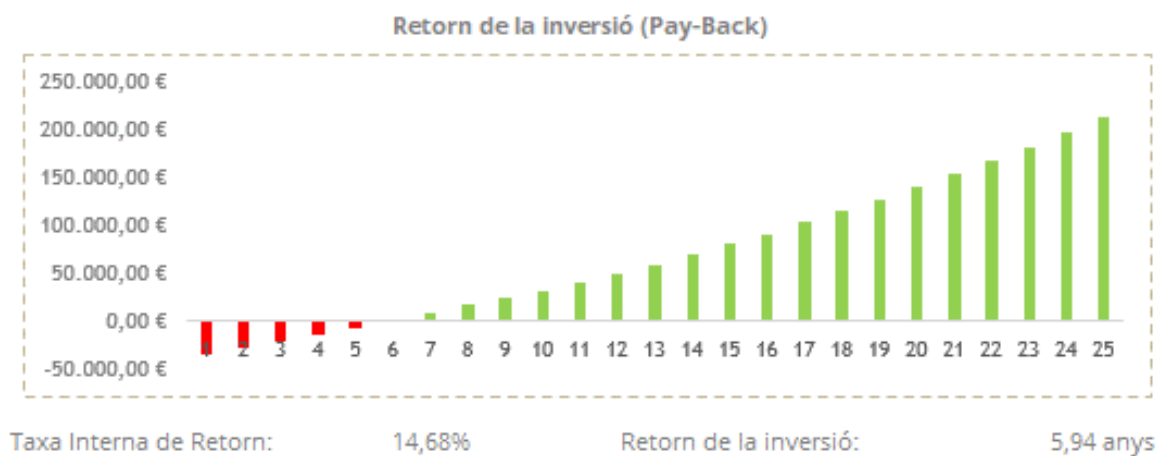
Instal·lació fotovoltaica poliesportiu de Vallfogona de Ripollès	
Potència assignada (Wp)	32.000
Consum elèctric anual estimat (kWh)	92.405
Producció solar anual estimada assignada (kWh)	35.674
Autoconsum instantani anual estimat (kWh)	26759
Compensació anual estimada (kWh)	0
Excedent anual sense possibilitat de compensar (kWh)	0
Pèrdua rendiment instal·lació anual (%)	0,5
Estalvi econòmic previst amb IVA (€/any)	6.507,48
Increment preu electricitat anual (%)	4,42
Cost instal·lació amb IVA (€)	46.198,56
Preus de l'energia abans d'impostos (€/kWh)	0,2233

Gràfic Producció / Consum



II·lustració 19 - Gràfic producció / Consum

Retorn de la inversió



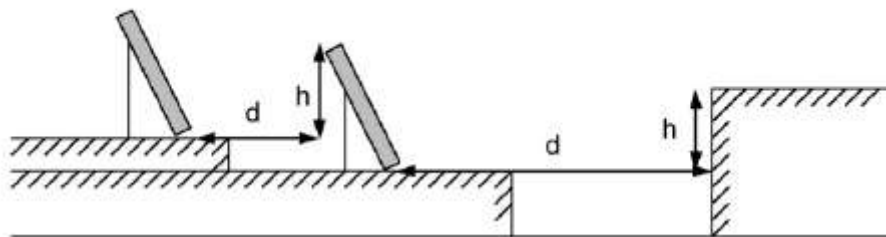
II·lustració 20 - ROI

2.3. Càlcul distància entre fileres i ocupació de la coberta

Càlcul segons Plec de Condicions Tècniques en instal·lacions Connectades a Xarxa:

La distància mínima ha de garantir un mínim de 4 hores diàries de sol als voltants del migdia del solstici d'hivern. La distància mínima haurà de ser superior al valor obtingut per la següent expressió:

$$d = \frac{h}{\operatorname{tg}(61 - \alpha)}; \text{ per a cobert horitzontal}$$



Il·lustració 21 - Distància fileres

Essent:

h: alçada del mòdul fotovoltaic respecte a l'horitzontal

α : latitud del lloc

d: distància mínima

Aquesta fórmula només és vàlida per a superfícies planes o horitzontals, amb un azimuth proper a 0°.

En el cas de la instal·lació del present projecte, els mòduls fotovoltaics s'instal·laran de forma coplanar, per tant, no hi haurà problemes amb ombres entre panells.

2.4. Càlcul estructura coberta inclinada

Per al càlcul de càrregues de l'estructura existent de la coberta inclinada degut a la instal·lació dels mòduls fotovoltaics sobre una coberta de forma coplanar, s'han tingut en compte les accions permanents.

Bàsicament es calcula la sobrecàrrega produïda per la instal·lació en la coberta i les accions variables del vent. Es calcularà per un grup de plaques, ja que l'altre grup comparteix les mateixes característiques.



Il·lustració 22 - Grups de plaques

Accions permanents:

$$G = \frac{\text{Massa mòdul} \cdot g \cdot n^{\circ}\text{mòduls}}{\text{Àrea instal} \cdot \text{lació}}$$

Essent,

- Massa mòdul: 21,6kg
- g (constant gravitació): 9,8 m/s²
- nº mòduls per a cada grup
- Àrea cobert per la instal·lació fotovoltaica

$$G1 = G2 = \frac{21,6 \cdot 9,8 \cdot 20}{39,48} = 107,23 \frac{N}{m^2} = 10,72 \frac{kgf}{m^2}$$

Tenint en compte que:

a/ S'ha reconegut l'estructura existent de la coberta i no s'observen lesions o degradacions aparents que pressuposin un comportament deficient de l'estructura segons allò que normalment es requereix a la seva tipologia.

b/ La sobrecàrrega produïda per la instal·lació de les plaques fotovoltaïques del projecte d'acord amb els càlculs realitzats, és de 10,72 kg/m² per la teulada escollida, valors que es consideren que no afectaran a la estabilitat de la coberta existent.

c/ Es requerirà un certificat de solidesa de la coberta realitzat per un tècnic competent.

Per la qual cosa, llevat de vici ocult o causa sobrevinguda, es pot afirmar que l'estructura reunirà les condicions de solidesa i seguretat suficients per al fi al què se'l pretén destinar.

2.5. Caiguda de tensió

La caiguda de tensió màxima admissible serà de 1,5%, per el cas de derivacions individuals en subministraments per un únic usuari en el que no existeixi línia general d'alimentació. La màxima caiguda de tensió admissible serà del 3% per ús interior i del 5% per als usos restants.

En la instal·lació que ens ocupa, considerarem una caiguda màxima de tensió admissible no superior al 1,5% en el circuit AC.

En la instal·lació que ens ocupa, considerarem una caiguda màxima de tensió admissible no superior al 1,5% en el circuit DC.

2.6. Circuit CC

- Circuit obert per sèrie:

$$N^{\circ} \text{ panells en sèrie} \cdot \text{tensió circuit obert} = 20 \cdot 45,00 = 900 \text{ V}$$

- Punt de màxima producció

$$N^{\circ} \text{ panells en sèrie} \cdot \text{tensió punt màx. pot.} = 20 \cdot 37,60 = 752 \text{ V}$$

- Corrent en el punt de màxima demanda per entrada

$$N^{\circ} \text{ string en paral} \cdot \text{I} \cdot \text{intensitat màx. dem.} = 1 \cdot 10,67 = 10,67 \text{ A}$$

- Corrent en curtcircuit per entrada

$$N^{\circ} \text{ string en paral} \cdot \text{I} \cdot \text{intensitat curtcircuit} = 1 \cdot 11,39 = 11,39 \text{ A}$$

2.7. Fórmules utilitzades

2.7.1. Càlcul secció

S'ha de tenir en compte el sobre dimensionament que contempla la normativa:

- a. Els conductors que alimenten un sol motor es dimensionaran per a una I del 125 % d'intensitat de plena càrrega (ITC-BT-47).
- b. Els conductors que alimenten a varis motors estan dimensionats per a una I suma de la de major potència al 125 % més la dels altres al 100 % (ITC-BT-47).
- c. Per a làmpades o tubs de descàrrega es considerarà un augment del 80 % sobre la potència nominal (ITC-BT-47).

Sistema corrent continu

$$S = 2 \cdot L \cdot \frac{I_{cc}}{u \cdot C}$$

On:

S = secció del cable (mm²).

L = longitud del conductor (m).

I_{cc} = corrent de curtcircuit (A). És 1,25 vegades el valor de CC dels mòduls.

u = és la caiguda de tensió (V) que com a màxim podran tenir els conductors. Segons el Plec de condicions Tècniques de l'IDAE, com a màxim pot ser del 1,5%.

C = conductivitat de l'element. Per el coure és de 47 m/Ω·mm².

Sistema trifàsic AC

Per al dimensionament del cablejat trifàsic s'utilitza la fórmula que té en consideració la caiguda de tensió i també la que té en compte la intensitat màxima que té el cable en funció de les seves condicions de funcionament.

$$S = \frac{L \cdot P}{U_L \cdot u \cdot C}$$

On:

S = secció del cable (mm²).

L = longitud del conductor (m).

P = potència de sortida de l'inversor (W)

U_L = Tensió de la línia

u = caiguda de tensió màxima permesa en conductors de corrent altern.

C = conductivitat de l'element. Per el coure és de 47 m/Ω·mm².

$$I = 1,25 \cdot \frac{P}{U_L \cdot \cos \delta}$$

On:

P = potència de sortida de l'inversor (W)

U_L = Tensió de la línia

1,25 = factor de sobre dimensionament

cosδ = factor de potència

2.7.2. Càlcul del corrent de curt-circuit:

Per al càlcul del corrent de curt-circuit, entre fases (curt-circuit trifàsic) es farà servir la relació següent:

$$I_{CC} = \frac{U}{\sqrt{3}Z_{CC}}$$

i pel cas de curt-circuit entre fase i neutre (curt-circuit monofàsic), la relació serà:

$$I_{CC} = \frac{U}{\sqrt{3}(Z_{CC} + Z_N)}$$

On,

U: Tensió de línia en KV

Z_{CC} : Impedància de curt-circuit per fase, Ohms

Z_N : Impedància de curt-circuit del neutre, Ohms

I_{CC} : Corrent de curt-circuit en KA

2.8. Memòria de càlcul

2.8.1. Consideracions prèvies del cablejat

El cablejat d'una instal·lació solar fotovoltaica es divideix en l'apartat de corrent continu (CC) i corrent altern (CA).

Pels trams de CC s'utilitzaran conductors del tipus XLPE, Norma EN 50618, Cu, 1kV, H1Z2Z2-K amb reacció al foc ECA. S'instal·len cables unipolar a l'interior de tubs amb un muntatge superficial sobre paret (grup B1, segons la definició del REBT norma ITC-BT-19, Taula 1). Trobarem cables conductors unipolars, per el que es regirà el càlcul de la intensitat admissible en funció del grup 9.

Pels trams de CA s'utilitzaran cables unipolars del tipus RZ1-K 0,6/1kV, TYPE 2 (AS) reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 (polietilè reticulat, T^omax de 90 °C). Aquest s'instal·larà sota tub/canal de PVC rígid lliure d'halògens i en muntatge superficial (grup B1, segons la definició del REBT norma ITC-BT-19, Taula 1). Trobarem cables conductors trifàsics dins

del tub/canal, per el que es regirà el càlcul de la intensitat admissible en funció del grup 8. Aquesta definició és aplicable a tots els trams de corrent altern independentment de la tensió a la que es treballa.

2.8.2. Connexió dels mòduls

Tal i com s'ha vist en apartats anteriors, per fer la connexió dels mòduls s'ha de tenir en compte les característiques de l'inversor. La instal·lació consta d'un nou inversor de 30kW.

Es realitzaran les connexions sèrie/paral·lel per complir amb les especificacions mínimes dels inversors. Així doncs, el resultat és el següent:

HUAWEI SUN2000-30KTL-M3	
Número MPPT	4
Número d'entrades per MPPT	2
Màxima corrent entrada MPPT	26 / 26 A
Rang de tensió d'entrada	2000-1000V

HUAWEI SUN2000-30KTL-M3	MPPT 1 - 2 - 3 - 4
Nº panells en sèrie	20
Nº de sèries en paral·lel	1
Nº d'entrades per MPPT	1
Voltatge d'entrada a l'inversor	752 V
Intensitat d'entrada a l'inversor	10,64 A

2.8.3. Dimensionament de les línies

S'estableixen 3 trams diferenciats que es detallen a continuació.

- Línia A (CC): comença a l'últim mòdul d'una sèrie de 20 mòduls del cobert, fins a la connexió a l'inversor. Es calcularà pel cas més desfavorable, ja que la distància fins a la connexió variarà per a cada string. Aquestes línies discorren per tub.
- Línia B (CA): comença a la sortida del quadre general fins a la connexió al comptador de generació. Es considerarà per al càlcul la potència màxima de sortida del inversor, de 30kW.
- Línia C (CA): comença a la sortida de l'inversor fins al quadre general. Es considerarà per al càlcul la potència màxima de sortida de l'inversor de 30kW.

LÍNIA A

Els paràmetres per al càlcul d'aquesta línia són els següents:

L (longitud, en metres): es pren la distància del mòdul més allunyat fins a l'inversor. Es té en compte una distància de 50 m.

I_{cc} : és la intensitat màxima que circularà per els conductors, i correspon a la de curtcircuit dels mòduls (A) multiplicat pel factor de 1,25.

$$I_{cc} = 1,25 \cdot I_{sc,mod} = 1,25 \cdot 11,39 = 14,24 \text{ A}$$

La tensió en aquest tram serà la d'un panell amb curtcircuit, multiplicat pel nombre de panells que es troben en sèrie.

$$V_{L1} = V_{oc} \cdot N_{panells} = 45,00 \cdot 20 = 900 \text{ V}$$

Com ja s'ha comentat en apartats anteriors, la caiguda de tensió (u) serà de un 1,5% i la conductivitat del coure és de $47 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$.

Així doncs, la secció dels conductors serà:

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I_{cc}}{0,015 \cdot V_{L1} \cdot C} = \frac{2 \cdot 50 \cdot 14,24}{0,015 \cdot 900 \cdot 47} = 2,24 \text{ mm}^2$$

Atenent a la fórmula anterior, s'haurà d'utilitzar cable de 4 mm^2 pel cas més desfavorable, tot i així es prescriu la utilització de cable de 6 mm^2 . Per als cables del tipus XLPE, Norma UNE-EN 60228, Cu, 1kV, H1Z2Z2-K amb reacció al foc ECA:

-Segons la Taula 1 de la ITC-BT-19 per al grup B1, tenen una intensitat màxima admissible de 41A.

LÍNIA B

Els paràmetres per al càlcul d'aquesta línia són els següents:

L (longitud, en metres): es pren la distància des de la sortida de l'inversor fins a la connexió al quadre general. Es té en compte una distància de 50m per sobredimensionar, ja que l'inversor es troba annex al quadre.

P (potència, en W): és la potència màxima que transporta el cable, i coincideix amb la potència màxima de sortida de l'inversor de 30kW.

La tensió en aquest tram serà la d'acoblament a la xarxa que dona l'inversor, que és de 400V. La caiguda de tensió màxima permesa segons el Plec de Condicions Tècniques de l'IDAE en conductors de corrent altern és del 1,5%.

$$u = 0,015 \cdot U_L = 0,015 \cdot 400 = 6V$$

Com ja s'ha comentat en apartats anteriors la conductivitat del coure és de $47 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$.

Així doncs, la secció dels conductors serà:

$$S = \frac{L \cdot P}{U_L \cdot u \cdot C} = \frac{50 \cdot 30 \cdot 1000}{400 \cdot 6 \cdot 47} = 13,3 \text{ mm}^2$$

Atenent la fórmula anterior s'haurà d'utilitzar cable de 16 mm^2 . Segons el grup 8 de la Taula 1 de la ITC-BT-19, per un cable de coure tipus RZ1-K 0,6/1kV, TYPE 2 (AS) reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 i d'aquesta secció s'obté una intensitat màxima admissible de 77A.

El corrent que circularà des de l'inversor fins al punt de connexió a la xarxa elèctrica de baixa tensió és proporcionat per la potència màxima que l'inversor pot entregar a la xarxa, que són 30 kW, i la tensió a la qual es realitzarà la connexió de 400 V. Considerar que segons el Plec de Condicions Tècniques de l'IDAE, el factor de potència proporcionat per les instal·lacions solars fotovoltaïques ha de ser igual a la unitat i s'ha de tenir un factor de seguretat de 1,25:

$$I = 1,25 \cdot \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_L \cdot \cos\varphi} = 1,25 \cdot \frac{30 \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 54,13 \text{ A}$$

Amb la secció que s'ha determinat anteriorment seria suficient per el valor d'intensitat nominal que hi ha de circular.

Al tractar-se d'un conductor de coure en una instal·lació enterrada s'haurà d'agafar com a referència els valors de la taula 5 del ITC-BT-07 per les característiques de la instal·lació.

SECCIÓN NOMINAL mm ²	Terna de cables unipolares (1) (2)			1 cable tripolar o tetrapolar (3)		
						
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	335	325	290	310	305	265
120	380	375	335	355	350	305
150	425	415	370	400	390	340
185	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445
300	620	610	550	590	565	505
400	705	690	615	665	645	570
500	790	775	685	-	-	-
630	885	870	770	-	-	-

Taula 5 - Intensitat màxima admissible per cables de coure en instal·lacions enterrades

S'instal·larà cable de 16 mm² que segons el grup 8 de la Taula 1 de la ITC-BT-19, per un cable de coure tipus RZ1-K 0,6/1kV, TYPE 2 (AS) reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 i d'aquesta secció s'obté una intensitat màxima admissible de 125A.

$$54,13 \text{ A} < 125 \text{ A} = OK$$

LÍNIA C

Els paràmetres per al càlcul d'aquesta línia són els següents:

L (longitud, en metres): es pren la distància des de la sortida del quadre general fins a la connexió al comptador de generació. Es té en compte una distància de 5m per sobredimensionar.

P (potència, en W): és la potència màxima que transporta el cable, i coincideix amb la potència màxima de sortida de l'inversor de 30kW.

La tensió en aquest tram serà la d'acoblament a la xarxa que dona l'inversor, que és de 400V. La caiguda de tensió màxima permesa segons el Plec de Condicions Tècniques de l'IDAE en conductors de corrent altern és del 1,5%.

$$u = 0,015 \cdot U_L = 0,015 \cdot 400 = 6V$$

Com ja s'ha comentat en apartats anteriors la conductivitat del coure és de 47 m/Ωmm².

Així doncs, la secció dels conductors serà:

$$S = \frac{L \cdot P}{U_L \cdot u \cdot C} = \frac{5 \cdot 30 \cdot 1000}{400 \cdot 6 \cdot 47} = 1,33 \text{ mm}^2$$

Atenent la fórmula anterior s'haurà d'utilitzar cable de 2,5 mm². Segons la Taula D de la ITC-BT-19 revisió 2 del Febrer del 2009, per un cable de coure tipus RZ1-K 0,6/1kV, TYPE 2 (AS) reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 i d'aquesta secció s'obté una intensitat màxima admissible de 24A.

El corrent que circularà des del quadre general fins a la connexió al comptador de generació és proporcionat per la potència màxima que l'inversor pot entregar a la xarxa, que són 30 kW, i la tensió a la qual es realitzarà la connexió de 400 V. Considerar que segons el Plec de Condicions Tècniques de l'IDAE, el factor de potència proporcionat per les instal·lacions solars fotovoltaïques ha de ser igual a la unitat i s'ha de tenir un factor de seguretat de 1,25:

$$I = 1,25 \cdot \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_L \cdot \cos\varphi} = 1,25 \cdot \frac{30 \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 54,13 \text{ A}$$

Amb la secció que s'ha determinant anteriorment a l'apartat B de 16 mm² serà suficient per el valor d'intensitat nominal que hi ha de circular.

2.8.4. Xarxa posada a terra del generador

És la connexió de un o varis punts de la instal·lació a un o diversos elèctrodes enterrats, amb el fi de permetre el pas a terra de corrents de falla o descàrregues atmosfèriques, evitant a més que existeixin tensions perilloses entre la instal·lació i superfícies pròximes al terreny.

La línia de terra de la instal·lació fotovoltaica es connectarà a la presa de terra de l'edifici, segons indica la «Nota de interpretación técnica de la equivalencia de la separación galvánica de la conexión de instalaciones generadoras en baja tensión» del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. S'utilitzarà el terra que es trobi al quadre de l'edifici on s'instal·laran els mòduls solars. S'hauran de connectar les diverses files de mòduls fotovoltaics entre si per a crear una sola massa. Aquestes connexions es realitzaran mitjançant el cable solar.

En el cas que la presa de terra de la instal·lació existent complís els requeriments del present projecte, es pot utilitzar i aconseguir una equipotencialitat entre tots els elements metàl·lics de l'edifici i les pròpies masses de la instal·lació fotovoltaica (mòduls fotovoltaics, estructura, inversors, quadres elèctrics...). En cas contrari cal millorar la presa de terra existent, o bé se'n realitzarà una de nova connectada a la mateixa, fins a assolir el valor mínim exigít.

Els conductors de coure utilitzats com a elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE 21.022.

L'elecció i instal·lació dels materials que assegurin la posada a terra han de ser tal que:

- El valor de la resistència de posada a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps.

- Els corrents de defecte a terra i els corrents de fugida puguin circular sense perill, particularment donis del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica queda assegurada amb independència de les condicions distingides d'influències externes.
- Contempen els possibles riscos deguts a electròlisis que puguin afectar a altres parts metàl·liques.

A la taula següent es poden comprovar les seccions mínimes dels conductors de protecció en funció de les seccions dels conductors en fase de les instal·lacions no enterrades, tal i com es contempla a l'hora d'instal·lar el cable de terra a la instal·lació objecte d'aquest projecte.

Secció dels conductors de la instal·lació (mm ²)	Secció mínima dels conductors de protecció (mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

Taula 3- Característiques de l'inversor

La secció del conductor de terra serà de 6mm² per al tram A i de 16mm² per al tram B i C, segons s'indica a la taula anterior (taula 2 de la ITC-BT-18 del REBT).

Caldrà assegurar al realitzar la inspecció de control de la instal·lació que la resistència a terra de la instal·lació FV compleix els requisits del REBT:

- Qualsevol massa no sobrepassa els 24 V de tensió de contacte.
- La resistència del terreny no és superior a 80 Ω.

Pel que fa a la connexió d'equipotencialitat de les masses metàl·liques del camp fotovoltaic, s'instal·laran conductors d'equipotencialitat de les mateixes

característiques que els conductors de protecció, interconnectant les pinces metàl·liques que subjecten com a mínim un dels mòduls fotovoltaics.

Les unions equipotencials de les masses metàl·liques del camp de mòduls fotovoltaic obtinguts mitjançant la instal·lació de conductors d'equipotencialitat, es connectaran posteriorment a la posada a terra de la instal·lació existent, utilitzant conductors de protecció adequats.

2.8.5. Càlcul de la càrrega de vent

Informe de cálculo - ELECTROFLUXE

21 de junio de 2023

El siguiente informe se ha realizado en la ubicación **17862 Vallfogona de Ripollès, Girona**

01. ESTÁTICA DEL SISTEMA

Para el cálculo de la carga de viento, se ha realizado en acorde DB SE-AE Acciones a la edificación, 3.3 , teniendo las consideraciones siguientes:

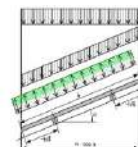
Altura del punto considerado: **8** m
Zona: **C** 29 m/s
Categoría del terreno: **IV** Zona Urbana en general, industrial o forestal

ce Valor coeficiente de exposición: 1,6
Presión dinámica $q_b = 0,526 \text{ kN/m}^2$
Densidad el aire 1,25 Kg/m^3
Provincia Girona



Los resultados extraídos con los datos anteriores han sido:

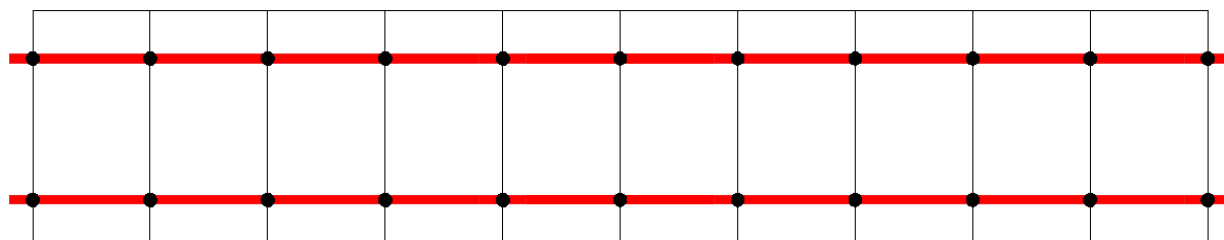
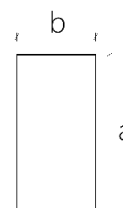
q_e presión= **0,67 kN/m^2**
 q_e succión= **0,42 kN/m^2**
 q_e nieve= **0,40 kN/m^2**



Se ha tomado en cuenta la placa solar facilitada con el perfil **Solar Flat 4,45 m** con los siguientes datos considerados:

Inclinación de la cubierta: **15** °
Formato de la placa: **Vertical**
Peso de la placa: **21,6** Kg

	a [mm]	b [mm]	e [mm]
Medidas de la placa:	1899	1040	30
Distancia entre grecas:	100	cm	



02. MÁXIMA CARGA POR ANCLAJE

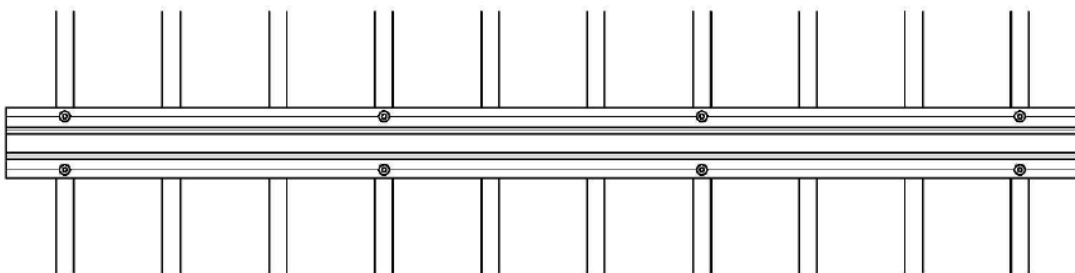
Conocida la carga máxima que el sistema puede transmitir, mediante el análisis de tensiones y deformaciones del perfil **SolarFlat 4,45m**, las distancias axiales máximas de la fijación se han determinado suponiendo que la carga cae exactamente en el centro entre dos puntos de fijación.

Como resultado de las actividades de ensayo en laboratorio y obra, las indicaciones son las siguientes:

Espesor de chapa galvanizada 0,5 mm: carga admisible 0,65kN por remache

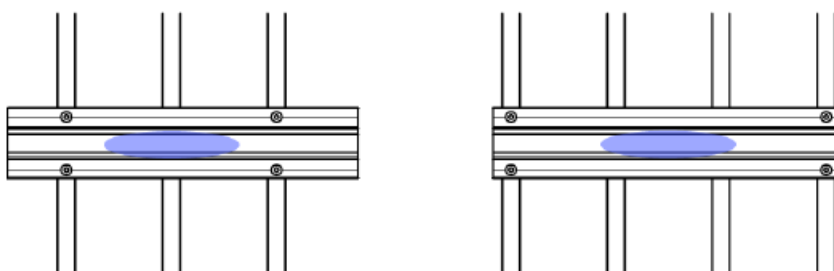
- Chapas de aluminio: carga admisible igual al 70% de la carga en chapas de acero galvanizado del mismo espesor.

Los factores de seguridad aplicados son superiores a 4.



No disponemos de resultados con un espesor de chapa inferior al descrito, por lo tanto, en caso de dudas sobre la calidad o conservación de la chapa, se recomienda realizar pruebas directas in situ.

Se deben colocar los perfiles de forma que las abrazaderas para la fijación de las placas se encuentren en el centro de dos pares de anclajes, en posición central (se muestra en azul claro en el dibujo).



03. DISTANCIA MÁXIMA AXIAL ENTRE ANCLAJES

Se supone que todas las cargas (peso de la estructura, nieve, viento) no funcionan en el mismo momento con la máxima intensidad, pero podrían funcionar juntas con diferentes proporciones (método semiprobabilístico). Los casos más desfavorables (LC) son:

LC1: $1.35 \cdot \text{peso de la estructura} + 1.5 \cdot (\text{nieve} + 0.6 \cdot \text{viento})$

LC2: $1.35 \cdot \text{peso de la estructura} + 1.5 \cdot (0.5 \cdot \text{nieve} + \text{viento})$

LC3: $0.9 \cdot \text{peso de estructura} + 1.5 \cdot \text{viento}$

LC1 y LC2 son las peores condiciones para el viento en presión, LC3 para el viento en succión.

Los coeficientes 1,35, 1,5 y 0,9 se utilizan como estado límite último "elástico" de los elementos, donde las tensiones se limitan a $R_{p0.2}$. Al mismo tiempo, las estructuras tienen que satisfacer el estado límite de trabajo para deformaciones excesivas: este cálculo se realiza teniendo los anteriores coeficientes y las deformaciones limitadas a $1/250$ de distancia entre soportes.

Se extraen los diagramas de fuerzas del perfil **Solar-flat 4,45m**, teniendo en cuenta de que las grapas frontales soportan todo el peso propio de la estructura.

Las solicitaciones derivadas de la repercusión del área por m^2 són: **0,42 kN a succión**

distancia entre greca: **1,00 m**

Remaches situados máximo cada: **1,00 m**

Diagrama de acciones:

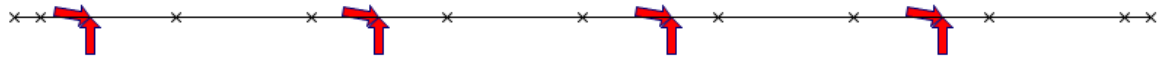


Diagrama de momentos

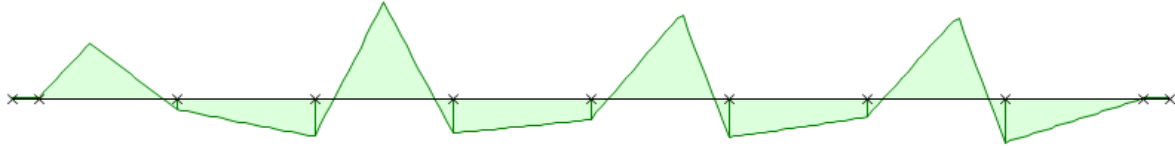


Diagrama de cortantes

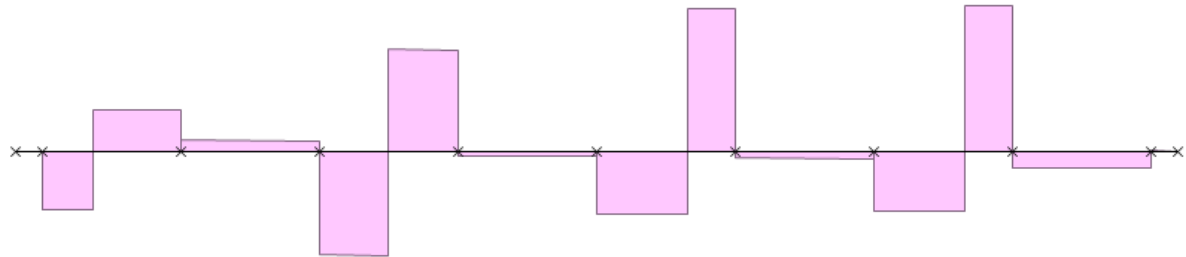


Diagrama de deformaciones

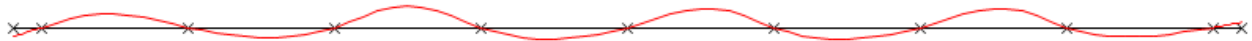
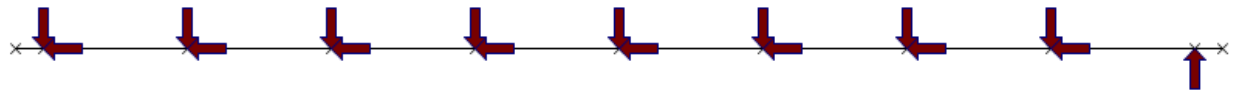


Diagrama de reacciones:



Resultados numéricos con la reacción más desfavorable:

$$\begin{aligned}\Sigma M &= 0 \\ R_{yMAX} &= 0,056 \text{ kN} \\ R_{xMAX} &= 0,206 \text{ kN} \\ R_{TOTAL} &= 0,213 \text{ kN}\end{aligned}$$

Num	DESPLAZAMIENTOS			REACCIONES		
	dX mm	dY mm	dZ mRad	Rx kN	Ry kN	Rz kNm
1	0.00000	0.00942	-0.03964	0.00000	0.00000	-0.00000
2	0.00000	0.00000	-0.04848	-0.05585	-0.20629	-0.00000
3	0.00000	0.00000	0.02978	-0.05590	-0.20370	0.00000
4	0.00000	0.00000	-0.00287	-0.05590	-0.20394	0.00000
5	0.00000	0.00000	0.04945	-0.05618	-0.20528	0.00000
6	0.00000	0.00000	-0.12548	-0.05568	-0.20539	0.00000
7	0.00000	-0.02972	-0.13431	0.00000	-0.00000	-0.00000
TOTAL				-0.27952	-1.02460	0.00000

Comprobación de la flexión máxima admisible:

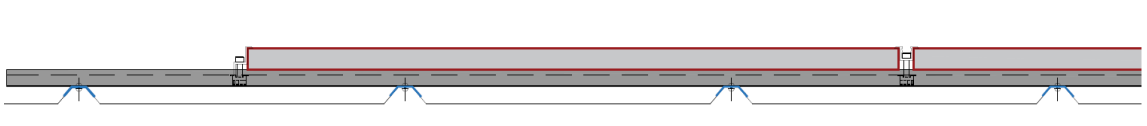
$$F_{MÁX} = F_{AC} = \frac{FL^3}{48EI} =$$

0,030 mm ≤ L/250
0,030 mm ≤ 4,00 mm OK

La combinada de la reacción más desfavorable es de **0,21 KN** considerada ya mayorada (con el coeficiente ya aplicado), evitando que la grapa no sobre caiga encima de la greca situando **dos remaches por greca**.

La carga que recibe cada fijación en la grapa central es de:

$$0,107 \text{ kN} \leq 0,65 \text{ kN OK}$$



Todos los productos deben ser utilizados e instalados estrictamente siguiendo las instrucciones de operación publicadas por fischer.

Es responsabilidad del usuario verificar si las condiciones en el sitio y los componentes, anclajes, equipos, etc. que pretende utilizar son de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente.

Si en algún caso no corresponde con la realidad el resultado deja de ser válido.

Espero que esta información sea de utilidad.

Aitor Canals Cantero
Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, 1 43300 - Mont-roig del Camp (TARRAGONA)
e-mail: aitor.canals@fischer.es



2.8.6. Dimensionament dels tubs/canals

Tram DC

S'utilitzarà tub o canal rígid de PVC. Seguint la ITC-BT-21 per a instal·lacions amb tubs o canalitzacions fixes en superfície, el dimensionament d'aquest es realitza mitjançant la Taula 2 de l'anomenada normativa.

S'ha de tenir en compte que per dins del tub en muntatge superficial hi passaran com a màxim 9 cables.

Tram amb secció $6\text{mm}^2 \rightarrow$ S'obtenen un total de 9 cables de 6mm^2 . Segons la ITC, per a més de 5 conductors pel mateix tub, la secció interior d'aquest serà com a mínim, igual a 2,5 vegades la secció ocupada per els conductors. S'ha de tenir en compte que el diàmetre del cable seleccionat és de 6,6mm. S'ha decidit utilitzar canal de 60x100mm.

$$\text{Secció total conductors} = \pi \cdot \left(\frac{6,6}{2}\right)^2 \cdot 9 = 307,91\text{mm}^2$$

$$\text{Secció mínima de tub} = 307,91 \cdot 2,5 = 769,77\text{mm}^2$$

$$\text{Diàmetre mínim del tub} = \sqrt{\frac{769,77 \cdot 4}{\pi}} = 31,31\text{mm}$$

S'escolliria el tub de 50mm de diàmetre per a poder tenir espai per possible ampliacions i per facilitat a la hora de realitzar la instal·lació, però per petició del client, s'instal·larà canal de 60x100mm per futures ampliacions.

Tram AC

Inversor - Quadre

El tram de cablejat entre l'inversor i el quadre general s'utilitza cable de corrent altern de 16 mm², el qual té un diàmetre exterior de 8,1 mm.

$$Secció\ total\ conductors = \pi \cdot \left(\frac{8,1}{2}\right)^2 \cdot 5 = 257,65\ mm^2$$

$$Secció\ mínima\ de\ tub = 257,65 \cdot 2,5 = 644,12\ mm^2$$

S'utilitzarà el tub enterrant existent ja que compleix les mides requerides. **No es combinarà cablejat de CC i CA.**

Quadre – Comptador

El tram de cablejat entre el quadre general i el comptador s'utilitza cable de corrent altern de 16 mm², el qual té un diàmetre exterior de 8,1 mm. Es realitza el càlcul per al tram des del quadre general de fotovoltaica fins al quadre general de l'edifici.

$$Secció\ total\ conductors = \pi \cdot \left(\frac{8,1}{2}\right)^2 \cdot 5 = 257,65\ mm^2$$

$$Secció\ mínima\ de\ tub = 257,65 \cdot 2,5 = 644,12\ mm^2$$

S'utilitzarà el tub existent que connecta el quadre de proteccions del poliesportiu amb el quadre general, ja que és disposa d'espai suficient. **No es combinarà cablejat de CC i CA.**

2.8.7. Proteccions

Tram de CC

Per protegir l'inversor i la instal·lació de possibles sobreintensitats s'instal·laran fusibles de corrent continu per a cada entrada a l'inversor.

Fusibles

En aquests trams tenim una secció de cable de 6mm^2 , amb una intensitat màxima admissible de 49 A als trams més restrictius. La intensitat nominal que circularà a l'entrada dels fusibles és la d'1 string, ja que l'inversor té múltiples entrades per a cada MPPT:

$$I_{N,E} = 11,39 \cdot 1 = 11,39 \text{ A}$$

La intensitat de tall dels fusibles ha de ser superior a la intensitat nominal de les plaques, però ha de ser menor a la màxima admissible per els conductors.

$$I_{N,E} < I_{T,F} < I_{M,C}$$

$$11,39 \text{ A} < I_{T,MC} < 57\text{A}$$

S'instal·laran fusibles de 1000V i 15A específics per a instal·lacions fotovoltaïques.

Tram de CA entre inversor i comptador

S'haurà de revisar que l'inversor existent disposi de les mateixes proteccions que es prescriuran per al nou inversor. En cas contrari, es realitzarà una modificació de la instal·lació existent per adoptar-la a les proteccions requerides.

Interruptor automàtic Magnetotèrmic:

Es tracta d'un interruptor magnetotèrmic que funciona amb corrent altern.

Pel càlcul de la intensitat de tall d'aquest interruptor és necessari calcular el corrent màxim admissible per els conductors i la intensitat nominal de funcionament que té l'inversor.

En aquest tram tenim una secció de cable de 16mm², amb una intensitat màxima admissible de 125A, ja que passa per tub soterrat.

La intensitat nominal de funcionament de l'inversor és de 43,30A.

Així doncs, la intensitat de tall del magnetotèrmic serà:

$$I_{N,I} < I_{T,M} < I_{M,C}$$

$$43,3 \text{ A} < I_{T,M} < 125 \text{ A}$$

Per tant, en aquest tram és necessari un magnetotèrmic de **50A**.

Sobretensions

S'instal·larà un protector de sobretensions combinades tipus II, per a la protecció contra sobretensions transitòries provocades per descàrregues atmosfèriques, amb les següents característiques. S'utilitza un model de sobretensions amb IGA incorporat:

- $V_{m\grave{a}x} = 1500V$
- $I_{m\grave{a}x} \text{ descàrrega} = 15kA$
- Temps de resposta L-N = 25ns
- Temps de resposta N-PE = 100 ns

Diferencial:

Proporciona protecció a les persones contra descàrregues elèctriques, tant per contactes directes com indirectes, i també protecció a la instal·lació ja que detecta fuites a terra mesurant el corrent que circula per els conductors. S'utilitzarà un diferencial que protegeix la sortida de l'inversor, de **63A i una sensibilitat de 300mA**.

2.8.8. Càlcul del corrent de curt-circuit

Es determinarà el corrent de curt-circuit al quadre de protecció fotovoltaic, fent servir les fórmules indicades anteriorment.

Per determinar el corrent de curt-circuit cal determinar la distància de la caixa de protecció a l'inversor que en aquest cas serà d'uns 50 m. La secció de la línia és de 16 mm² amb conductor de coure.

Si la resistivitat del conductor (coure) és de 0.02128 Ωmm²/m, la impedància del tram de conductor serà:

$$Z_{cc} = 0.02128 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}} \times 50 \text{ m} \times \frac{1}{16 \text{ mm}^2} = 0,0665 \Omega$$

El corrent de curt-circuit serà per tant:

$$I_{cc} = \frac{V}{\sqrt{3}Z_{cc}} = \frac{400}{\sqrt{3} \times (0,0665)} = 3,47 \text{ kA}$$

Corrent curt-circuit a quadre = 3,47 kA

2.9. Resum

LÍNIA CC	Nº mòduls	Vn (V) mòdul	Vcc (V) mòdul	In (A) mòdul	Icc (A) mòdul	Vn (V) línia	Vcc (V) línia	In (A) línia	Icc (A) línia	L (m) línia	S (mm ²)	Conductivitat	%CDT total	Protecció
1	20	37,6	45	10,64	11,39	752	900	10,64	11,39	50	6	47	0,4342 %	2P/15A/1000V
2	20	37,6	45	10,64	11,39	752	900	10,64	11,39	50	6	47	0,4342 %	2P/15A/1000V
3	20	37,6	45	10,64	11,39	752	900	10,64	11,39	50	6	47	0,4342 %	2P/15A/1000V
4	20	37,6	45	10,64	11,39	752	900	10,64	11,39	50	6	47	0,4342 %	2P/15A/1000V

LÍNIA AC	P (kW) instal·lada	Vn (V)	L (m)	I (A)	S (mm ²)	Conductivitat	%CDT	Protecció
1	50	400	35	54,13	16	47	0,0756	4P/63A/300mA

PROJECTE EXECUTIU
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 30kWn

Ajuntament Vallfogona de Ripollès

Camí del Cementeri, S/N

Vallfogona de Ripollès, 17862

3. PRESSUPOST I AMIDAMENTS



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,
mobilitat elèctrica i energies renovables

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
01	PANELLS SOLARS I ESTRUCTURA							
1.1	u PANELLS SOLARS Subministrament i muntatge de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí de tecnologia PERC, potència màxima (Wp) 400, eficiència 20,3%. De la marca REC, model REC400TP5 Black o similar. Inclou muntatge i accessoris.							
						80,00	115,46	9.236,80
1.2	u ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per mòduls en instal·lació sobre teulada formada per panell sandvitx. Inclou perfil·leria, brides, suports, ancoratge, abraçaderes, guies, cargoleria i material extra necessari. De la marca Fischer model Solar Flat 4,45m o similar. Muntatge i subministrament segons estudi de càlcul d'estructura.							
						80,00	46,10	3.688,00
TOTAL 01.....								12.924,80

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
02	INVERSOR FOTOVOLTAIC I SISTEMA MONITORITZACIÓ							
2.1	u INVERSOR HUAWEI SUN2000-30KTL-M3-H4 Subministrament i muntatge de l'inversor central trifàsic per a connexió a xarxa, potència nominal de sortida 30kW, HUAWEI SUN2000-30KTL-M3-H4 o similar. Inclou muntatge i accessoris.							
						1,00	2.327,64	2.327,64
2.2	u SISTEMA DE MONITORITZACIÓ Subministrament i muntatge de sistema de monitorització PROSUM específic per al monitoratge per instal·lacions d'autoconsum compartit o similar. Inclou cablejat, muntatge i accessoris.							
						1,00	2.180,76	2.180,76
TOTAL 02.....								4.508,40

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
03	MATERIAL ELÈCTRIC							
3.1	m CABLE SOLAR VERMELL 6 Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V 1x6mm2 amb protecció ultraviolada i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolats, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Segons DKE/VDE AK 411.2.3. Vermell. Inclou muntatge i accessoris.					280,00	1,17	327,60
3.2	m CABLE SOLAR NEGRE 6 Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V 1x6mm2 amb protecció ultraviolada i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolats, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Segons DKE/VDE AK 411.2.3. Negre. Inclou muntatge i accessoris.					280,00	1,17	327,60
3.3	u CONNECTORS MC4 Inclou parell de connectors MC4 per a connexió ràpida del cablejat fotovoltaic. Inclou preparació cablejat, adequació connexionat, muntatge i accessoris.					12,00	3,98	47,76
3.4	m CABLE UNIPOLAR 16mm2 Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16mm2 de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. Color blau (neutre), negre (fase 1), marró (fase 2), gris (fase 3), verd i groc (protecció de terra). Part proporcional de l'amidament per a cada component (N,F1,F2,F3,TT). Inclou muntatge i accessoris.					160,00	7,85	1.256,00
3.5	u QUADRE PROTECCIONS DC SUPERFÍCIE Subministrament i instal·lació de quadre elèctric de superfície de 12 mòduls, del fabricant Schneider o similar. Inclou pantalla de cobertura dels mòduls, etiqueta d'usuari, muntatge i accessoris.					1,00	49,98	49,98
3.6	u QUADRE PROTECCIONS AC SUPERFÍCIE Subministrament i instal·lació de quadre elèctric de superfície de 72 mòduls, del Schneider o similar. Inclou pantalla de cobertura dels mòduls, etiqueta d'usuari i accessoris. Inclou muntatge i accessoris.					1,00	111,69	111,69
3.7	u FUSIBLE PV 1000V 15A Subministrament i muntatge del conjunt de fusible i portafusible per a aplicacions fotovoltaïques. Inclou muntatge i accessoris.					16,00	16,08	257,28

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
3.8	u PROTECCIÓ MAGNETOTÈRMICA 4P 50A Subministrament i instal·lació de interruptor magnetotèrmic de 50A 4P amb poder de tall de 6kA segons norma EN/IEC 60947-2 del fabricant Schneider, model iK60N o equivalent. Inclou muntatge i accessoris.					1,00	138,72	138,72
3.9	u CANAL PVC 40X60 Perfil per distribució de cables amb tapa exterior, apte per al seu ús a la intempèrie. Base perforada cada 250mm. Longitud de 3m. Protecció mecànica contra impactes IK10. Seguretat elèctrica IP4X montada sobre paret i material aïllant. En cas d'incendi, fil incandescent a 960°C, no propagador de la flama. Inclou muntatge i accessoris.					10,00	8,98	89,80
3.10	m TUB PVC 50mm Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC de material aïllant, de 50mm de diàmetre, per al suport, protecció i conducció de cables. Tub montat sobre paret, protecció contra impactes de 20J, no propagador de la flama, bon comportament contra rajos UV i per a muntatge a l'intempèrie. Inclou muntatge i accessoris.					50,00	5,34	267,00
3.11	u PROTECCIÓ DIFERENCIAL Subministrament i instal·lació de interruptor diferencial de 63A-4P-300mA classe AC del fabricant Schneider o similar. Inclou muntatge i accessoris.					1,00	196,86	196,86
3.12	u PROTECCIÓ SOBRETENSIONS Subministrament i instal·lació de protector contra sobretensions de 80A-4P-300mA classe AC del fabricant Schneider o similar. Inclou muntatge i accessoris.					1,00	220,32	220,32
3.13	ARMARI COMPTADOR TMF10 Subministrament i muntatge d'armari de protecció i mesura TMF10 vàlid per a instal·lacions de fins a 111 kW, amb interruptor general (ICP) de 160A. Del fabricant Claved model DC78025 o similar. Inclou accessoris. Subministrament i muntatge de caixa de formigó prefabricada per a l'allotjament de l'armari TMF10. Inclou portes de xapa d'acer galvanitzat i mecanisme de tancament de tres punts JIS CFE 220. Mesures de 2225x1302x450mm. Inclou accessoris i construcció d'una base de formigó de 200x1400x500mm.					1,00	2.609,16	2.609,16
3.14	m PERFIL METÀL·LIC DE PROTECCIÓ Perfil metàl·lic de protecció de les canalitzacions amb una mesura de 80x60. Inclou muntatge i accessoris.					10,00	17,54	175,40
TOTAL 03.....								6.075,17

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
04	ARMARI PREFABRICAT							
4.1	u ARMARI PREFABRICAT CORTEN							
	Subministrament i muntatge d'armari prefabricat de corten, amb porta d'ac-							
	cés i pany amb clau JIS. Mides aproximades de 1x1x0,6m.							
						1,00	700,00	700,00
	TOTAL 04.....							700,00

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
05	PLA DE SEGURETAT I SALUT							
5.1	u REDACCIÓ PLA DE SEGURETAT I MESURES DE SEGURETAT I SALUT NECESSÀRIES							
	Redacció Pla de seguretat i mesures de seguretat i salut necessàries.							
						1,00	150,00	150,00
	TOTAL 05.....							150,00

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
06	TRÀMITS, LEGALITZACIÓ I GESTIÓ DE PROJECTE							
6.1	u TRAMITACIÓ I LEGALITZACIÓ							
	Partida per a la legalització de la instal·lació. S'inclou Projecte As Built, certificat de solidesa de la coberta, legalització a indústria, inspecció amb organisme de control (OCA) i inscripció en el registre d'autoconsum de Catalunya. Inclou taxes de legalització i tramitació amb organismes competents.							
							1,00	2.251,65
								2.251,65
TOTAL 06.....								2.251,65

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
07	SISTEMA DE SEGURETAT I SALUT							
7.1	u SISTEMES DE SEGURETAT ADIENTS							
	Partida alçada d'abonament íntegre en concepte d'elements de seguretat segons indicacions de l'estudi de Seguretat i Salut de l'Obra corresponent. Inclou col·locació de tots els elements de protecció provisionals necessaris (línia de vida provisional), maquinària elevadora i higiene indicats en l'estudi i verificats per un tècnic competent							
						1,00	350,00	350,00
TOTAL 07								350,00

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
08	ESCALA FIXA							
8.1	u ESCALA FIXA DE 13,1m Subministrament i muntatge d'escala fixa de 13,1m i 169,6kg de pes, per a l'accés de qualsevol persona autoritzada a la teulada. Segons descripció del projecte. Inclou sistema de seguretat "anti-accès" amb cadenat per a impedir accesssos no autoritzats. Del fabricant Esmelux amb referència 80712000 o equivalent.							
						1,00	6.554,58	6.554,58
TOTAL 08.....								6.554,58

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	UTS	LONGITUT	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
09	SERVEI D'ELEVACIÓ							
9.1	u SERVEI CAMIÓ PLUMA							
	Servei Camió Pluma per a l'elevació del material a la teulada.							
						1,00	450,00	450,00
	TOTAL 09							450,00
	TOTAL.....							33.964,60

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-------	--------------	------	----------	--------

01 PANELLS SOLARS I ESTRUCTURA

1.1	PANELLS SOLARS	u			
	Subministrament i muntatge de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí de tecnologia PERC, potència màxima (Wp) 400, eficiència 20,3%. De la marca REC, model REC400TP5 Black o similar. Inclou muntatge i accessoris.				
TP5-400	Panell solar REC400TP5 Black	1,000 u	90,00	90,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,400 h	36,00	14,40	
OP_2	Ajudant instal·lador	0,400 h	22,00	8,80	
PERC1	Mitjans auxiliars	0,020 u	113,20	2,26	
TOTAL PARTIDA					115,46
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

1.2	ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA	u			
	Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per mòduls en instal·lació sobre teulada formada per panell sandvitx. Inclou perfil·leria, brides, suports, ancoratge, abraçaderes, guies, cargoleria i material extra necessari. De la marca Fischer model Solar Flat 4,45m o similar. Muntatge i subministrament segons estudi de càlcul d'estructura.				
EST_FISCH	Estructura Fischer	1,000 u	22,00	22,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,400 h	36,00	14,40	
OP_2	Ajudant instal·lador	0,400 h	22,00	8,80	
PERC2	Mitjans auxiliars	0,020 u	45,20	0,90	
TOTAL PARTIDA					46,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
02	INVERSOR FOTOVOLTAIC I SISTEMA MONITORITZACIÓ				
2.1	INVERSOR HUAWEI SUN2000-30KTL-M3-H4	u			
	Subministrament i muntatge de l'inversor central trifàsic per a connexió a xarxa, potència nominal de sortida 30kW, HUAWEI SUN2000-30KTL-M3-H4 o similar. Inclou muntatge i accessoris.				
30KTL	Inversor Huawei 30kW	1,000 u	2.050,00	2.050,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	4,000 h	36,00	144,00	
OP_2	Ajudant instal·lador	4,000 h	22,00	88,00	
PERC3	Mitjans auxiliars	0,020 u	2.282,00	45,64	
	TOTAL PARTIDA				2.327,64
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
2.2	SISTEMA DE MONITORITZACIÓ	u			
	Subministrament i muntatge de sistema de monitorització PROSUM específic per al monitoratge per instal·lacions d'autoconsum compartit o similar. Inclou cablejat, muntatge i accessoris.				
Meter	MONITORITZACIÓ PROSUM	1,000 u	1.900,00	1.900,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	1,000 h	36,00	36,00	
OP_2	Ajudant instal·lador	1,000 h	22,00	22,00	
OP_3	Enginyer configuració	3,000 h	60,00	180,00	
PERC4	Mitjans auxiliars	0,020 u	2.138,00	42,76	
	TOTAL PARTIDA				2.180,76
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO OCHENTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS				

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
03	MATERIAL ELÈCTRIC				
3.1	CABLE SOLAR VERMELL 6	m			
	Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V 1x6mm2 amb protecció ultraviolada i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolats, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Segons DKE/VDE AK 411.2.3. Vermell. Inclou muntatge i accessoris.				
TOP SOLAR V.4	TOP SOLAR PV H1Z2X2 1500V 1x6mm2 vermell	1,000 m	0,80	0,80	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,006 h	36,00	0,22	
OP_2	Ajudant instal·lador	0,006 h	22,00	0,13	
PERC5	Mitjans auxiliars	0,020 u	1,15	0,02	
TOTAL PARTIDA					1,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS					
3.2	CABLE SOLAR NEGRE 6	m			
	Cable TOP SOLAR H1Z2X2 1500V 1x6mm2 amb protecció ultraviolada i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolats, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Segons DKE/VDE AK 411.2.3. Negre. Inclou muntatge i accessoris.				
TOP SOLAR N.4	TOP SOLAR PV H1Z2X2 1500V 1x6mm2 negre	1,000 m	0,80	0,80	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,006 h	36,00	0,22	
OP_2	Ajudant instal·lador	0,006 h	22,00	0,13	
PERC6	Mitjans auxiliars	0,020 u	1,15	0,02	
TOTAL PARTIDA					1,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS					
3.3	CONNECTORS MC4	u			
	Inclou parell de connectors MC4 per a connexió ràpida del cablejat fotovoltaic. Inclou preparació cablejat, adequació connexionat, muntatge i accessoris.				
CON_MC4_F	Connector MC4 femella	1,000 u	1,05	1,05	
CON_MC4_M	Connector MC4 mascle	1,000 u	1,05	1,05	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,050 h	36,00	1,80	
PERC10	Mitjans auxiliars	0,020 u	3,90	0,08	
TOTAL PARTIDA					3,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
3.4	CABLE UNIPOLAR 16mm2	m			
	Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16mm2 de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. Color blau (neutre), negre (fase 1), marró (fase 2), gris (fase 3), verd i groc (protecció de terra). Part proporcional de l'amidament per a cada component (N,F1,F2,F3,TT). Inclou muntatge i accessoris.				
CAB_16mm2	Cable unipolar 1x16mm2	1,000 m	1,90	1,90	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,100 h	36,00	3,60	
OP_2	Ajudant instal·lador	0,100 h	22,00	2,20	
PERC20	Mitjans auxiliars	0,020 u	7,70	0,15	
TOTAL PARTIDA					7,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
3.5	QUADRE PROTECCIONS DC SUPERFÍCE Subministrament i instal·lació de quadre elèctric de superfície de 12 mòduls, del fabricant Schneider o similar. Inclou pantalla de cobertura dels mòduls, etiqueta d'usuari, muntatge i accessoris.	u			
GW_001	Central protecció 12M Gewiss	1,000 u	40,00	40,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,250 h	36,00	9,00	
PERC13	Mitjans auxiliars	0,020 u	49,00	0,98	
TOTAL PARTIDA					49,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
3.6	QUADRE PROTECCIONS AC SUPERFÍCE Subministrament i instal·lació de quadre elèctric de superfície de 72 mòduls, del Schneider o similar. Inclou pantalla de cobertura dels mòduls, etiqueta d'usuari i accessoris. Inclou muntatge i accessoris.	u			
GW_002	Centraleta paret 54 mòduls IP-40	1,000 u	95,00	95,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,250 h	36,00	9,00	
OP_2	Ajudant instal·lador	0,250 h	22,00	5,50	
PERC14	Mitjans auxiliars	0,020 u	109,50	2,19	
TOTAL PARTIDA					111,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
3.7	FUSIBLE PV 1000V 15A Subministrament i muntatge del conjunt de fusible i portafusible per a aplicacions fotovoltaïques. Inclou muntatge i accessoris.	u			
PFUS_20	Fusible PV 1000V 15A	1,000 u	6,60	6,60	
03.11.02	Portafusible PV 1000V 20A	1,000 u	4,19	4,19	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,138 h	36,00	4,97	
PERC15	Mitjans auxiliars	0,020 u	15,76	0,32	
TOTAL PARTIDA					16,08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS					
3.8	PROTECCIÓ MAGNETOTÈRMICA 4P 50A Subministrament i instal·lació de interruptor magnetotèrmic de 50A 4P amb poder de tall de 6kA segons norma EN/IEC 60947-2 del fabricant Schneider, model iK60N o equivalent. Inclou muntatge i accessoris.	u			
INT_MAG_2	Interruptor magnetotèrmic 4P 50A	1,000 u	100,00	100,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	1,000 h	36,00	36,00	
PERC18	Mitjans auxiliars	0,020 u	136,00	2,72	
TOTAL PARTIDA					138,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					
3.9	CANAL PVC 40X60 Perfil per distribució de cables amb tapa exterior, apte per al seu ús a la intempèrie. Base perforada cada 250mm. Longitud de 3m. Protecció mecànica contra impactes IK10. Seguretat elèctrica IP4X montada sobre paret i material aïllant. En cas d'incendi, fil incandescent a 960°C, no propagador de la flama. Inclou muntatge i accessoris.	u			
03.12	U23X 40X60	1,000 u	5,90	5,90	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,050 h	36,00	1,80	
OP_2	Ajudant instal·lador	0,050 h	22,00	1,10	
PERC21	Mitjans auxiliars	0,020 u	8,80	0,18	
TOTAL PARTIDA					8,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
3.10	TUB PVC 50mm	m			
	Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC de material aïllant, de 50mm de diàmetre, per al suport, protecció i conducció de cables. Tub montat sobre paret, protecció contra impactes de 20J, no propagador de la flama, bon comportament contra rajos UV i per a muntatge a l'intempèrie. Inclou muntatge i accessoris.				
TUB_001	Tub PVC 50mm	1,000 m	3,50	3,50	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,030 h	36,00	1,08	
OP_2	Ajudant instal·lador	0,030 h	22,00	0,66	
PERC19	Mitjans auxiliars	0,020 u	5,24	0,10	
TOTAL PARTIDA					5,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
3.11	PROTECCIÓ DIFERENCIAL	u			
	Subministrament i instal·lació de interruptor diferencial de 63A-4P-300mA classe AC del fabricant Schneider o similar. Inclou muntatge i accessoris.				
SCH_80	Interruptor diferencial 4P 63A 300mA	1,000 u	182,20	182,20	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,300 h	36,00	10,80	
PERC17	Mitjans auxiliars	0,020 u	193,00	3,86	
TOTAL PARTIDA					196,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
3.12	PROTECCIÓ SOBRETENSIONS	u			
	Subministrament i instal·lació de protector contra sobretensions de 80A-4P-300mA classe AC del fabricant Schneider o similar. Inclou muntatge i accessoris.				
SOBRETENSIONSDEHN 941316 PROT SOBRET COMPACTA 3P+N TIPO I+II		1,000 u	180,00	180,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	1,000 h	36,00	36,00	
PERC40	Mitjans auxiliars	0,020 u	216,00	4,32	
TOTAL PARTIDA					220,32
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					
3.13	ARMARI COMPTADOR TMF10				
	Subministrament i muntatge d'armari de protecció i mesura TMF10 vàlid per a instal·lacions de fins a 111 kW, amb interruptor general (ICP) de 160A. Del fabricant Claved model DC78025 o similar. Inclou accessoris.				
	Subministrament i muntatge de caixa de formigó prefabricada per a l'allotjament de l'armari TMF10. Inclou portes de xapa d'acer galvanitzat i mecanisme de tancament de tres punts JIS CFE 220. Mesures de 2225x1302x450mm. Inclou accessoris i construcció d'una base de formigó de 200x1400x500mm.				
TMF1	Armari prefabricat de formigó i armari TMF10	1,000 u	2.270,00	2.270,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	8,000 h	36,00	288,00	
PERC_30	Mitjans auxiliars	0,020 u	2.558,00	51,16	
TOTAL PARTIDA					2.609,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS NUEVE EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS					
3.14	PERFIL METÀL·LIC DE PROTECCIÓ	m			
	Perfil metàl·lic de protecció de les canalitzacions amb una mesura de 80x60. Inclou muntatge i accessoris.				
PMTP	Perfil metàl·lic de protecció de les canalitzacions	1,000 m	10,00	10,00	
OP_1	Oficial 1a instal·lador	0,200 h	36,00	7,20	
PERC100	Mitjans auxiliars	0,020 u	17,20	0,34	

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-------	--------------	------	----------	--------

TOTAL PARTIDA17,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-------	--------------	------	----------	--------

04	ARMARI PREFABRICAT				
----	--------------------	--	--	--	--

4.1	ARMARI PREFABRICAT CORTEN	u			
	Subministrament i muntatge d'armari prefabricat de corten, amb porta d'accés i pany amb clau JIS. Mides aproximades de 1x1x0,6m.				

			Sense descomposició		
			TOTAL PARTIDA		700,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS EUROS				

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
05	PLA DE SEGURETAT I SALUT				
5.1	REDACCIÓ PLA DE SEGURETAT I MESURES DE SEGURETAT I SALUT NECESSÀRIES	u			
	Redacció Pla de seguretat i mesures de seguretat i salut necessàries.				
			Sense descomposició		
			TOTAL PARTIDA		150,00
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS				

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-------	--------------	------	----------	--------

06 TRÀMITS, LEGALITZACIÓ I GESTIÓ DE PROJECTE

6.1 TRAMITACIÓ I LEGALITZACIÓ u

Partida per a la legalització de la instal·lació. S'inclou Projecte As Built, certificat de solidesa de la coberta, legalització a indústria, inspecció amb organisme de control (OCA) i inscripció en el registre d'autoconsum de Catalunya. Inclou taxes de legalització i tramitació amb organismes competents.

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA 2.251,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-------	--------------	------	----------	--------

07	SISTEMA DE SEGURETAT I SALUT				
----	------------------------------	--	--	--	--

7.1	SISTEMES DE SEGURETAT ADIENTS	u			
-----	-------------------------------	---	--	--	--

Partida alçada d'abonament íntegre en concepte d'elements de seguretat segons indicacions de l'estudi de Seguretat i Salut de l'Obra corresponent. Inclou col·locació de tots els elements de protecció provisionals necessaris (línia de vida provisional), maquinària elevadora i higiene indicats en l'estudi i verificats per un tècnic competent

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA	350,00
---------------------	--------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-------	--------------	------	----------	--------

08	ESCALA FIXA				
----	-------------	--	--	--	--

8.1	ESCALA FIXA DE 13,1m	u			
	Subministrament i muntatge d'escala fixa de 13,1m i 169,6kg de pes, per a l'accés de qualsevol persona autoritzada a la teulada. Segons descripció del projecte. Inclou sistema de seguretat "anti-accés" amb cademat per a impedir accesssos no autoritzats. Del fabricant Esmelux amb referència 80712000 o equivalent.				

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA 6.554,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
------	-------	--------------	------	----------	--------

09	SERVEI D'ELEVACIÓ				
----	-------------------	--	--	--	--

9.1	SERVEI CAMIÓ PLUMA	u			
	Servei Camió Pluma per a l'elevació del material a la teulada.				

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA	450,00
---------------------	--------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS

RESUM DE PRESSUPOST

PROJECTE FOTOVOLTAIC AUTOCONSUM COMPARTIT AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DEL RIPOLLÈS

CAPÍTOL	RESUM	IMPORT	%
01	PANELLS SOLARS I ESTRUCTURA	12.924,80	38,05
02	INVERSOR FOTOVOLTAIC I SISTEMA MONITORITZACIÓ	4.508,40	13,27
03	MATERIAL ELÈCTRIC.....	6.075,17	17,89
04	ARMARI PREFABRICAT	700,00	2,06
05	PLA DE SEGURETAT I SALUT	150,00	0,44
06	TRÀMITS, LEGALITZACIÓ I GESTIÓ DE PROJECTE	2.251,65	6,63
07	SISTEMA DE SEGURETAT I SALUT.....	350,00	1,03
08	ESCALA FIXA.....	6.554,58	19,30
09	SERVEI D'ELEVACIÓ.....	450,00	1,32
PRESSUPOST D' EXECUCIÓ MATERIAL		33.964,60	
19,00 % Despeses i benefici industrial		6.453,27	
PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ SENSE IVA		40.417,87	
21% IVA		8.487,75	
PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ		48.905,62	

Puja el pressupost l'esmentada quantitat de CUARENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS CINCO EUROS amb SESENTA Y DOS CÉNTIMS

, 13 de Setembre de 2023.

PROJECTE EXECUTIU

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 30kWn

Ajuntament Vallfogona de Ripollès

Camí del Cementeri, S/N

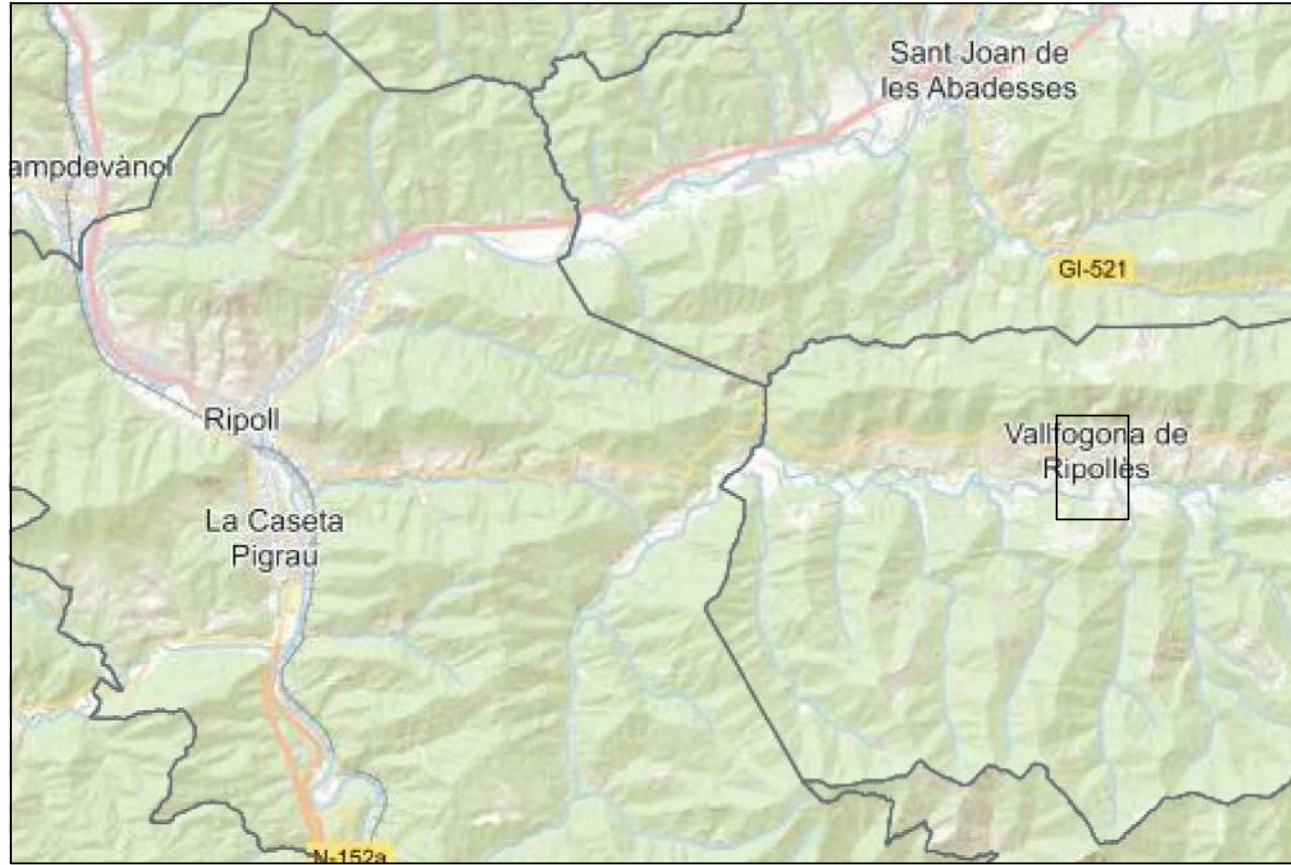
Vallfogona de Ripollès, 17862

4. PLÀNOLS



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,
mobilitat elèctrica i energies renovables

- | | |
|---------|---------------------------|
| Núm. 1: | Situació |
| Núm. 2: | Emplaçament |
| Núm. 3: | Planta General |
| Núm. 4: | Distribució strings |
| Núm. 5: | Alçat |
| Núm. 6: | Esquema elèctric CC |
| Núm. 7: | Esquema elèctric unifilar |
| Núm. 8: | Arquetes i tub enterrat |

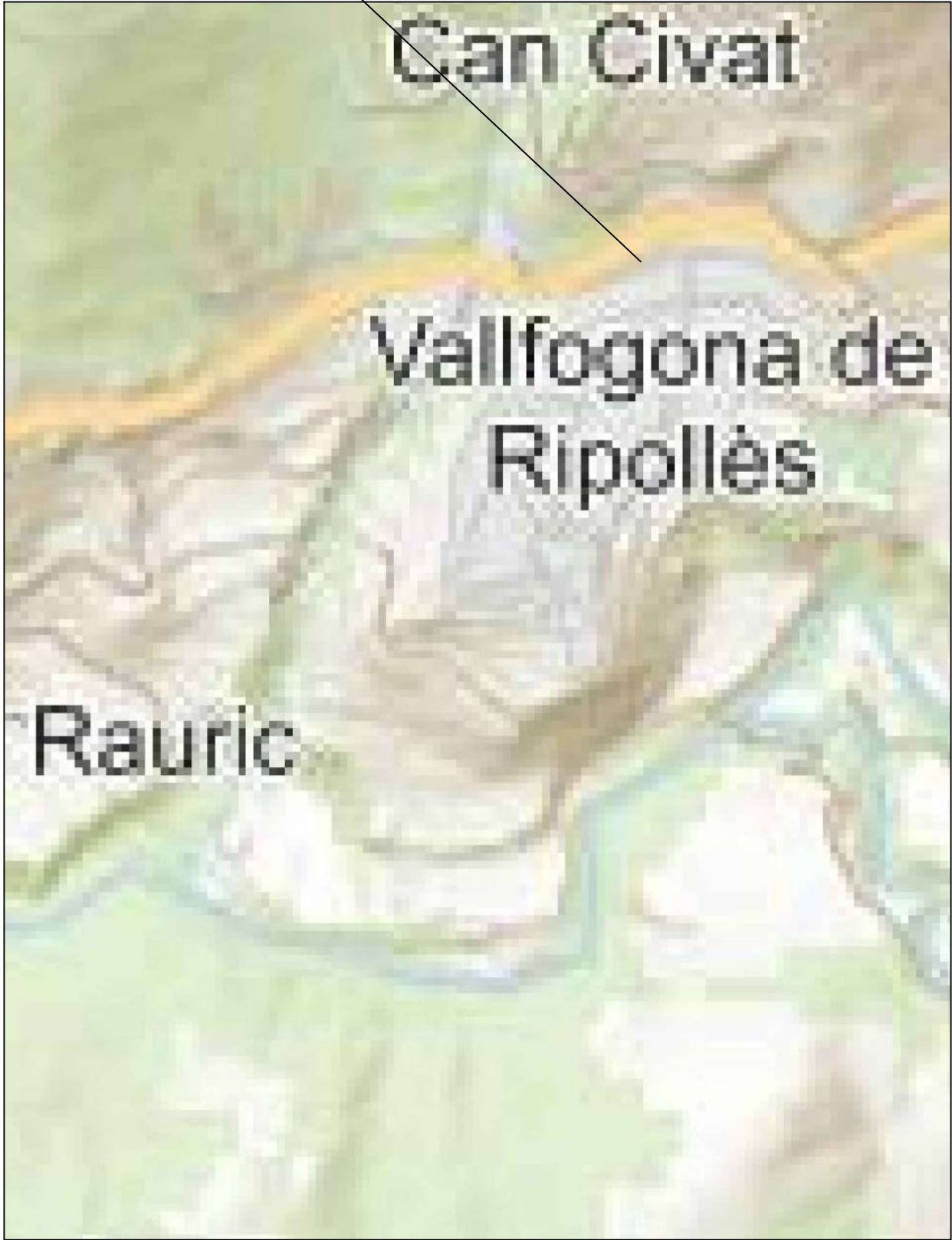


E 1: 125000



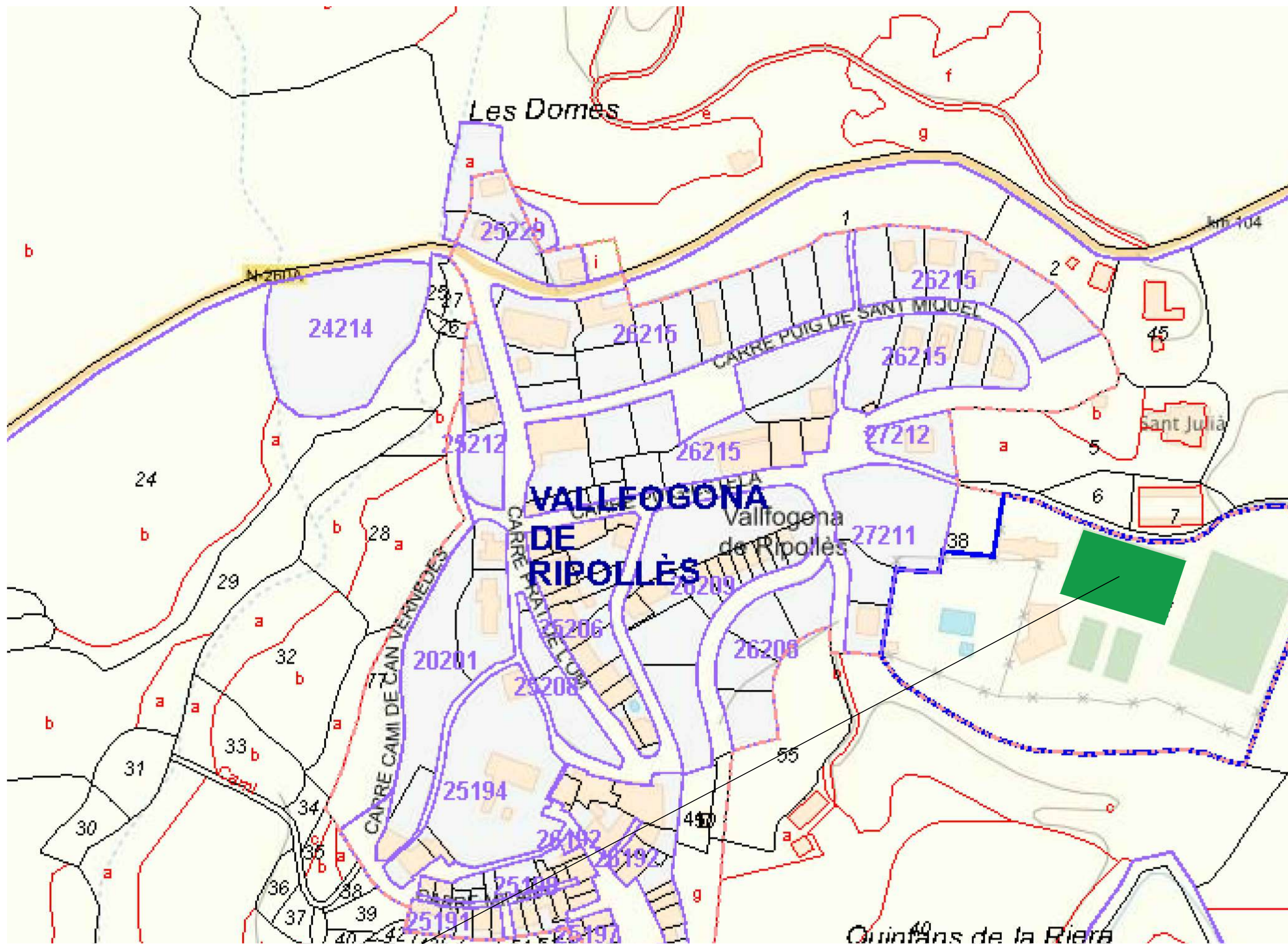
E 1: 625000

Camí del Cementeri, S/N
Vallfogona del Ripollès -
17862

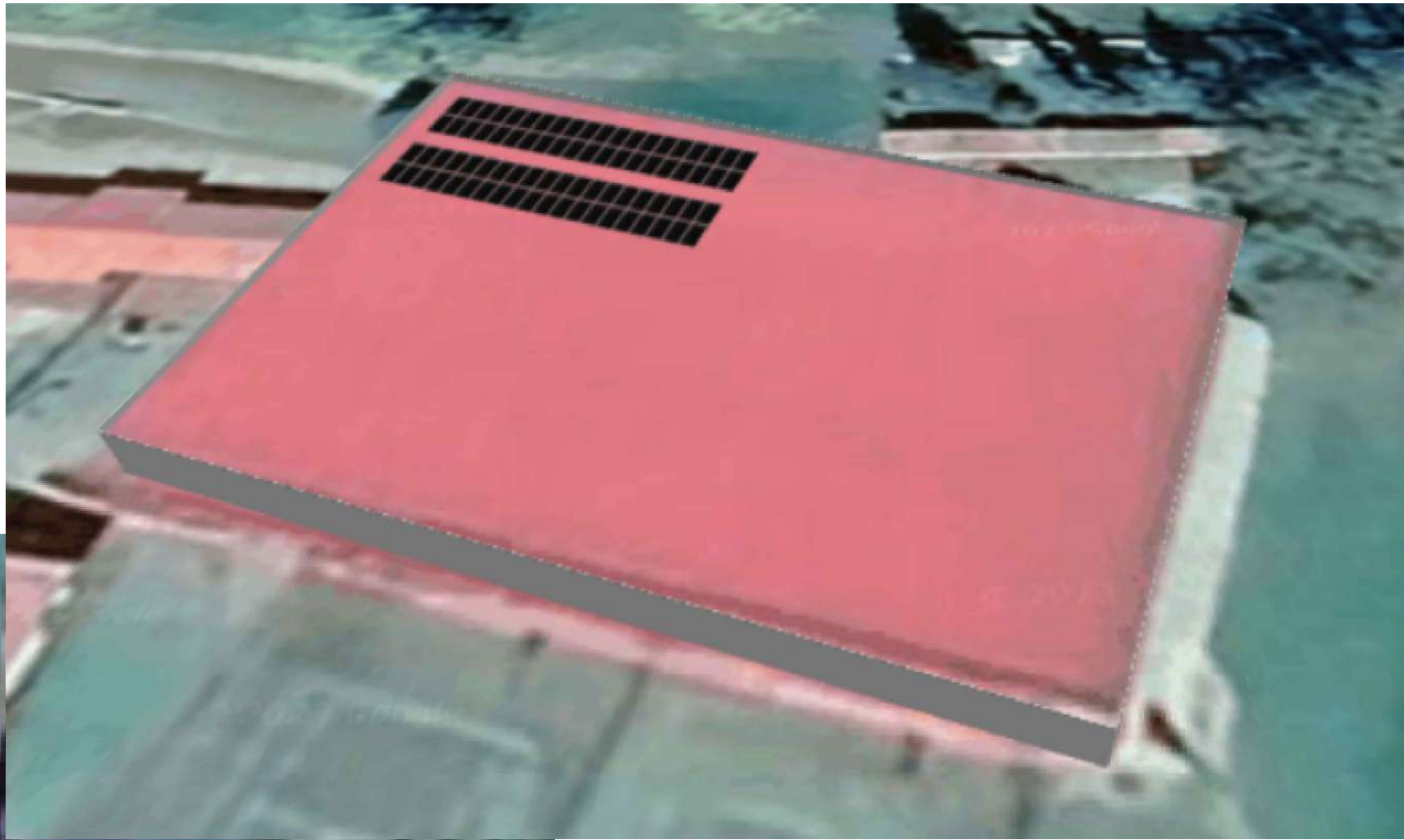
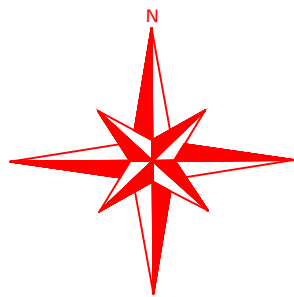


E 1: 8000

1			
Data		19/06/2023	
ELECTROFLUXE S.L.			
Emplaçament		Projecte instal·lació fotovoltaica	
Camí del Cementeri, S/N Vallfogona del Ripollès - 17862			
Electrofluxe S.L. info@electrofluxe.com Mas Gay SN, Orfes			



Camí del Cementeri, S/N
Vallfogona del Ripollès -
17862



Electrofluxe S.L.
info@electrofluxe.com
Mas Gay SN, Orfes

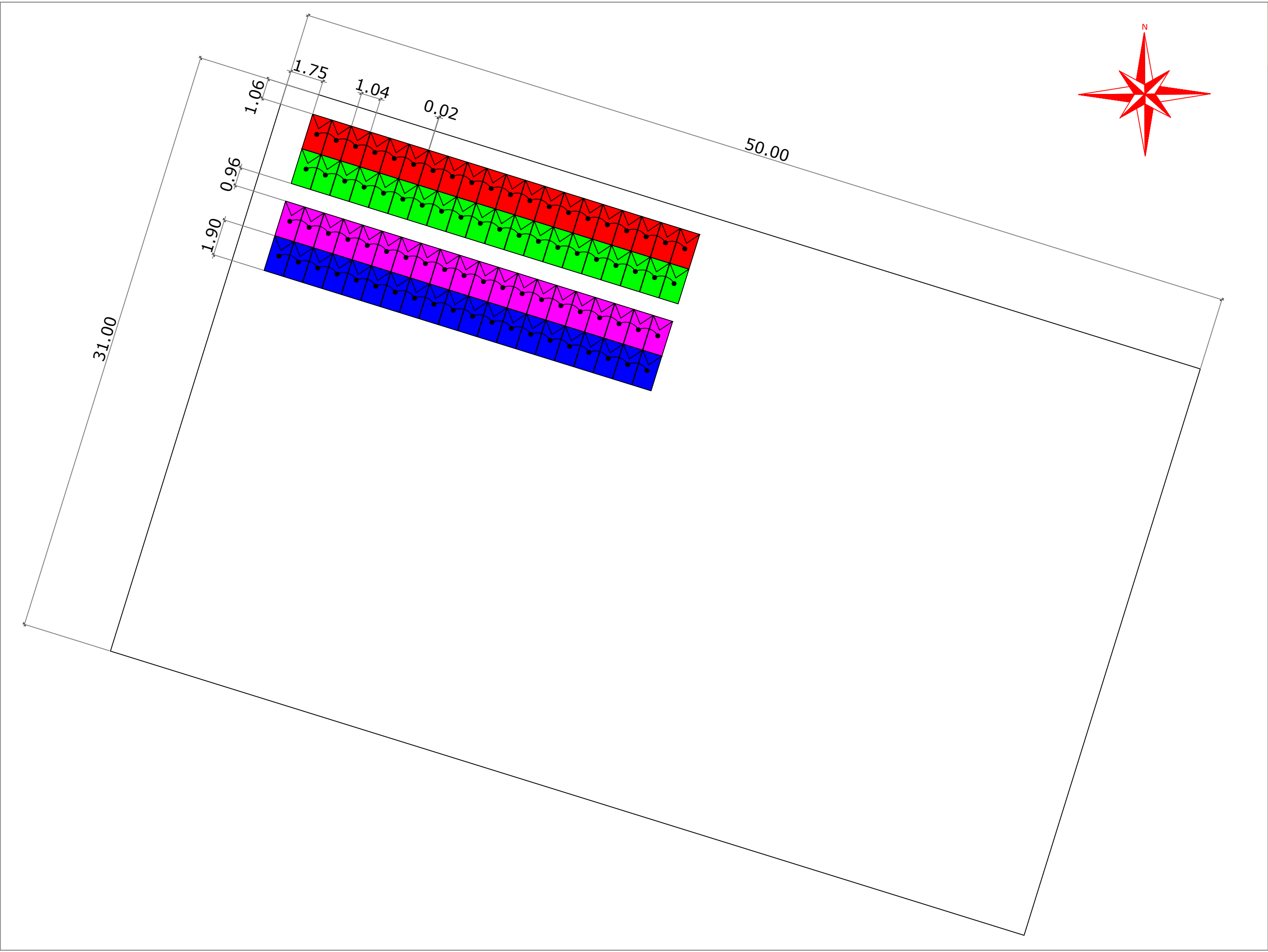
Camí del Cementeri, S/N
Vallfogona del Ripollès -
17862

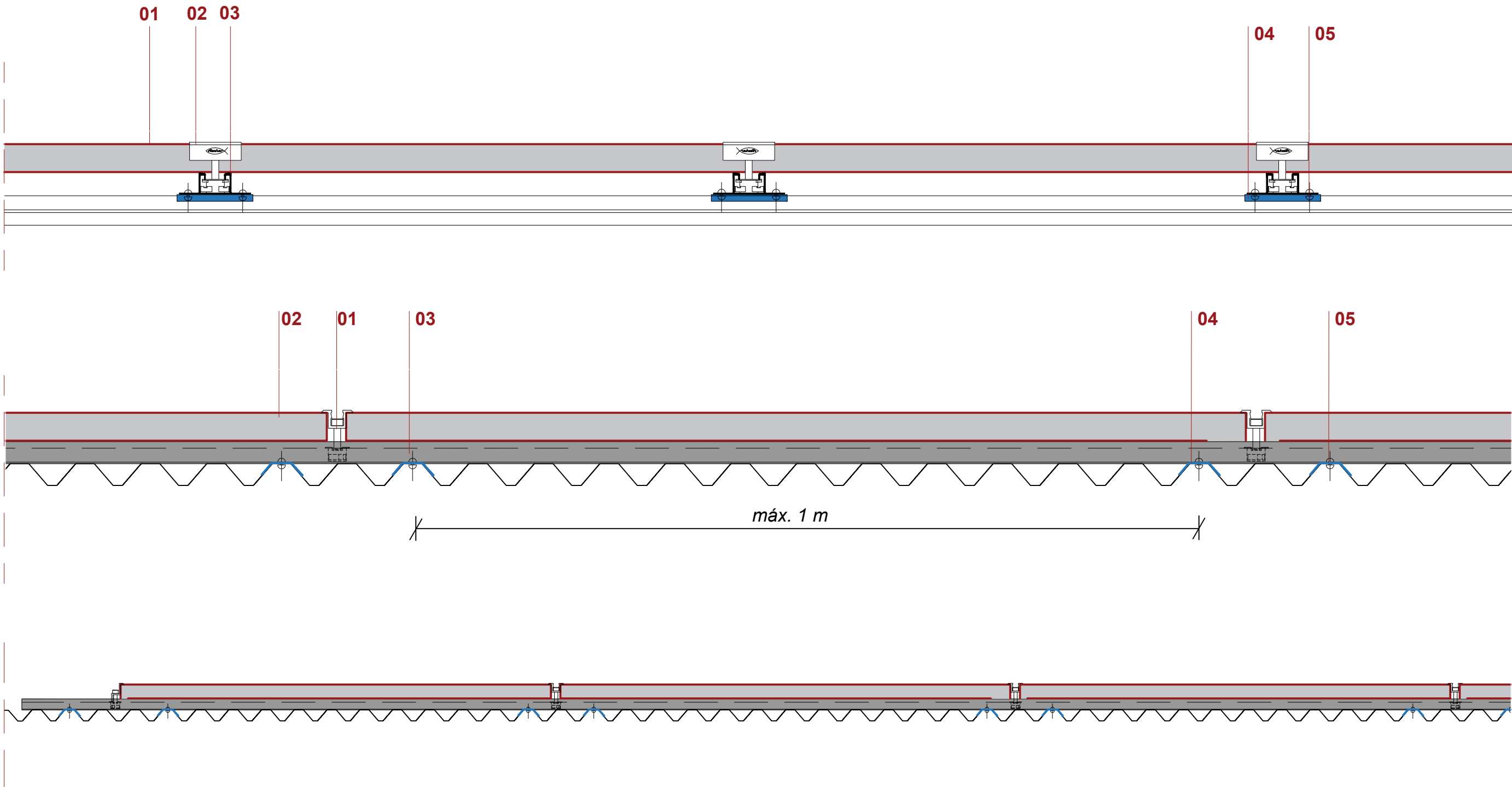
Planta
Projecte instal·lació fotovoltaica



ELECTROFLUXE
S.L.

Data
19/06/2023

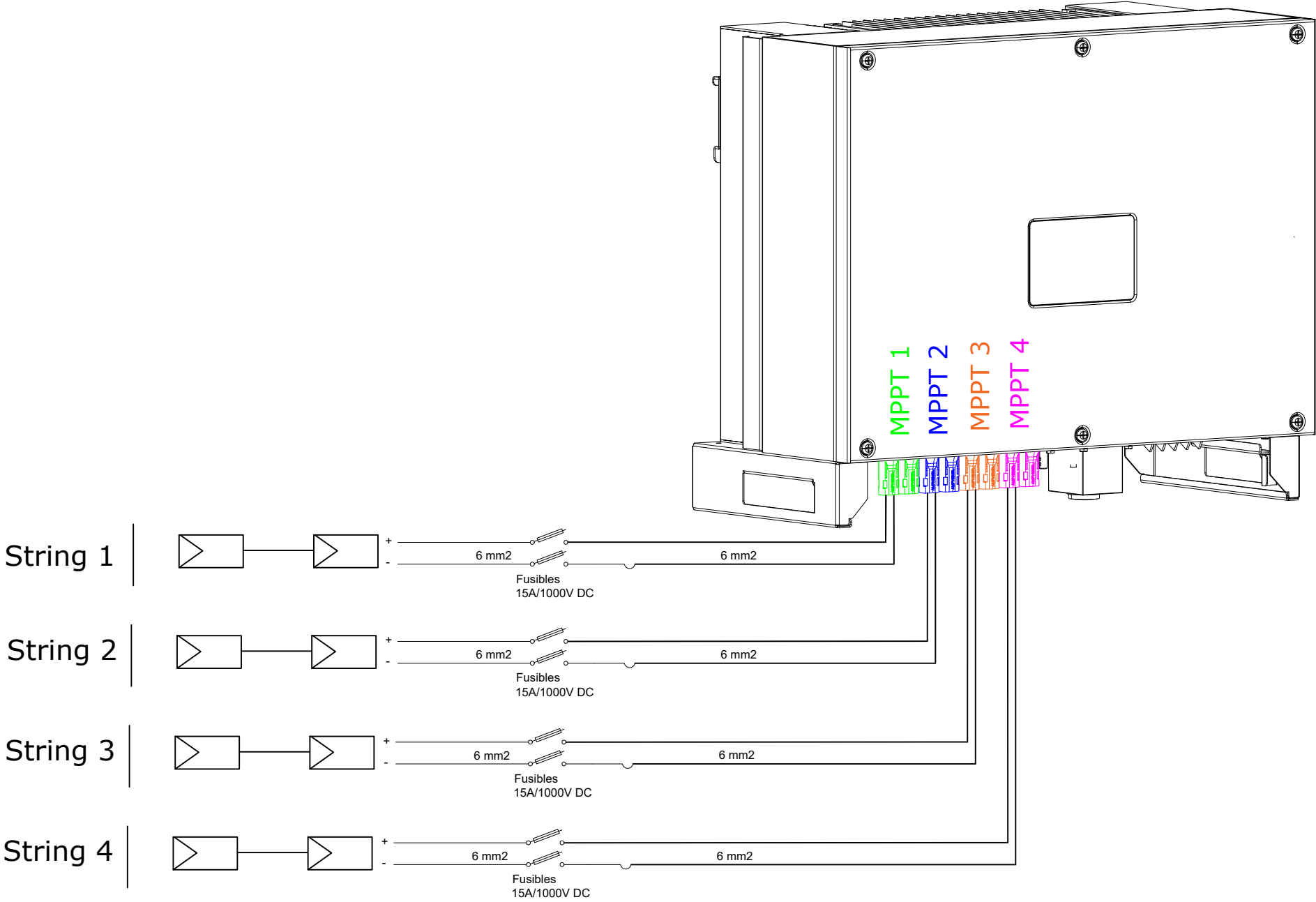


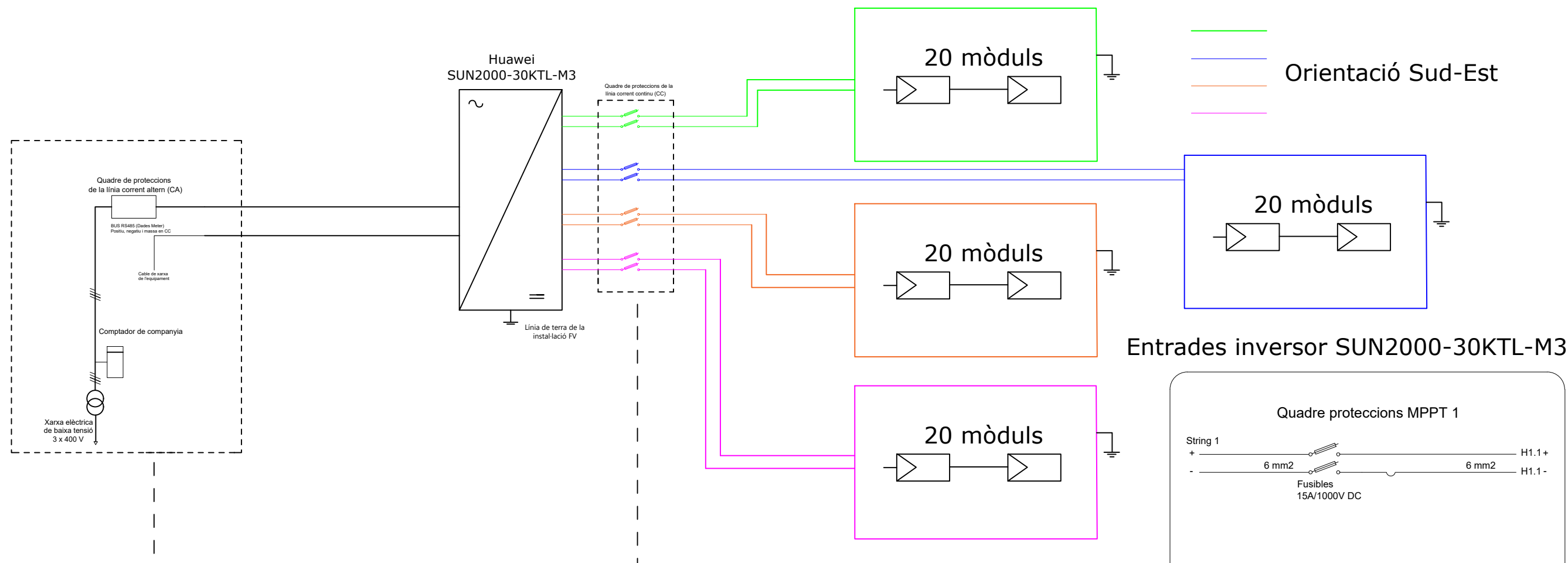


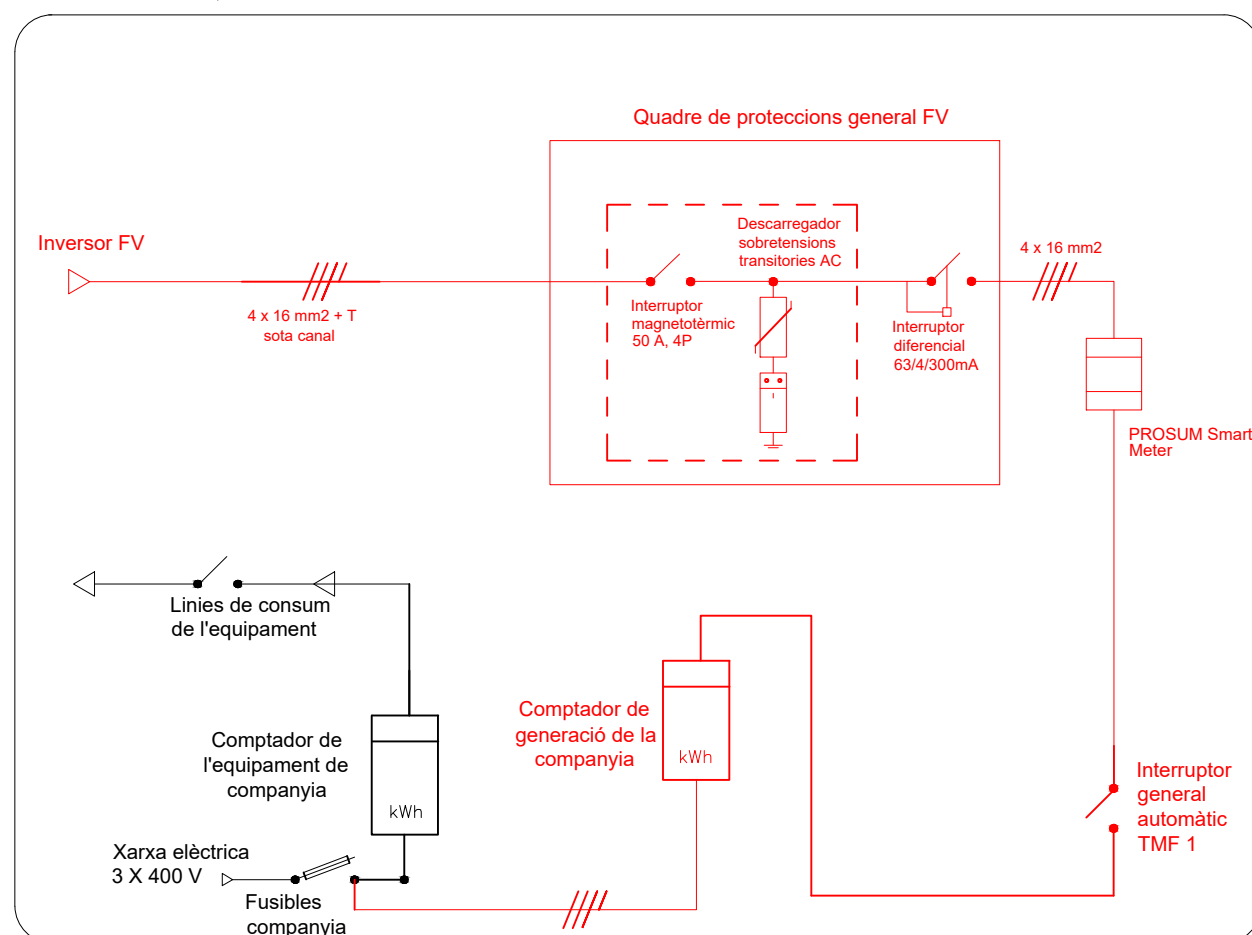
Leyenda

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 01 Placa solar | 04 CG INT 1000 x 80 x 1 mm |
| 02 Abraçadora PM Central i Final | 05 Rebló |
| 03 Perfil | |

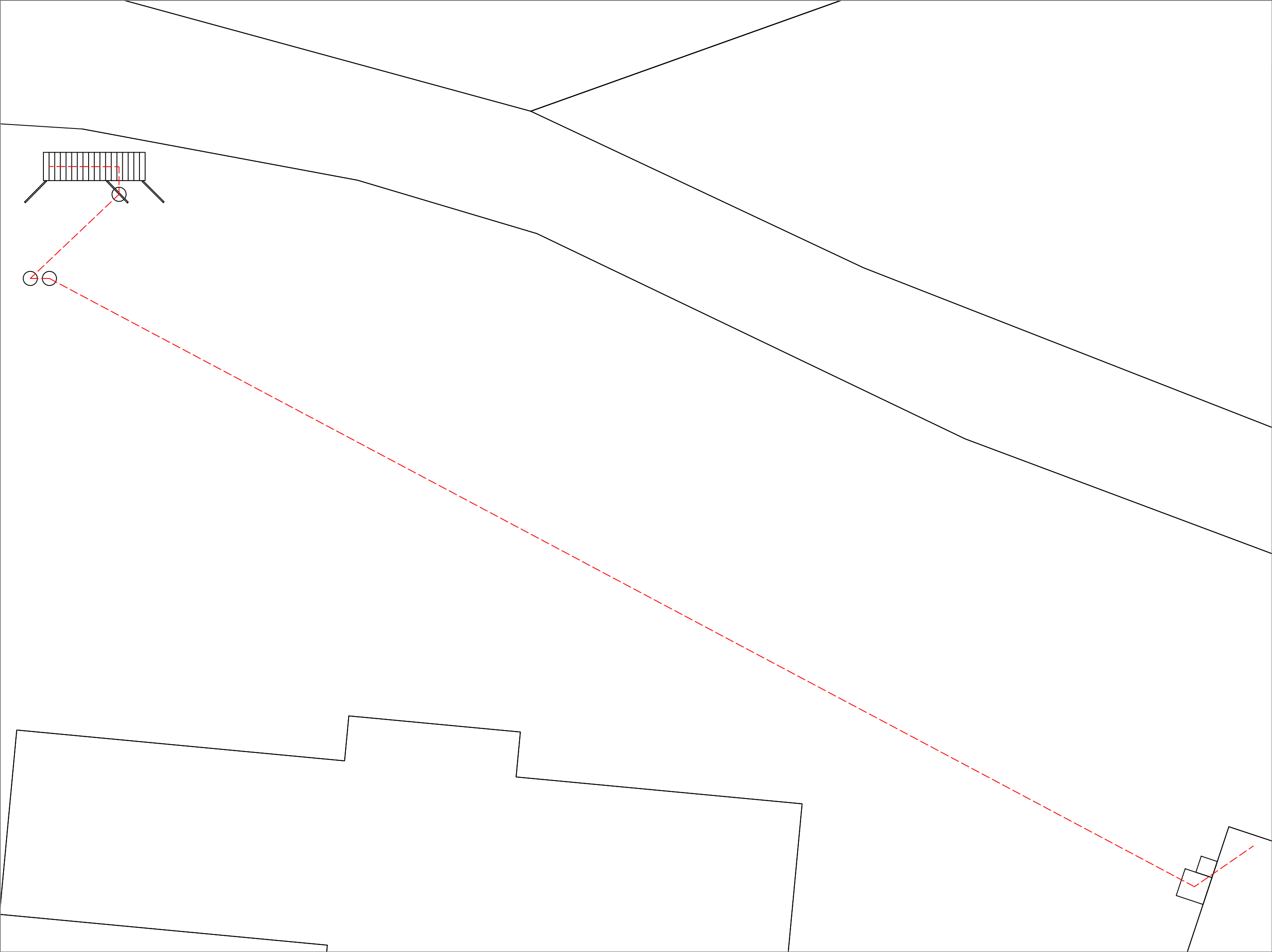
Huawei SUN2000-30KTL-M3




 Ubicació de l'inversor
 i el quadre de
 proteccions

 Ubicació del futur
 comptador de
 generació compartida


Esquema de connexió a la xarxa elèctrica de baixa tensió (en vermell els elements nous no existents)



Electrofluxe S.L. info@electrofluxe.com Mas Gay SN, Orfes		Camí del Cementeri, S/N Vallfogona del Ripollès - 17862	Cablejat AC Projecte instal·lació fotovoltaica	 ELECTROFLUXE S.L.	Planta Cablejat A 19/07/2023	

PROJECTE EXECUTIU
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 30kWn

Ajuntament Vallfogona de Ripollès

Camí del Cementeri, S/N

Vallfogona de Ripollès, 17862

5. GESTIÓ DE RESIDUS



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,
mobilitat elèctrica i energies renovables

5.1. Mesures de minimització i prevenció de residus

Fitxa per a assenyalar accions de minimització i prevenció des de la fase de projecte		
	SÍ	NO
S'ha programat el volum de terres excavades per minimitzar els sobrants de terra i per utilitzar-los al mateix emplaçament?		*
Els sistemes constructius són sistemes industrialitzats i prefabricats que es munten a obra sense gairebé generar residus?		
S'ha optimitzat les seccions resistents, per tendir a reduir el pes de la construcció i, per tant, la quantitat de material a emprar?		
S'empren sistemes d'encofrat reutilitzables?		*
S'ha detectat aquelles partides que poden admetre materials reutilitzats de la pròpia obra La reutilització dels materials en la pròpia 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.		
S'ha previst el pas d'instal·lacions per cel rasos registrables i envans de cartró guix per evitar la realització de regates durant la fase d'instal·lacions?		
S'ha modulat el projecte (paviments, acabats de façana, obertures, divisòries, etc.) per minimitzar els retalls?		
S'ha dissenyat l'edifici tenint 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 sigui viable la seva separació una vegada finalitzada la seva vida útil).		
Per exemple, el formigó té un gran potencial de reciclabilitat i existeixen plantes recicladores d'aquest material. Però en el cas que es trobi unit a un material plàstic, la seva reciclabilitat es veurà dificultada si no s'ha previst que aquests materials es puguin separar amb facilitat. - solucions d'impermeabilització o d'aïllament tèrmic no adherit - solucions de parquet flotant front l'encolat - solucions de façanes industrialitzades - solucions d'estructures industrialitzades - solucions de paviments continus		
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?		
... (Altres bones pràctiques)		

*Acció no aplicable al tipus d'obra menor a dur a terme.

Font: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc (Taula

1) Agència de Residus de Catalunya

5.2. Estimació i tipologia dels residus

5.2.1. Classificació LER i estimació de residus

Total de l'Obra		
Material i Codi LER	Pes (t)	m3
Envasos de paper i cartró (150101)	0.001	0.5
Envasos de plàstic (150102)	0.002	0.2
Residus d'adhesius i segellants diferents dels especificats en el codi 080409 (080410)	0.0001	- ¹

¹ En la mesura que sigui possible, s'evitarà malgastar el material segellant o adhestitiu de manera que no quedin restes inutilitzades. El volum d'aquestes restes és pràcticament inexistent.

5.2.2. Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció

Font: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc (Taula

Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció (També inclou la part d'obra nova de les reparacions o reformes)	Codi LER	S'utilitzen?	
		SÍ	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.	150110		
- Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per elles (pintures, vernissos, dissolvents, adhesius, silicones, aerosols, etc.)	150110		
RESIDUS DE LA FFDU I DEL DECAPATGE O DE L'ELIMINACIÓ DE PINTURA I DE VERNÍS			
- 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 orgànica 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 segellats que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080409		
- Residus d'adhesius i segellats diferents dels especificats en el codi 080409	080410		
RESIDUS DE LA FFDU DE PLÀSTICS, DE CATXÚ SINTÈTIC I DE FIBRES ARTIFICIALS			
- Residus que contenen silicones perilloses	07016		
ALTRES RESIDUS DE CONTRUCCIÓ 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		

9) Agència de Residus de Catalunya

Els materials d'adhesius i segellant (LER 080410) s'utilitzen per subjectar els ancoratges i impermeabilitzar-los. El residu es crea quan succeeix algun imprevist i es perd material segellant.

5.2.3. Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc

Font: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc

Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc (Enderroc, reparació o reforma)	Codi LER	S'utilitzen?	
		SÍ	NO
TERRES CONTAMINADES			
- Terres i pedres que contenen substàncies perilloses (terres contaminades)	170503		
AMIANT			
- 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 amiant	170605		
- Plaques de cel ras que contenen amiant	170605		
- Paviments vinílics que contenen amiant	170605		
TOTAL AMIANT			
RESIDUS D'EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS			
- Equips d'aire condicionar o refrigeració amb CFC o HCFC	160211		
RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA			
- Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses	200121		
ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ			
- Fusta tractada amb substàncies perilloses	170204		
- Qualsevol element, material o envàs que pugui contenir substàncies perilloses (detergents, combustibles, pintures, vernissos, dissolvents, adhesius, aerosols, etc.)	150110		
- Altres residus de construcció i de demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses.	170903		

(Taula 8) Agència de Residus de Catalunya

5.3. Operacions de gestió de residus

Aquest apartat s'inclou per deixar constància del ventall d'operacions i d'instal·lacions destinades a la gestió dels residus que cal preveure des de la fase de projecte.

Una obra té dos tipus de gestió, la gestió dins de l'obra i fora de l'obra. Per aquest motiu es considera imprescindible fer una reflexió sobre les diferents possibilitats de gestió "internes" i "externes" més adequades per a la nostra obra d'acord a:

- L'espai disponible per realitzar 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 demolició i la distància als dipòsits controlats, els costos econòmics associats a cada opció de gestió, etc.

En qualsevol cas, s'ha de considerar sempre l'abocament en dipòsits controlats com a última opció en la gestió dels residus de construcció i demolició i, s'ha de tendir, per aquest ordre, a la reutilització, al reciclatge o a qualsevol altre tipus de valorització.

Per fer-ho viable, es recomana que la gestió mínima de separació selectiva per a les obres de construcció i demolició estigui formada per la segregació dels residus Inerts, dels residus No Especials i dels residus Especials (aquests sempre han d'anar separats de la resta).

Cal tenir en compte, però, que aquesta gestió mínima pot anar-se ampliant en funció de les possibilitats de valorització (internes i externes) que existeixin a la mateixa obra i a l'entorn proper d'aquesta. En el primer cas ens referim a la capacitat que pugui tenir una determinada obra de construcció d'absorbir part dels residus inerts que genera; en el segon cas ens referim a la viabilitat de comptar amb valoritzadors de residus (per

exemple, si tenim a l'abast recicladors de plàstic, de fusta, de metall, de paper i cartró, etc.).

La classificació en origen (a la mateixa obra) dels residus de construcció i demolició és el factor que més influeix en el seu destí final. Un contenidor que surt de l'obra amb residus heterogenis té menys opcions de ser valoritzat que un de net, carregat amb un residu homogeni que pot ser transportat directament cap a una central de reciclatge o, fins i tot, si compleix amb les característiques fisicoquímiques exigides, reutilitzat (en els cas de la runa neta) a mateixa obra on s'ha produït. Es a dir, qualsevol operació de reciclatge o de reutilització ha d'estar sotmesa a una destria inicial que permeti disposar d'una matèria primera uniforme i d'un material resultant de qualitat.

Quan no sigui viable la classificació selectiva en origen (a la mateixa obra) és obligatori derivar els residus barrejats (inerts i no especials) cap a instal·lacions on es faci un tractament previ i des d'on el residu pugi ser finalment tramés a un gestor autoritzat per la seva valorització o, en el cas més desfavorable, cap a l'abocament a dipòsit controlat.

Per definir les operacions de gestió de residus caldrà deixar constància de:

- El tipus de separació selectiva i el nombre de contenidors en funció de les possibilitats de reutilització, de les tipologies de residu, de l'espai de l'obra, de la viabilitat de tenir una planta mòbil matxucadora a l'obra, etc.
- La quantitat de material reutilitzat (m³ una vegada matxucats) a l'obra procedent del reciclatge in situ dels residus petris generats en el mateix emplaçament. Quantitat de residu petri (m³) que s'ha evitat portar a abocador.
- Els models de senyalitzacions emprades per als contenidors segons el tipus de residu que poden contenir.

- Les dades sobre destí dels residus (dades dels gestors de les instal·lacions de valorització, separació, transferència o de dipòsits controlats).

A continuació s'adjunten, en forma de taula, uns models de fitxa per facilitar la identificació de les operacions de gestió de residus dintre i fora de l'obra, més apropiats per a l'obra a executar.

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: 160 T ☐ Maons, teules, ceràmics: 80 T ☐ Metall: 4 T ☐ Fusta: 2 T ☐ Vidre: 2 T ☐ Plàstic: 1 T ☐ Paper i Cartró: 1 T. (A partir de dos anys de l'entrada en vigor d'aquest Real Decret (14 de febrer del 2010), les quantitats passaran a ser la meitat).
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 ... ☐ contenidor per ... ☐ contenidor per la resta de residus No Especials barrejats ☐ contenidor per TOTS els residus No Especials barrejats										
Inerts+No Especials		Inerts + No Especials: ☐ contenidor amb Inerts i No Especials barrejats (**) (**) Només quan sigui tècnicament inviable. En aquest cas, derivar-ho cap a un gestor que li faci un tractament previ.										
2	Reciclatge de residus petris inerts en la pròpia obra	Indicar, si s'escau, la quantitat de residus petris que es preveu matxucar a l'obra per reutilitzar, posteriorment, en el mateix emplaçament. Quantitat de residus que es preveu reciclar i que s'evita portar a abocador: (kg): (m3): Quantitat d'àrid matxucat resultant: (cal tenir en compte que l'àrid resultant, una vegada matxucat serà, aproximadament, un 30% menor al volum inicial de residus petris) (kg): (m3):										
3	Senyalització dels contenidors	Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, 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)										
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:										
		<table><tr><td>fusta</td><td>ferralla</td><td>paper i cartró</td><td>plàstic</td><td>cables elèctrics</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	fusta	ferralla	paper i cartró	plàstic	cables elèctrics					
fusta	ferralla	paper i cartró	plàstic	cables elèctrics								
												
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 peril·lositat que identifiquen a cadascun i senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus Especials.										

Font: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc (Taula 10) Agència de Residus de Catalunya

FITXA RESUM DE GESTIÓ DELS RESIDUS FORA DE L'OBRA					
4	Destí dels residus segons tipologia	Identificar els recicladors, plantes de transferència o dipòsits propers a l'entorn de l'obra on es proposa gestionar els residus de la			
	Inerts	Quantitat estimada		Gestor	
			m3	Codi	Nom
	☐ Reciclatge				
	☐ Planta de transferència				
	☐ Planta de selecció				
	☐ Dipòsit				
	Residus No Especials	Quantitat estimada		Gestor	
			m3	Codi	Nom
	Reciclatge:				
	☐ Reciclatge de metall				
	☐ Reciclatge de fusta				
	☒ Reciclatge de plàstic	0.002 T	0.2	150102	XARXA MUNICIPAL-DEIXALLERIA
	☒ Reciclatge paper-cartó	0.001 T	0.5	150101	XARXA MUNICIPAL-DEIXALLERIA
	☐ Reciclatge altres				
	☐ Planta de transferència				
	☐ Planta de selecció				
	☐ Dipòsit				
	Residus Especials	Quantitat estimada		Gestor	
			m3	Codi	Nom
	☐ Instal·lació de gestió de residus especials				

Font: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc (Taula 11) Agència de Residus de Catalunya

5.1. Plec de Prescripcions Tècniques

A continuació es llista un resum de les normatives d'aplicació:

-Reial Decret 105/2008, de 1 de febrer, amb el que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc.

-Reial Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.

-Reial Decret 396/2006, de 31 de Març, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant. («BOE» 86, d'11-4-2006.)

-Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.

-Decret 201/1994, de 26 de juliol, modificat pel Decret 161/2001, de 12 de juny, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.

-Reial Decret 833/1988, pel que s'aprova el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986, Bàsica de Residus Tòxics i Peril·losos.

-Llei 15/2003, de modificació de la Llei 6/199, reguladora dels residus.

-Plan Nacional de residuos de la construcción y demolición (PNRCD) 2001-2006

-Ley 10/98, de 21 de abril, de residus.

-A la web de l'agència de Residus (www.arc-cat.net) es pot consultar la normativa relativa als residus.

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

Els residus de paper, cartró i envasos de plàstic s'emmagatzemaran en recipients separats per a la correcta gestió posterior d'aquests residus. Aquesta classificació es farà dins la mateixa obra per tal de no haver de tornar a manipular els residus generats. Els recipients utilitzats són portàtils molt semblants al que es fan servir en qualsevol habitatge. Al tractar-se de residus No Especials i separats per al reciclatge, cada un tindrà un cartell específic indicant el tipus de residu.



Il·lustració 23 - Cubells similars als que s'utilitzen dins l'obra menor

5.3. Pressupost

Les restes de material segellant són insignificants i solen produir-se quan algun element està en contacte amb el material segellant o algun dels embalatges que formen els residus totals (envasos, papers i cartrons). És per això que no es pot contemplar un volum ni un cost determinat per a la gestió per a aquestes situacions imprevistes. Els costos per a la gestió dels residus codi LER 150101 i 150102 estan relacionats amb el cost del transport fins a la deixalleria, magatzem o contenidor de la xarxa municipal (0,5€/kg/m3)

NUM	CODI	Unitats	DESCRIPCIÓ	Pes (t)	Volum (m3)	IMPORT
1	150101	M3	Disposició controlada dels residus de paper i cartró	0.005	2.5	5 €
2	150102	M3	Disposició controlada dels residus d'envasos de plàstic	0.01	1	25 €
3	080410	M3	Disposició controlada dels residus de	-	-	

			substàncies segelladores			
Total Pressupost Gestió de Residus						30 €

Les despeses de desplaçament i transport s'inclouen dins del pressupost.

5.4. Conclusió

Com a conclusió, la instal·lació **no genera residus d'obra més enllà dels embalatges de protecció dels panells, inversors o qualsevol altre element necessari per a la instal·lació elèctrica.**

PROJECTE EXECUTIU
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 30 kWn

Ajuntament Vallfogona de Ripollès
Camí del Cementeri, S/N
Vallfogona de Ripollès, 17862

6. PLANIFICACIÓ DE TREBALLS



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,
mobilitat elèctrica i energies renovables

6.1. Planificació dels treballs

El present apartat té per objectiu desenvolupar un programa bàsic de planificació dels treballs i actuacions previstes en el projecte d'execució d'una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum amb excedents al poliesportiu del municipi de Vallfogona de Ripollès.

Els treballs esmentats consistiran en la instal·lació del mòduls solars per autoconsum amb tots els elements que la componen: mòduls fotovoltaics, estructura de suport, proteccions elèctriques, canalitzacions, inversor de xarxa, sistema de monitoratge i quadre de comptador.

El projecte s'estructura en una única fase en la qual es trobaran implicats diferents oficis i industrials.

		SETMANA 1					SETMANA 2					SETMANA 3			
		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14
1	ACTA DE REPLANTEIG														
2	IMPLANTACIÓ DEL PLA DE GESTIÓ DE RESIDUS														
3	INSTAL·LACIÓ LINIA DE VIDA														
4	INSTAL·LACIÓ ESTRUCTURA DE DE SUPORT														
5	INSTAL·LACIÓ PANELLS FOTOVOLTAICS														
6	ESTESA DEL CABLEJAT														
7	INSTAL·LACIÓ DE L'INVERSOR I QUADRES														
8	INSTAL·LACIÓ TMF-1 I CONNEXIONAT														
9	CONEXIÓ GENERAL AL QUADRE														
10	POSADA EN SERVEI														
11	PROVES DE SERVEI														
12	ACTA FINAL D'OBRES														

Taula 6 - Ordre cronològic de la instal·lació

PROJECTE EXECUTIU
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE 30 kWn

Ajuntament Vallfogona de Ripollès
Camí del Cementeri, S/N
Vallfogona de Ripollès, 17862

7. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,
mobilitat elèctrica i energies renovables

7.1. Objectiu

D'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, en l'article número 7 el pla de seguretat té com objectiu analitzar, estudiar i complementar les previsions contingudes a l'estudi o estudi bàsic de Seguretat en funció del sistema d'execució de l'obra emprat pel contractista.

L'empresa **ELECTROFLUXE, S.L.** com a redactora del Projecte executiu de l'instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum amb compensació d'excedents amb una potència pic d'instal·lació prevista de **32000 Wp** i una potència nominal de **30 kWn** ubicada a la Camí del Cementeri, S/N, Vallfogona de Ripollès- 17862 , presenta el Pla de Seguretat i Salut per a l'execució de l'obra. En aquest Pla de Seguretat i Salut, i en funció del sistema constructiu, maquinària que cal utilitzar i mitjans auxiliars que cal emprar, s'analitza, es recull i es complementen les mesures preventives a prendre durant l'execució de l'obra, basant-se en els riscos que comporta la seva construcció. Aquest pla estableix el conjunt de tasques que permeten abordar de forma integral la seguretat, definint la línia d'actuació a seguir en matèria de prevenció de riscos en el treball en situació potencial de risc. Davant la possibilitat que puguin sorgir altres riscos, aquests seran estudiats de la forma més profunda possible per la Coordinació de Seguretat en obra, donant-li resposta immediata.

En el present pla s'inclouran les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista ha proposat amb la corresponent justificació tècnica implantada pel redactor del mateix.

El Pla de Seguretat i Salut haurà d'ésser aprovat pel Coordinador en matèria de Seguretat i Salut en fase d'execució de l'obra, abans de l'inici de l'obra.

El present Pla de Seguretat i Salut podrà ser modificat pel contractista en funció del procés d'execució de l'obra, de l'evolució dels treballs i de les possibles incidències o modificacions que puguin sorgir al llarg de l'obra, però sempre amb l'aprovació

expressa del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut en fase d'execució designat pel promotor.

Restarà a la obra una còpia del present Pla de seguretat i Salut a disposició permanent de persones o organismes amb responsabilitats en matèria de prevenció, empreses i/o treballadors autònoms que intervinguin en l'obra, representants dels treballadors, direcció facultativa i l'autoritat laboral. Al mateix temps, aquests podran presentar per escrit i de forma raonada, els suggeriments i/o alternatives que creguin oportunes.

Accions realitzades per tal d'evitar incompatibilitats o riscos simultanis o successius.

Durant l'elaboració de l'oferta per a l'adjudicació de l'obra, i pel que fa a la planificació de l'obra, es van tenir en compte: el quadre tècnic d'obra (dotació d'obra), les instal·lacions, equips, màquines, mitjans auxiliars i personal necessari per executar-la en els terminis proposats.

Per a la elaboració d'aquest PSS, també s'ha tingut en compte el pla de prevenció de riscos laborals, la planificació preventiva de l'empresa i el seu sistema de gestió, fet que ha quedat reflectit en el pla d'execució de l'obra. A mode de resum, es relacionen les següents condicions que s'han tingut en compte a l'hora de fer la planificació de l'obra:

Condicions relatives a l'organització de l'obra:

- Cap d'obra i als comandaments intermedis.
- Capacitat professional i experiència adequada a les seves funcions.
- Formació en prevenció de riscos laborals.

Condicions generals respecte a les mesures preventives a aplicar a l'obra:

- S'han acceptat les exigències contingudes en l'estudi de seguretat i salut per a l'obra.

Condicions respecte a la utilització en l'obra d'equips, màquines, mitjans auxiliars

- Marcat CE.

- Instruccions del fabricant i el legislat respecte a la seguretat i salut en la seva utilització.

Condicions relatives a la capacitat dels treballadors:

- Propis i de les empreses col·laboradores.
- Capacitat professional i experiència adequada per al treball o activitat a desenvolupar.
- Formació en prevenció de riscos laborals, com a mínim, en els nivells que estableix el IV conveni general del sector de la construcció.

Perfil tècnic necessari de les empreses col·laboradores (subcontractistes)

- Inscripció en el REA.
- Compliment de la normativa en prevenció de riscos laborals.
- Aporten els seus procediments de treball amb la seva valoració de riscos, mesures preventives i recursos preventius, si és el cas.
- Compromís empresarial, acceptació de les obligacions que implica el sistema de gestió de l'activitat preventiva de l'obra (SGAP), inclosa la integració en la comissió de coordinació d'activitats empresarials i de seguiment de l'aplicació del pla de SS de l'obra.

Definicions utilitzades

Per evitar una possible confusió en la identificació de determinats termes que s'utilitzen en la redacció d'aquest document, s'indiquen a continuació les corresponents accepcions:

- **Promotor, propietat o client:** promotor de l'obra.
- **Pla de seguretat i salut en el treball:** Pla de seguretat i salut, pla de seguretat, PSS o pla (aquest document).
- **Empresa principal o empresa:** empresa contractista.
- **Empresa constructora:** empresa contractista.
- **Responsable dels treballs:** cap d'obra de l'empresa contractista que assumeix la representació i responsabilitat delegada empresarial respecte als treballs a realitzar a l'obra.
- **Empresa/es col·laboradora/es. Empresa/es subcontractista/es. Subcontractista/es. Industrial/s. Oficis:** empreses que realitzen total o parcialment una activitat o unitat d'obra.

- **Annex al PSS:** documentació elaborada pel contractista o pel subcontractista (pssp) que modifica o complementa una part del PSS
- **pssp:** documentació que aporta el subcontractista referida a les activitats i els treballs que li han estat subcontractats.
- **PRL:** es refereix a la prevenció de riscos laborals en el seu concepte més ampli.
- **Coordinador de Seguretat i Salut, CSS:** persona que aprova i controla el PSS.
- **Pla preventiu de l'empresa, PPE:** Pla preventiu de l'empresa.
- **Sistema de gestió de l'activitat preventiva, Sistema de gestió, SGAP:** Sistema de gestió de l'activitat preventiva i pot referir-se al de l'empresa en general o al que s'aplica a l'obra.

Activitats:

- Treballs que poden estar pressupostats en el projecte com a diferents unitats constructives o d'obra però que els executa un sol equip de treball encara que els treballadors d'aquest equip puguin pertànyer a més d'una empresa (per exemple l'estructura seria l'activitat, encara que, per exemple, es subcontracti el subministrament i la col·locació de l'armadura a una empresa diferent de la que realitza els treballs d'encofrats, col·locació de cassetons, abocament de formigó i desencofrat).
- Treballs que poden estar definits en el projecte com una sola unitat constructiva o d'obra i que el seu procés constructiu implica l'execució de forma clarament diferenciada i que normalment es duu a terme per més d'un equip, pertanyin o no a empreses diferents (per exemple, excavació de rases i muntatge de canalitzacions).

7.2. Gestió de la prevenció de riscos laborals a les obres

7.2.1. Planificació preventiva de l'obra. Generalitats

Els elements clau per a la planificació preventiva de l'obra són el pla de prevenció de riscos laborals de l'obra i el mateix pla de seguretat i salut. Tots dos documents estan perfectament relacionats, doncs no oblidem que el pla de seguretat i salut ha de permetre la gestió i aplicació del pla de prevenció de riscos laborals. Finalment, podem tenir un tercer element de planificació també relacionat amb els altres dos, que cada vegada està més present en els centres de treball: els objectius de PRL de l'obra.

Pla de prevenció de riscos laborals de l'obra

Com ja hem comentat, és recomanable que cada obra tingui el seu propi pla de prevenció de riscos laborals, que donarà resposta a les exigències de la Llei 54/2003 i del RD 604/2006.

Estem parlant, per tant, d'un document de planificació molt enfocat a les necessitats concretes de l'obra, de manera que ha de ser elaborat pel cap d'obra i el seu equip abans d'iniciar els treballs.

Com veurem en l'exemple d'aplicació, aquest document ens ha d'aportar dades com la modalitat per a l'organització de recursos per a les activitats preventives, la identificació dels recursos preventius, l'assignació de funcions i responsabilitats, etc., i tot això ha de estar perfectament integrat en el conjunt de la gestió de l'obra.

Organització de recursos per a les activitats preventives

El reglament dels serveis de prevenció, RD 39/1997, fixa les modalitats organitzatives que l'empresari pot utilitzar.

Evidentment, tal com s'ha vist, les empreses tenen la seva pròpia modalitat: servei de prevenció propi, aliè, etc., i quan les obres són pròpies, és aquest servei de prevenció de l'empresa el que té vigència en aquests centres de treball .

No obstant això, cal considerar la possibilitat que l'obra s'executi a través d'una UTE, unió temporal d'empreses, i que aquesta disposi de personal. En aquest cas, l'UTE s'ha de plantejar quin tipus de modalitat organitzativa per a les activitats preventives tria, de manera que en aquesta fase de planificació en què ens trobem, aquest és un aspecte molt important que s'ha de considerar.

Prevenció de propagació de la malaltia SARS-CoV-2

Segons el document "PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN PARA LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL SARS-CoV-2" s'ha de tenir en compte que degut a l'escenari actual de transmissió comunitària sostinguda generalitzada els serveis de prevenció de riscos laborals (SPRL), han d'adaptar la seva activitat i recomanacions amb l'objectiu general de limitar els contagis de SARS-CoV-2. Correspon a l'empresa avaluar el risc d'exposició en què es poden trobar els treballadors en cadascuna de les feines que puguin realitzar. És imprescindible reforçar les mesures d'higiene personal en tots els àmbits de feina i en front a qualsevol escenari d'exposició. Per això es facilitaran els medis necessaris per què les persones treballadores puguin netejar-se adequadament seguint aquestes recomanacions. En particular, es destaquen les següents mesures:

- La higiene de mans és la mesura principal de prevenció i control de la infecció.
- Etiqueta respiratòria:
 - Cobrir-se el nas i la boca amb un mocador al tossir i esternudar, i tirar-ho a un recipient de escombraries amb tapa i pedal. Si no es disposa de mocadors, utilitzar la part interna del colze per no contaminar les mans.
 - Evitar tocar-se els ulls, el nas o la boca.
 - Practicar bons hàbits de higiene respiratòria.
- Mantenir distanciament social de 2 metres.

Segons la taula 1 de l'esmentat document, es classifica en 3 grup el grau d'exposició teòric al que s'està exposat així determinant el tipus de protecció a utilitzar. A continuació s'adjunta aquesta taula:

EXPOSICIÓN DE RIESGO	EXPOSICIÓN DE BAJO RIESGO	BAJA PROBABILIDAD DE EXPOSICIÓN
Personal sanitario asistencial y no asistencial que atiende a una persona sintomática. Técnicos de transporte sanitario, si hay contacto directo con la persona sintomática trasladada. Situaciones en las que no se puede evitar un contacto estrecho en el trabajo con una persona sintomática.	Personal sanitario cuya actividad laboral no incluye contacto estrecho con una persona sintomática, por ejemplo: – Acompañantes para traslado. – Celadores, camilleros, trabajadores de limpieza. Personal de laboratorio responsable de las pruebas de diagnóstico virológico. Personal no sanitario que tenga contacto con material sanitario, fómites o desechos posiblemente contaminados. Ayuda a domicilio de contactos asintomáticos.	Trabajadores sin atención directa al público, o a más de 2 metro de distancia, o con medidas de protección colectiva que evitan el contacto, por ejemplo: – Personal administrativo. – Técnicos de transporte sanitario con barrera colectiva, sin contacto directo con el paciente. – Conductores de transportes públicos con barrera colectiva. – Personal de seguridad.
REQUERIMIENTOS		
En función de la evaluación específica del riesgo de exposición de cada caso: componentes de EPI de protección biológica y, en ciertas circunstancias, de protección frente a aerosoles y frente a salpicaduras.	En función de la evaluación específica del riesgo de cada caso: componentes de EPI de protección biológica.	No necesario uso de EPI. En ciertas situaciones (falta de cooperación de una persona sintomática): – protección respiratoria, – guantes de protección.

Taula 7 - Escenari risc de exposició al coronavirus SARS-CoV-2 en l'entron laboral

7.2.2. Recurs preventiu

En aplicació del RD 604/2006, l'obra tindrà assignat personal per a la prevenció dels riscos corresponents als treballs previstos. També investigarà les causes dels accidents ocorreguts per a modificar els condicionaments que els van produir i evitar la seva repetició.

Abans de l'inici d'obra es designarà un recurs preventiu amb la formació necessària.

Tant la seva assignació com qualsevol canvi seran comunicats al Coordinador de Seguretat i Salut.

Les principals funcions que haurà de desenvolupar són:

- Vigilar i controlar el compliment de les mesures incloses en el PSS. S'inclouen:
 - Les mesures preventives.
 - Els equips de protecció individual (EPIS).
 - L'organització de l'obra, planificació, control de processos i mètodes i control de personal.
 - Les activitats preventives i proteccions tècniques destinades a controlar i reduir els riscos.
- Comprovar la eficàcia de les mesures incloses en el PSS.
 - Comprovar que les mesures preventives establertes en el Pla es mantenen per a garantir l'eficàcia de les mesures adoptades.
 - Comprovar que els EPI's i les proteccions col·lectives utilitzades conforme s'especifiquen en el PSS, mantenen el seu grau d'eficàcia perquè s'utilitzen enfront dels riscos previstos i amb les mesures preventives establertes.
- Garantir l'estricta compliment dels mètodes de treball.
- Seguir les instruccions en matèria de Seguretat i Salut i donar seguiment a les propostes de millora en matèria de Prevenció de Riscos.

7.3. Abast i responsabilitats

Les mesures i mitjans de seguretat continguts en aquest Pla de Seguretat afecten a les activitats a realitzar per l'empresa contractista per a la realització de la instal·lació i a les persones de la seva organització que hi intervinguin, així com les empreses subcontractades, delegant la responsabilitat del seu compliment a través del Responsable de Seguretat a la obra.

7.4. Característiques i dades generals de l'obra

7.4.1. Dades preliminars

Promotor	Ajuntament Vallfogona de Ripollès
Projectista EB/SS	Pau Viella Andreu
Director d'Obra	A definir
Director Execució	A definir
CSS a l'Obra	A definir
Projecte	Projecte tècnic – Instal·lació fotovoltaica d'autoconsum a Ajuntament Vallfogona de Ripollès

Adreça de l'Obra	Camí del Cementeri, S/N, Vallfogona de Ripollès, 17862
Constructor	ELECTROFLUXE SL
Termini estimat	
Número de treballadors	

7.4.2. Ubicació

La coberta destinada a la implantació de la planta fotovoltaica es troba situada a **Camí del Cementeri, S/N, Vallfogona de Ripollès, 17862**. Aquesta és una teulada de xapa. La instal·lació es realitzarà mitjançant el sistema de Fischer per teulat coplanar àrab. S'adjunta imatge aèria de la ubicació i un exemple amb l'estructura indicada (il·lustració 1).



Il·lustració 24 - Imatge aèria poliesportiu de Vallfogona de Ripollès

7.4.3. Descripció de les unitats constructives que componen l'obra

Les activitat que componen la realització de la planta fotovoltaica són les següents:

- Unitat constructiva 0: Muntatge de les línies de vida.
- Unitat constructiva 1: Aixecament de material
- Unitat constructiva 2: Muntatge de la estructura i mòduls fotovoltaics sobre la coberta.
- Unitat constructiva 3: Instal·lació dels inversors de potència i dels armaris elèctrics.
- Unitat constructiva 4: Instal·lació de les línies de baixa tensió interconnectant els diferents elements de la instal·lació.

7.5. Riscos

Aquest apartat defineix conceptes importants per a la avaluació de riscos a cada fase d'obra.

7.5.1. Riscos Laborals completament evitables

Es refereix a aquells riscos laborals que podent presentar-se a l'obra, seran totalment evitats mitjançant l'adopció de les mesures tècniques adequades.

7.5.2. Riscos Laborals no evitables completament

Es refereix als riscos que queden avaluats i planificats de tal manera que es proposes una sèrie de mesures preventives. L'adopció de totes aquestes mesures és responsabilitat de l'empresari.

7.5.3. Càlcul del nivell de risc

Per cada una de les fases d'obra, s'ha realitzat una identificació i avaluació dels riscos més freqüents.

El risc laboral es defineix com a la possibilitat que un treballador pateixi un determinat dany derivat del treball. La valoració dels riscos s'estima en funció de la correlació entre la probabilitat de materialització i la severitat d'aquests riscos, donant lloc a quatre possibles situacions: risc trivial, risc tolerable, risc important i risc intolerable. La següent taula mostra aquesta correlació donant lloc a l'anomenat nivell de risc.

Probabilitat	Severitat		
	Baixa	Mitjana	Alta
Baixa	Trivial	Tolerable	Moderat
Mitjana	Tolerable	Moderat	Important
Alta	Moderat	Important	Intolerable

7.6. Seguretat aplicada a les fases de l'obra

A continuació, es detallen les mesures de prevenció contra els riscos més freqüents dins instal·lació fotovoltaica i dels mitjans a utilitzar per al seu desenvolupament.

7.6.1. Fase general

En aquest apartat s'identifiquen els riscos laborals que no poden ser completament eliminats i que afecten a la totalitat de l'obra. A més s'indiquen, de forma no exhaustiva, els motius de la materialització d'aquests riscos així com possibles mesures preventives per evitar-los.

010 **Caigudes de persones a diferent nivell**

Motius: inexistència de mesures col·lectives, no utilització dels equips de protecció individual, utilització d'escalas, senyalització deficient, calçat inadequat, il·luminació inadequada.

Mesures preventives: emprar els equips de protecció individual en les situacions que siguin requerits, emprar els equips d'elevació adequats, fer servir les dues mans en la manipulació d'objectes.

020 **Caigudes de persones al mateix nivell**

Motius: brutícia, desordre i desorganització, no senyalització, il·luminació inadequada.

Mesures preventives: ordre i neteja, calçat de seguretat.

030 **Caigudes d'objectes per desplom**

Motius: càrregues no lligades, no utilització dels cinturons porta eines, no senyalització dels espais de treball, baranes sense entornpeu.

Mesures preventives: casc de seguretat, senyalització, emprar els elements d'elevació adequats.

040 **Caigudes d'objectes en manipulació**

Motius: manipulació de càrregues excessives, emprar eines sense subjecció,

Mesures preventives: respectar les recomanacions per la manipulació manual de càrregues (RD 487/1997), emprar subjeccions elàstiques per eines, guants, mantenir el grau de concentració requerit en cada situació.

050 **Caigudes d'objectes despresos**

Motius: no assegurar les càrregues en alçada, no emprar baranes amb entornpeus, desordre.

Mesures preventives: emprar els equips d'elevació adequats, casc de seguretat.

060 **Trepitjades sobre objectes**

Motius: obstacles en zones de pas, il·luminació inadequada.

Mesures preventives: ordre i neteja, calçat de seguretat.

070 **Xocs contra objectes immòbils**

Motius: canvis d'emplaçament dels objectes, il·luminació inadequada.

Mesures preventives: avisar el personal sobre els canvis d'emplaçament, realitzar les tasques amb cura i atenció, conèixer prèviament l'espai de treball, senyalització de la zona de difícil accés i espais petits.

080 **Xocs contra objectes mòbils**

Motius: il·luminació inadequada, no emprar els elements de seguretat de les màquines.

Mesures preventives: fer servir els sistemes de frens dels equips, fer un manteniment periòdic, seguir les instruccions del fabricant, emprar roba d'alta visibilitat.

090 **Tall per eines, equip de treball o màquines**

Motius: eines deteriorades i sense protecció, desordre, no emprar els equips de protecció.

Mesures preventives: guants de protecció contra agressions mecàniques, utilitzar segons instruccions del fabricant i amb coneixement.

100 **Projecció de fragments o partícules**

Motius: no emprar els equips de protecció, no delimitació de la zona de treball.

Mesures preventives: ordre i neteja, emprar els equips de protecció individual, no permetre la presència d'altres persones.

110 **Atrapament per o entre objectes o elements**

Motius: il·luminació inadequada, roba de treball inadequada.

Mesures preventives: inaccessibilitat de les parts mòbils i punts d'atrapament de les màquines/eines, no emprar guants per treballs amb màquines amb parts rotatives, no emprar roba de treball folgada.

- 120 **Atrapament per bolcada de màquines/vehicle**
Motius: senyalització inadequada, terreny no apte, vibracions excessives.
Mesures preventives: allunyar-se del radi d'acció, utilitzar els estabilitzadors, seguir les instruccions del fabricant.
- 130 **Sobreesforços**
Motius: postures forçades i repetides, manipulació de càrregues.
Mesures preventives: guants contra agressions mecàniques, respectar les recomanacions per la manipulació manual de càrregues (RD 487/1997), mànecs i agafadors ergonòmics.
- 150 **Contactes tèrmics**
Motius: senyalització inadequada, desconeixement o desinformació.
Mesures preventives: guants de protecció contra agressions d'origen tèrmic, roba de treball adequada, aïllament tèrmic.
- 160 **Contractes elèctrics**
Motius: distància de seguretat a les línies elèctriques, contacte amb parts actives.
Mesures preventives: comprar l'estat dels equips abans del seu ús, no utilitzar els equips amb parts mullades o humides, mantenir desendollats els equips, pressa de terra, manteniment.
- 180 **Contactes o inhalació amb substàncies càustiques / corrosives**
Motius: contacte directe amb coles i dissolvents.
Mesures preventives: guants de protecció contra agressions químiques, protecció ocular, bon estat de les etiquetes dels productes i fitxes de seguretat, no barrejar productes diferents i evitar transvasaments.
- 200 **Explosions**
Motius: utilització d'eines elèctriques en llocs humits, conductors o molls, reparació de màquines per personal no autoritzat, emmagatzematge de productes en llocs no adequats.
Mesures preventives: mantenir correctament tapats els recipients dels productes combustibles i/o inflamables.
- 210 **Incendis**
Motius: desordre, utilització d'eines elèctriques en males condicions o en llocs/materials inadequats.
Mesures preventives: ordre i neteja, eliminar els materials combustibles innecessaris, disposar d'extintors adients, revisions i manteniment de les instal·lacions
- 220 **Accidents causats per éssers vius**
Motius: roba de treball inadequada.
Mesures preventives: utilització de repel·lents contra insectes, emprar roba de treball adequada, mantenir un bon clima de treball.
- 230 **Atropellament o cops amb vehicles**
Motius: senyalització inadequada, il·luminació insuficient

Mesures preventives: roba de treball d'alta visibilitat, evitar el radi d'acció dels vehicles.

240 **Accidents de trànsit**

Motius: atenció insuficient, consum de substàncies estupefaccions

Mesures preventives: mantenir la concentració exigida, emprar els equips de protecció dels vehicles.

310 **Malalties causades per agents químics**

Motius: manipulació sense protecció o sense coneixement, barreja de diferents productes.

Mesures preventives: protecció de les vies respiratòries, equips de protecció individual recomanats pel fabricant.

320 **Malalties causades per agents biològics**

Motius: brutícia

Mesures preventives: neteja i desinfecció, equips de protecció segons el cas

400 **Malalties causades per agents físics**

Motius: soroll, vibracions, il·luminació, exposició a radiacions no ionitzades

Mesures preventives: equips de protecció segons el cas.

Altres causes naturals

Mesures preventives: Bons hàbits d'alimentació, exercici físic moderat. Bona ventilació general dels espais de treball.

Els equips de protecció individual generals utilitzats a l'obra són:

- Casc de seguretat
- Calçat de seguretat
- Roba de treball adequada segons les condicions meteorològiques

Aquests equips hauran de ser utilitzats pels treballadors permanentment i en tot el recinte de l'obra. En les posteriors indicacions a la utilització d'equips de protecció individual s'inclouran únicament els necessaris específicament per a cada fase d'obra i cada equip de treball, donant per fet que els que s'han nombrat també han de ser utilitzats. Els EPIs hauran de tenir el marcatge CE i s'elegiran els adequats per la utilització que tenen.

Aquests equips han de ser proporcionats gratuïtament per l'empresari, reposant-los quan sigui necessari i estaran destinats, en principi, a un ús personal. Si les

circumstàncies exigissin una utilització d' un equip per diverses persones, s'adoptarien les mesures necessàries perquè això no origini cap problema de salut o higiene als diferents usuaris.

Procediment de Comunicació de noves actuacions a realitzar no contemplades al Pla de Seguretat:

El contractista queda obligat a comunicar al Coordinador de seguretat i salut la fase d'execució amb la suficient antelació d'aquells treballs no contemplats al Pla de Seguretat i Salut. Haurà d'elaborar i fer-li entrega d'un annex al PSS dels nous treballs per a la seva posterior aprovació. Els treballs relatius a aquest annex del PSS no es podran iniciar fins que no es disposi de l'acta d'aprovació.

7.6.2. Unitat constructiva 1: Aixecament de material

Descripció:

Es realitzarà l'acopi de material a peu d'obra per a la seva posterior instal·lació i muntatge. L'aixecament del material es realitzarà amb elements d'elevació auxiliars des del peu d'obra fins a la coberta. El material es disposarà en diferents punts de les cobertes.

Identificació i avaluació dels riscos:

Codi	Risc	Probabilitat	Severitat	Nivell de risc
010	Caigudes de persones a diferent nivell	Mitjana	Alta	Important
020	Caigudes de persones al mateix nivell	Mitjana	Baixa	Tolerable
030	Caigudes d'objectes per desplom	Mitjana	Alta	Important
040	Caiguda d'objectes per manipulació	Baixa	Alta	Moderat
050	Caigudes d'objectes despresos	Mitjana	Alta	Important
060	Trepitjades sobre objectes	Mitjana	Mitjana	Tolerable
070	Cops contra objecte o elements immòbils	Mitjana	Mitjana	Tolerable
080	Cops contra elements mòbils	Mitjana	Mitjana	Moderat
090	Cops i talls per objectes	Mitjana	Mitjana	Moderat
100	Projecció de fragments o partícules	Baixa	Mitjana	Tolerable
110	Atrapament per o entre objectes	Mitjana	Alta	Important

120	Atrapament per bolcada de màquina o vehicle	Mitjana	Alta	Important
130	Sobreesforços (postures forçades i repetides)	Baixa	Mitjana	Moderat
150	Contactes tèrmics (reblons calents)	Baixa	Mitjana	Tolerable
160	Contactes elèctrics	Baixa	Alta	Moderat
180	Contacte amb substància càustica/corrosiva	Baixa	Alta	Moderat
200	Explosions	Baixa	Mitjana	Tolerable
210	Incendis	Baixa	Mitjana	Tolerable
220	Accidents causats per éssers vius	Mitjana	Baixa	Tolerable
230	Atropellament o cops amb vehicles	Mitjana	Alta	Important
240	Accidents de trànsit	Mitjana	Alta	Important
310	Malalties causades per agents químics	Baixa	Mitjana	Tolerable
320	Malalties causades per agents biològics	Mitjana	Mitjana	Tolerable
330	Exposició a soroll	Mitjana	Mitjana	Moderat
340	Exposició a vibracions	Alta	Mitjana	Important
280	Il·luminació	Alta	Mitjana	Important
400	Malalties causades per agents físics	Alta	Mitjana	Important
	Altres causes	Baixa	Alta	Moderat

Taula 8 - Identificació i evaluació de riscos

Mesures preventives generals

- Cal assegurar que el procés de recepció i muntatge en alçada de les diferents peces i elements que configuren l'estructura se'ls assegurï l'estabilitat i l'accessibilitat i no generi riscos afegits.
- S'ha d'assegurar que els equips de treball per realitzar treballs en alçada siguin adequats i conformes als seus requisits legislatius i normatius.
- S'haurà d'assegurar una coordinació d'activitats quan es prevegi o existeixi alguna simultaneïtat entre:
 - o Recepció i muntatge d'estructures amb l'execució de fonaments i/o forjats a nivells inferiors.
 - o Recepció i muntatge d'estructures en alçada amb la zona d'escombrada de càrregues suspeses.
 - o Estructura amb treballs de tancament exterior de manera que s'elimini la possibilitat de realitzar treballs a la mateixa vertical o bé assegurar la dotació de sistemes de retenció de materials que impedeixin la caiguda dels mateixos a nivells inferiors de treball.
- Abans de la utilització de les plataformes elevadores o bastides per realitzar els treballs en alçada, s'ha de procedir al condicionament de la superfície (terreny/sòl) afectada pel posicionament dels mateixos.
- La zona de treball quedarà delimitada i acotada mitjançant la senyalització en tot el seu perímetre, per evitar l'accés de personal per sota de la zona de muntatge i suspendre els treballs en aquestes zones.

Mesures preventives per l'aixecament de material

- Es donaran les instruccions per a que no es deixin càrregues suspeses sobre d'altres operaris, ni sobre zones de l'exterior de l'obra que puguin afectar a persones, vehicles o d'altres construccions.
- Es suspendran els treballs quan hi hagi vent fort.
- S'ha d'acotar i senyalitzar la zona d'aixecament de les càrregues.
- S'ha de prohibir mitjançant senyalització i tancant el pas a la zona de treball de persones sota càrregues en suspensió, estar sota càrregues suspeses i zones properes al aixecament.
- S'ha d'assegurar que la grua té la corresponent documentació i que es troba en vigor, així com realitzar-li un anàlisi exhaustiu, des de la revisió d'oli, aigua i nivells de pressió fins a la comprovació individual de les parts que componen l'aparell.
- S'ha d'assegurar que tota maniobra d'aixecament sigui supervisada pel personal tècnic qualificat (encarregat d'obra amb la formació i capacitat necessària per poder dirigir-la, que serà responsable de la seva correcta execució, el qual podrà estar auxiliat per un o varis ajudants de maniobra, si es requereix per la seva complexitat.
- El gruista només haurà d'obeir les ordres de l'encarregat de maniobra i dels ajudants, en el seu cas, els qual seran fàcilment identificables per diferents atuells que els distingeixin de la resta d'operaris.
- Les ordres seran emeses mitjançant un codi de gesticulacions que ha de conèixer perfectament tant l'encarregat de maniobra i els seus ajudants, com pel gruista, qui a la vegada respondrà per mitjà de senyals acústiques o lluminoses. Generalment s'utilitza el codi de senyals definit per la Norma UNE 003.
- Durant l'aixecament de la càrrega s'ha d'evitar que el ganxo arribi a la mínima distància admissible al extrem de la fletxa amb la finalitat de reduir al màxima possible l'actuació del dispositiu de final de carrera, evitant així el desgast prematur de contactes que puguin originar avaries i accidents.
- Quan la maniobra requereixi el desplaçament del vehicle-grua amb la càrrega suspesa, és necessari que els maquinistes estiguin molt atents a les condicions del recorregut (terreny no gaire segur i amb desnivell, proximitat d'altres edificacions), mantinguin les càrregues el més baixes possible, donin senyals eficaces al seu pas i estiguin atents a la combinació dels efectes de la força d'inèrcia que pugui imprimir el balanceig o moviment de pèndul de la càrrega.
- Controlar la distància de seguretat de línies elèctriques i/o altres edificacions.
- S'han d'evitar oscil·lacions pendulars que, quan la massa de la càrrega sigui gran puguin adquirir amplituds que puguin posar en perill l'estabilitat de la màquina, pel que, l'execució de tota maniobra s'ha d'adoptar com a norma general que el

moviment de càrrega es realitzi de forma harmoniosa, és a dir, sense moviments bruscos, doncs la suavitat de moviments o passos que es segueixen durant la seva realització incideixen més directament a l'estabilitat o lentitud amb la que s'executin.

- Durant la recepció i posicionament d'elements (pilars, bigues...) a l'altura, es mantindran en suspensió de la grua fins al seu posicionament i fixació. No es deixaran anar del ganxo de la grua fins que estigui assegurada la seva estabilitat. S'han d'utilitzar plataformes elevadores.

Mesures preventives per a vehicles

- Els elements de seguretat han d'estar en bon estat (frens, resguards, etc.). Cal revisar les ITV.
- Utilitzar els vehicles només per la finalitat establerta. Limitar la velocitat de circulació en el recinte de l'obra a 15km/h a les zones amb treballadors. Els mitjans de transport automotors disposaran de pòrtic de seguretat. Per les plomes dels camions, respectar la capacitat de càrrega de l'element de càrrega i descàrrega. La ploma ha d'orientar-se en el sentit dels vents dominants i s'ha de posar en velleta (gir lliure), desenfrenant el motor d'orientació.
- El camió-grua: abans d'iniciar les maniobres, es calçaran les rodes i els gats estabilitzadors.
- Els ganxos penjants estaran dotats de pestells de seguretat. Es prohibeix la superació de la capacitat de càrrega de la ploma o element de càrrega sota cap concepte. Es prohibeix realitzar la suspensió de càrregues de forma lateral quan la superfície de recolzament del camió estigui inclinada cap al costat de la càrrega. Es prohibeix arrossegar càrregues amb el camió-grua. Les càrregues en suspensió es guiaran mitjançant guies.
- Es prohibeix la presència de persones al voltant del camió-grua a menys de 5 metres de distància.
- Es prohibeix el pas i la permanència sota càrregues en suspensió. Es prohibeix realitzar treballs fins del radi d'acció de càrregues suspeses. S'abalisarà la zona de treball sempre que s'alteri per la ubicació de la màquina la normal circulació de vehicles, senyalitzant amb senyals de direcció obligatòria.
- Per a operaris del camió-grua: Mantenir la màquina allunyada de terrenys insegurs, amb pendent o propensos a enfonsaments. Evitar el braç articulat sobre el personal. Pujar i baixar el camió per les zones previstes. Assegurar la immobilització del braç de la grua abans d'iniciar cap desplaçament. Aixecar una sola càrrega cada vegada. No permetre que ningú pugi sobre la càrrega. Netejar el calçat del conductor per possible fang o grava abans d'iniciar maniobres per evitar rellicades sobre els pedals. No permetre treball o estades de

treballadors sota les càrregues suspeses. No realitzar arrossegaments de càrregues ni estirades segades. Mantenir la vista a la càrrega i a la seva zona d'influència. No abandonar la màquina amb càrregues suspeses. Abans de posar en servei el camió-grua comprovar el sistema de fre. Utilitzi la indumentària de protecció que se li indica a l'obra. L'ancoratge de les màquines i els aparells que produeixen sorolls, vibracions o trepidacions, es realitzarà de manera que aconseguixi l'equilibri òptim estàtic o dinàmic, tal com les bancades el pes de les quals sigui com a mínim dues vegades superior al de la màquina que suporten, per aïllament de l'estructura general o per altres mitjans tècnics (art. 31 OGSHT).

Equips de protecció individual

- Casc de seguretat
- Armilla i/o roba d'alta visibilitat
- Guants contra agressions mecàniques

Consultar les següents Fitxes: Cistella, Camió Cistella, Plataforma elevadora de tisoires.

7.6.3. Unitat constructiva 2: Muntatge d'estructura i mòduls fotovoltaics

Descripció:

Primerament es fixa l'estructura sobre la teulada a través de tornillos autoroscants i posteriorment es col·loquen els panells i les grapes mitjançant les quals aquests queden subjectats.

Identificació i avaluació dels riscos:

Codi	Risc	Probabilitat	Severitat	Nivell de risc
010	Caigudes de persones a diferent nivell	Mitjana	Alta	Important
020	Caigudes de persones al mateix nivell	Mitjana	Baixa	Tolerable
030	Caigudes d'objectes per desplom	Baixa	Alta	Moderat
040	Caiguda d'objectes per manipulació	Baixa	Alta	Moderat
050	Caigudes d'objectes despresos	Baixa	Alta	Moderat
060	Trepitjades sobre objectes	Mitjana	Mitjana	Moderat
070	Cops contra objecte o elements immòbils	Mitjana	Mitjana	Moderat
080	Cops contra elements mòbils	Baixa	Mitjana	Tolerable
090	Cops i talls per objectes	Mitjana	Mitjana	Moderat

100	Projecció de fragments o partícules	Baixa	Mitjana	Tolerable
110	Atrapament per o entre objectes	Baixa	Alta	Moderat
120	Atrapament per bolcada de màquina o vehicle	Baixa	Alta	Moderat
130	Sobreesforços (postures forçades i repetides)	Alta	Mitjana	Important
150	Contactes tèrmics (reblons calents)	Mitjana	Mitjana	Moderat
160	Contactes elèctrics	Baixa	Alta	Moderat
180	Contacte amb substància càustica/corrosiva	Baixa	Alta	Moderat
200	Explosions	Baixa	Mitjana	Tolerable
210	Incendis	Baixa	Mitjana	Tolerable
220	Accidents causats per éssers vius	Mitjana	Baixa	Tolerable
230	Atropellament o cops amb vehicles	Baixa	Alta	Moderat
310	Malalties causades per agents químics	Baixa	Mitjana	Tolerable
320	Malalties causades per agents biològics	Mitjana	Mitjana	Moderat
400	Malalties causades per agents físics	Alta	Mitjana	Important
	Altres causes	Baixa	Alta	Moderat

Taula 9 - Identificació i avaluació dels riscos

Mesures preventives generals

- Es prohibeix treballar en cas de neu, gel, pluja intensa, tempestes elèctriques o vents superiors a 30km/h.
- Utilització de l'arnés de seguretat anti-caiguda ancorat a la línia de vida sobre el carener o punt fixe d'ancoratge en qualsevol tipus de coberta inclinada.
- **Accessos segurs a les cobertes:** només es pot accedir a les cobertes des de l'exterior de les edificacions. mitjançant una bastida homologada o una escala de mà (per altures inferiors a 7 metres). **En qualsevol cas, es disposarà de línia de vida al carener amb cap d'ancoratge disposat de tal manera que el treballador pugui ancorar-se a aquest abans de l'accés a la coberta.**
- S'acordarà amb el contractista principal de l'obra la permanència de proteccions col·lectives contra caigudes d'altura fins que acabin els treballs de la instal·lació (bastida homologada fins la línia de l'aleró de la coberta, xarxes verticals, baranes perimetrals, etc.)
- A les cobertes de materials lleugers l'aplec de materials serà just per la seva immediata utilització i ben distribuït sobre taulons que descansen sobre bigues i/o perfils.
- L'aplec adequat de materials es farà de forma que quedi un passadís transitable entre aquests i el tall i sempre es realitzaran el més a prop possible a les bigues o murs de càrrega.
- Les màquines utilitzades per la elevació de materials o personal estaran incorporats els sistemes de seguretat.
- En cas de desplaçament freqüent al llarg de la coberta, s'utilitzaran passarel·les calçades i dotades de barana completa.

- Per realitzar els treballs als faldons, s'utilitzaran escales en el sentit de la major pendent, així com cordes de poliamida subjectes als ganxos disposats al carener.
- El personal que realitzi aquests treballs no ha de patir vèrtic i haurà d'estar especialitzat amb aquestes tasques.
- Els treballadors estaran dotats de cinturó porta-feines per evitar tant com sigui possible la caiguda d'aquestes a plans inferiors.
- En condicions meteorològiques que impliquin altres temperatures, els treballadors es protegiran contra el "cop de calor" tenint a la seva disposició aigua fresca i realitzant descansos periòdics.
- Els treballadors es protegiran contra els efectes perniciosos de les radiacions solars.
- En tot moment es mantindran les zones de treball netes, ordenades i suficientment il·luminades.
- Totes les màquines elèctriques estaran protegides per un diferencial i presa a terra a través del quadre general.
- En el transport d'elements pesats, no es sobrepassaran els 40kg. Es recorrerà a mitjans mecànics o a varis operaris en cas de càrregues majors o voluminoses.
- S'utilitzaran guants de protecció contra talls en el maneig de tubs, xapes, etc.
- Els retalls de material es recolliran al final de la jornada.

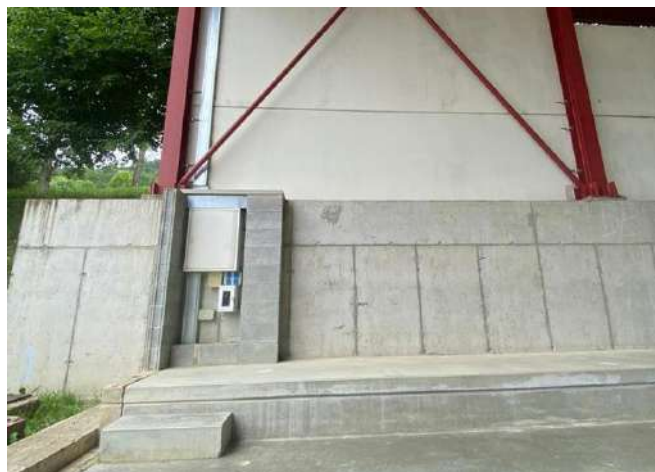
Equips de protecció individual

- Casc de seguretat
- Arnés de seguretat
- Guants contra agressions mecàniques

7.6.4. Unitat constructiva 3: Muntatge inversors i armaris elèctrics

Descripció:

Els inversors i els armaris elèctrics s'instal·len a la paret interior d'un recinte, on també s'allotgen els quadres de proteccions dels diferents edificis. En la mateixa sala hi ha maquinària pròpia de l'activitat desenvolupada.



Il·lustració 25 - Zona instal·lació inversors i quadre

Identificació i avaluació dels riscos:

Codi	Risc	Probabilitat	Severitat	Nivell de risc
010	Caigudes de persones a diferent nivell	Mitjana	Alta	Important
020	Caigudes de persones al mateix nivell	Mitjana	Baixa	Tolerable
030	Caigudes d'objectes per desplom	Mitjana	Alta	Important
040	Caiguda d'objectes per manipulació	Baixa	Alta	Moderat
050	Caigudes d'objectes despresos	Baixa	Alta	Moderat
060	Trepitjades sobre objectes	Mitjana	Mitjana	Moderat
070	Cops contra objecte o elements immòbils	Mitjana	Mitjana	Moderat
080	Cops contra elements mòbils	Baixa	Mitjana	Tolerable
090	Cops i talls per objectes	Mitjana	Alta	Important
100	Projecció de fragments o partícules	Alta	Mitjana	Important
110	Atrapament per o entre objectes	Baixa	Alta	Moderat
120	Atrapament per bolcada de màquina o vehicle	Baixa	Mitjana	Tolerable
130	Sobreesforços (postures forçades i repetides)	Alta	Mitjana	Important
150	Contactes tèrmics (reblons calents)	Mitjana	Mitjana	Moderat
160	Contactes elèctrics	Mitjana	Alta	Important
180	Contacte amb substància càustica/corrosiva	Alta	Mitjana	Important
200	Explosions	Baixa	Mitjana	Tolerable
210	Incendis	Baixa	Mitjana	Tolerable
220	Accidents causats per éssers vius	Mitjana	Baixa	Tolerable
230	Atropellament o cops amb vehicles	Baixa	Alta	Moderat
310	Malalties causades per agents químics	Baixa	Mitjana	Tolerable
320	Malalties causades per agents biològics	Alta	Mitjana	Important
330	Exposició a soroll	Alta	Mitjana	Important
280	Il·luminació	Alta	Mitjana	Important
400	Malalties causades per agents físics	Alta	Mitjana	Important
	Altres causes	Baixa	Alta	Moderat

Taula 10 - Identificació i avaluació dels riscos

Mesures preventives generals

- S'habilitaran espais per l'agrupament d'equips.

- Durant el muntatge de cada peça es senyalitzarà la zona de treball impedit el trànsit i l'estacionament de persones alienes al muntatge.
- Les eines a utilitzar pels instal·ladors elèctrics estaran protegides amb material aïllant normalitzat contra contactes elèctrics.
- Mantenir els elements de tensió allunyats de les zones accessibles o sota evolvents tancades i senyalitzades.
- Quan s'hagi de treballar a distàncies menors de les mínimes de seguretat, abans de situar-se a la zona de treball s'haurà d'haver efectuat les cinc regles d'or:
 - 1ª: Obrir amb tall visible totes les fonts de tensió.
 - 2ª: Enclavament o bloqueig, si és possible, dels aparells de tall.
 - 3ª: Comprovació de l'absència de tensió a la zona de treball.
 - 4ª: Posar a terra i en curtcircuit totes les possibles fonts de tensió.
 - 5ª: Col·locar senyals de seguretat adequades tot delimitant la zona de treball.
- Quan les feines requereixin il·luminació portàtil, l'alimentació de les làmpades s'efectuarà a 24V. Els portàtils estaran proveïts de reixeta protectora i de carcassa-mànegc aïllats elèctricament.
- Per evitar les caigudes al mateix nivell al trepitjar sobre objectes, cal delimitar les zones de trànsit i d'entrada i sortida amb bandes d'abalament en cas que sigui necessari. Cal tenir recollides les eines i els materials en tot moment per evitar entrebancades.
- L'accés al quadre elèctric s'haurà de mantenir aïllat i net de materials, fang, etc., per tal de facilitar qualsevol maniobra en cas d'emergència.
- Al fer servir escales de mà, aquestes hauran de ser proveïdes de peus antilliscants. Es faran servir escales estables.
- Es prohibeix utilitzar a l'obra escales de mà de més de 5m d'altura.
- És obligatori l'ús de l'arnés de seguretat pels treballs en altura, és a dir a més de 2m.
- S'evitarà tant com sigui possible treballs simultanis a la mateixa vertical.
- Les operacions per a la posada en servei es faran en el següent ordre:
 - o En el lloc de feina, es retiraran les posades a terra i el material de protecció complementari. Després de l'últim reconeixement, donarà avís de la seva finalització.
 - o A l'origen de l'alimentació, rebuda la comunicació que s'ha d'acabar el treball, es retirarà el material de senyalització i es desbloquejaran els aparells de tall i maniobra.
 - o Les proves de funcionament de la instal·lació elèctrica seran anunciades a tot el personal de l'obra abans de ser iniciades per tal d'evitar accidents.

- Abans de posar en servei la instal·lació elèctrica es farà una revisió en profunditat de les connexions de mecanismes, proteccions i empalmaments dels quadres generals elèctrics directes o indirectes d'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Mesures preventives específiques

Donades les activitats desenvolupades en el mateix espai de treball, s'han d'emprar els equips de protecció individual indicats en l'entrada del recinte, d'igual manera que qualsevol persona de l'empresa.

Equips de protecció individual

- Casc de seguretat
- Màscara de protecció
- Ulleres de seguretat
- Protecció auditiva
- Guants contra agressions mecàniques

Consultar les següents Fitxes: Escales de mà, Instal·lació elèctrica, Instal·lació panells fotovoltaics, Eines manuals i Eines portàtils a motor.

7.6.5. Unitat constructiva 4: Instal·lació del cablejat d'interconnexió

Descripció:

Connexió corrent continu: tots els panells fotovoltaics es connecten en sèrie fins a un màxim, segons les característiques dels aparells. Les diferents línies de cablejat comencen amb l'últim mòdul de cada sèrie fins a la connexió a l'inversor.

Connexió corrent altern: comença a la sortida de l'inversor fins al quadre general de la fotovoltaica i, posteriorment, fins al quadre general de consum dels edificis.

Les línies de cablejat discorren per tub i/o canal i també soterrades.

Identificació i avaluació dels riscos:

Codi	Risc	Probabilitat	Severitat	Nivell de risc
010	Caigudes de persones a diferent nivell	Mitjana	Alta	Important
020	Caigudes de persones al mateix nivell	Mitjana	Baixa	Tolerable
030	Caigudes d'objectes per desplom	Mitjana	Alta	Important
040	Caiguda d'objectes per manipulació	Baixa	Alta	Moderat
050	Caigudes d'objectes despresos	Baixa	Alta	Moderat
060	Trepitjades sobre objectes	Mitjana	Mitjana	Moderat
070	Cops contra objecte o elements immòbils	Mitjana	Mitjana	Moderat
080	Cops contra elements mòbils	Mitjana	Alta	Important
090	Cops i talls per objectes	Mitjana	Alta	Important
100	Projecció de fragments o partícules	Mitjana	Mitjana	Moderat
110	Atrapament per o entre objectes	Baixa	Alta	Moderat
120	Atrapament per bolcada de màquina o vehicle	Mitjana	Mitjana	Moderat
130	Sobreesforços (postures forçades i repetides)	Alta	Mitjana	Important
150	Contactes tèrmics (reblons calents)	Mitjana	Mitjana	Moderat
160	Contactes elèctrics	Mitjana	Alta	Important
180	Contacte amb substància càustica/corrosiva	Alta	Mitjana	Important
200	Explosions	Baixa	Mitjana	Tolerable
210	Incendis	Baixa	Mitjana	Tolerable
220	Accidents causats per éssers vius	Mitjana	Baixa	Tolerable
230	Atropellament o cops amb vehicles	Mitjana	Alta	Important
310	Malalties causades per agents químics	Baixa	Mitjana	Tolerable
320	Malalties causades per agents biològics	Alta	Mitjana	Important
330	Exposició a soroll	Alta	Mitjana	Important
280	Il·luminació	Alta	Mitjana	Important
400	Malalties causades per agents físics	Alta	Mitjana	Important
	Altres causes	Baixa	Alta	Moderat

Taula 11 - Identificació i avaluació dels riscos

Mesures preventives línia soterrada

- Per la realització de la rassa, es marcarà prèviament el recorregut d'aquesta.
- Abans de la iniciació dels treballs s'informarà de les conduccions subterrànies existents com: conduccions de gas, elèctriques, d'aigua, de telefonia o de sanejament.
- La maquinaria excavadora només serà emprada per personal format.
- Els elements de seguretat han d'estar en bon estat (frens, resguards, etc.) i fixes en el cas de la formigonera.

- Es recomana l'ús de formigoneres amb sistemes d'arrencada per evitar la reculada.
- Tota la maquinaria ha de tenir el marcatge CE o que sigui adoptada al RD 1215/1997.
- Es prohibeix la presència de persones al voltant de l'excavadora a menys de 5 metres de distància.
- Utilització de cinta d'abalisament per advertir l'existència de la rassa.
- Limitar la velocitat de circulació en el recinte de l'obra a 15 km/h a les zones amb treballadors
- Per a operaris de l'excavadora: Mantenir la màquina allunyada de terrenys insegurs, amb pendent o propensos a enfonsaments. Evitar la pala sobre el personal. Pujar i baixar per les zones previstes. Netejar el calçat del conductor per possible fang o grava abans d'iniciar maniobres per evitar reliscades sobre els pedals. Mantenir la vista a la pala i a la seva zona d'influència. Utilitzi la indumentària de protecció que se li indica a l'obra.
- Durant els treballs en el recinte dels armaris elèctrics adoptar les mateixes mesures que en l'apartat anterior (Mesures preventives muntatge dels inversors i armaris elèctrics).

Equips de protecció individual

- Casc de seguretat
- Armilla i/o roba d'alta visibilitat
- Roba ajustada per emprar la formigonera
- Màscara de protecció
- Ulleres de seguretat
- Protecció auditiva
- Guants contra agressions mecàniques

Consultar les següents Fitxes: Escales de mà, Instal·lació elèctrica, Instal·lació panells fotovoltaics, Eines manuals i Eines portàtils a motor.

7.7. Primers auxilis

És necessari disposar dels mitjans de primers auxilis necessaris per atendre possibles accidentats.

L'assistència elemental de petites lesions sofertes pel personal de l'obra, s'atendran a la **farmaciola** instal·lada a l'obra. La persona més capacitada es farà càrrec de la farmaciola, del seu bon ús i del seu manteniment.

La farmaciola contindrà com a mínim:

- 1 Ampolla d'aigua oxigenada
- 1 Ampolla d'alcohol
- 1 Ampolla de tintura de iode
- 1 Capsa de gases estèrils
- 1 Capsa de cotó hidròfil estèril
- 1 Rotlle d'espardrap
- 1 Bossa per aigua o gel
- 1 Bossa amb guants esterilitzats
- 1 Termòmetre clínic
- 1 Capsa d'apòsits autoadhesius
- 1 Tisora i pinces
- 1 Vena elàstics per torniquets
- Analgèsics

Davant de sinistres moderats o greus es recorrerà a la Mútua d'Accidents de Treball i Malalties Professionals de l'empresa afectada per l'accident o al Centre Hospitalari més proper, avisant a l'ambulància per a que el trasllat es realitzi amb les màximes condicions de seguretat per l'accidentat.

A l'obra existirà un plànol de la zona on s'indicaran els centres mèdics més propers i l'itinerari per accedir-hi amb la màxima rapidesa, aquest plànol haurà de ser conegut per tots els industrials de l'obra i haurà d'estar col·locat en zona visible i de fàcil accés. Així mateix, es penjarà un llistat dels telèfons i adreces dels centres assistencials i d'emergència més propers per facilitar l'evacuació dels ferits en cas d'accident laboral.

Emergències	Telèfons
Telèfon d'emergències	112
Bombers	112
Informació toxicològica	915 62 04 02
Polícia local	092

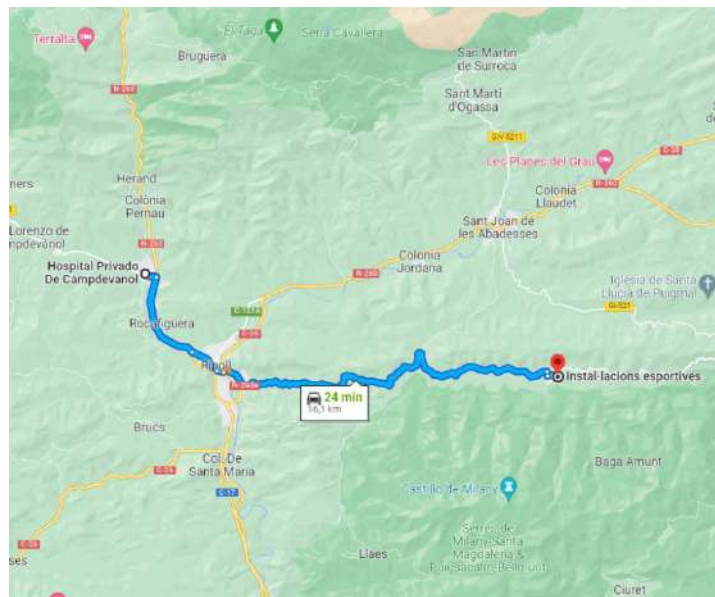
Il·lustració 26 - Telèfons emergències

Els centres d'assistència d'urgències són els següents:

Hospital opció A: Hospital de Campdevànol

Adreça: Carrer Gombren, 20, 17530 Campdevànol

Telèfon: 972 13 00 13

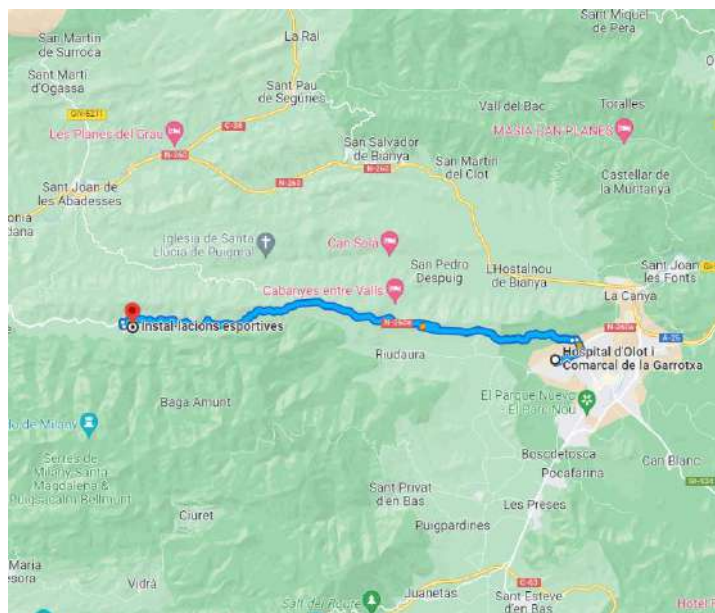


II-lustració 27 - Hospital de Campdevànol

Hospital opció B: Hospital d'Olot i comarcal de la Garrotxa

Adreça: Avinguda dels Països Catalans, 86, 17800 Olot

Telèfon: 972 26 18 00



II-lustració 28 - Hospital d'Olot i Comarcal de la Garrotxa

7.8. Senyalització

El RD 598/2015, de 3 de juliol, pel qual es modifica el RD 485/1997, de 14 d'abril, en el qual s'estableixen les disposicions mínimes de caràcter general relatives a la senyalització de Seguretat i Salut en el Treball, indica que s'haurà d'utilitzar una senyalització de seguretat i salut per tal de:

- Cridar l'atenció dels treballadors sobre l'existència de determinats riscos, prohibicions o obligacions.
- Alertar els treballadors quan es produeixi una determinada situació d'emergència que requereixi mesures urgents de protecció o evacuació.
- Facilitar als treballadors la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis.
- Orientar o guiar els treballadors que realitzin determinades maniobres perilloses.

Tipus de senyals / simbologia	Forma	Color de fons	Color de contrast	Color de símbol
Advertència	Triangular	Groc	Negre	Negre
Prohibició	Rodona	Blanc	Vermell	Negre
Obligació	Rodona	Blau	-	Blanc
Contra incendis	Rectangular o quadrada	Vermell	-	Blanc
Socors	Rectangular o quadrada	Verd	-	Blanc
Cintes de senyalització	En cas de senyalitzar obstacles, zones de caiguda d'objectes, caiguda de persones a diferent nivell, xocs, cops, etc., es senyalitzarà amb els panells ja nombrats o bé es limitarà la zona d'exposició al risc amb cintes de tela o materials plàstics amb franges alternades obliqües de color gros i negre a 45°.			
Cons de limitació	Les zones de treball es delimitaran amb cons de colors blancs i vermells.			

II·l·lustració 29 - Tipus de senyals

Tipus de senyals

En la senyalització de seguretat distingim tres casos: la senyalització laboral, la senyalització viària i la senyalització vianant.

Senyalització laboral

S'han d'utilitzar els següents senyals segons els casos: obligació (protecció del cap, protecció de les mans, protecció dels peus, protecció individual contra caigudes, etc.), advertència (caigudes a diferent nivell, risc d'empassegar, risc elèctric, perill en general) i prohibició (entrada prohibida a persones no autoritzades).

Senyalització viària

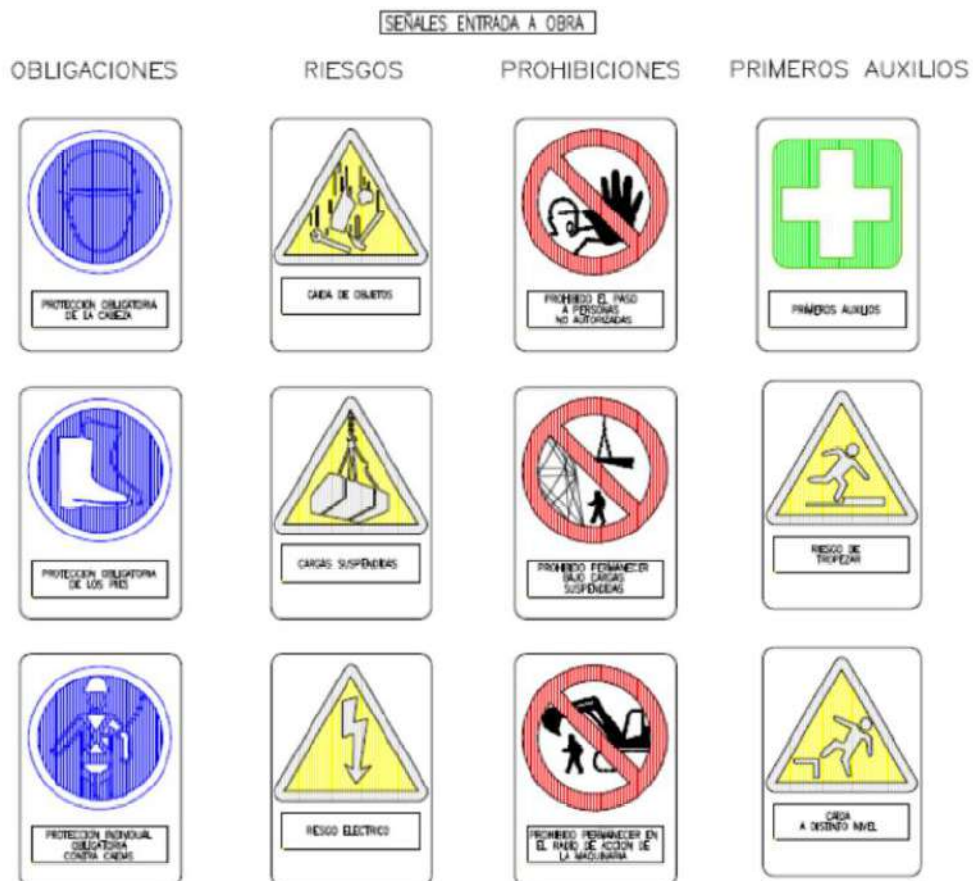
S'han d'utilitzar els senyals adequats segons els diversos casos en què la bastida envaeixi la calçada i s'ha de verificar el compliment de la normativa particular del municipi. Les més importants són les següents:

- Perill obres, limitació de velocitat, limitació d'alçada, estrenyiment de calçada, etc.
- Abalisament mitjançant guirlandes lluminoses fixes i intermitents.

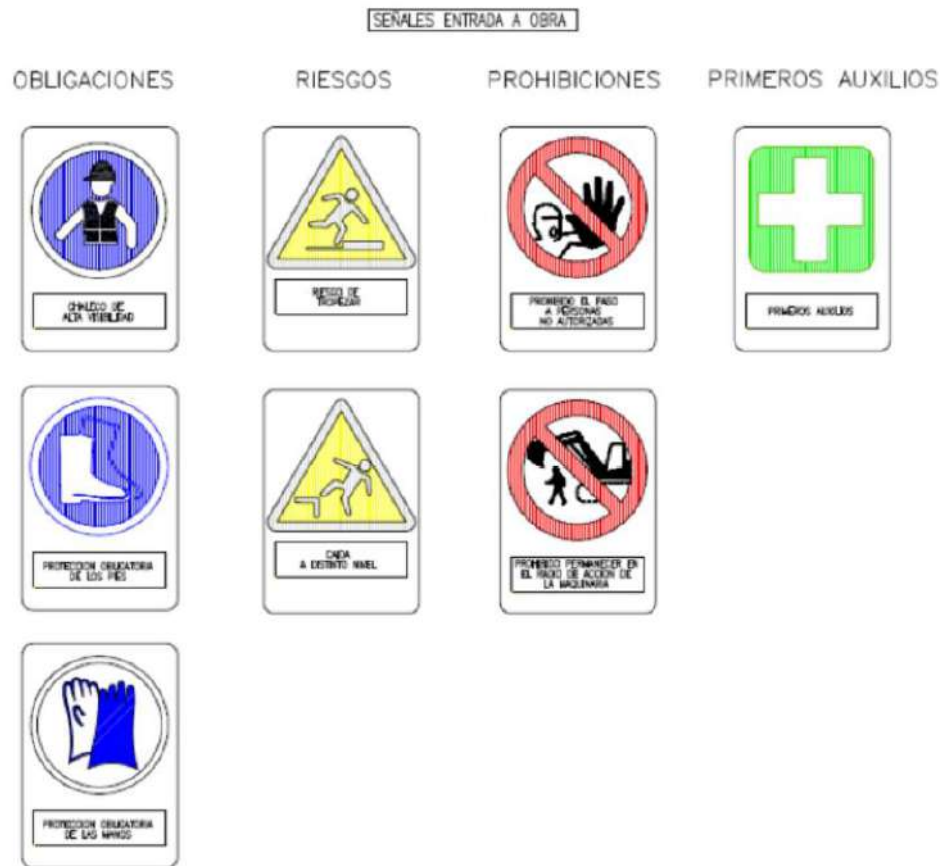
Senyalització per als vianants

La seguretat dels vianants que puguin circular per sota o en les proximitats de l'obra, s'ha d'assegurar senyalitzant els diferents elements estructurals situats a nivell de carrer, impedint sempre que sigui possible el pas per sota de zones on es puguin colpejar amb alguna part de l'estructura. Per a això es posarà un senyal complementari de prohibit passar als vianants. Cal senyalitzar i acotar degudament la

zona d'abassegament dels materials així com la zona d'aixecament de material.



Il·lustració 30 - Imatges senyalització



Il·lustració 31 - Imatges senyalització

7.9. Instal·lacions provisionals

No procedeix, s'utilitzaran els propis de l'edifici en matèria a lavabos i vestuaris.

7.10. Normes de seguretat per a la prevenció d'incendis

Totes les obres de construcció estan subjectes al risc d' incendi, per la qual cosa s'estableixen les normes d' obligat compliment com a mesures preventives:

- Mantenir l'estat d'ordre i neteja general de la zona de treball.
- Queda prohibit la realització de fogueres, la utilització de enganxades, realització de soldadures i assimilables en presència de materials inflamables, si abans no es disposa de l' extintor idoni per a l'extinció del possible incendi.

- Avisar immediatament el Cap d'Obra i els bombers, desallotjar la zona de l'incendi.
- Impedir que altres accedeixin a la zona a buscar eines o objectes personals.
- No fumar durant el proveïment de combustible a les màquines ni quan es preparin pintures amb dissolvents.
- No fumar a l'obra.

Normes de seguretat per a ús dels extintors d' incendis:

- Localitzar l'extintor disponible a l'establiment.
- Al costat de cada extintor, existirà un rètol gran format per caràcters negres sobre fons groc, que recollirà la següent llegenda: NORMES PER A L'ÚS DE L'EXTINTOR: En cas d'incendi, despengi l'extintor. Retiri el passador del cap que immobilitza el comandament d' accionament.
- Posi's a sotavent; eviteu que les flames o el fum vagin cap a vostè. Accioni l'extintor dirigint el raig a la base de les flames, fins a apagar-lo o esgotar-ne el contingut. Si observa que no pot dominar l'incendi, demani que algú avisi el Servei Municipal de Bombers el més ràpidament possible.

7.11. Plec de condicions

7.11.1. Disposicions legals d'aplicació

Llista no exhaustiva.

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció.
- RD 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el reglament dels serveis de prevenció.
- RD 780/1998, de 30 d'abril, pel qual es modifica l'RD 39/1997 pel qual s'aprova el reglament dels serveis de prevenció.
- RD 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- RD 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.

- RD 487/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dors lumbar, per als treballadors.
- RD 488/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclou pantalles de visualització.
- RD 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- RD 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Llei 21/1992 d'Indústria.
- RD 474/1988, de 30 de març, pel qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell de les Comunitats Europees 84/528/CEE sobre aparells elevadors i de maneig mecànic.
- Instrucció de 26 de febrer de 1996 per a l'aplicació de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals en l'Administració de l'Estat.
- RD 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- RD 411/1997, de 21 de març, pel qual s'aprova el Reglament de la Infraestructura per a la Qualitat i Seguretat Industrial.
- Reial decret legislatiu 5/2000, de 4 d'agost, pel qual s'aprova el text refós de la Llei sobre Infraccions i Sancions en l'Ordre Social.
- RD 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.
- RD 836/2003, de 27 de juny, pel qual s'aprova el text modificat i refós de la ITC MIEAEM-4 del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, referent a grues mòbils autopropulsades.
- Llei 54/2003, de 12 de novembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- RD 2177/2004, de 12 de novembre, pel qual es modifica l'RD 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en altura.
- RD 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.
- Correcció d'errors i errates del RD 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.
- RD 688/2005, de 10 de juny, pel qual es regula el règim de funcionament de les mútues d'accidents de treball i malalties professionals de la seguretat social com a servei de prevenció aliè

- RD 286/2006, de 10 de març, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll BOE número 60 d'11 de març.
- RD 1407/1992, de 20 de novembre, pel qual es regulen les condicions per a la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual.
- UNE-EN 397: Casc de protecció
- UNE-EN 345: Calçat de seguretat d'ús professional
- UNE-EN 166: Protectors oculars i facials. Requisits generals
- UNE-EN 420: Guants. Requisits generals
- UNE-EN 471: Roba de senyalització d'alta visibilitat
- UNE-EN 362: Connectors
- UNE-EN 363: Sistemes de protecció individual contra caigudes.

7.12. Condicions generals dels mitjans de protecció

Abans d'iniciar l'execució de l'obra, i cada dia que duri la mateixa, s'han de supervisar el correcte estat de les eines, maquinària i elements de protecció a tercers o col·lectiva. Tots els elements de protecció individual i de treball posseiran el marcat "CE" i compliran les normes UNE/EN que els siguin d'aplicació, havent d'estar en bones condicions d'ús.

- Es mantindrà l'ordre i la neteja de les àrees de treball, en concret la coberta i la zona on s'instal·laran les escales i mitjans d'elevació.
- Cal senyalitzar la zona de treball de cara al possible trànsit de vehicles i persones.
- Instruir convenientment els operaris i advertir el personal que maneja la maquinària de la presència de serveis actius com aigua, llum, gas, entre d'altres, i que en cap cas podrà apropar-se amb cap element de la màquina a una línia elèctrica a menys de 3 m.
- La conscienciació dels treballadors sobre el respecte al procediment de treball i les mesures preventives descrites, ajudaran en les tasques del recurs preventiu i evitaran un gran nombre d'accidents.
- Just abans de començar els treballs, és recomanable que es revisin per última vegada les mesures a prendre en cas d'emergència, els equips i procediments d'evacuació i rescat, i el bon funcionament dels equips de comunicació.

- A la finalització dels treballs s'haurà de realitzar la retirada de les proteccions col·lectives i a tercers de tal manera que aquesta no comporti riscos per als treballadors ni per a tercers persones o objectes.
- És recomanable retirar la senyalització després d'haver retirat les proteccions col·lectives o tercers.
- Es verifica l'estat dels equips de treball, es desestimen aquells que hagin quedat inservibles i s'emmagatzemen la resta.
- Un cop acabats els treballs, s'ha de realitzar una neteja a fons per deixar-ho tot en correcte estat d'ordre i neteja, i es realitzarà una verificació final que els treballs s'han realitzat correctament.
- Es tindran en compte tots els procediments de treball segurs descrits en el present Pla de Seguretat i Salut.
- Tant els equips de protecció individual (EPI) dels operaris com els elements de l'equip de treball, tindran fixat un període de vida útil, rebutjant-los al seu terme, a més s'ajustaran al que estableix el RD 773/1997 d'equips de protecció individual.
- Quan per circumstàncies del treball, es produeixi un deteriorament més ràpid en una determinada peça o equip, es reposarà aquesta, independentment de la durada prevista a data de lliurament. Així ocorrerà també amb els equips exposats a situacions límit, com un accident.
- Aquelles peces que pel seu ús hagin adquirit més toleràncies de les admeses pel fabricant seran respostes al moment.
- Tota peça o equip de protecció individual i tot element de protecció col·lectiva estarà adequadament concebut i prou acabat perquè el seu ús mai representi un risc o dany en si mateix.
- Els equips normalitzats de treball i de seguretat anticaigudes ofereixen un gran marge de resistència i seguretat, és per això pel que s'han de conservar en perfecte estat durant la seva vida útil per tal de mantenir intactes totes les seves prestacions. Amb aquesta finalitat s'han de distingir dos àmbits d'intervenció directament relacionats:
 - Manteniment: acció de conservar l'EPI o un altre equip en un estat de funcionament segur mitjançant accions preventives tals com neteja i emmagatzematge adequat.
 - Revisions periòdiques: revisió profunda per tal de detectar qualsevol deteriorament o desgast de l'element o component de l'equip que pugui comportar situacions perilloses. La normativa estableix que aquesta revisió es realitzi com a mínim una vegada a l'any, i per una persona competent, coneixedora dels requisits del fabricant.

Imprescindible seguir les instruccions que el fabricant ofereix en el manual d'instruccions de l'equip, referides al mètode de neteja o lubricació, temperatures de treball, vida útil, freqüència de verificació, emmagatzematge, etc. És obligatori que tots i cadascun dels elements que componen els equips de protecció individual, així com els equips de treball, tinguin la seva pròpia fitxa de material.

7.13. Coordinadors en matèria de seguretat i salut

Segons RD 1627/1997, el promotor és l'encarregat de nomenar els coordinadors en matèria de seguretat i salut tant en fase de projecte com en fase d'execució. Existiran coordinadors de seguretat i salut en la mesura que més d'una empresa participi en l'elaboració del projecte o en la seva execució.

Les obligacions d'aquest Coordinador són:

- Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat:
 - o prendre decisions tècniques i d'organització per tal de planificar els diferents treballs o fases de treball que s'hagin de desenvolupar simultàniament o successivament.
 - o Estimar la durada requerida per a l'execució d'aquests diferents treballs.
- Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els contractistes i, si s'escau, els subcontractistes i els treballadors autònoms apliquin de manera coherent i responsable els principis d'acció preventiva que es recullen a l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals durant l'execució de l'obra.
- Aprovar el Pla de Seguretat i Salut elaborat pel contractista, i en el seu cas, les modificacions introduïdes en el mateix.
- Organitzar la coordinació d'activitats empresarials prevista a l'article 25 de la Llei de PRL.
- Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.

7.13.1. Servei de Prevenció

L'Empresa haurà de comptar amb un Servei de Prevenció (propri o aliè), la missió del qual serà la prevenció de riscos que puguin presentar-se durant l'execució dels treballs i assessorar el Cap d'Obra sobre les mesures de seguretat a adoptar. Així mateix, investigarà les causes dels accidents ocorreguts per modificar els condicionants que els van produir i evitar la seva repetició.

7.13.2. Normes generals higièniques-sanitàries

A l'obra, en una zona visible es col·locarà l'adreça dels centres assistencials de la zona i telèfons, així com un croquis de l'itinerari a seguir. Es comptarà amb tantes farmacioles de primers auxilis com sigui necessari, amb la dotació recomanada en l'apartat Primers auxilis d'aquesta PSS.

Aquesta farmaciola serà revisada i reposada immediatament el consumit o caducat. Els treballadors hauran de disposar en les proximitats dels seus llocs de treball, de locals especials equipats amb un nombre suficient de retrets i de lavabos.

7.14. Llibre d'incidències

Segons l'article 13 del RD 1627/1997, de 24 d'octubre, a cada centre de treball existirà, amb fins de control i seguiment del Pla de Seguretat i Salut, un llibre d'incidències que constarà de fulls per duplicat, habilitat a l'efecte.

Es tindrà a obra, de manera contínua, a disposició de l'autoritat laboral, la següent documentació en paper o format digital, tant de la pròpia contracta com de les seves subcontractes:

- Llicència municipal d'obres
- Acta de nomenament del Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució de l'obra, signada pel promotor de l'obra
- Còpia del Pla de Seguretat i Salut
- Acta d'aprovació de Pla de Seguretat i Salut signada pel Coordinador de Seguretat i Salut de fase d'execució de l'obra
- Adhesió al Pla de Seguretat i Salut de les subcontractes intervinents
- Informació dels riscos al treballador del Pla de Seguretat i Salut
- Llibre de Subcontractació degudament diligenciat i actualitzat
- Llibres d'incidències
- Comunicació d'obertura de centre de treball
- Assignació recursos preventius
- Informació en cas d'accident, telèfons i adreces d'emergència.

Director d'obra:	Coordinador SS:

PROJECTE EXECUTIU
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE
30,00kWn

Ajuntament Vallfogona de Ripollès
Camí del Cementeri, S/N
Vallfogona de Ripollès, 17862

8. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,
mobilitat elèctrica i energies renovables

8.1. Prescripcions sobre els materials

Per a facilitar els treballs a realitzar, per part del director de l'execució de l'obra per al control de recepció en obra dels productes, equips i sistemes que es subministren a l'obra d'acord amb l'especificat en la "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el present projecte s'especifiquen les característiques tècniques que haurien de complir els productes, equips i sistemes subministrats.

Els productes, equips i sistemes subministrats haurien de complir les condicions que sobre ells s'especifiquen en els diferents documents que componen el Projecte. Així mateix, les seves qualitats seran acords amb les diferents normes que sobre ells estiguin publicades i que tindran un caràcter de complementarietat a aquest apartat del Plec. Tindran preferència en quant a la seva acceptabilitat aquells materials que estiguin en possessió de Document d'Idoneïtat Tècnica que avaluï les seves qualitats, emès per Organismes Tècnics reconeguts. Aquest control de recepció en obra de productes, equips i sistemes comprendrà:

- El control de la documentació dels subministraments.
- El control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat.
- El control mitjançant assajos.

Per part del constructor o contractista ha d'existir obligació de comunicar als subministradors de productes les qualitats que s'exigeixen per als diferents materials, aconsellant-se que prèviament a l'ocupació dels mateixos es sol·liciti l'aprovació del director d'execució de l'obra i de les entitats i laboratoris encarregats del control de qualitat de l'obra. El contractista serà responsable que els materials empleats compleixin amb les condicions exigides, independentment del nivell de control de qualitat que s'estableixi per a l'acceptació dels mateixos. El contractista notificarà al director d'execució de l'obra, amb suficient antelació, la procedència dels materials que es proposi utilitzar, aportant, quan així ho sol·liciti el director d'execució de l'obra, les mostres i dades necessàries per a decidir sobre la seva acceptació.

Aquests materials seran reconeguts pel director d'execució de l'obra abans de la seva ocupació en obra, sense l'aprovació de la qual no podran ser apilats en obra ni es podrà procedir a la seva col·locació. Així mateix, encara després de col·locats en obra, aquells materials que presentin defectes no percebuts en el primer reconeixement, sempre que vagi en perjudici del bon acabat de l'obra, seran retirats de l'obra. Totes les despeses que això ocasionés seran a càrrec del contractista. El fet que el contractista subcontracti qualsevol partida d'obra no li eximeix de la seva responsabilitat. La simple inspecció o examen per part dels Tècnics no suposa la recepció absoluta dels mateixos, sent els oportuns assajos els quals determinin la seva idoneïtat, no extingint-se la responsabilitat contractual del contractista a aquests efectes fins a la recepció definitiva de l'obra.

8.1.1. Garanties de qualitat (Marcat CE)

Tots els productes de construcció hauran de portar el marcatge CE, d'acord amb les condicions establertes a l'article 5.2 Conformitat amb el CTE dels productes, equips i materials, Part I. Capítol 2. del CTE:

1. Els productes de la construcció que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, en funció del seu ús previst, portaran el marcatge CE, de conformitat amb la Directiva 89/106/CEE de productes de la construcció, publicada pel Real Decret 1630/1992 del 29 de desembre, modificada pel Real Decret 1329/1995 del 28 de juliol, i disposicions de desenvolupament, o altres Directives europees que li siguin d'aplicació.
2. En determinats casos, i amb la finalitat d'assegurar la seva suficiència, els DB establiran les característiques tècniques de productes, equips i sistemes que s'incorporin als edificis, sense perjudici del Marcatge.

8.1.2. Control de recepció

Tots els productes de construcció tindran un control de recepció a l'obra, d'acord amb les condicions establertes a l'article 7.2 Control de recepció a l'obra de productes, equips i sistemes. Part I. Capítol 2. del CTE, i comprendrà:

Control de la documentació dels subministraments

Els subministradors lliuraran els documents d'identificació del producte exigits per la normativa d'obligat compliment, pel projecte o la DF (Direcció Facultativa) al constructor, qui els presentarà al director d'execució de l'obra. Aquesta documentació comprendrà, almenys, els següents documents:

- a) els documents d'origen, full de subministrament
- b) el certificat de garantia del fabricant, firmat per una persona física
- c) els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE dels productes de la construcció, quan sigui pertinent, d'acord amb les disposicions que siguin transposició de les Directives Europees que afectin als productes subministrats. Quan el material o equip arribi a l'obra amb el certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la seva recepció es realitzarà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.

Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica

1. El subministrador proporcionarà la documentació precisa sobre:

- a) els distintius de qualitat que ostentin els productes, equips o sistemes subministrats, que assegurin les característiques tècniques dels mateixos exigides en el projecte i documentarà, si s'escau, el reconeixement oficial del distintiu d'acord amb l'establert en l'article 5.2.3; i
- b) les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst de productes, equips i sistemes innovadors, d'acord amb l'establert en l'article 5.2.5, i la constància del manteniment de les seves característiques tècniques.

2. El director de l'execució de l'obra verificarà que aquesta documentació és suficient per a l'acceptació dels productes, equips i sistemes emparats per ella.

Control de recepció mitjançant assaigs

1. Per a verificar el compliment de les exigències bàsiques del CTE pot ser necessari, en determinats casos, realitzar assaigs i proves sobre alguns productes, segons l'establert en la reglamentació vigent, o bé segons l'especificat en el projecte o ordenats per la D.F.

2. La realització d'aquest control s'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el projecte o indicats per la direcció facultativa sobre el mostreig del producte, els assajos a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig i les accions a adoptar

8.2. Prescripcions quant a l'execució per unitat d'obra

Les prescripcions per a l'execució de cadascuna de les diferents unitats d'obra s'organitzen en els següents apartats:

MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.

S'especifiquen, en el cas que existeixin, les possibles incompatibilitats, tant físiques com a químiques, entre els diversos components que componen la unitat de obra, o entre el suport i els components.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Es descriu la unitat d'obra, detallant de manera detallada els elements que la componen, amb la nomenclatura específica correcta de cadascun d'ells, d'acord als criteris que marca la pròpia normativa.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

S'especifiquen les normes que afecten a la realització de la unitat d'obra.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Indica com s'ha amidat la unitat d'obra en la fase de redacció del projecte, amidament que després serà comprovat en obra.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

Abans d'iniciar-se els treballs d'execució de cada una de les unitats d'obra, el director de l'execució de l'obra haurà rebut els materials i els certificats acreditatius exigibles, en base a l'establert en la documentació pertinent pel tècnic redactor del projecte. Serà preceptiva l'acceptació prèvia per part del director de l'execució de l'obra de tots els materials que constitueixen la unitat d'obra.

Així mateix, es realitzaran una sèrie de comprovacions prèvies sobre les condicions del suport, les condicions ambientals de l'entorn, i la qualificació de la mà d'obra, en el seu cas.

- DEL SUPORT

S'estableixen una sèrie de requisits previs sobre l'estat de les unitats d'obra realitzades prèviament, que poden servir de suport a la nova unitat d'obra.

- AMBIENTALS

En determinades condicions climàtiques (vent, pluja, humitat, etc.) no es podran iniciar els treballs d'execució de la unitat d'obra, s'hauran d'interrompre o serà necessari adoptar una sèrie de mesures protectores.

- DEL CONTRACTISTA

En alguns casos, serà necessària la presentació al director de l'execució de l'obra d'una sèrie de documents per part del contractista, que acreditin la seva qualificació, o la de l'empresa per ell subcontractada, per realitzar cert tipus de treballs. Per exemple la posada en obra de sistemes constructius en possessió d'un Document d'Idoneïtat Tècnica (DIT), hauran de ser realitzats per la mateixa empresa propietària del DIT, o per empreses especialitzades i qualificades, reconegudes per aquesta i sota el seu control tècnic.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

En aquest apartat es desenvolupa el procés d'execució de cada unitat d'obra, assegurant a cada moment les condicions que permetin aconseguir el nivell de qualitat previst per a cada element constructiu en particular.

FASES D'EXECUCIÓ

S'enumeren, per ordre d'execució, les fases de les quals consta el procés d'execució de la unitat d'obra.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

En algunes unitats d'obra es fa referència a les condicions en les que s'ha de finalitzar una determinada unitat d'obra, perquè no interfereixi negativament en el procés d'execució de la resta d'unitats.

Una vegada acabats els treballs corresponents a l'execució de cada unitat d'obra, el contractista retirarà els mitjans auxiliars i procedirà a la neteja de l'element realitzat i de les zones de treball, recollint les restes de materials i altres residus originats per les operacions realitzades per a executar l'unitat d'obra, sent tots ells classificats, carregats i transportats a centre de reciclatge, abocador específic o centre d'acollida o transferència.

PROVES DE SERVEI

En aquelles unitats d'obra que sigui necessari, s'indiquen les proves de servei a realitzar pel propi contractista o empresa instal·ladora, el cost de les quals es troba inclòs en el propi preu de la unitat d'obra.

Aquelles altres proves de servei o assaigs que no estan inclosos en el preu de la unitat d'obra, i que és obligatòria la seva realització per mitjà de laboratoris acreditats es troben detallades i pressupostades, en el corresponent capítol X de Control de Qualitat i Assaigs, del Pressupost d'Execució Material (PEM).

Per exemple, això és el que passa a la unitat d'obra TL_001, on s'indica que serà necessari realitzar un estudi estructural per part del fabricant.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

En algunes unitats d'obra s'estableixen les condicions que han de protegir-se per a la correcta conservació i manteniment en obra, fins a la seva recepció final

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Indica com es comprovaran en obra els amidaments de Projecte, una vegada superats tots els controls de qualitat i obtinguda l'acceptació final per part del director d'execució de l'obra.

L'amidament del nombre d'unitats d'obra que ha d'abonar-se es realitzarà, si escau, d'acord amb les normes que estableix aquest capítol, tindrà lloc en presència i amb intervenció del contractista, entenent que aquest renúncia a tal dret si, avisat oportunament, no comparegués a temps. En tal cas, serà vàlid el resultat que el director d'execució de l'obra consignï. Totes les unitats d'obra s'abonaran als preus establerts en el Pressupost. Els mencionats preus s'abonaran per les unitats acabades i executades d'acord amb el present Plec de Condicions Tècniques Particulars i Prescripcions pel que fa a l'Execució per Unitat d'Obra.

Aquestes unitats comprenen el subministrament, cànons, transport, manipulació i ocupació dels materials, maquinària, mitjans auxiliars, mà d'obra necessària per a la seva execució i costos indirectes derivats d'aquests conceptes, així com quantes necessitats circumstancials es requereixin per a l'execució de l'obra, tals com indemnitzacions per danys a tercers o ocupacions temporals i costos d'obtenció dels permisos necessaris, així com de les operacions necessàries per a la reposició de servituds i serveis públics o privats afectats tant pel procés d'execució de les obres com per les instal·lacions auxiliars. Igualment, aquells conceptes que s'especifiquen en la definició de cada unitat d'obra, les operacions descrites en el procés d'execució, els assajos i proves de servei i posada en funcionament, inspeccions, permisos, butlletins, llicències, taxes o similars. No s'abonarà al contractista major volum de qualsevol tipus d'obra que el definit en els plànols o en les modificacions autoritzades per la Direcció facultativa. Tampoc li serà abonat, si escau, el cost de la restitució de l'obra a les seves dimensions correctes, ni l'obra que hagués hagut de realitzar per ordre de la Direcció facultativa per a resoldre qualsevol defecte d'execució.

TERMINOLOGIA APLICADA EN EL CRITERI DE MESURAMENT.

A continuació, es detalla el significat d'alguns dels termes utilitzats en els diferents capítols d'obra.

ESTRUCTURES

Volum teòric executat. Serà el volum que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que les seccions dels elements estructurals haguessin quedat amb majors dimensions.

INSTAL·LACIONS

Longitud realment executada. Amidament segons desenvolupament longitudinal resultant, considerant, si escau, els trams ocupats per peces especials.

REVESTIMENTS (GUIXOS I ESQUERDEJATS DE CIMENT)

Deduint, en els buits de superfície major de $X \text{ m}^2$, l'excés sobre els $X \text{ m}^2$. Els paraments verticals i horitzontals s'amidaran a cinta correguda, sense descomptar buits de superfície menor a $X \text{ m}^2$. Per a buits de major superfície, es descomptarà únicament l'excés sobre aquesta superfície. En ambdós casos es considerarà inclosa l'execució de queixals, fons de llindes i arestes. Els paraments que tinguin armaris de paret no seran objecte de descompte, sigui com sigui la seva dimensió.

8.3. Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat

D'acord amb el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", a l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les seves diferents parts i les seves instal·lacions, totalment acabades, han de realitzar-se, a més de les que puguin establir-se amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes en el

present plec, per part del constructor, i al seu càrrec, independentment de les ordenades per la Direcció Facultativa i les exigides per la legislació aplicable, que seran realitzades per laboratori acreditat i el cost de les quals s'especifica detalladament en el capítol de Control de Qualitat i Assaigs, del Pressupost d'Execució material (PEM) del projecte.

INSTAL·LACIONS

Les proves finals de la instal·lació s'efectuaran, un cop estigui la planta fotovoltaica acabada, per l'empresa instal·ladora, que disposarà dels mitjans materials i humans necessaris per a la seva realització. Totes les proves s'efectuaran en presència de l'instal·lador autoritzat o del director d'Execució de l'Obra, que ha de donar la seva conformitat tant al procediment seguit com als resultats obtinguts. Els resultats de les diferents proves realitzades a cadascun dels equips, aparells o subsistemes, passaran a formar part de la documentació final de la instal·lació. S'indicaran marca i model i es mostraran, per a cada equip, les dades de funcionament segons projecte i les dades mesurades en obra durant la posada en marxa. Seran a càrrec de l'empresa instal·ladora totes les despeses ocasionades per la realització d'aquestes proves finals, així com les despeses ocasionades per l'incompliment de les mateixes.

8.4. Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió de residus de la construcció i demolició

El corresponent Estudi de Gestió dels Residus de Construcció i Demolició, contindrà les següents prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de l'obra. Es dipositaran en contenidors degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus, per tal de facilitar la seva gestió. Els contenidors hauran d'estar pintats amb colors vius, que siguin visibles durant la nit, i han de comptar amb una banda de material reflectant de, almenys, 15 centímetres al llarg de tot el seu perímetre, figurant de forma clara i llegible la següent informació:

- Raó social.
- Codi d'Identificació Fiscal (C.I.F.).
- Número de telèfon del titular del contenidor / envàs.
- Número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus del titular del contenidor.

Aquesta informació haurà de quedar també reflectida a través d'adhesius o plaques, en els envasos industrials o altres elements de contenció.

El responsable de l'obra a la qual dóna servei el contenidor d'adoptar les mesures pertinents per evitar que es dipositin residus aliens a la mateixa. Els contenidors romandran tancats o coberts fora de l'horari de treball, amb tal d'evitar el dipòsit de restes aliens a l'obra i el vessament de dels residus.

A l'equip d'obra s'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de RCE. S'hauran de complir les prescripcions establertes en les ordenances municipals, els requisits i condicions de la llicència d'obra, especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició, i la empresa instal·ladora o el cap d'obra realitzar una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, considerant les possibilitats reals de fer-la, és a dir, que l'obra o construcció ho permeti i que es disposi de plantes de reciclatge o gestors adequats. El constructor haurà d'efectuar un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de RCE presentin els vals de cada retirada i lliurament a destinació final. En el cas que els residus es reutilitzin en altres obres o projecte, s'haurà d'aportar evidència documental de la destinació final. S'ha d'evitar la contaminació mitjançant productes tòxics o peril·losos dels materials plàstics, restes de fusta, abassegaments o contenidors de runes, amb la finalitat de procedir a la seva adequada segregació. Les terres superficials que es puguin destinar a jardineria

o la recuperació de sòls degradats, seran acuradament retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible, disposades en cavallons d'alçada no superior a 2 metres, evitant la humitat excessiva, la seva manipulació i la seva contaminació.

8.5. Requeriments tècnics dels materials

Unitat d'obra 1.1: PANELLS SOLARS

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge de mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules de silici monocristal·lí de tecnologia PERC, potència màxima (Wp) 400, eficiència 20,3%. De la marca REC, model REC400TP5 Black o similar. Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat. Les instal·lacions que s'executen a una alçada superior als 2 metres es realitzaran amb totes les mesures de seguretat oportunes i amb la formació necessària per part dels treballadors.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i fixació del panell.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte. LA potència total de la instal·lació haurà de ser igual o superior a la del Projecte.

Unitat d'obra 1.2: ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per mòduls en instal·lació sobre teulada formada per panell sandvitx. Inclou perfil·leria, brides, suports, ancoratge, abraçaderes, guies, cargoleria i material extra necessari. De la marca Fischer model Solar Flat 4,45m o similar. Muntatge i subministrament segons estudi de càlcul d'estructura.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: CTE DB SE AE. Reglamento de Seguridad Estructural.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i tipus de fixació es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions que s'executen a una alçada superior als 2 metres es realitzaran amb totes les mesures de seguretat oportunes i amb la formació necessària per part dels treballadors.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i fixació de l'estructura.

- **CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 2.1: INVERSOR HUAWEI SUN2000-30KTL-M3-H4

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge de l'inversor central trifàsic per a connexió a xarxa, potència nominal de sortida 30kW, HUAWEI SUN2000-30KTL-M3-H4 o similar. Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- **DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- **DEL CONTRACTISTA**

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat. Les instal·lacions que s'executen a una alçada superior als 2 metres es realitzaran amb totes les mesures de seguretat oportunes i amb la formació necessària per part dels treballadors.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- **FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació, fixació i connexió de l'inversor.

- **CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte. LA potència total de la instal·lació haurà de ser igual o superior a la del Projecte.

Unitat d'obra 2.2: SISTEMA DE MONITORITZACIÓ**CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES**

Subministrament i muntatge de sistema de monitorització PROSUM específic per al monitoratge per instal·lacions d'autoconsum compartit o similar. Inclou cablejat, muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA**- DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ**- FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació i fixació dels aparells i realització del seu cablejat.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.1: CABLE SOLAR VERMELL 6

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Cable Solar H1Z2X2 1500V 1x6mm2 amb protecció ultraviolada i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolats, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió. Vermell. Inclou instal·lació i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i connexió del cablejat.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.2: CABLE SOLAR NEGRE 6

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Cable Solar H1Z2X2 1500V 1x6mm2 amb protecció ultraviolada i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolats, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abradió. Negre. Inclou instal·lació i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i connexió del cablejat.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.3: CONNECTORS MC4

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Parell de connectors MC4 per a connexió ràpida del cablejat fotovoltaic. Inclou preparació cablejat, adequació connexionat.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i fixació dels connectors al cablejat.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.4: CABLE UNIPOLAR 16mm2

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16mm2 de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4. Color blau (neutre), negre (fase 1), marró (fase 2), gris (fase 3), verd i groc (protecció de terra). Part proporcional de l'amidament per a cada component (N,F1,F2,F3,TT). Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació i recorregut es corresponen amb els de Projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i connexió del cablejat.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.5: QUADRE PROTECCIONS DC SUPERFÍCE

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de quadre elèctric de superfície de 12 mòduls, del fabricant Schneider o similar. Inclou pantalla de cobertura dels mòduls, etiqueta d'usuari, muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i muntatge de l'armari.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.6: QUADRE PROTECCIONS AC SUPERFÍCE

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de quadre elèctric de superfície de 72 mòduls, del fabricant Schneider o similar. Inclou pantalla de cobertura dels mòduls, etiqueta d'usuari, muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i muntatge de l'armari.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.7: FUSIBLE PV 1000V 15A

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge del conjunt de fusible i portafusible per a aplicacions fotovoltaïques.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i muntatge del conjunt.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.8: PROTECCIÓ MAGNETOTÈRMICA 4P 50A

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de interruptor magnetotèrmic de 50A 4P amb poder de tall de 6kA segons norma EN/IEC 60947-2 del fabricant Schneider, model iK60N o equivalent. Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- **DEL SUPORT**

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- **DEL CONTRACTISTA**

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- **FASES D'EXECUCIÓ**

Replanteig. Col·locació i muntatge de la protecció.

- **CONDICIONS DE TERMINACIÓ**

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.9: CANAL PVC 40X60

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Perfil per distribució de cables amb tapa exterior, apte per al seu ús a la intempèrie. Base perforada cada 250mm. Longitud de 3m. Protecció mecànica contra impactes IK10. Seguretat elèctrica IP4X montada sobre paret i material aïllant. En cas d'incendi, fil incandescent a 960°C, no propagador de la flama. Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i muntatge de la canal.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.10: TUB PVC 50mm

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació fix en superfície de canalització de tub de PVC de material aïllant, de 50mm de diàmetre, per al suport, protecció i conducció de cables. Tub montat sobre paret, protecció contra impactes de 20J, no propagador de la flama, bon comportament contra rajos UV i per a muntatge a l'intempèrie. Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i muntatge de la canal.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.11: PROTECCIÓ DIFERENCIAL

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de interruptor diferencial de 63A-4P-300Ma classe AC del fabricant Schneider o similar. Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i muntatge de les proteccions.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.12: PROTECCIÓ SOBRETENSIONS

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i instal·lació de protector contra sobretensions de 80A-4P-300mA classe AC del fabricant Schneider o similar. Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i muntatge de les proteccions.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.13: ARMARI COMPTADOR TMF10

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge d'armari de protecció i mesura TMF10 vàlid per a instal·lacions de fins a 111 kW, amb interruptor general (ICP) de 160A. Del fabricant Claved model DC78025 o similar. Inclou accessoris.

Subministrament i muntatge de caixa de formigó prefabricada per a l'allotjament de l'armari TMF10. Inclou portes de xapa d'acer galvanitzat i mecanisme de tancament de tres punts JIS CFE 220. Mesures de 2225x1302x450mm. Inclou accessoris i construcció d'una base de formigó de 200x1400x500mm.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i muntatge de l'armari.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 3.14: PERFIL METÀL·LIC DE PROTECCIÓ

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Perfil metàl·lic de protecció de les canalitzacions amb una mesura de 80x60. Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació i muntatge de l'armari.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 4.1: ARMARI PREFABRICAT CORTEN

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge d'armari prefabricat de corten, amb porta d'accés i pany amb clau JIS. Mides aproximades de 1x1x0,6m.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Llei 54/2003 i del RD 604/2006

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 5.1: REDACCIÓ PLA DE SEGURETAT I MESURES DE SEGURETAT I SALUT NECESSÀRIES

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Redacció Pla de seguretat i mesures de seguretat i salut necessàries.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Llei 54/2003 i del RD 604/2006

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 7.1: SISTEMES DE SEGURETAT ADIENTS

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge de línies de vida segons annex corresponent del projecte. Inclou muntatge i accessoris.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: **EN795C i CEN/TS16415**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que la seva situació es corresponen amb el projecte, i que hi ha espai suficient per a la seva execució.

- DEL CONTRACTISTA

Les instal·lacions de línies de vida s'executaran per instal·ladors autoritzats en el muntatge d'aquest tipus de dispositius de seguretat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

- FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Muntatge de les línies de vida. En cas de modificació del planteig inicial s'haurà de buscar una alternativa que compleix amb tots els criteris de seguretat exigibles per aquest tipus de dispositius.

- CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat i disposarà de tota la documentació i senyalitzacions necessàries segons normativa.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 8.1: ESCALA FIXA

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Subministrament i muntatge d'escala fixa de 13,1m i 169,6kg de pes, per a l'accés de qualsevol persona autoritzada a la teulada. Segons descripció del projecte. Inclou sistema de seguretat "anti-accés" amb cademat per a impedir accessos no autoritzats. Del fabricant Esmelux amb referència 80712000 o equivalent.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: - **RD 836/2003**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que hi ha espai suficient per a la seva col·locació i utilització.

- DEL CONTRACTISTA

Es disposarà de personal qualificat per a l'ús d'aquests tipus de plataformes.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra 9.1: SERVEI CAMIÓ PLUMA

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Servei Camió Pluma per a l'elevació del material a la teulada.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Instal·lació: - **RD 836/2003**

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Unitats proposades segons Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

- DEL SUPORT

Es comprovarà que hi ha espai suficient per a la seva col·locació i utilització.

- DEL CONTRACTISTA

Es disposarà de personal qualificat per a l'ús d'aquests tipus de plataformes.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la quantitat realment executada segons especificacions de Projecte.

PROJECTE EXECUTIU

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM COMPARTIT DE
30,00kWn

Ajuntament Vallfogona de Ripollès

Camí del Cementeri, S/N

Vallfogona de Ripollès, 17862

9. ANNEXOS

9.1. Fitxa tècnica panell REC 400 TP5 BLK

9.2. Fitxa tècnica Inversor HUAWEI SUN2000-30KTL-M3

9.3. Fitxa tècnica estructura

9.4. Fitxa tècnica Cable DC

9.5. Fitxa tècnica cable AC

9.6. Fitxa tècnica caixa prefabricada de formigó

9.7. Fitxa tècnica escala fixa

9.8. Plànols executius coberta de la pista



Enginyeria, assessoria energètica, instal·lacions fotovoltaïques,
mobilitat elèctrica i energies renovables

SOLAR'S MOST TRUSTED

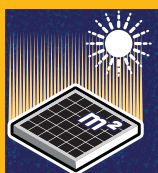


REC TWINPEAK 5 SERIE

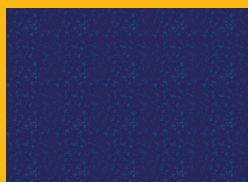
PANELES SOLARES PREMIUM CON UN RENDIMIENTO SUPERIOR

Los paneles solares de la serie REC TwinPeak 5 cuentan con un diseño innovador con alta eficiencia y elevada potencia, permitiendo a los clientes obtener el máximo aprovechamiento de la superficie utilizada para la instalación.

En combinación con la calidad y la fiabilidad de un producto de una marca europea establecida y líder en la industria, los paneles REC TwinPeak 5 son ideales para uso en las cubiertas del sector residencial y comercial de todo el mundo.



**MÁS POTENCIA DE
SALIDA POR M²**



**CON EL DISEÑO PIONERO
TWIN DE REC**



**100%
LIBRE DE PID**



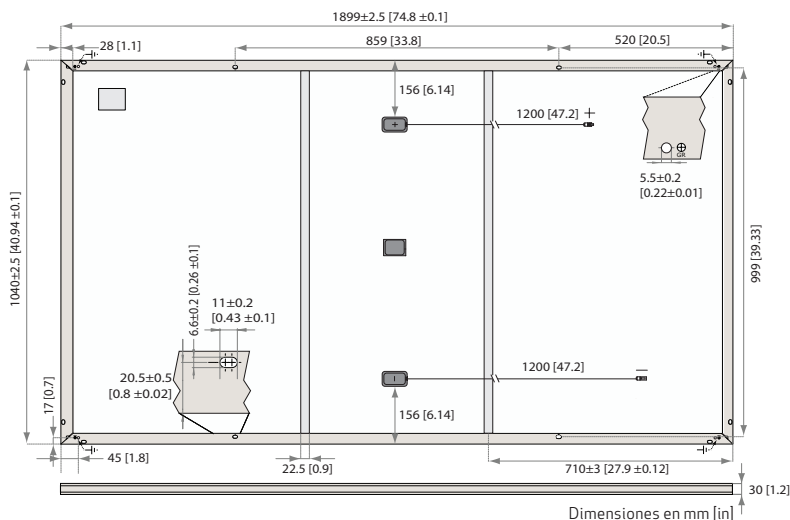
**MARCO
SUPER-RESISTENTE**



ELEGIBLE

DATOS GENERALES

Tipo de célula:	132 células PERC monocristalinas cortadas por la mitad, 6 cadenas de 22 células en serie
Cristal:	Vidrio solar de 3,2 mm con tratamiento antirreflectante de conformidad con EN 12150
Lámina posterior:	Poliéster de alta resistencia
Marco:	Aluminio anodizado (negro) con barras de apoyo plateadas
Caja de conexiones:	IP68, en 3 partes, 3 diodos de derivación, de conformidad con IEC 62790
Conectores:	Stäubli MC4 PV-KBT4/KST4 (4 mm ²) e conformidad con IEC 62852, IP68 solo cuando se conecta
Cable:	4 mm ² cable solar, 1,2 m + 1,2 m de conformidad con EN 50618
Dimensiones:	1899 x 1040 x 30 mm (1,97 m ²)
Peso:	21,6 kg
Origen:	Fabricado en Singapore



PARÁMETROS ELÉCTRICOS

Código de producto*: RECxxxTP5

	395	400	405	410
Potencia nominal - P _{MAX} (Wp)	395	400	405	410
Clasificación de potencia - (W)	0/+5 W	0/+5 W	0/+5 W	0/+5 W
Tensión nominal - U _{MPP} (V)	37.2	37.6	38.0	38.3
Corriente nominal - I _{MPP} (A)	10.62	10.64	10.67	10.71
Tensión a circuito abierto - U _{OC} (V)	44.9	45.0	45.1	45.2
Corriente corto circuito - I _{SC} (A)	11.35	11.39	11.43	11.47
Eficiencia del módulo (%)	20.1	20.3	20.6	20.8
Potencia nominal - P _{MAX} (Wp)	298	302	306	310
Tensión nominal - U _{MPP} (V)	34.8	35.2	35.5	35.8
Corriente nominal - I _{MPP} (A)	8.58	8.59	8.62	8.65
Tensión a circuito abierto - U _{OC} (V)	42.0	42.1	42.2	42.3
Corriente corto circuito - I _{SC} (A)	9.17	9.20	9.23	9.27

Valores en condiciones estándares de medida (STC: masa de aire AM1.5, irradiancia 1000 W/m², temperatura 25°C), basados en una distribución de producción con un ±3% de tolerancia de P_{MAX}, U_{OC} e I_{SC} en un tipo de potencia. En bajas radiaciones de 200 W/m² y condiciones STC es posible obtener, al menos el 95% de la eficiencia. Valores en condiciones nominales del módulo (NMOT: masa de aire AM1.5, irradiancia 800 W/m², temperatura 20°C, velocidad del viento 1 m/s). *Donde xxx indica la clase de potencia nominal (P_{MAX}) en STC indicada anteriormente.

CERTIFICADOS

IEC 61215:2016, IEC 61730:2016, UL 61730
IEC 62804 PID
IEC 61701 Corrosión de niebla salina
IEC 62716 Resistencia al amoníaco
ISO 11925-2 Combustibilidad (Clase E)
UL 790 Clase de fuego C
IEC 62782 Carga Dinámico Mecánica
IEC 61215-2:2016 Granizo (35 mm)
ISO 14001, ISO 9001, IEC 45001, IEC 62941



takeaway
for an easy way
Esquema take-away de
reciclaje compatible WEEE

PARÁMETROS TÉRMICOS*

Temp. de operación nominal del módulo:	44,6°C (±2°C)
Coefficiente de temperatura para P _{MAX} :	-0,34 %/°C
Coefficiente de temperatura para V _{OC} :	-0,26 %/°C
Coefficiente de temperatura para I _{SC} :	0,04 %/°C

* Los coeficientes de temperatura mencionados son valores lineales

LÍMITES OPERATIVOS

Margen de temperatura del módulo:	-40 ... +85°C
Voltaje máximo del sistema:	1000 V
Máxima carga de test (frontal):	+7000 Pa (713 kg/m ²)*
Máxima carga de test (posterior):	-4000 Pa (407 kg/m ²)*
Capacidad máxima del fusible:	25 A
Máxima Corriente Inversa:	25 A

* Ver manual de instalación para la instrucción sobre el montaje.
Carga de diseño = Carga de test/1.5 (factor de seguridad)

GARANTÍA

	Estándar	REC ProTrust
Instalado por un REC Certified Solar Professional	No	Sí
Tamaño del sistema	Todo	≤25 kW 25-500 kW
Garantía del producto (año)	20	25
Garantía de potencia (año)	25	25
Garantía Laboral (año)	0	25
Potencia en el año 1	98%	98%
Degradación anual	0,5%	0,5%
Potencia en el año 25	86%	86%

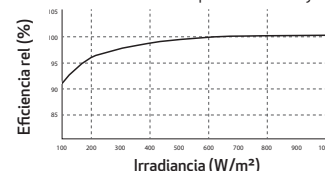
La garantía REC ProTrust sólo está disponible cuando se adquiere a través de un instalador REC Solar Professional. Se aplican algunas condiciones. Consulte www.recgroup.com para obtener más detalles.

INFORMACIÓN DE ENTREGA

Paneles por palet:	33
Paneles por camión de 13,6 m:	858 (26 palets)
Paneles por contenedor de 40 pies GP/alto:	792 (24 palets)

COMPORTAMIENTO LUMÍNICO BAJO

Rendimiento de irradiancia típicamente bajo en STC:



Disponible en:

Constituida en 1996, REC Group es una empresa internacional pionera del sector de la energía solar y está dedicada a empoderar a los consumidores con una energía solar limpia y asequible. Como Solar's Most Trusted, REC está comprometida con la alta calidad, la innovación y una huella de carbono reducida en los materiales solares y los paneles solares que fabrica. Con sede central en Noruega y sede de operaciones en Singapur, REC también cuenta con centros regionales en Norteamérica, Europa y Asia-Pacífico.

REC Solar PTE. LTD.
20 Tuas South Ave. 14
Singapore 637312
post@recgroup.com
www.recgroup.com

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



Smart

8 strings intelligent monitoring



Efficient

Max. efficiency 98.7%



Safe

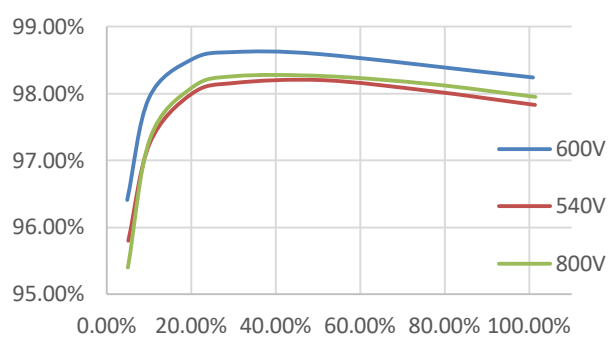
Fuse free design



Reliable

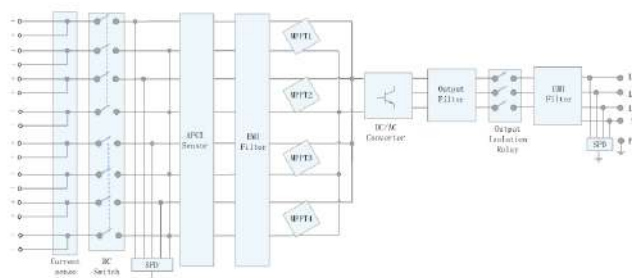
Type II surge arresters for DC & AC

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	26 A		
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 ⁴	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)		
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (Isolation Transformer required)		
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	Staubli MC4		
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-P		
Standard Compliance (more available upon request)			
Safety	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, 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		

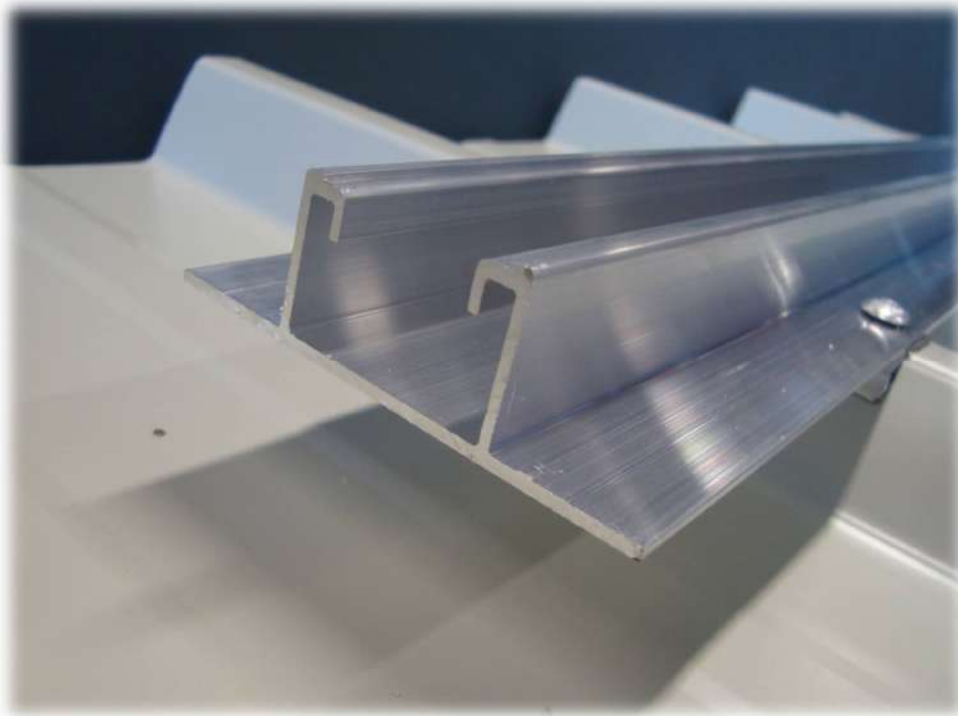
1. The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.

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

3. For Austria, German, Belgium & Ukraine the Max. AC Apparent Power will not exceed 30,000 VA (with regard to grid code: VDE-AR-N-4105, C10/11 & Austria)

4. 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), N-type (nPERT, HIT)

fischer 	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 1 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		



Processed by	Verified by	Approved by
Mazzucato F. (R&D)	Tresoldi A. (R&D)	Martini M. (R&D)
<i>F. Mazzucato</i>	<i>A. Tresoldi</i>	<i>M. Martini</i>

fischer 	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 2 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		

TABLE OF CONTENTS

1	Generalità / Overview	3
1.1	Descrizione generale / General description	3
1.2	Documenti di riferimento / Reference.....	3
1.3	Campo di applicazione / Field of application.....	3
1.4	Supporti / Supports	3
2	Prescrizioni costruttive / Manufacturing Prescriptions.....	4
2.1	Caratteristiche dei materiali usati / Materials	4
3	Dati tecnici / Technical data.....	4
3.1	Dimensioni principali / Main dimensions	4
3.2	Sequenza di installazione / Installation	5
3.3	Spessori / Thicknesses	7
3.4	Distanze minime / Minimum distances.....	7
3.5	Raccomandazioni / Recommendations:.....	7
3.6	Dati di carico / Load data	9
4	Sicurezza / General safety.....	10

	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 3 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		

1 Generalità / Overview

1.1 Descrizione generale / General description

Sistema di montaggio di pannelli fotovoltaici su coperture in lamiera.
Mounting system for photovoltaic panels on sheet metal roofs.

1.2 Documenti di riferimento / Reference

Norme / Standards:

UNI EN 755-2 «Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 2: Caratteristiche meccaniche»

UNI EN 1999-1-1 «Eurocodice 9 - Progettazione delle strutture di alluminio - Parte 1-1: Regole strutturali generali»

Relazioni di prova / Test reports:

SPEC. 003-21

1.3 Campo di applicazione / Field of application

Il sistema è stato concepito per il fissaggio di moduli fotovoltaici su superfici piane o inclinate, in particolare coperture di edifici con lamiere grecate.

I progettisti e / o gli installatori devono verificare la durabilità del sistema considerando le condizioni ambientali, secondo l'Eurocodice 9

The system has been conceived for the fixing of PV modules on flat or pitched surfaces, especially building covers with corrugated metal sheets.

Designers and/or installators must check the durability of the system considering the environmental conditions, according to Eurocode 9.

1.4 Supporti / Supports

La capacità portante del sistema dipende dalla corretta installazione della struttura metallica, in questo caso lamiere grecate.

The load bearing capacity of the system depends on the proper installation of the metal structure, in this case corrugated metal sheets.

fischer 	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 4 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		

2 Prescrizioni costruttive / Manufacturing Prescriptions

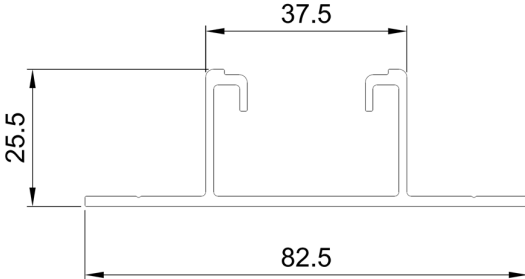
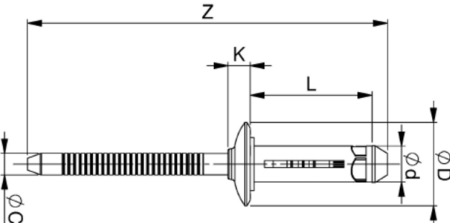
2.1 Caratteristiche dei materiali usati / Materials

n°	name	description	material
1	Solar Flat	Profilo estruso in alluminio Extruded aluminium profile	aluminium EN AW 6060 T6 UNI EN 755-2
2	ALG 5,2x20	Rivetto con Rivet with seal	Boccola/Bush: AlMg5 Chiodo/Nail: AlCu4Mg1 Guarnizione/seal: neoprene
3	CG-INT	Nastro butilico 80x1 mm; 10 m Butylic Tape 80x1 mm; 10 m	butylene

3 Dati tecnici / Technical data

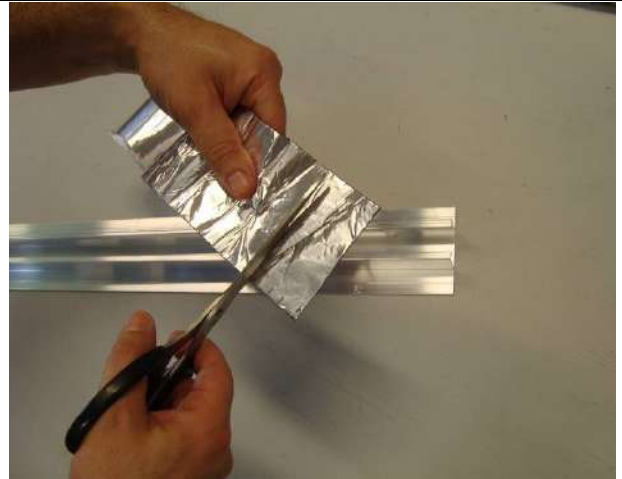
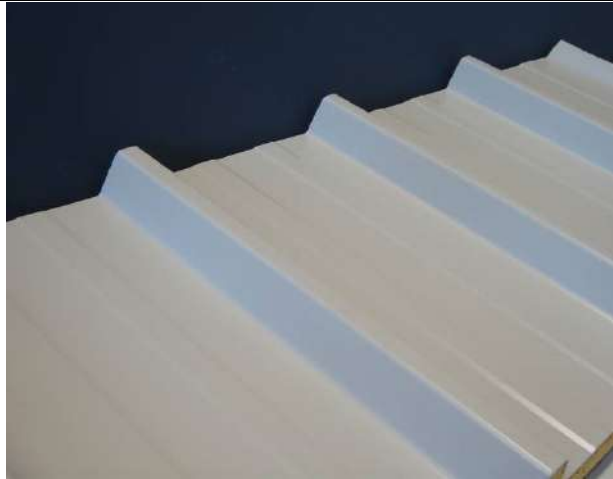
3.1 Dimensioni principali / Main dimensions

Dimensioni indicative di ingombro / Indicative overall dimensions

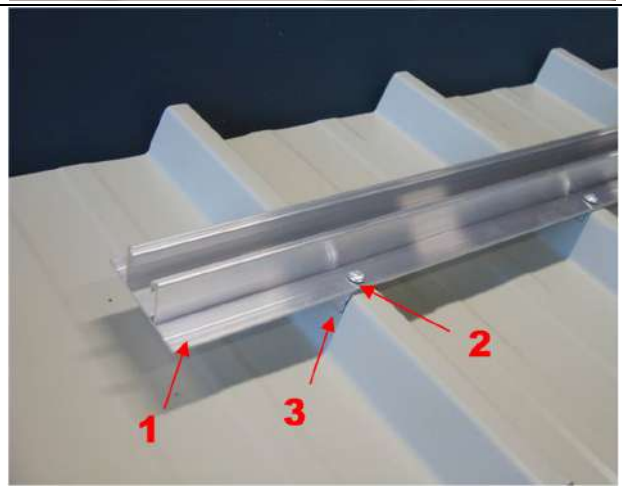
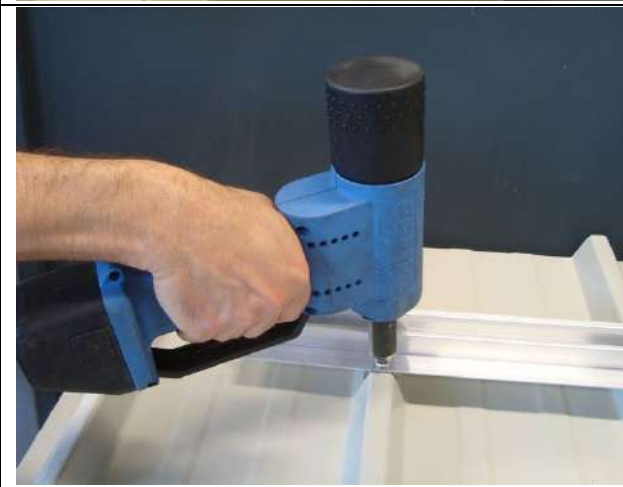
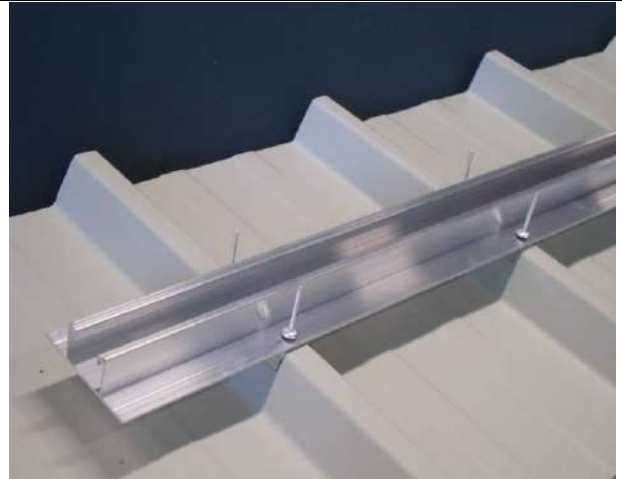
Profilo Solar 40/30 Solar 40/30 profile	 peso $P = 0,724 \text{ kg/ml}$ sezione $S = 268 \text{ mm}^2$ momento d'inerzia $I_x = 21900 \text{ mm}^4$ momento d'inerzia $I_y = 119000 \text{ mm}^4$ distanza baricentrica = 17,96 mm																												
Rivetto ALG 5,2x20 ALG 5,2x20 rivet	 <table><tr><th>Z</th><th>d</th><th>D</th><th>L</th><th>K</th><th>C</th><th></th></tr><tr><th colspan="7">TOLLERANZE / TOLERANCE</th></tr><tr><td>±3</td><td>+0,2 -0,1</td><td>±0,5</td><td>+0,7 -0,5</td><td>+0,3 -0,15</td><td>±0,04</td><td>+0,1 0</td></tr><tr><td>54</td><td>5,2</td><td>11,75</td><td>19,2</td><td>3,2</td><td>3</td><td>5,5</td></tr></table>	Z	d	D	L	K	C		TOLLERANZE / TOLERANCE							±3	+0,2 -0,1	±0,5	+0,7 -0,5	+0,3 -0,15	±0,04	+0,1 0	54	5,2	11,75	19,2	3,2	3	5,5
Z	d	D	L	K	C																								
TOLLERANZE / TOLERANCE																													
±3	+0,2 -0,1	±0,5	+0,7 -0,5	+0,3 -0,15	±0,04	+0,1 0																							
54	5,2	11,75	19,2	3,2	3	5,5																							

fischer 	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 5 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		

3.2 Sequenza di installazione / Installation



fischer 	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 6 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		



	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 7 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		

3.3 Spessori / Thicknesses

Il profilo Solar Flat (spess. 1,9 mm) può essere installato con il rivetto ALG5,2x20 su lamiera in alluminio o acciaio di spessore compreso tra 0,5 e 3,5 mm.

In caso di dubbio sulla qualità o sulla conservazione della lamiera di supporto si consiglia la sperimentazione diretta in cantiere.

The Solar Flat profile (thickness 1,9 mm) can be installed with the ALG5,2x20 rivet on aluminium or steel sheets with a thickness between 0.5 and 3.5 mm.

In case of doubt about the quality or the conservation of the support plate, we recommend direct experimentation on site.

3.4 Distanze minime / Minimum distances

La distanza minima del rivetto dal bordo libero deve essere maggiore o uguale a 5 volte il diametro della boccola.

Il passo tra un rivetto e il successivo deve essere maggiore o uguale a 4 volte il diametro della boccola.

The minimum distance of the rivet from the free edge must be equal to or greater than 5 times the diameter of the bush.

The pitch between one rivet and the next must be greater than or equal to 4 times the bush diameter.

3.5 Raccomandazioni / Recommendations:

Installare il sistema con temperatura ambiente compresa tra 10° e 30° C in modo da limitare le sollecitazioni dovute alle dilatazioni del profilo.

Evitare di fissare i profili su lamiera zincate non verniciate per ridurre i rischi di corrosione galvanica tra rivetti in alluminio e lamiera di acciaio.

Dopo l'installazione, si deve sigillare il rivetto sulla parte superiore con l'applicazione di "fischer SB - Sigillante Bituminoso" o di "fischer CG INT - Nastro Butilico".

Per quanto riguarda i profili Solar Flat si consiglia in particolare di:

- Mantenere una distanza non inferiore a 10 mm tra i profili per evitare sollecitazioni dovute al contatto tra le estremità causato dalla dilatazione termica.
- Il montaggio può avvenire sia con rivetti alternati, sia con rivetti appaiati (si veda il disegno sotto riportato - il disegno è puramente indicativo: il fissaggio ogni 1, 2, 3 o più nervature della lamiera dipende esclusivamente dalla geometria della lamiera stessa, dai carichi, dalle dimensioni e dall'orientamento dei pannelli)
- Prevedere sempre il fissaggio con due rivetti appaiati alle estremità delle verghe, anche nel caso di fissaggio con rivetti alternati

fischer 	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 8 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		

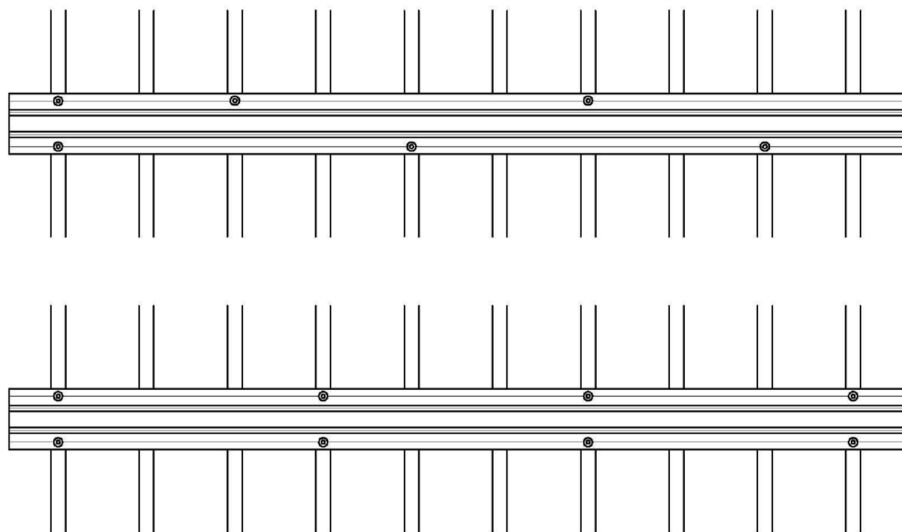
Install the system with an ambient temperature between 10 ° and 30 ° C in order to limit the stresses due to the expansion of the profile.

Avoid fixing the profiles on unpainted galvanized sheets to reduce the risk of galvanic corrosion between aluminium rivets and steel sheet.

After installation, the rivet on the top must be sealed with the application of "fischer SB - Bituminous Sealant" or "fischer CG INT - Butyl Tape".

Regarding the Solar Flat profiles, we particularly recommend:

- *Maintain a distance of no less than 10 mm between the profiles to avoid stresses due to contact between the ends caused by thermal expansion.*
- *Installation can be with alternating rivets or double rivets (see drawing below - as indication: the fixing every 1, 2, 3 or more metal ribs depends on the shape of metal sheet, on loads, on dimension and orientation of modules)*
- *Always calculate a couple of rivets on the ends of profiles, also in case of fixing with alternating rivets on the length;*



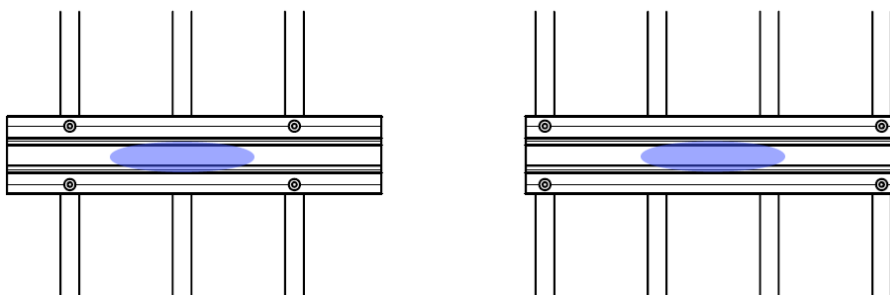
Per i profili Solar Flat, forniti in spezzoni, si raccomanda in particolare di:

- fissare gli spezzoni sempre con 4 rivetti, a 2 a 2 appaiati, posti sulle nervature più vicine alle estremità dello spezzone (si veda il disegno sotto riportato)
- posizionare gli spezzoni in modo che i morsetti di fissaggio dei pannelli cadano tra le due coppie di rivetti, in posizione centrale (zona evidenziata nel disegno)

As regards Solar Flat profiles, supplied in pieces, we recommend to:

- *Fix always the pieces with 4 rivets, by twos, placed on the nearest ribs to the end (see drawing below)*
- *Place the profiles so that clamps for the fixing of modules are in the middle of two couples of rivets, in central position (shown in light blue in the drawing)*

fischer 	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 9 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		



3.6 Dati di carico / Load data

Carico di progetto / Project load (daN)

	Acciaio/Steel	Alluminio/Aluminium
Trazione/Tensile	65	40
Taglio/Shear	115	115

Dati riferiti al singolo rivetto / Data referred to the single rivet

Carico raccomandato / Recommended load (daN)

	Acciaio/Steel	Alluminio/Aluminium
Trazione/Tensile	46	28
Taglio/Shear	82	82

Dati riferiti al singolo rivetto / Data referred to the single rivet

	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 10 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		

4 Sicurezza / General safety

- Fischer Italia S.r.l. Unipersonale, Corso Stati Uniti 25, 35127 Padova (di seguito "fischer") dichiara che i prodotti della gamma fischer SOLAR-FIX soddisfano le specifiche di qualità dell'azienda.

Fischer Italia S.r.l. Unipersonale, Corso Stati Uniti 25, 35127 Padua (hereafter referred to as "fischer") declares that the products of the fischer SOLAR-FIX range meet company quality specifications.

- Le caratteristiche tecniche e le modalità di utilizzo sono riportate nella documentazione tecnica fischer, disponibile sul sito www.fischeritalia.it, relativa alla gamma dei prodotti SOLAR-FIX. Fischer dispone di un sistema di qualità certificato secondo ISO 9001.

The technical characteristics and methods of use are stated in the fischer technical documentation, available on the website www.fischeritalia.it, relating to the range of SOLAR-FIX products. Fischer has a quality system certified according to ISO 9001.

- La copertura complessiva della garanzia sui difetti di materiale o di fabbricazione è limitata al prezzo di acquisto sostenuto dal cliente per il singolo prodotto.

The overall coverage of the warranty on the material or manufacturing defects is limited to the purchase price incurred by the customer for the individual product.

- Le prestazioni in garanzia non danno diritto ad estensione della garanzia stessa.

The performances under warranty do not entitle to an extension of the warranty itself.

- Il lavoro deve essere eseguito in conformità allo standard elettrico in uso nella regione di installazione. Il livello di qualità di questo standard deve essere uguale o superiore allo standard menzionato. "

The work have to be performed in accordance to electrical standard which is beeing used in the region of installation. The quality level of this standard needs to be equal or higher as the standard which is mentioned."

- Tutti i prodotti devono essere utilizzati e installati rigorosamente secondo le istruzioni pubblicate da fischer Italia.

	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 11 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		

All products must be used and installed strictly according to the instructions published by fischer Italia.

- Periodicamente, il sistema dovrebbe essere ispezionato visivamente e dovrebbe essere controllato per la coppia dei collegamenti. Questa manutenzione deve essere eseguita ad intervalli non superiori a 6 mesi.

Periodically, the system should be visually inspected and should be checked for the torque of the connections. This maintenance should be performed at intervals not exceeding 6 months

- Le informazioni e i consigli contenuti in questa scheda tecnica si basano su principi e calcoli definiti nelle istruzioni tecniche, manuali, standard o altre informazioni fischer ritenute corrette al momento della stesura. Valori risultanti da test effettuati in condizioni di laboratorio. L'utente ha la responsabilità di verificare e controllare se le condizioni del sito, i componenti, i dispositivi di fissaggio, gli strumenti, ecc. sono conformi alle condizioni della scheda tecnica. La responsabilità sulla scelta del prodotto sull'utilizzo finale è del Cliente.
Information and advices in this Technical Data Sheet are based on principles and calculations defined in fischer technical instructions, manuals, standards or other information hold as correct when it was written. Values resulted from tests made in lab conditions. User has responsibility to verify and control if site conditions, components, fixing devices, tools, etc. are complying with Technical Data Sheet conditions. Responsibility on product choice about final using appertain to the Customer.

- In nessuna circostanza fischer Italia è responsabile per danni, perdite o spese indirette, incidentali o consequenziali in relazione o in ragione dell'uso o dell'impossibilità di utilizzare i prodotti per qualsiasi intenzione

Under no circumstances is fischer Italia responsible for indirect, incidental or consequential damages, losses or expenses in connection with, or by reason of, the use of, or inability to use the products for any intention

- La garanzia è valida solo se il sistema è installato secondo la presente scheda tecnica. Ogni operazione eseguita in modo diverso da quanto dichiarato invaliderà la garanzia.

fischer 	Design and Product Development	Format: SDT Rev. B Data: 20/02/06
	TECHNICAL DATA SHEET	Doc. n°. SDT130A11 Rev. 7 26/02/2021 Page 12 of 12
Oggetto/Subject: SOLAR Flat and ALG 5,2x20 mm rivet		

The warranty is valid only if the system is installed in accordance with this technical data sheet. Each operation performed differently from that stated will void the warranty.

- Il sistema Solar Fixing può essere modificato. Prima di iniziare l'installazione verificare che questa sia l'ultima versione della guida utente e se non è l'ultima aggiornata inviare richiesta di aggiornamento a **progettazione@fischeritalia.it**

*Solar fix system can be changed. Before starting the installation, check that this is the last version of the user guide and if it isn't the latest updated, send update request to **progettazione@fischeritalia.it***

- Per l'installazione di pannelli fotovoltaici e inverter, controllare la scheda tecnica del produttore

For installation of PV panels and inverters, check the manufacturer's datasheet

- Il sistema Solar-fix è completamente premontato e modulare.

Solar-fix system is completely pre-assembled and modular.

Per maggiori dettagli, rivolgersi al Servizio Clienti al numero

For more details, please call Customer Service at the number



Technical Data Sheet

Electrical Cable

Dimensions , Requirements & Examinations



Title: KBE Solar DB+ 6,00 mm²

Art. – No.: 730600015060QU

Conductor

- | | |
|----------------------|-----------------------------------|
| • Material | E-Cu tinned, DIN EN 60228 Class 5 |
| • Construction | 80 x 0,31 mm max. |
| • Conductor diameter | 3,90 mm max. |
| • Resistance | 3,39 mΩ/m max. |

Insulation Core

- | | |
|---------------------|------------------------|
| • Material | Crosslinked Polyolefin |
| • Minimal Thickness | 0,53 mm min. |

Insulation Jacket

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| • Material | Crosslinked Spezial Polyolefin |
| • Minimal Thickness | 0,58 mm min. |
| • Outer diameter | 6,00 ± 0,2 mm |

Manufacturer`s identification

KBE SOLAR DB+ 6,00 MM2 H1Z2Z2-K
EN 50618 TUV CE MADE IN GERMANY

Requirements & Examinations

EN 50618

- | | |
|---------------------------------|--|
| • Temperature range | - 40 °C to + 90 °C (for fixed and flexible installation) |
| • max. Temperature at conductor | + 120°C (20.000 h, 50 % residual elongation) |
| • Rated voltage U0/U | AC 1,0 / 1,0 kV
DC 1,5 / 1,5 kV |
| • Resistance | weather-resistant and UV-resistance |

Other properties

- | | |
|--|--|
| • Direct Burial | KBE-internal test according to UL 854 (Impact-Resistance test and Crushing - Resistance test)
Installation instructions: DIN VDE 50174-1; § 5.2.4 and DIN VDE 0891 Part 6 § 4.2 |
| • max. permissible operating voltage AC | 1,2 / 1,2 kV |
| • max. permissible operating voltage DC | 1,8 / 1,8 kV |
| • max. PV system voltage | up to 2,0 kV DC possible |
| • Long-term insulation resistance in water | 90 °C; 12 Weeks; 2000 V DC > 3 GΩ·m (following to UL 44) |
| • Cable weight | ca. 75 g/m |

Revision: 02.12.2019

The data sheet is not subject to the revision service

KBE Elektrotechnik GmbH

Symeonstraße 8 * 12279 Berlin * Germany * tel.: +49(0)30/25208-100 * fax.: +49(0)30/25208-100

* info@kbe-elektrotechnik.com * www.kbe-elektrotechnik.com

AFUMEX CLASS 1000 V (AS) RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx./1,8/1,8 kVdc máx.)
 Norma diseño: UNE 21123-4
 Designación genérica: RZ1-K (AS)



CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS



NO PROPAGACIÓN DE LA LLAMA
 EN 60332-1-2
 IEC 60332-1-2
 NFC 32070 C2



NO PROPAGACIÓN DEL INCENDIO
 EN 50399
 EN 60332-3-24
 IEC 60332-3-24



LIBRE DE HALÓGENOS
 EN 60754-2
 EN 60754-1
 IEC 60754-2
 IEC 60754-1



Cca-s1b,d1,a1

DESCÁRGATE
 la DoP (Declaración de
 Prestaciones) en este código QR.
<https://es.prysmiangroup.com/DoP>



Nº DoP 1003875



REDUCIDA EMISIÓN DE GASES TÓXICOS
 EN 60754-2
 NFC 20454
 DEF-STAN 02-713



BAJA EMISIÓN DE HUMOS
 EN 50399



BAJA OPACIDAD DE HUMOS
 EN 61034-2
 IEC 61034-2



RESISTENCIA A LA ABSORCIÓN DEL AGUA



RESISTENCIA AL FRÍO



CABLE FLEXIBLE



RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA



ALTA SEGURIDAD



NULA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS
 EN 60754-2
 IEC 60754-2
 NFC 20453



BAJA EMISIÓN DE CALOR
 EN 50399



REDUCIDO DESPRENDIMIENTO DE GOTAS/PARTÍCULAS INFLAMADAS
 EN 50399



MÁXIMA PELABILIDAD

Gracias a la capa especial antiadherente se puede retirar la cubierta fácil y rápidamente. Un importante ahorro de tiempo de instalación.



LIMPIO Y ECOLÓGICO

La ausencia de talco y aceites de silicona permite un ambiente de trabajo más limpio y con menos partículas contaminantes.

- Temperatura de servicio: -40 °C, +90 °C. (Cable termoestable).
- Ensayo de tensión alterna durante 5 min: 3500 V.

Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:

- Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1.
- Requerimientos de fuego: EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6.
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576.
- Métodos de ensayo: EN 60332-1-2; EN 50399; EN 60754-2; EN 61034-2.

Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:

- No propagación de la llama: EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2
- No propagación del incendio: EN 50399; EN 60332-3-24; IEC 60332-3-24.
- Libre de halógenos: EN 60754-2; EN 60754-1; IEC 60754-2; IEC 60754-1.
- Reducida emisión de gases tóxicos: EN 60754-2; NFC 20454; DEF STAN 02-713.
- Baja emisión de humos: EN 50399.
- Baja opacidad de humos: EN 61034-2; IEC 61034-2.
- Nula emisión de gases corrosivos: EN 60754-2; IEC 60754-2; NFC 20453.
- Baja emisión de calor: EN 50399.
- Reducido desprendimiento de gotas/partículas inflamadas: EN 50399.

CONSTRUCCIÓN

CONDUCTOR

Metal: cobre electrolítico recocido.

Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228.

Temperatura máxima en el conductor: 90 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito.

AISLAMIENTO

Material: mezcla de polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3 según UNE HD 603-1.

Colores: marrón, negro, gris, azul, amarillo/verde según UNE 21089-1.

ELEMENTO SEPARADOR

Capa especial antiadherente.

RELLENO

Material: mezcla LSOH libre de halógenos.

CUBIERTA

Material: mezcla especial libre de halógenos tipo AFUMEX UNE 21123-4.

Color: verde.

APLICACIONES

- Cable de fácil pelado especialmente adecuado para instalaciones en locales de pública concurrencia: salas de espectáculos, centros comerciales, escuelas, hospitales, edificios de oficinas, pabellones deportivos, etc.
- En centros informáticos, aeropuertos, naves industriales, parkings, túneles ferroviarios y de carreteras, locales de difícil ventilación y/o evacuación, etc.
- En toda instalación donde el riesgo de incendio no sea despreciable: instalaciones en montaje superficial, canalizaciones verticales en edificios o sobre bandejas, etc., o donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos en edificios o sobre bandejas, etc.,

o donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos de construcción.

- Indicado también el lado de corriente alterna en instalaciones de autoconsumo solar fotovoltaico.

- Líneas generales de alimentación (ITC-BT 14). • Derivaciones individuales ITC-BT 15). • Instalaciones interiores o receptoras (ITC-BT 20). • Locales de pública concurrencia (ITC-BT 28). • Locales con riesgo de incendio o explosión (**adecuadamente canalizado**) (ITC-BT 29). • Industrias (Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales R.D. 2267/2004. • Edificios en general (Código técnico de la Edificación, R.D. 314/2006, art. 11).

AFUMEX CLASS 1000 V (AS)

RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx./1,8/1,8 kVdc máx.)
 Norma diseño: UNE 21123-4
 Designación genérica: RZ1-K (AS)



DATOS TÉCNICOS

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm ²	ESPOSOR DE AISLAMIENTO mm (1)	DIÁMETRO EXTERIOR mm (1)	PESO kg/km (1)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR a 20 °C Ω /km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (2) A	INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (3) A	CAÍDA DE TENSIÓN V/A km (2)	
							cos φ = 1	cos φ = 0,8
1 x 1,5	0,7	7	67	13,3	21	21	26,5	21,36
1 x 2,5	0,7	7,5	79	7,98	30	27	15,92	12,88
1 x 4	0,7	8	97	4,95	40	35	9,96	8,1
1 x 6	0,7	8,5	120	3,3	52	44	6,74	5,51
1 x 10	0,7	9,6	167	1,91	72	58	4	3,31
1 x 16	0,7	10,6	226	1,21	97	75	2,51	2,12
1 x 25	0,9	12,3	321	0,78	122	96	1,59	1,37
1 x 35	0,9	13,8	421	0,55	153	117	1,15	1,01
1 x 50	1	15,4	579	0,38	188	138	0,85	0,77
1 x 70	1,1	17,3	780	0,27	243	170	0,59	0,56
1 x 95	1,1	19,2	995	0,20	298	202	0,42	0,43
1 x 120	1,2	21,3	1240	0,16	350	230	0,34	0,36
1 x 150	1,4	23,4	1529	0,12	401	260	0,27	0,31
1 x 185	1,6	25,6	1826	0,10	460	291	0,22	0,26
1 x 240	1,7	28,6	2383	0,08	545	336	0,17	0,22
1 x 300	1,8	31,3	2942	0,06	630	380	0,14	0,19
1 x 400	2	36	3921	0,05		446	0,11	0,17
2 x 1,5	0,7	10	134	13,3	23	24	30,98	24,92
2 x 2,5	0,7	10,9	169	7,98	32	32	18,66	15,07
2 x 4	0,7	11,8	213	4,95	44	42	11,68	9,46
2 x 6	0,7	12,9	271	3,3	57	53	7,90	6,42
2 x 10	0,7	15,2	399	1,91	78	70	4,67	3,84
2 x 16	0,7	17,7	566	1,21	104	91	2,94	2,45
2 x 25	0,9	Consultar	Consultar	0,78	135	116	1,86	1,59
2 x 35	0,9	Consultar	Consultar	0,55	168	140	1,34	1,16
2 x 50	1	Consultar	Consultar	0,38	204	166	0,99	0,88
3 G 1,5	0,7	10,4	150	13,3	23	24	30,98	24,92
3 G 2,5	0,7	11,4	193	7,98	32	32	18,66	15,07
3 G 4	0,7	12,4	250	4,95	44	42	11,68	9,46
3 G 6	0,7	13,6	324	3,3	57	53	7,90	6,42
3 G 10	0,7	16	486	1,91	78	70	4,67	3,84
3 G 16	0,7	18,7	696	1,21	104	91	2,94	2,45
3 x 25	0,9	Consultar	Consultar	0,78	115	96	1,62	1,38
3 x 35	0,9	Consultar	Consultar	0,55	143	117	1,17	1,01
3 x 50	1	Consultar	Consultar	0,38	174	138	0,86	0,77
3 x 70	1,1	Consultar	Consultar	0,27	223	170	0,6	0,56
3 x 95	1,1	Consultar	Consultar	0,20	271	202	0,43	0,42
3 x 120	1,2	Consultar	Consultar	0,16	314	230	0,34	0,35
3 x 150	1,4	Consultar	Consultar	0,12	359	260	0,28	0,3
3 x 185	1,6	Consultar	Consultar	0,10	409	291	0,22	0,26
3 x 240	1,7	Consultar	Consultar	0,08	489	336	0,17	0,21
3 x 300	1,8	Consultar	Consultar	0,06	549	380	0,14	0,18

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).

- XLPE3 con instalación tipo F → columna 11 (1x trifásica).
- XLPE2 con instalación tipo E → columna 12 (2x, 3G monofásica).
- XLPE3 con instalación tipo E → columna 10b (3x, 4G, 4x, 5G trifásica).

(3) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W.

- XLPE3 con instalación tipo Método D1/D2 (Cu) → 1x, 3x, 4G, 4x, 5G trifásica.
- XLPE2 con instalación tipo D1/D2 (Cu) → 2x, 3G monofásica.

Según UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.

AFUMEX CLASS 1000 V (AS) RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx./1,8/1,8 kVdc máx.)
 Norma diseño: UNE 21123-4
 Designación genérica: RZ1-K (AS)



DATOS TÉCNICOS

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm²	ESPESOR DE AISLAMIENTO mm	DIÁMETRO EXTERIOR mm	PESO kg/km	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR a 20 °C Ω /km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (1) A	INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (3) A	CAÍDA DE TENSIÓN V/A km (2) y (3)	
							cos φ = 1	cos φ = 0,8
3 x 25/16	0,9/0,7	Consultar	Consultar	0,780/1,21	115	96	1,62	1,38
3 x 35/16	0,9/0,7	Consultar	Consultar	0,554/1,21	143	117	1,17	1,01
3 x 50/25	1,0/0,9	Consultar	Consultar	0,386/0,780	174	138	0,86	0,77
3 x 70/35	1,1/0,9	Consultar	Consultar	0,272/0,554	223	170	0,6	0,56
3 x 95/50	1,1/1,0	Consultar	Consultar	0,206/0,386	271	202	0,43	0,42
3 x 120/70	1,2/1,1	Consultar	Consultar	0,161/0,272	314	230	0,34	0,35
3 x 150/70	1,4/1,1	Consultar	Consultar	0,129/0,272	359	260	0,28	0,3
3 x 185/95	1,6/1,1	Consultar	Consultar	0,106/0,206	409	291	0,22	0,26
3 x 240/120	1,7/1,2	Consultar	Consultar	0,0801/0,161	489	336	0,17	0,21
3 x 300/150	1,8/1,4	Consultar	Consultar	0,0641/0,129	549	380	0,14	0,18
4 G 1,5	0,7	11,2	173	13,3	20	21	26,94	21,67
4 G 2,5	0,7	12,3	227	7,98	28	27	16,23	13,1
4 G 4	0,7	13,4	298	4,95	38	35	10,16	8,23
4 G 6	0,7	14,7	391	3,3	49	44	6,87	5,59
4 G 10	0,7	17,5	593	1,91	68	58	4,06	3,34
4 G 16	0,7	20,4	855	1,21	91	75	2,56	2,13
4 x 25	0,9	24,3	1267	0,78	115	96	1,62	1,38
4 x 35	0,9	28,4	1792	0,55	143	117	1,17	1,01
4 x 50	1	32,5	2439	0,38	174	138	0,86	0,77
4 x 70	1,1	37,1	3359	0,27	223	170	0,6	0,56
4 x 95	1,1	41,2	4276	0,20	271	202	0,43	0,42
4 x 120	1,2	46,7	5500	0,16	314	230	0,34	0,35
4 x 150	1,4	51,8	6750	0,12	359	260	0,28	0,3
4 x 185	1,6	57,6	8172	0,10	409	291	0,22	0,26
4 x 240	1,7	64,4	10642	0,08	489	336	0,17	0,21
5 G 1,5	0,7	12	202	13,3	20	21	26,94	21,67
5 G 2,5	0,7	13,3	266	7,98	28	27	16,23	13,1
5 G 4	0,7	14,5	351	4,95	38	35	10,16	8,23
5 G 6	0,7	16	467	3,3	49	44	6,87	5,59
5 G 10	0,7	19	711	1,91	68	58	4,06	3,34
5 G 16	0,7	22,2	1028	1,21	91	75	2,56	2,13
5 G 25	0,9	26,6	1529	0,78	115	96	1,62	1,38
5 G 35	0,9	31,4	2169	0,55	143	117	1,17	1,01
5 G 50	1	35,2	2969	0,38	174	138	-	-

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).

- XLPE3 con instalación tipo F → columna 11 (1x trifásica).
- XLPE2 con instalación tipo E → columna 12 (2x, 3G monofásica).
- XLPE3 con instalación tipo E → columna 10b (3x, 4G, 4x, 5G trifásica).

(3) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W.

- XLPE3 con instalación tipo Método D1/D2 (Cu) → 1x, 3x, 4G, 4x, 5G trifásica.
- XLPE2 con instalación tipo D1/D2 (Cu) → 2x, 3G monofásica.

Según UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.



Certificado

Norma de aplicación **ISO 9001:2008**

Nº registro certificado 0.04.10014

TÜV Rheinland Ibérica Inspection, Certification & Testing S.A.
certifica:

Titular del certificado: **ADELEC, S.L.**
Avda. Egara, 54
E - 08192 Sant Quirze del Valles (Barcelona)

Ámbito de aplicación: Fabricación de prefabricados de GRC
(Glass Reinforced Concret).

Mediante auditoría realizada, según consta en el informe
nº 10014 se verificó el cumplimiento de los requisitos recogidos
en la norma ISO 9001:2008.

La fecha límite para la auditoría de seguimiento es 22-03 (dd-mm).

Este certificado es válido desde 2010-07-16 hasta 2013-07-15.
Fecha de primera certificación 2010-07-16

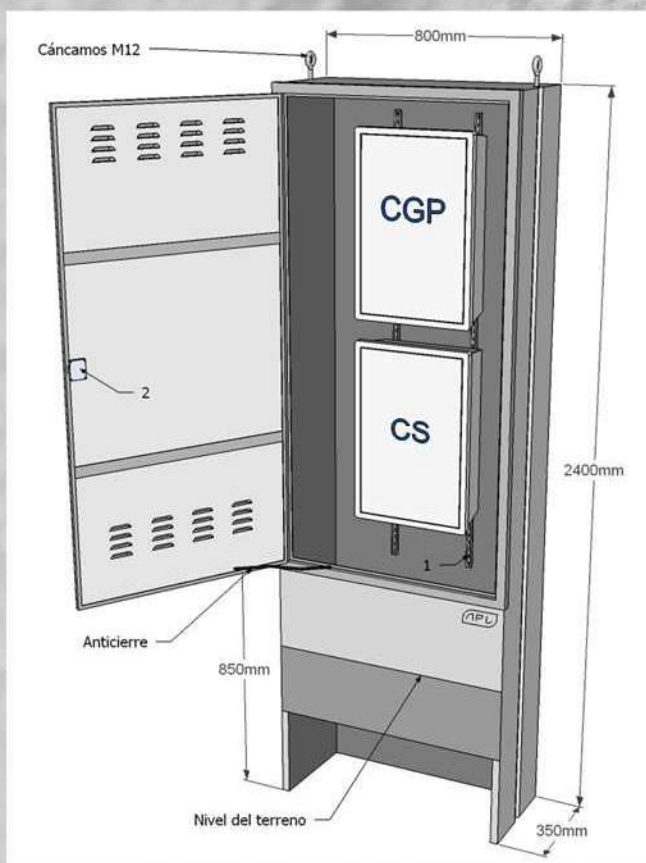
2010-07-16 TÜV Rheinland Ibérica Inspection, Certification & Testing S.A.
Gorekka, 10-12 - E-08020 Prat de Llobregat



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		Referencia:
DISTRIBUCIÓN MT Y BT		6703931
Cajas y cuadros para BT		
Descripción del Material: ARMARIO PREFABRICADO MONOBLOQUE MÁS PEANA, CON PUERTA METÁLICA PARA CAJA DE DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIONES O CAJA SECCIONAMIENTO CON SALIDAS PARTE INFERIOR		
Denominación codificada: ARM PREF PUE MET P/CAJA DIST URB O CAJA SEC		
Unidad de medida: UNIDADES		
Características Técnicas:		
ESTRUCTURA	MONOBLOQUE	
COMPOSICIÓN	GRC (UNE-EN 1169)	
RESISTENCIA FLEXIÓN GRC	>= 8 Nmm ² (MPa) (UNE-EN 1170-4)	
TIPO DE CEMENTO	CEM I 52,5 R	
FIBRA DE VIDRIO		
TIPO	AR	
CANTIDAD	>= 2% (UNE-EN 1170-2)	
TAMAÑO	>= 12 µm Ø	
LONGITUD	12 mm	
INFLAMABILIDAD	CLASE 0	
MARCAS EN EL CUERPO DEL ARMARIO		
NOMBRE FABRICANTE VISIBLE	GRABADO EN EXTERIOR	
FECHA FABRICACIÓN	INDELEBLE EN EL INTERIOR	
NIVEL EMPOTRAMIENTO	GRABADO EN EL EXTERIOR	
PEANA		
MATERIAL	MISMA COMPOSICIÓN ARMARIO	
DIMENSIONES	Ver hoja 2	
PUERTA	Ver hoja 2	
MARCO	Ver hoja 2	
DIMENSIONES	Ver hoja 3	
MONTAJE	Ver hoja 3	
Ensayos de calidad según norma: UNE-EN 1169 UNE-EN 1170-2 UNE-EN 1170-4		
Usos a que va destinado: ARMARIO PARA INSTALACIÓN Y ALOJAMIENTO DE LA CAJA DE DISTRIBUCIÓN PARA URBANIZACIONES O DE LA CAJA DE SECCIONAMIENTO CON SALIDAS PARTE INFERIOR		
Materiales aceptados: ARMARIOS PREFABRICADOS LIGEROS DE CATALUNYA, S.L. (APL-15) ADELEC, S.L. (AD-15)		
Archivo: 6703931.DOC		
REVISIÓN: M	Hoja 1 de 3	Fecha: 30/07/07

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA		Referencia:
DISTRIBUCIÓN MT Y BT		6703951
Cajas y cuadros para BT		
Descripción del Material: ARMARIO PREFABRICADO MONOBLOQUE MÁS PEANA, CON PUERTA METÁLICA CAPAZ PARA CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN MÁS CAJA DE SECCIONAMIENTO		
Denominación codificada: ARMARIO PREF PUERTA MET P/CGP+CAJA SECC		
Unidad de medida: UNIDADES		
Características Técnicas:		
ESTRUCTURA	MONOBLOQUE	
COMPOSICIÓN	GRC (UNE-EN 1169)	
RESISTENCIA FLEXIÓN GRC	>= 8 Nmm ² (Mpa) (UNE-EN 1170-4)	
TIPO DE CEMENTO	CEM I 52,5 R	
FIBRA DE VIDRIO		
TIPO	AR	
CANTIDAD	>= 2% (UNE-EN 1170-2)	
TAMAÑO	>= 12 µm Ø	
LONGITUD	12 mm	
INFLAMABILIDAD	CLASE 0	
MARCAS EN EL CUERPO DEL ARMARIO		
NOMBRE FABRICANTE VISIBLE	GRABADO EN EXTERIOR	
FECHA FABRICACIÓN	INDELEBLE EN EL INTERIOR	
NIVEL EMPOTRAMIENTO	GRABADO EN EL EXTERIOR	
PEANA		
MATERIAL	MISMA COMPOSICIÓN ARMARIO	
DIMENSIONES	Ver hoja 2	
PUERTA	Ver hoja 2	
MARCO	Ver hoja 2	
DIMENSIONES	Ver hoja 3	
MONTAJE	Ver hoja 3	
Ensayos de calidad según norma: UNE-EN 1169 UNE-EN 1170-2 UNE-EN 1170-4		
Usos a que va destinado: ARMARIO PARA INSTALACIÓN Y ALOJAMIENTO DE LA CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN MÁS LA CAJA DE SECCIONAMIENTO SI SE PRECISA		
Materiales aceptados: ARMARIOS PREFABRICADOS LIGEROS DE CATALUNYA, S.L. (APL-4) ADELEC, S.L. (AD-4)		
Archivo: 6703951.DOC		
REVISIÓN: L	Hoja 1 de 3	Fecha: 30/07/07

FICHA TÉCNICA



APL 4

Armario prefabricado con puerta metálica y peana incorporada para alojar una caja de seccionamiento (CS) y una caja general de protección (CGP)

Según especificación técnica ENDESA 6703951 

Composición del armazón:
GRC (UNE-EN 1.169)
pintado.

Puerta:

Chapa acero galvanizado y pintada (Ral 7004)

(1) Perfil ranurado: 20x10mm

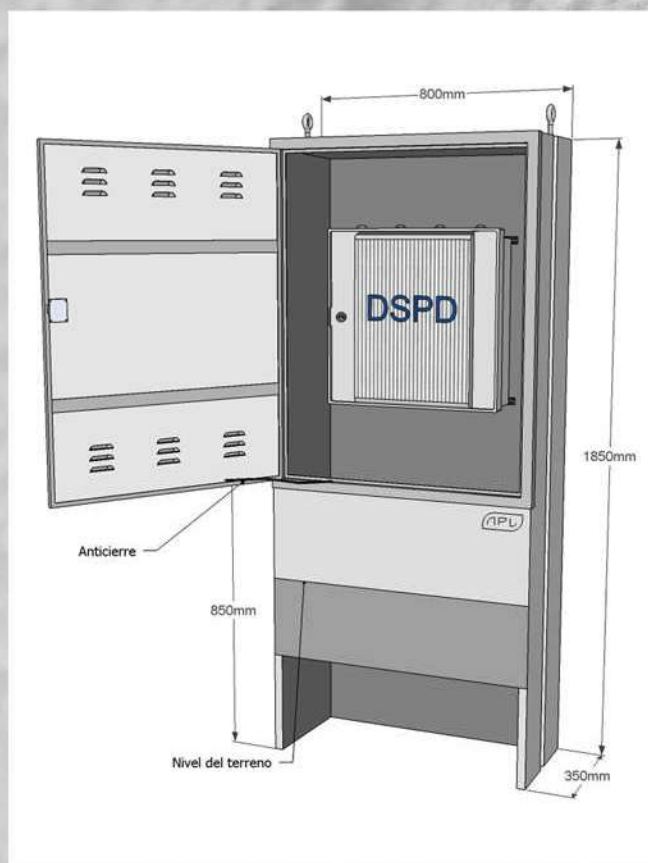
Cierre:

(2) Triangular

Montaje:

Mediante cáncamos de suspensión

FICHA TÉCNICA



APL 15

Armario prefabricado con puerta metálica y peana incorporada para alojar un armario de distribución tipo (**DSPD**) o una (**CGP**) con salida inferior
Según especificación técnica ENDESA 6703931 

Composición del armazón:
GRC (UNE-EN 1.169)
pintado

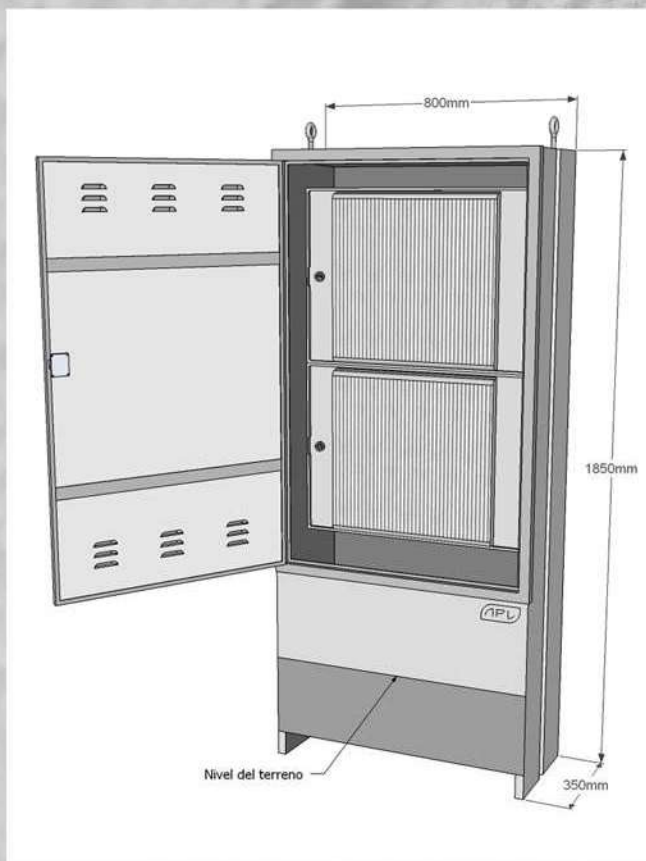
Puerta:
Chapa acero galvanizado y pintada (Ral 7004)

Cierre:
Triangular con herraje para candado

Montaje:
Mediante cáncamos de suspensión

Consultar:
APL 15/2P-AG
APL 15/2P-AL

FICHA TÉCNICA



APL 16

Armario prefabricado para
alojar un (CSP)

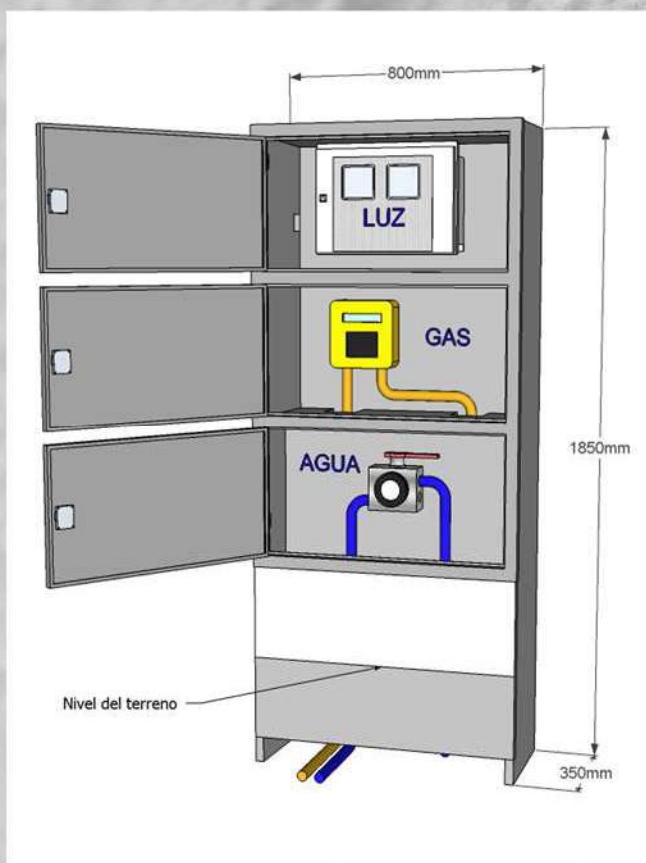
Composición del armazón:
GRC (UNE-EN 1.169)
pintado

Puerta:
Chapa acero galvanizado

Cierre:
Triangular con herraje para
candado

Montaje:
Mediante cáncamos de
suspensión

FICHA TÉCNICA



APL 16 3P

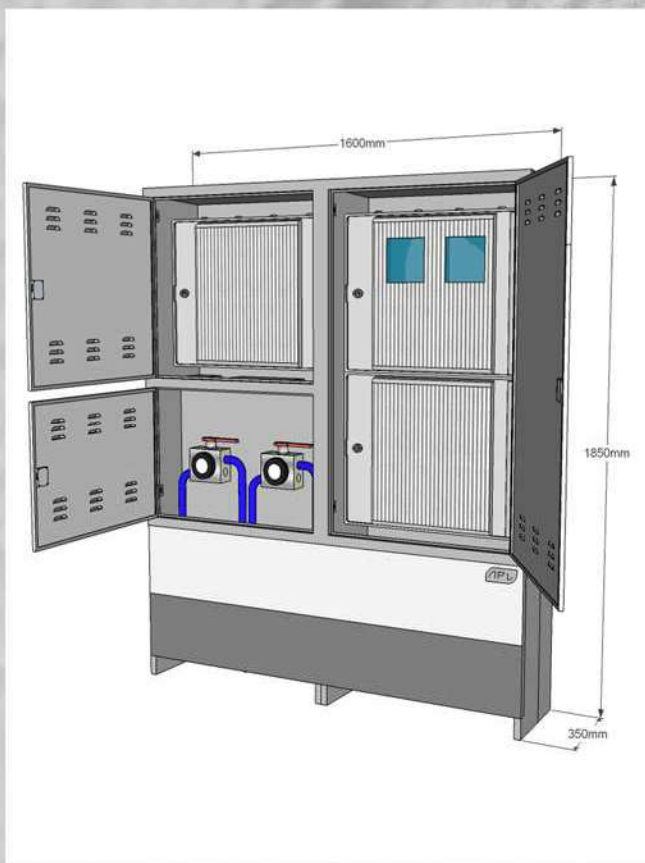
Armario prefabricado para alojar:
un contador de luz,
un contador de agua y
un contador de gas.

Composición del armazón:
GRC (UNE-EN 1.169)
pintado.

Puertas:
Chapa acero galvanizadas
y pintadas (Ral 7004).
Cierre triangular para
luz, allen para agua y
triangular para gas.

Montaje:
Mediante cáncamos de
suspensión.

FICHA TÉCNICA



APL 16C / 16GA

Armario prefabricado para alojar:

- 1 contador de luz
- 1 contador de agua
- 1 contador de gas

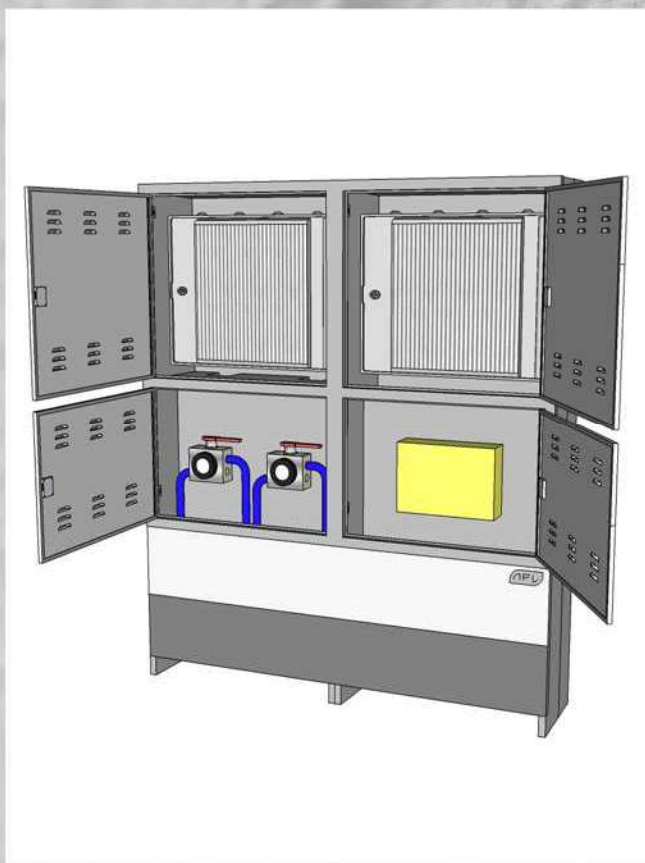
Composición del armazón:
GRC (UNE-EN 1.169)
pintado.

Puertas:
Chapa acero galvanizado y
pintadas (Ral 7004)

Cierre:
Correspondiente a cada
servicio

Montaje:
Mediante cáncamos de
suspensión

FICHA TÉCNICA



APL 16C / 2PX2

Armario prefabricado para alojar:

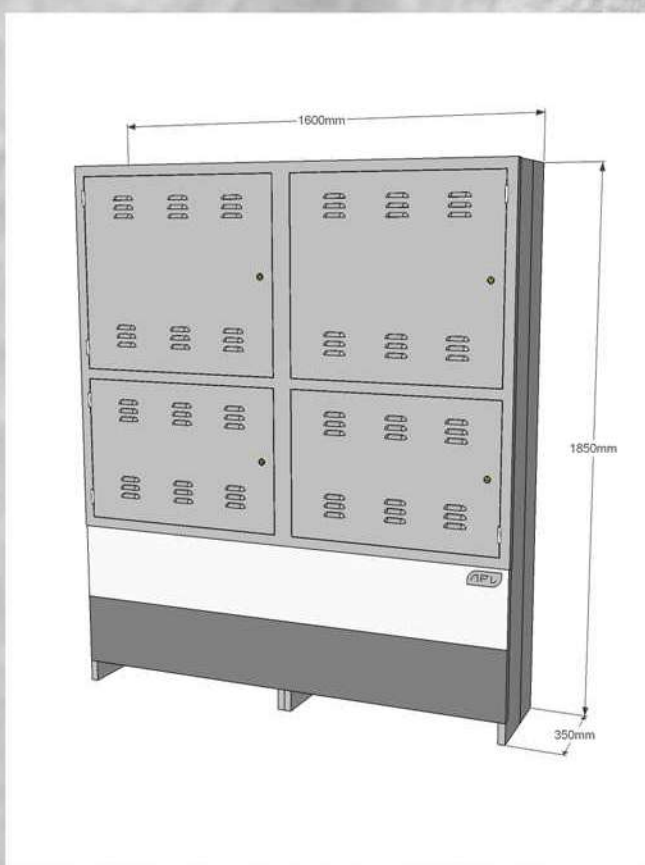
2 contadores de luz
2 contadores de gas
2 contadores de telecom

Composición del armazón:
GRC (UNE-EN 1.169)
pintado.

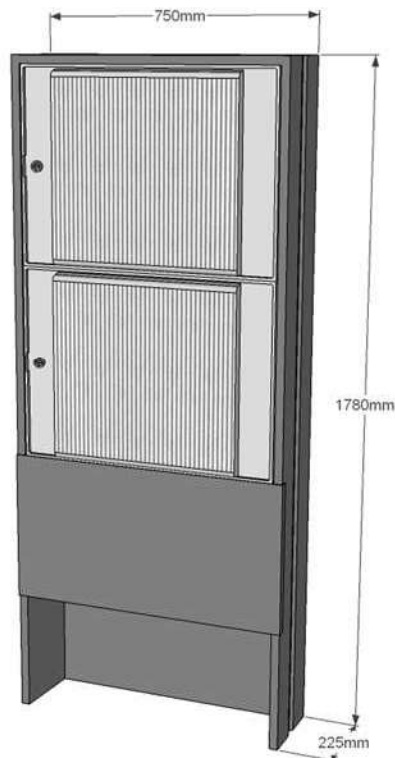
Puertas:
Chapa acero galvanizado y
pintadas (Ral 7004)

Cierre:
Correspondiente a cada
servicio
(triangular para telecom)

Montaje:
Mediante cáncamos de
suspensión



FICHA TÉCNICA



APL 21

Armario prefabricado para alojar caja de contador luz para 2 abonados con distribución.

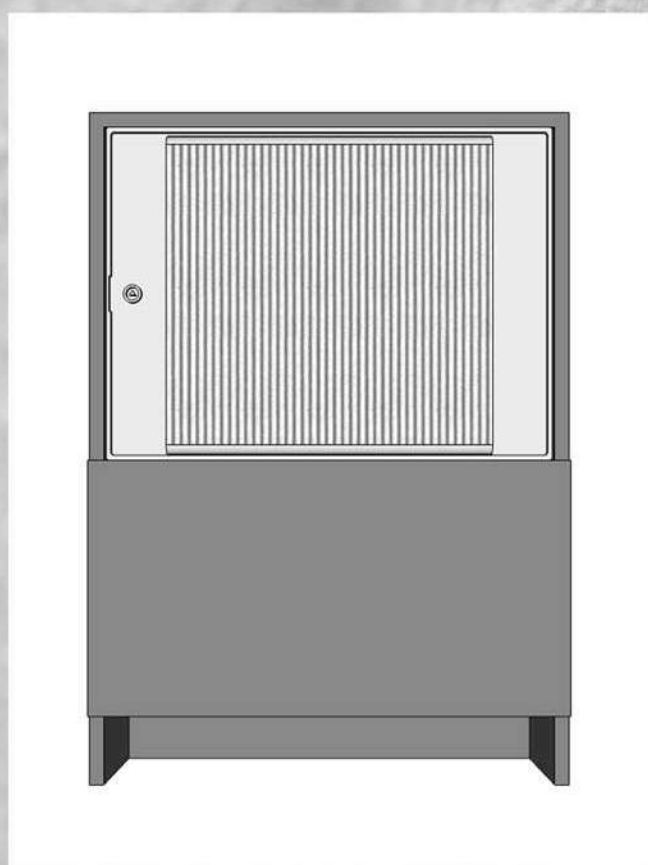
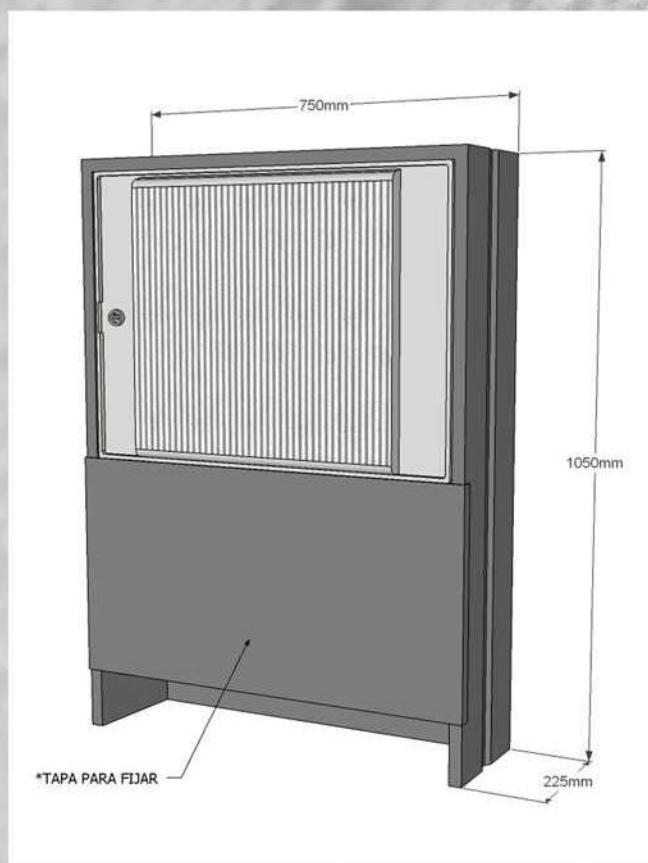
Composición del armazón:
GRC (UNE-EN 1.169)

*Tapa para fijar en obra.

Montaje:
Mediante cáncamos de suspensión.



FICHA TÉCNICA



APL 23

Armario prefabricado para
colocar **ADS**
(Armario de seccionamiento)

Composición del armazón:
GRC (UNE-EN 1.169)

*Tapa para fijar en obra.

Montaje:
Mediante cáncamos de
suspensión.

FICHA TÉCNICA



APL 35

Armario prefabricado para
alojar un contador de agua

Composición del armazón:
GRC (UNE-EN 1.169)
pintado.

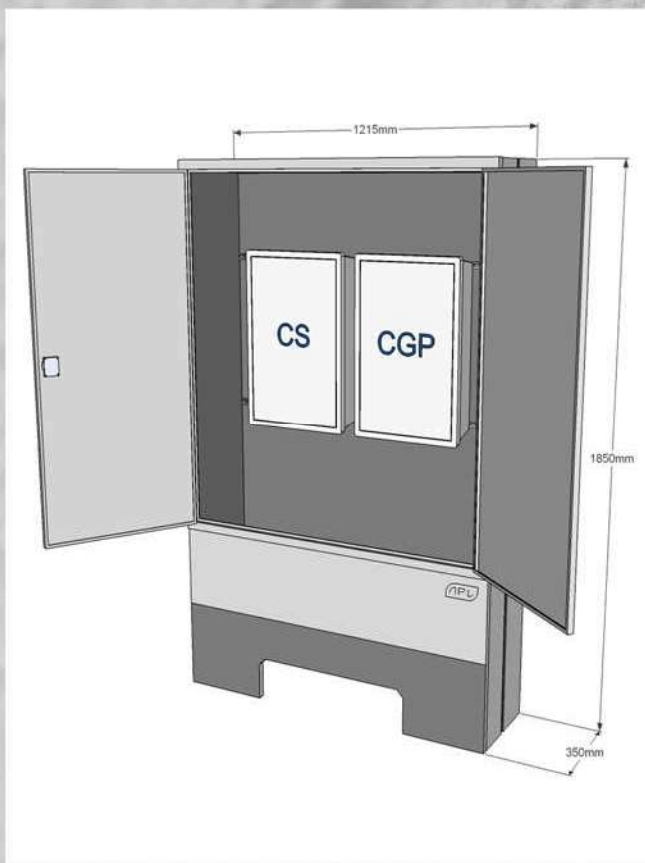
Cierre:
Allen

Dimensiones:
750 x 585 x 230 mm.

APL 34: Con marco y tapa
de fundición.

APL 36: Con cofre.

FICHA TÉCNICA



APL 40

Armario prefabricado para alojar una caja de seccionamiento y una caja general de protección en paralelo

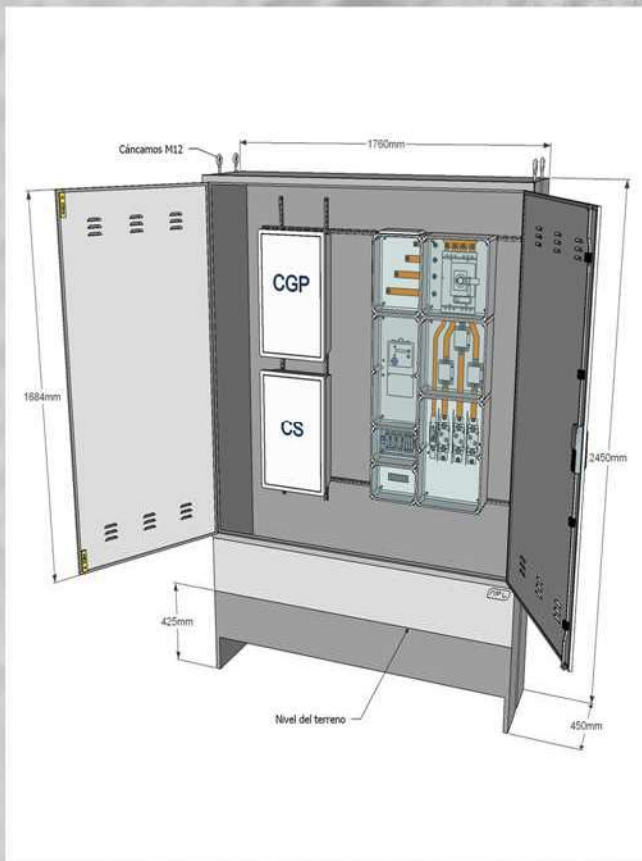
Composición del armazón:
GRC (UNE-EN 1.169)
pintado.

Puertas:
Chapa acero galvanizado y
pintadas

Cierre:
JIS CFE 220

Montaje:
Mediante cáncamos de
suspensión

FICHA TÉCNICA



APL 50

Armario prefabricado para alojar
caja de seccionamiento (CS)
Caja general de protección (CGP)
Equipo de medida hasta
TMF 10 400/400 (200Kw)

Composición del armazón:
GRC (UNE-EN 1.169)
pintado.

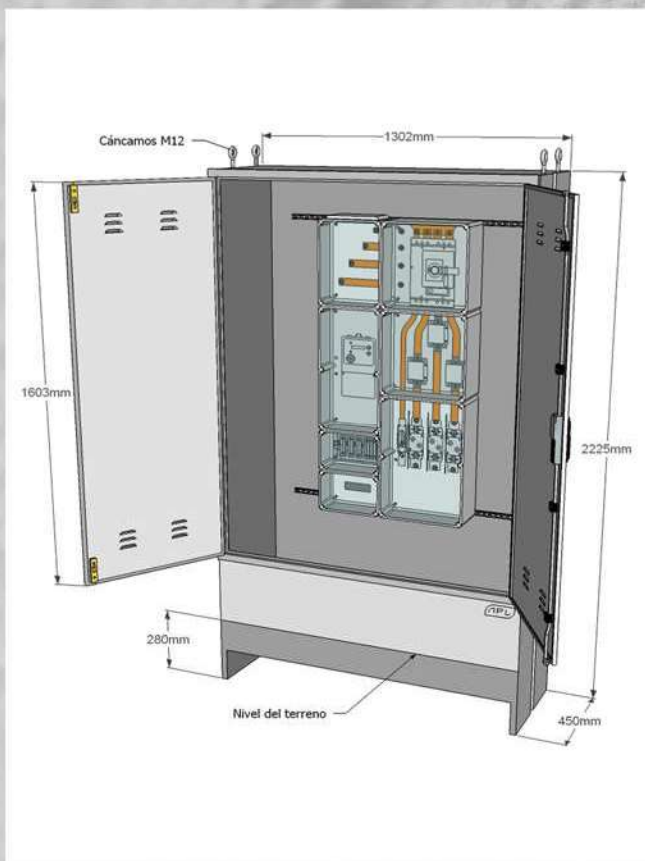
Puertas:
Chapa acero galvanizado y
pintadas (Ral 7004)

Cierre:
Maneta con cierre de tres puntos
JIS CFE 220

Montaje:
Mediante cáncamos de
suspensión

APL 51 para:
CS+CGP+TMF10 630/630

FICHA TÉCNICA



APL 60

Armario prefabricado para
alojar equipo de medida hasta
TMF 10 400/400 (200 Kw)

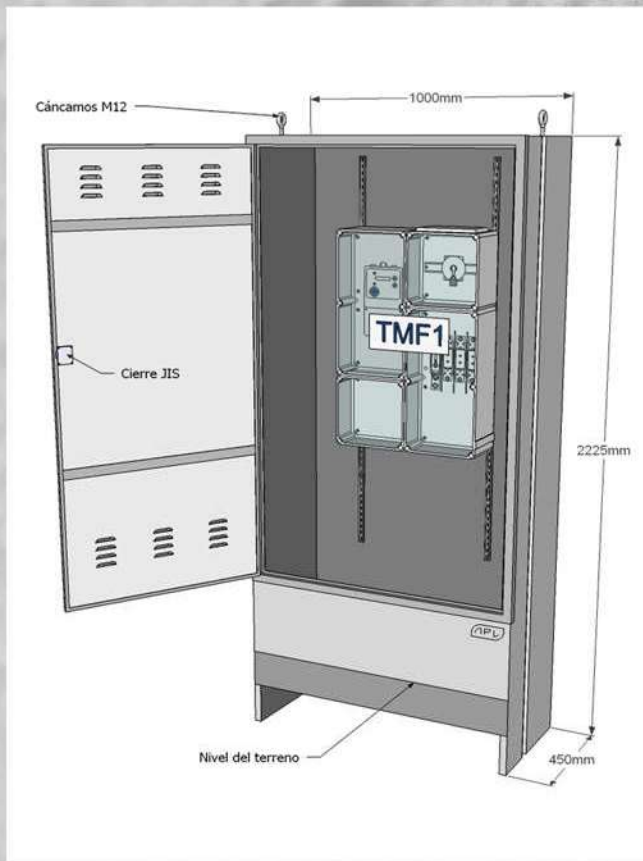
Composición del armazón:
GRC (UNE-EN 1.169)
pintado.

Puertas:
Chapa acero galvanizado y
pintadas (Ral 7004)

Cierre:
Maneta con cierre de tres
puntos JIS CFE 220

Montaje:
Mediante cáncamos de
suspensión

FICHA TÉCNICA



APL 70

Armario prefabricado para alojar equipo de medida hasta **TMF 1**

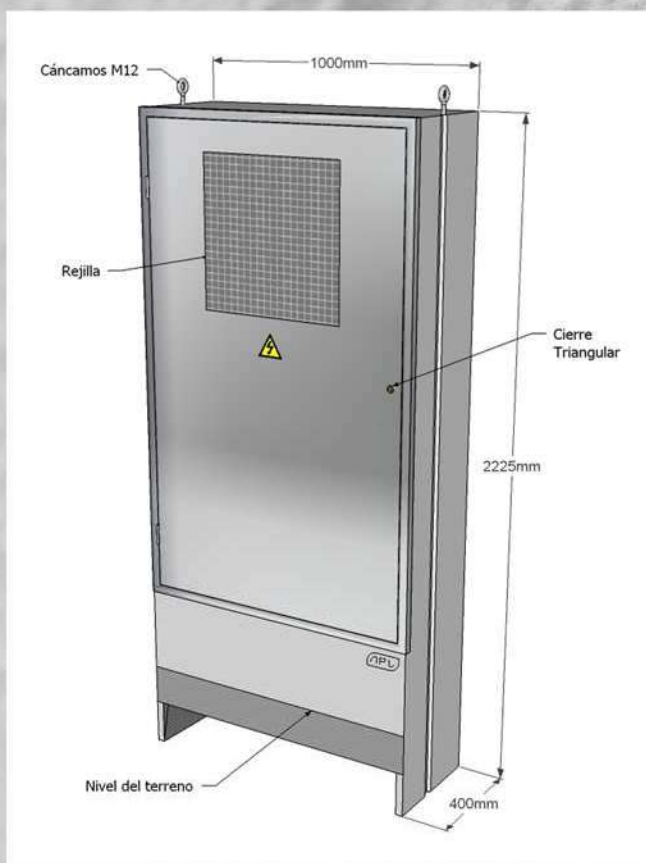
Composición del armazón:
GRC (UNE-EN 1.169)
pintado.

Puerta:
Chapa acero galvanizada y
pintada (Ral 7004)

Cierre:
JIS CFE 220

Montaje:
Mediante cáncamos de
suspensión

FICHA TÉCNICA



APL 70 NP

Armario prefabricado
tipo Nicho Polígono
(zona Levante)

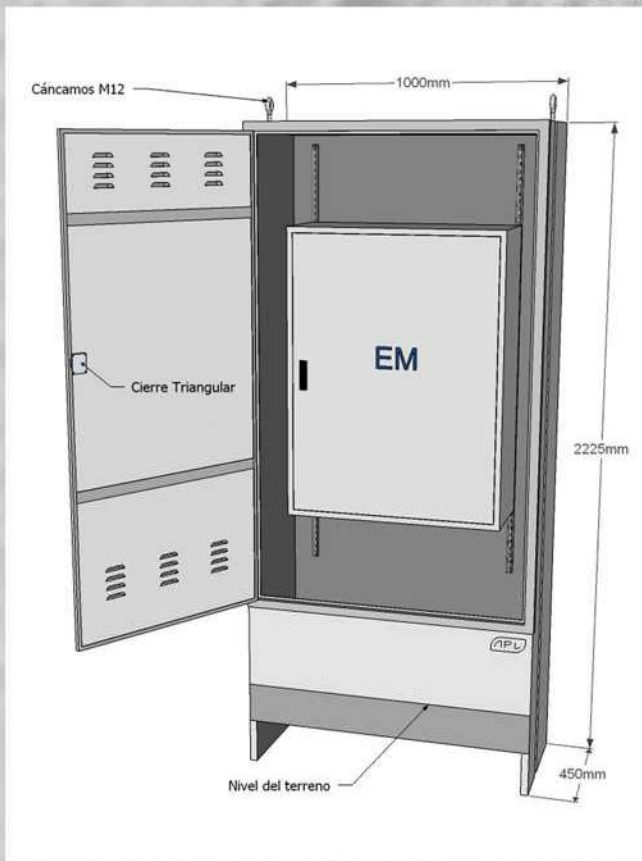
Composición del armazón:
GRC (UNE-EN 1.169)
pintado.

Puerta:
Chapa acero galvanizada
con rejilla y metacrilato

Cierre:
Triangular con herraje para
candado

Montaje:
Mediante cáncamos de
suspensión

FICHA TÉCNICA



APL 70 ERZ

Armario prefabricado para alojar un **CSP** o un **ASP** hasta 750mm. de ancho

Composición del armazón:
GRC (UNE-EN 1.169)
pintado.

Puerta:
Chapa acero galvanizado

Cierre:
Triangular con herraje para
candado

Montaje:
Mediante cáncamos de
suspensión

Consultar:
APL 70 2P
APL 70 3P

TARIFA DE PRECIOS ADELEC 2011

PREFABRICADOS

MODELO APL 4 (SEGÚN ETT ENDESA 6703951)

APL 4	835
APL 4 CON CAJA DE SECCIONAMIENTO	1.025
APL 4 CON CAJA DE SECCIONAMIENTO +CGP 250 BUC	1.205
APL 4 CON CAJA DE SECCIONAMIENTO +CGP 400 BUC	1.230

MODELO APL 15 (SEGÚN ETT ENDESA 6703931)

APL 15	470
APL 15 CON ARMARIO TIPO DSPD	670

MODELO APL 50 (ACEPTADO POR ENDESA)

APL 50	2.350
APL 50 CON CAJA DE SECCIONAMIENTO	2.540
APL 50 CON CAJA DE SECCIONAMIENTO +CGP 250BUC	2.720
APL 50 CON CAJA DE SECCIONAMIENTO +CGP 400BUC	2.745
APL 50 CON C/SECC+CGP 250BUC+TMF 1 HASTA 30A C/ICP Trif.	3.110
APL 50 CON C/SECC+CGP 250BUC+TMF 1 HASTA 30A C/ICP+DIF Trif.	3.280
APL 50 CON C/SECC+CGP 250BUC+TMF 1 35A A 45A C/ICP Trif.	3.114
APL 50 CON C/SECC+CGP 250BUC+TMF 1 35A A 45A C/ICP + DIF Trif.	3.284
APL 50 CON C/SECC+CGP 250BUC+TMF 1 45A A 63A C/ICP Trif.	3.154
APL 50 CON C/SECC+CGP 250BUC+TMF A 45A A 63A C/ICP+DIF Trif.	3.324
APL 50 CON C/SECC+CGP 250BUC+TMF 1 HASTA 30A C/ICP Monof.	3.084
APL 50 CON C/SECC+CGP 250BUC+TMF 1 HASTA 30A C/ICP+DIF Monof.	3.328
APL 50 CON C/SECC+CGP 250BUC+TMF 1 35A A 40A C/ICP Monof.	3.088
APL 50 CON C/SECC+CGP 250BUC+TMF 1 35A A 40A C/ICP + DIF Monof.	3.284
APL 50 CON C/SECC+CGP 250BUC+TMF 1 45A C/ICP Monof.	3.100
APL 50 CON C/SECC+CGP 250BUC+TMF A 45A C/ICP+DIF Monof.	3.232
APL 50 CON C/SECC+CGP 250BUC+TMF 1 50A A 63A C/ICP Monof.	3.146
APL 50 CON C/SECC+CGP 250BUC+TMF 1 50A A 63A C/ICP + DIF Monof.	3.416
APL 50 CON C/SECC+CGP 400BUC +TMF 10 HASTA 160/100A	3.856
APL 50 CON C/SECC+CGP 400BUC +TMF 10 HASTA 160/160A	3.876
APL 50 CON C/SECC+CGP 400BUC +TMF 10 HASTA 400/320A	4.676
APL 50 CON C/SECC+CGP 400BUC +TMF 10 400/400A	4.726

MODELO APL 60 (ACEPTADO POR ENDESA)

APL 60	1.740
APL 60 CON TMF 10 HASTA 160/100A	2.934
APL 60 CON TMF 10 HASTA 160/160A	2.954
APL 60 CON TMF 10 HASTA 400/320A	3.754
APL 60 CON TMF 10 400/400A	3.804

MODELO APL 70 (ACEPTADO POR ENDESA)

APL 70	860
APL 70 CON TMF 1 HASTA 30A C/ICP Trif.	1.250
APL 70 CON TMF 1 HASTA 30A C/ICP+DIF Trif.	1.420

APL 70 CON TMF 1 35A A 45A C/ICP Trif.	1.254
APL 70 CON TMF 1 35A A 45A C/ICP +DIF Trif.	1.424
APL 70 CON TMF 1 45A A 63A C/ICP Trif.	1.294
APL 70 CON TMF A 45A A 63A C/ICP+DIF Trif.	1.484
APL 70 CON TMF 1 HASTA 30A C/ICP Monof.	1.224
APL 70 CON TMF 1 HASTA 30A C/ICP+DIF Monof.	1.374
APL 70 CON TMF 1 35A A 40A C/ICP Monof.	1.332
APL 70 CON TMF 1 35A A 40A C/ICP + DIF Monof.	1.482
APL 70 CON TMF 1 45A C/ICP Monof.	1.348
APL 70 CON TMF A 45A C/ICP+DIF Monof.	1.514
APL 70 CON TMF 1 50A A 63A C/ICP Monof.	1.290
APL 70 CON TMF 1 50A A 63A C/ICP + DIF Monof.	1.560

PREFABRICADOS ZONA LEVANTE

APL 21 (PREFABRICADO PARA 2 ABONADOS CON DISTRIBUCION)	250
APL 21 CON ARMARIO DE DISTRIBUCION Y CPM 3	598
APL 23 (ARMARIO PARA CAJA SECCIONAMIENTO)	148
APL 23 CON ARMARIO DE SECCIONAMIENTO	316
APL 70-NP (NICO DE POLIGONO)	650
APL 70-NP CON E.10	806
APL 70-NP CON E.10+EQUIPO DE MEDIDA	980

PREFABRICADOS ZONA ARAGON

APL 16 (PREFABRICADO PARA COLOCAR UN CSP)	510
APL 70-ERZ (PREFABRICADO PARA COLOCAR UN E.MEDIDA)	650

PREFABRICADOS PARA CONTADOR DE AGUA

APL 34 (PREF. CONTADOR DE AGUA CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN)	240
APL 35 (PREF. CONTADOR DE AGUA CON MARCO Y TAPA DE POLIÉSTER)	220
APL 36 (PREFABRICADO PARA 1 CONTADOR DE AGUA CON CAJA)	260

PREFABRICADOS ESPECIALES

APL 15 2P-AG (PREF. PARA CONTADOR DE AGUA Y DE GAS)	560
APL 15 2P-AL (PREF. PARA CONTADOR DE AGUA Y DE LUZ)	560
APL 16/3P (PREF. PARA LUZ, AGUA Y GAS)	620
APL 16C/2PX2 (PREF. 2 ABONADOS LUZ,AGUA,GAS Y TELECOM)	1.440
APL 16C/16GA(PREF PARA 1 DSPD+1 CONT TRIF+GAS+AGUA)	1.280
APL 40 (PARA CAJA SECC+CGP EN HORIZONTAL)	1.080
APL 40-4P (PARA LUZ,AGUA,GAS Y TELECOM)	1.230
APL 70-2P (PREF. PARA CONTADOR DE AGUA Y GAS)	830
APL 70-3P (PREF. PARA CONTADOR DE AGUA,GAS Y TELECOM)	920

LOSETA DE CERRAMIENTO

	130
APL -LS (LOSETA DE CERRAMIENTO S/PAG. 25 VADEMECUM)	

PUERTAS

APL 17070 (PUERTA DE 1700X700 PARA CS+CGP)	297
APL 14095 (PUERTA DE 1400X950 PARA TMF 1)	309
APL 170100 (PUERTA 1700X100 PARA TMF 10)	339
APL 6060 (PUERTA DE 600X600 PARA DSPD)	178
APL 170130 (PUERTA 1700X1300 EN 2 HOJAS PARA TMF 10)	714
APL 170170 (PUERTA 1700X1700 EN 2 HOJAS PARA CGP+CS+EM TMF10 400/400)	774

NOTA: PARA OTRAS MEDIDAS CONSULTAR



SEDE FISCAL Y OFICINAS:
GRAN VÍA DE LES CORTS CATALANES 1052, 3º 1ª
08020 - BARCELONA

TEL : 93 303 55 05
FAX : 93 303 55 06
MOV : 609 310 957
E-MAIL : adelec@telefonica.net

FÁBRICA:
POLÍGONO INDUSTRIAL "CAN CASABLANQUES"
AV/EGARA 52-54, NAVE A-B
08192 - SANT QUIRZE DEL VALLÉS - BARCELONA
TEL : 93 722 73 50
FAX : 93 722 73 49
MOV : 606 354 805
E-MAIL : adelec@adelec-grc.com

www.adelec-grc.com



Altura mínima del aro superior de protección de espalda sobre la altura de desembarco: **1.100 mm**



CARACTERÍSTICAS

- Escalera Fija con protección de espalda para **máxima seguridad**
- Apta para uso en interiores y exteriores
- Acabado en **aluminio natural** con barandillas de salida y piezas de sujeción a pared en **acero galvanizado por inmersión en caliente**
- Otros acabados: aluminio anodizado, acero galvanizado por inmersión en caliente o acero inoxidable V4A.
- Recomendada para **acceso a tejados**, terrazas, azoteas, etc.
- Tramos rectos continuos hasta altura de desembarco **máxima de 9 metros**
- Para alturas superiores, es necesario considerar **plataforma intermedia**
- Todos los componentes cumplen con las **normativas internacionales** DIN EN ISO 14 122 y EN 353-1.

DIMENSIONES

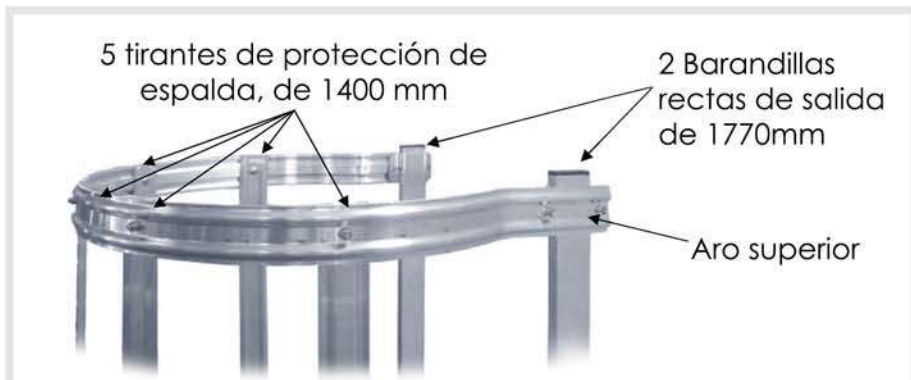
- Ancho de escalera: **520 mm**
- Largueros: **60 x 25 mm**
- Peldaños estriados: **30 x 30 mm**
- Paso entre peldaños: **280 mm**
- Aros de protección de espalda: **Ø 700 mm**
- Barandilla de salida: **1.100 mm**



Plataforma intermedia
para tramos mayores a 9m



Escalera portátil de acceso
con ganchos (opcional)



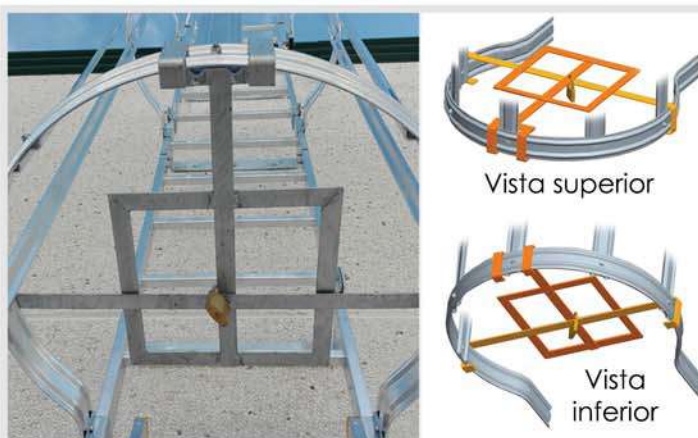
Unión aro superior a barandilla recta de salida
(colocar las tuercas siempre en la parte exterior del aro)



Unión pieza de sujeción
pared a escalera



Unión tramo recto de escalera a
barandilla recta de salida



Conjunto anti-acceso (opcional)

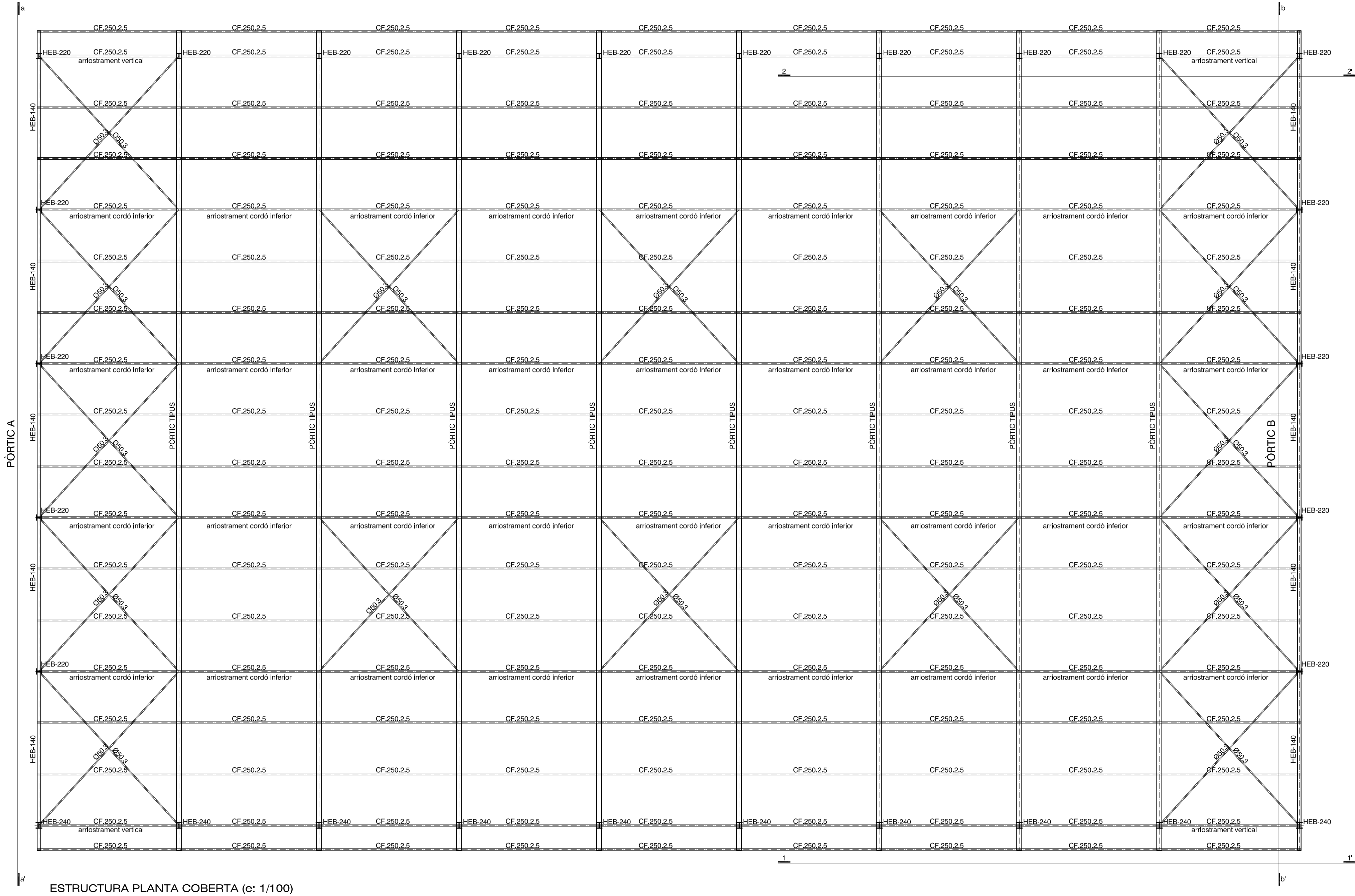


Base metálica para
fijación al suelo
(opcional)

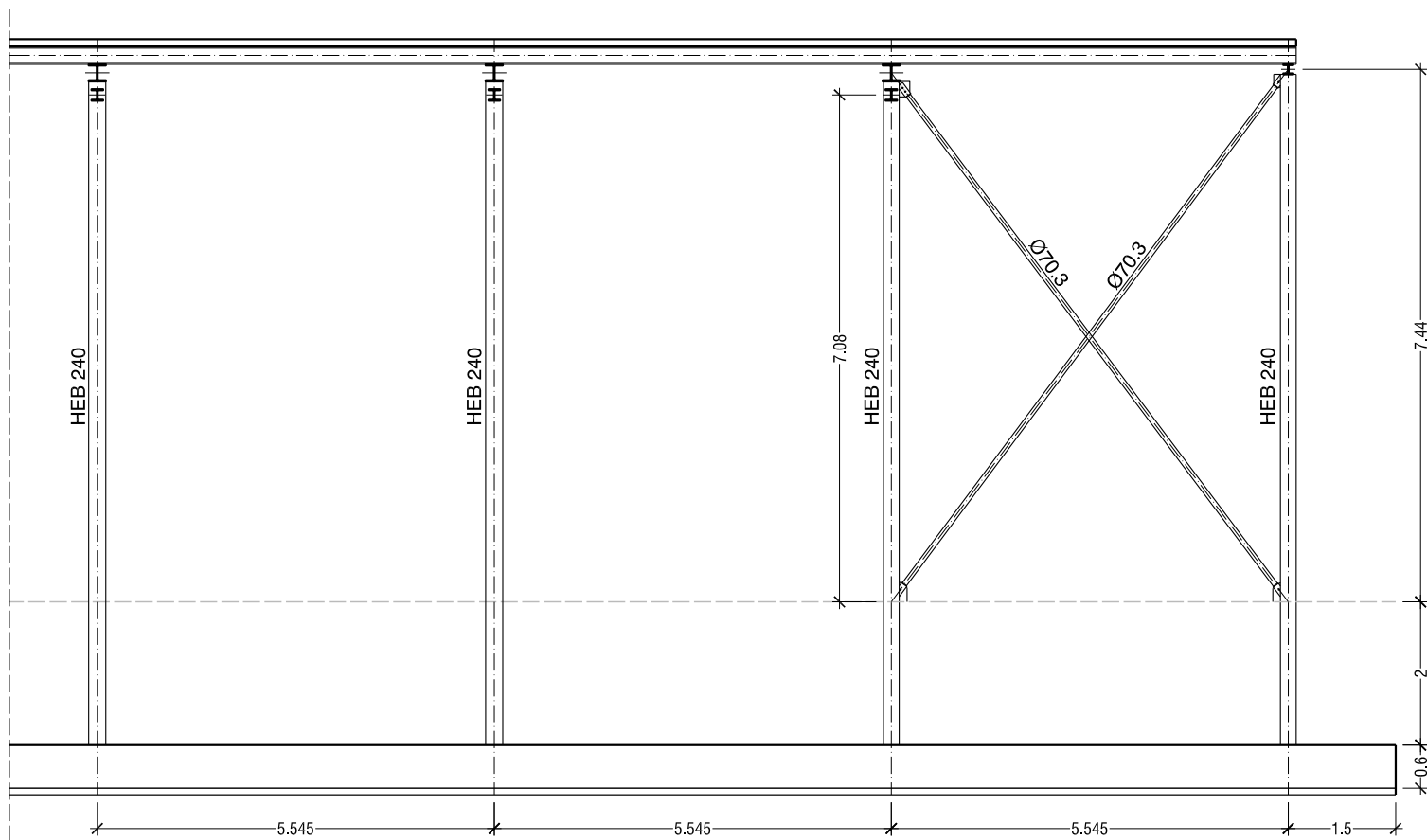


Fijación a pared

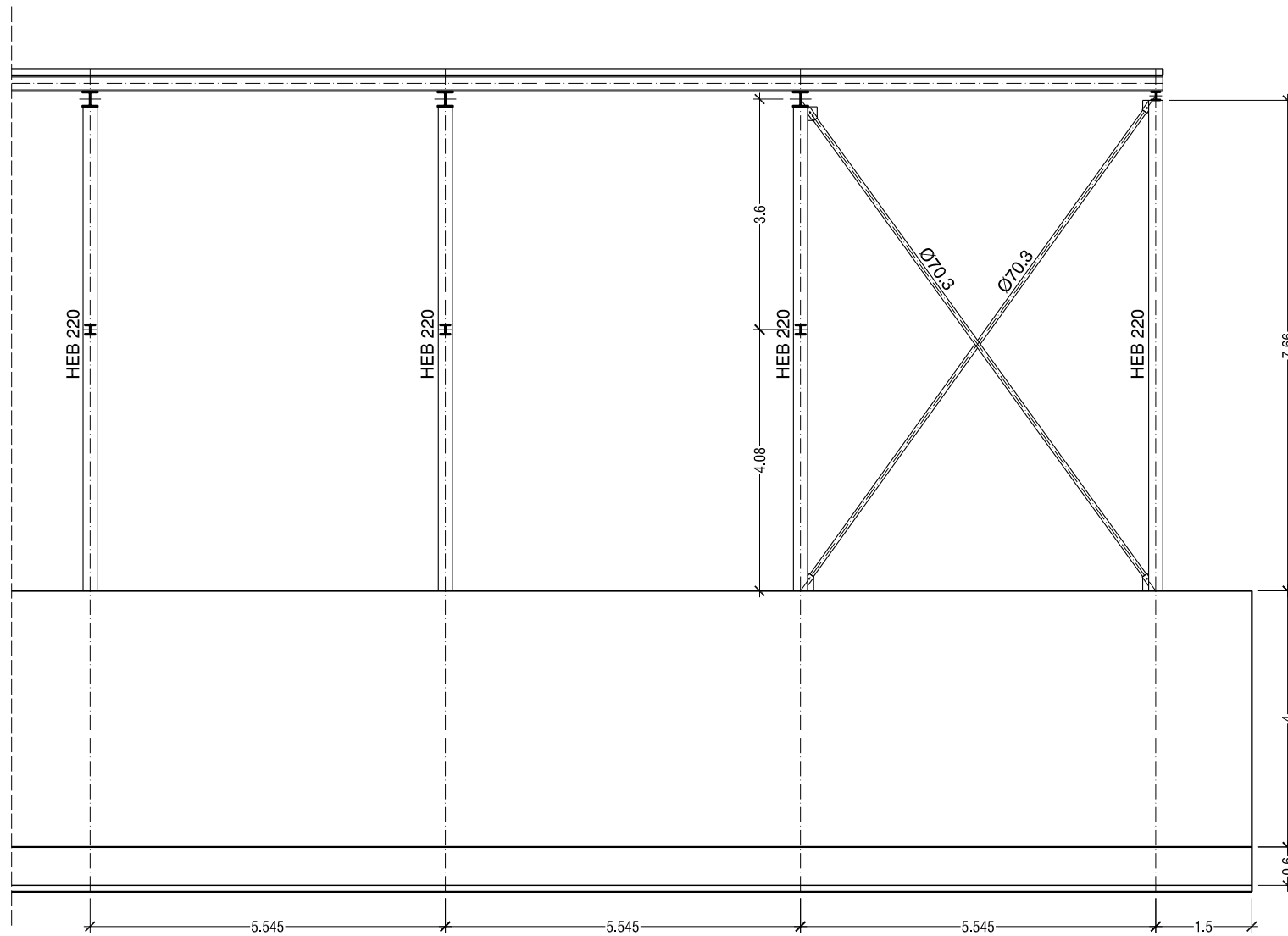
- Distancia máxima entre piezas de sujeción a pared: 2000mm
- Cada pieza de sujeción a pared lleva DOS anclajes. Cada anclaje deberá resistir un esfuerzo a tracción de al menos 1,5 kN (150 kg)
- Los anclajes deberán ser los adecuados para el tipo de pared y autorizados por la Dirección de Obra
- La escalera estandar NO apoya en el suelo. Peldaño superior enrasado con la altura de desembarco.



ESTRUCTURA PLANTA COBERTA (e: 1/100)



PÒRTIC FAÇANA SUD (e: 1/100)
SECCIÓ 1-1'



PÒRTIC FAÇANA NORD (e: 1/100)
SECCIÓ 2-2'

ESTRUCTURES METÀL·LIQUES

PERFILS/PLAQUES	TIPUS D'ACER	LIMIT ELÀSTIC fy (l≥16)
LAMINATS	S275JR	275 N/mm²
FORADATS	S275JR	275 N/mm²
CONFORMATS	S235JR	235 N/mm²

PROPIETATS COMUNES A TOTS ELS ACERS:

Mòdul d'elasticitat E :	210.000 N/mm²
Mòdul de rigidesa G :	81.000 N/mm²
Coefficient de Poisson ν :	0.30
Coefficient de dilatació tèrmica α :	1,2x10E-5 (°C)E-1
Densitat γ :	7.850 kg/m³

UNIONS

Soldadura: En angle - E 43 1 C

Cargols ordinaris:

Cargols calibrats:

Cargols d'alta resistència:

Roblons:

Perns o cargols d'ancoratge: S 275 JR

NORMES D'OBLIGAT COMPLIMENT:

CTE SE-A

UNE-EN 10025, 10210-1, 10219-1, 24032, 287-1

UNE-EN ISO 14555, 8504, 1460, 1461, 7976, 6507, 2808, 4014, 4016, 4017, 4018, 4034, 7089, 7090, 7091

CÀRREGUES

SITUACIÓ
Sostre: COBERTA
Zona dins el sostre: TOTES

C. PERMANENTS

Pes Propi (Forjat):	--kN/m²
Paviments i acabats:	0.60kN/m²
Tablueria:	--kN/m²
Total CP:	0.60kN/m²

C. VARIABLES

Ús:	0.40kN/m²
Neu:	1.37kN/m²
Total CV:	1.77kN/m²

COEFICIENTS DE SEG.

desfavorable	favorable
γG	1.35
γQ	1.50
	0

RESISTÈNCIA AL FOC

Resistència i estabilitat (REI): --

AMBIENT

Clase general d'exposició: --

DADES DEL PROJECTE	SUBSTITUEIX (Nº/DATA)
Expedient: 11/667	/
Client: ARCADÍ PLA	/
Responsable: XVC	/

DADES DEL PLÀNOL

Número: e02	COBERTA	Data: JULIOL 2011
		Dibuixat: XVC
		Escala: DIN A1: 1/100
		0 1 2 3

DEFINICIÓ ESTRUCTURA

NOTES GENERALS

ATENCIÓ:

En aquest plànol únicament s'acoten les dimensions i mides dels elements estructurals.

Consultar als plànols d'arquitectura i replanteig la posició i/o forma dels elements representats en aquest plànol.

NOTES GENERALS

ATENCIÓ:

Totes les cotes o indicacions seran comprovades en obra, qualsevol discordança serà consultada a la Direcció Facultativa abans de la seva execució.

A-Número de detall.

B-Número de plànol que conté el detall.

CONTROL DE QUALITAT

ESTRUCTURA METÀL·LICA

- MATERIALS: Tots els materials utilitzats hauran de disposar de certificat de qualitat expedit per el fabricant que permeti la seva identificació inequívoca a l'obra.

- FABRICACIÓ: El taller haurà de lliurar a la DF la memòria de fabricació amb els continguts que estableix l'article CTE SE-A 12.4.1 per a la seva aprovació, si s'escau.

- MUNTATGE: El muntador haurà de lliurar a la DF la memòria de muntatge amb els continguts que estableix l'article CTE SE-A 12.5.1 per a la seva aprovació, si s'escau.

CONTROL DE QUALITAT

UNIONS D'ESTRUCTURA METÀL·LICA

- UNIONS SOLDADES: Es realitzarà una inspecció visual, realitzada per personal qualificat, del 100% de les soldadures en que es verificarà la seva presència, situació, mida i posició.

Per a peces armades s'assajaràn amb líquids penetrants les 5 primers unions de cada tipus amb iguals dimensions, materials i geometria de soldadura.

En soldadures longitudinals s'assajaràn amb líquids penetrants 0.50m de cada 10m o parts de totes les unions.

Per a la resta d'unions s'assajaràn amb líquids penetrants el 5%, en cas de trobar una deficiència es doblarà el nivell de control al 10%.

- UNIONS CARGOLADES: Es realitzarà una inspecció visual, realitzada per personal qualificat, sobre el 100% de les unions mecàniques i les superfícies de fregament.

El 10% de les unions amb cargols pretesats es realitzaran en presencia del personal d'inspecció.

Es comprovarà el 10% de les unions pretesades (amb un mínim de 2), aplicant novament una clau dinamomètrica amb un pressió de +5%.

ESTRUCTURES METÀL·LIQUES

PERFILS/PLAQUES	TIPUS D'ACER	LIMIT ELÀSTIC fy (l≥16)
LAMINATS	S275JR	275 N/mm²
FORADATS	S275JR	275 N/mm²
CONFORMATS	S235JR	235 N/mm²

PROPIETATS COMUNES A TOTS ELS ACERS:		
Mòdul d'elasticitat E :	210.000 N/mm²	
Mòdul de rigidesa G :	81.000 N/mm²	
Coefficient de Poisson ν:	0.30	
Coefficient de dilatació tèrmica α:	1,2x10E-5 (°C)E-1	
Densitat γ:	7.850 kg/m³	

UNIONS		En angle - E 43 1 C
Soldadura:		
Cargols ordinari:		
Cargols calibrats:		
Cargols d'alta resistència:		
Roblons:		
Perns o cargols d'ancoratge:		
NORMES D'OBLIGAT COMPLIMENT:		
CTE SE-A		
UNE-EN 10025, 10210-1, 10219-1, 24032, 287-1		
UNE-EN ISO 14555, 8504, 1460, 1461, 7976, 6507, 2808, 4014, 4016, 4017, 4018, 4034, 7089, 7090, 7091		

CÀRREGUES

SITUACIÓ	
Sostre:	COBERTA
Zona dins el sostre:	TOTES

C. PERMANENTS	
Pes Propi (Forjat):	-- kN/m²
Paviments i acabats:	0.60 kN/m²
Tablueria:	-- kN/m²
Total CP:	0.60 kN/m²

C. VARIABLES	
Ús:	0.40 kN/m²
Neu:	1.37 kN/m²
Total CV:	1.77 kN/m²

COEFICIENTS DE SEG.	
desfavorable	favorable
γG	1.35
γQ	1.50
	0

RESISTÈNCIA AL FOC	
Resistència i estabilitat (REI):	--

AMBIENT	
Clase general d'exposició:	--

DADES DEL PROJECTE		SUBSTITUEIX (Nº:DATA)
Expedient:	11/667	/
Client:	ARCADI PLA	/
Responsable:	XVC	/

DADES DEL PLÀNOL		
Número:	COBERTA	Data: JULIOL 2011
e03	DEFINICIÓ ESTRUCTURA	Dibuixat: XVC
		Escala: DIN A1: 1/100
		0 1 2 3

NOTES GENERALS

ATENCIÓ:
En aquest plànol únicament s'acoten les dimensions i mides dels elements estructurals.

Consultar als plànols d'arquitectura i replanteig la posició i/o forma dels elements representats en aquest plànol.

NOTES GENERALS

ATENCIÓ:
Totes les cotes o indicacions seran comprovades en obra, qualsevol discordància serà consultada a la Direcció Facultativa abans de la seva execució.

A-Número de detall.
B-Número de plànol que conté el detall.

CONTROL DE QUALITAT

ESTRUCTURA METÀL·LICA

- MATERIALS: Tots els materials utilitzats hauran de disposar de certificat de qualitat expedit per el fabricant que permeti la seva identificació inequívoca a l'obra.

- FABRICACIÓ: El taller haurà de lliurar a la DF la memòria de fabricació amb els continguts que estableix l'article CTE SE-A 12.4.1 per a la seva aprovació, si s'escau.

- MUNTATGE: El muntador haurà de lliurar a la DF la memòria de muntatge amb els continguts que estableix l'article CTE SE-A 12.5.1 per a la seva aprovació, si s'escau.

CONTROL DE QUALITAT

UNIONS D'ESTRUCTURA METÀL·LICA

- UNIONS SOLDADES: Es realitzarà una inspecció visual, realitzada per personal qualificat, del 100% de les soldadures en que es verificarà la seva presència, situació, mida i posició.

Per a peces armades s'assajaran amb líquids penetrants les 5 primers unions de cada tipus amb iguals dimensions, materials i geometria de soldadura.

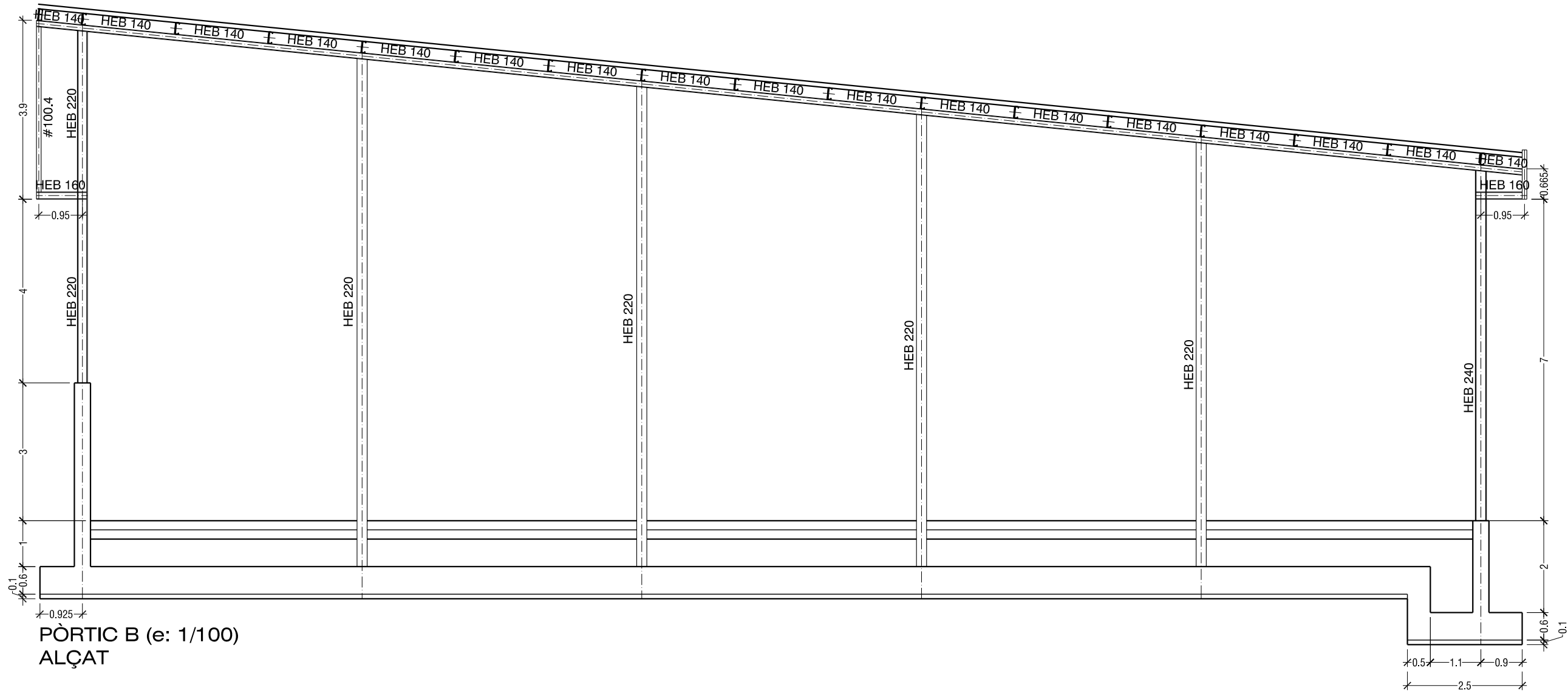
En soldadures longitudinals s'assajaran amb líquids penetrants 0.50m de cada 10m o parts de totes les unions.

Per a la resta d'unions s'assajaran amb líquids penetrants el 5%, en cas de trobar una deficiència es doblarà el nivell de control al 10%.

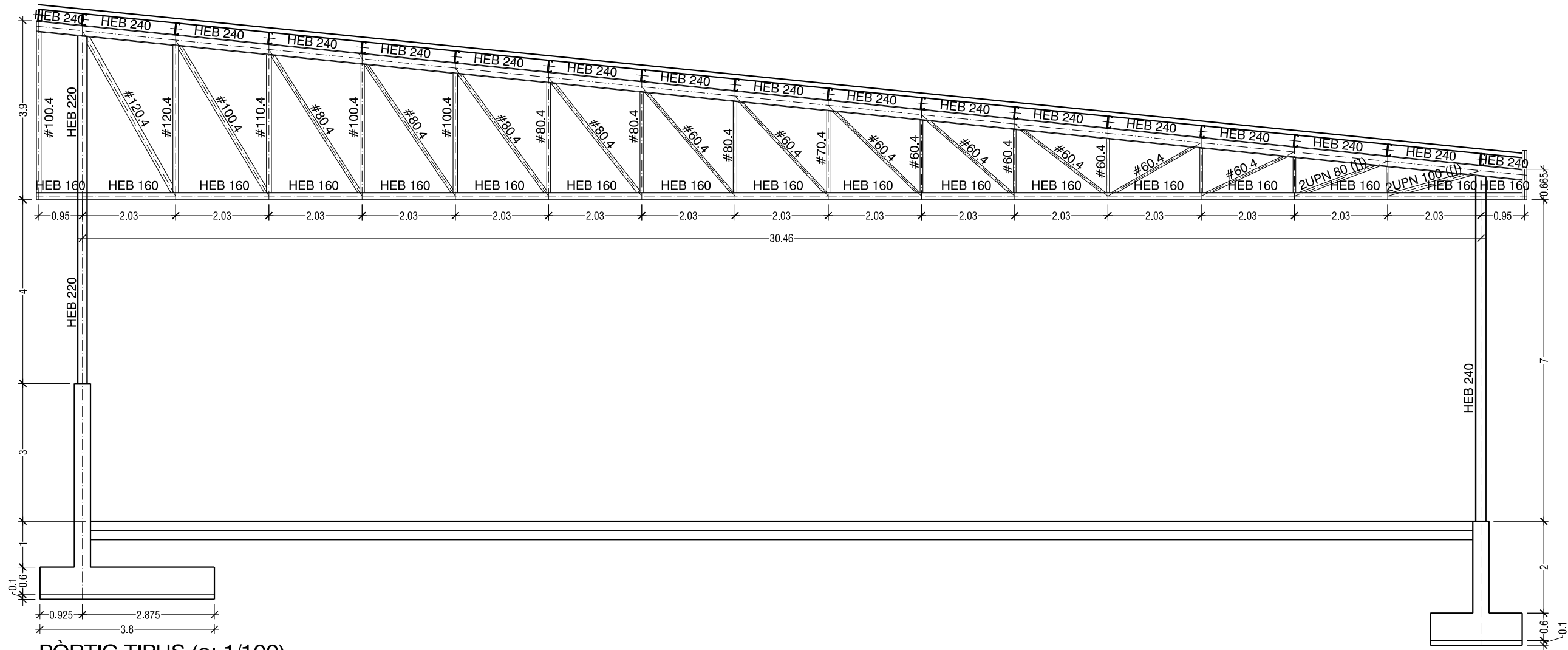
- UNIONS CARGOLADES: Es realitzarà una inspecció visual, realitzada per personal qualificat, sobre el 100% de les unions mecàniques i les superfícies de fregament.

El 10% de les unions amb cargols pretesats es realitzaran en presència del personal d'inspecció.

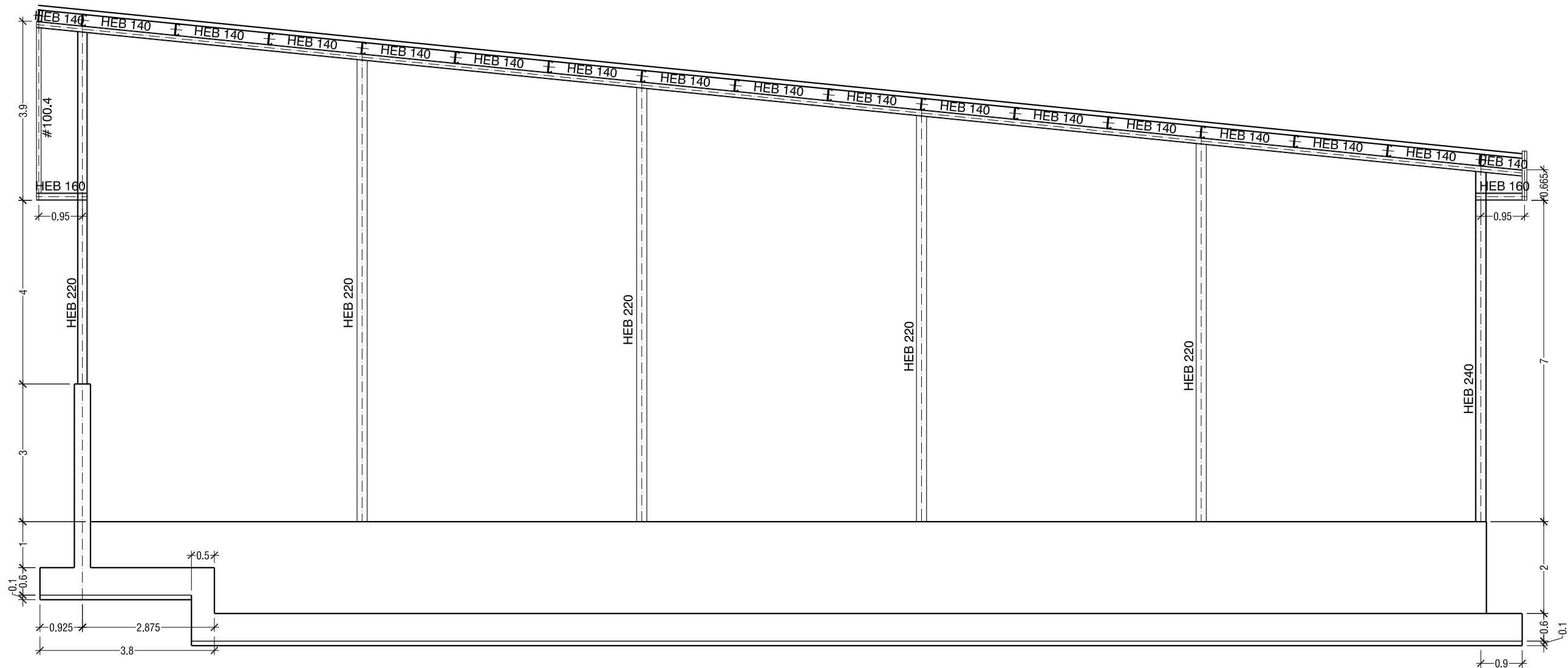
Es comprovarà el 10% de les unions pretesades (amb un mínim de 2), aplicant novament una clau dinamomètrica amb un pressió de +5%.



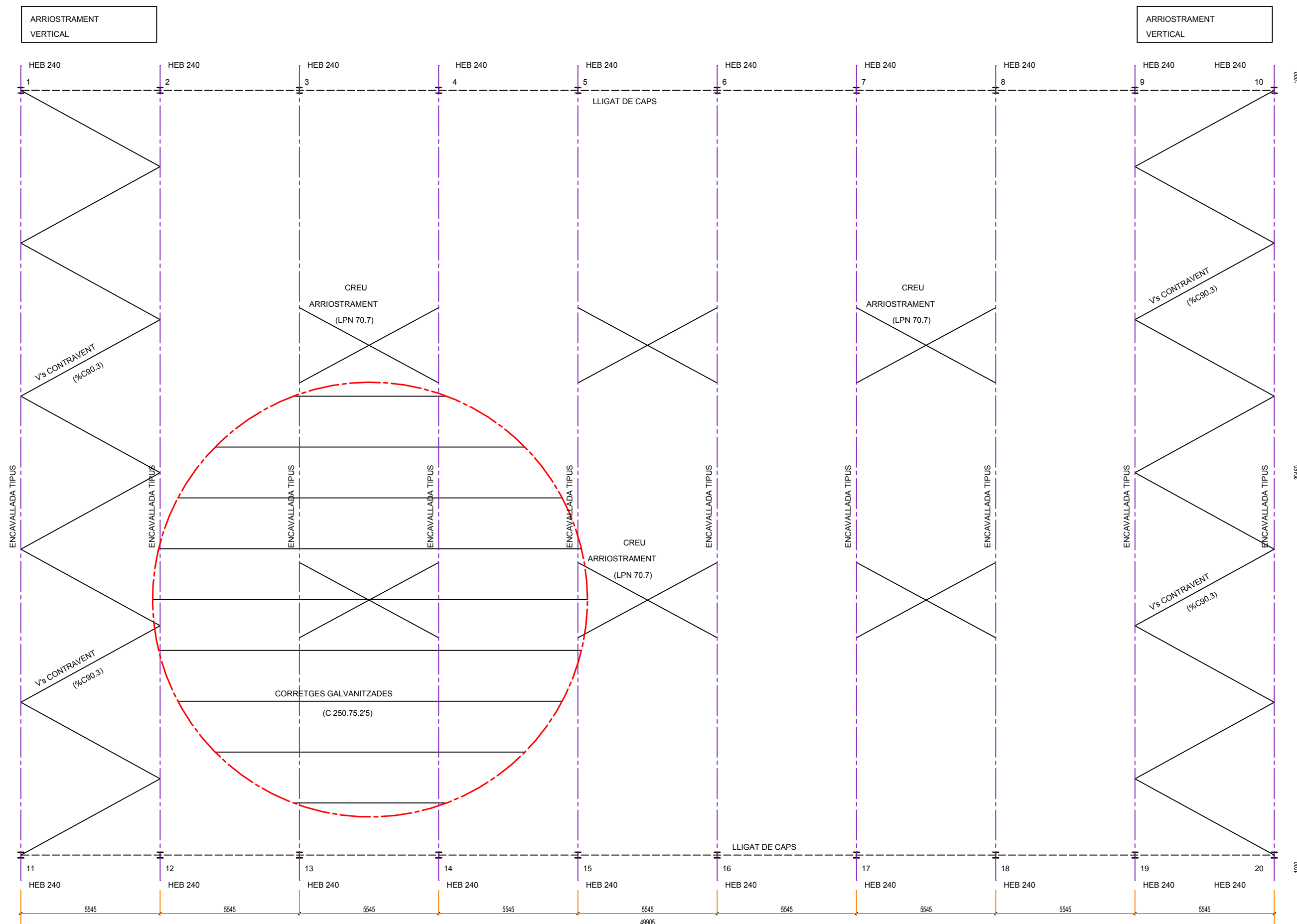
PORTIC B (e: 1/100)
ALÇAT



PORTIC TIPUS (e: 1/100)
ALÇAT



PORTIC A (e: 1/100)
ALÇAT



CONTROL DE L'ESTRUCTURA METÀL·LICA	
Els materials a emprar compliran el que s'estableix en les següents Normes i en els Plecs de Condicions adjunts: -Perfils DB SE-A, UNE 28521-72, 36526-73 i 36527-73 -Xapes DB SE-A, UNE 36060 -Soldadures DB SE-A, UNE 14002, 14011, 14012, 14022, 14130, 14031 i 14038 S'efectuaran els següents controls d'execució: 1.0 Comprovació de forma (una de cada 5 bigues). No s'admetran toleràncies en la fleixa superiors a L/500 ni a 10 mm. 2.0 Comprovació de soldadures: 2.1 En empalmaments es comprovarà una soldadura per unitat, sense admetre interrupcions del cordó ni defectes aparents. 2.2 En peces compostes es comprovarà una soldadura per peça, sense admetre variacions de longitud i separacions que quedin fora dels àmbits definits en el projecte ni defectes aparents. 2.3 Seguint el pla de control que la Direcció Facultativa o el Plec de Condicions determinin, s'efectuaran els assaïjos per radiografia o líquids penetrants dels cordons que s'hi especifiquin. Totes les soldadures a topall es realitzaran un cop s'hagin bisellat per procediments mecànics les xapes o perfils que s'han d'unir, rebujant-se el material entregat a l'obra que no compleixi aquest requeriment. El muntatge i col·locació de les encavallades es realitzarà amb l'ajut de perfils de traves suplementaris, que es retiraran un cop realitzada la totalitat de l'estructura.	
ACER S 275 JR	
DETALL D'EXECUCIÓ DE SOLDADURES	
Les soldadures a topall es realitzaran amb preparació prèvia de les arestes a 45° segons esquemes adjunts. A les soldadures mitjançant cordó, es prendrà la gola "g" seguint les indicacions dels plànols de detall de l'estructura metàl·lica.	
SOLDADURES A TOPALL	SOLDADURES CORDÓ "g"

04

ESTRUCTURA COBERTA

CONSTRUCCIÓ D'UN ESPAI COBERT PER A L'ÚS PÚBLIC

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU

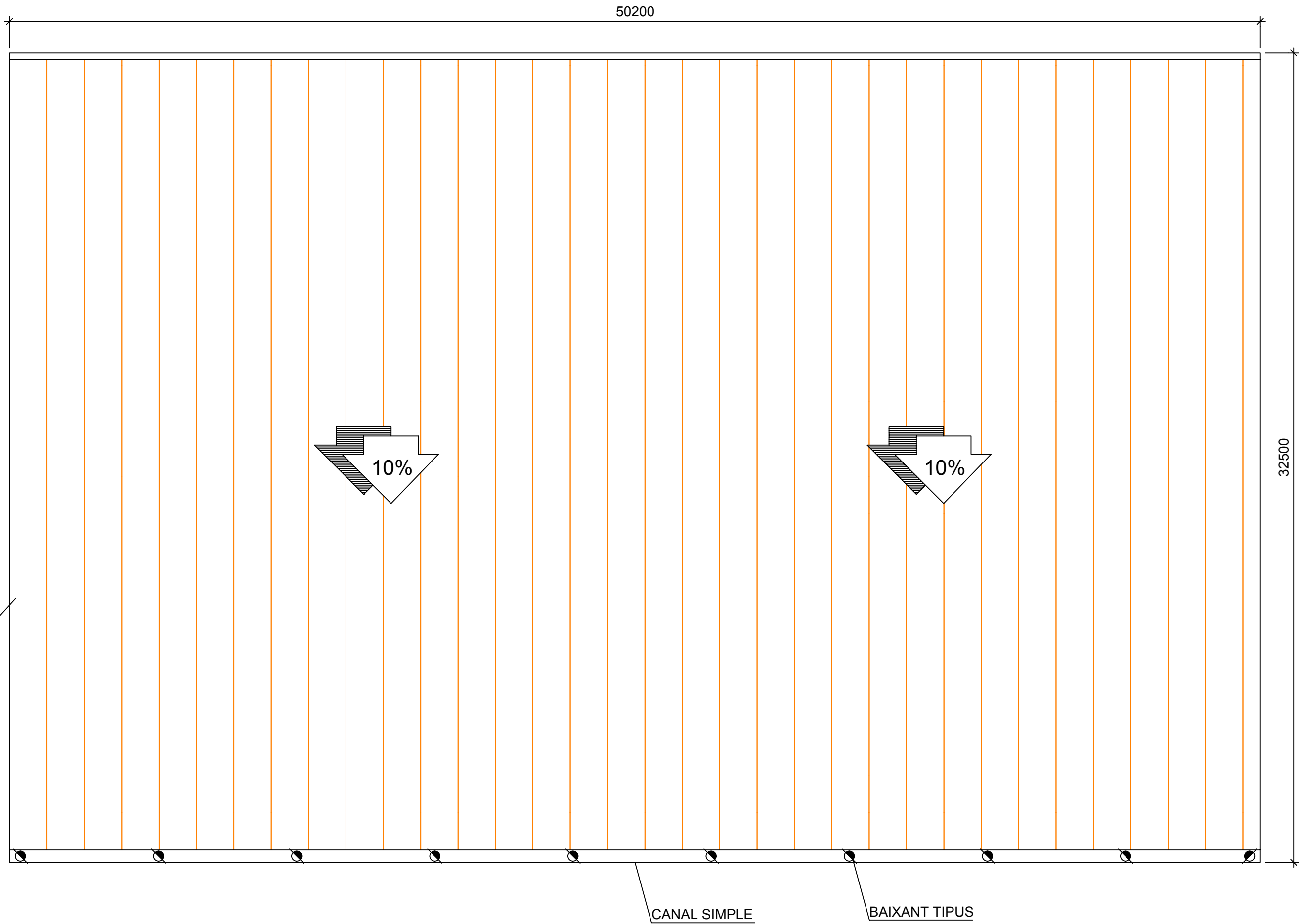
CAMÍ DE MILANY / VALLFOGONA DE RIPOOLLÈS
 PROMOTOR: AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DE RIPOOLLÈS
 ESCALA: 1/150
 SETEMBRE 2008
 REF.: 2005/125

Josep Arimany
 Taller d'Arquitectura



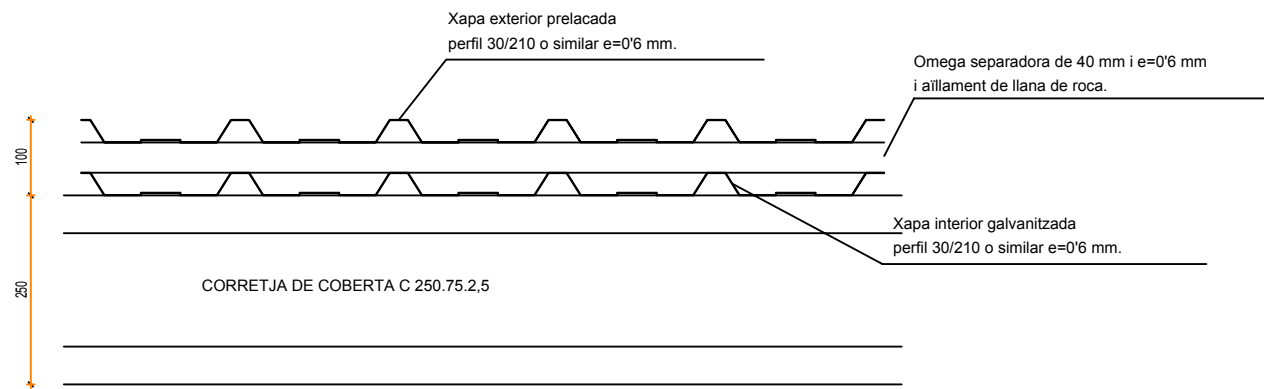
JOSEP ARIMANY FONTANET, ARQUITECTE
 Plaça Llibertat, 17 Baixos, RIPOLL. Telf.: Fax 972 70 03 60

COBERTA TIPUS SANDVITX



LLEGENDA
- Coberta tipus sandvitx amb xapa interior d'acer prelacada de 30mm., aïllament de llana de roca, omega de separació i xapa exterior d'acer prelacada d'acer de 30mm.
- Canal simple de recollida d'aigües pluvials de coberta amb xapa d'acer prelacada.
- Taps de canal amb xapa d'acer prelacada.
- Boques de baixant instal·lades a la canal.
- Tancaments laterals de cobertura de l'estructura de la coberta, amb xapa d'acer prelacada.
- Remats de coronació, de cantonada, de peu de xapa i altres, amb xapa d'acer prelacada.

DETALL COBERTA SANVITX (E 1/10)



05
PLANTA COBERTA

CONSTRUCCIÓ D'UN ESPAI COBERT PER A L'ÚS PÚBLIC

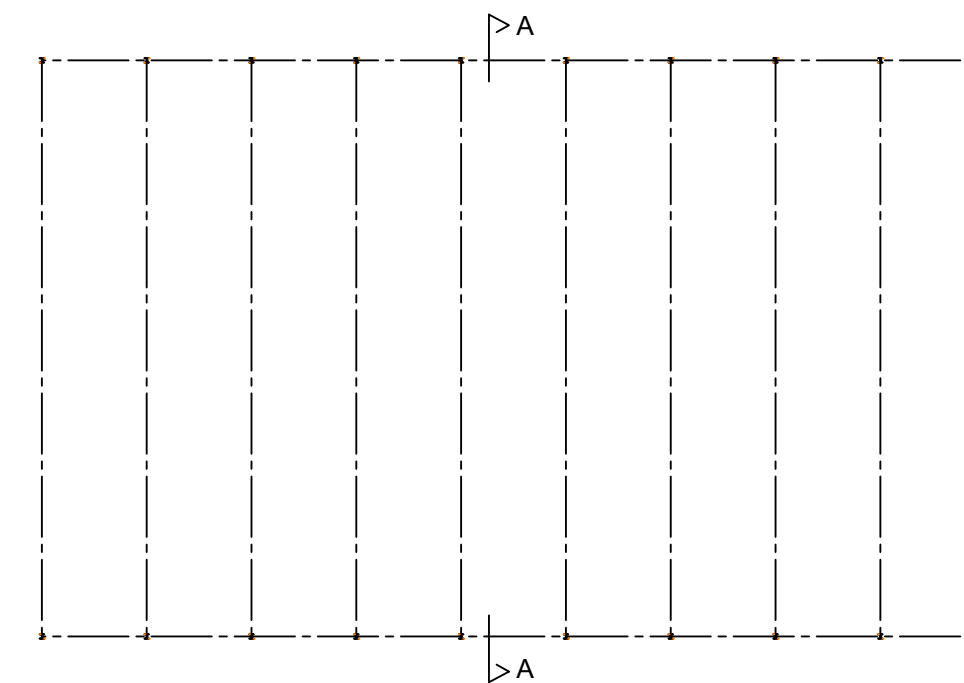
PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU
CAMÍ DE MILANY / VALLFOGONA DE RIPOOLLÉS
PROMOTOR: AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DE RIPOLLÉS
ESCALA: 1/150
SETEMBRE 2008
REF.: 2005/125

Josep Arimany
Taller d'Arquitectura



JOSEP ARIMANY FONTANET, ARQUITECTE
Plaça Libertat, 17 Baixos, RIPOLL. Telf. i Fax 972 70 03 60

Escala: 1/30

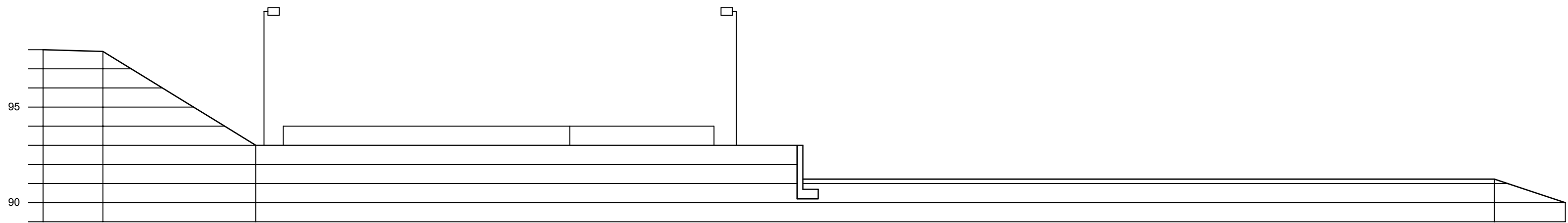


CONSTRUCCIÓ D'UN ESPAI COBERT PER A L'ÚS PÚBLIC

CAMÍ DE MILANY / VALLFOGONA DE RIPOOLLÈS
PROMOTOR: AJUNTAMENT DE VALLFOGONA DE RIPOOLLÈS
ESCALA: 1/100
SETEMBRE 2008
REF.: 2005/125

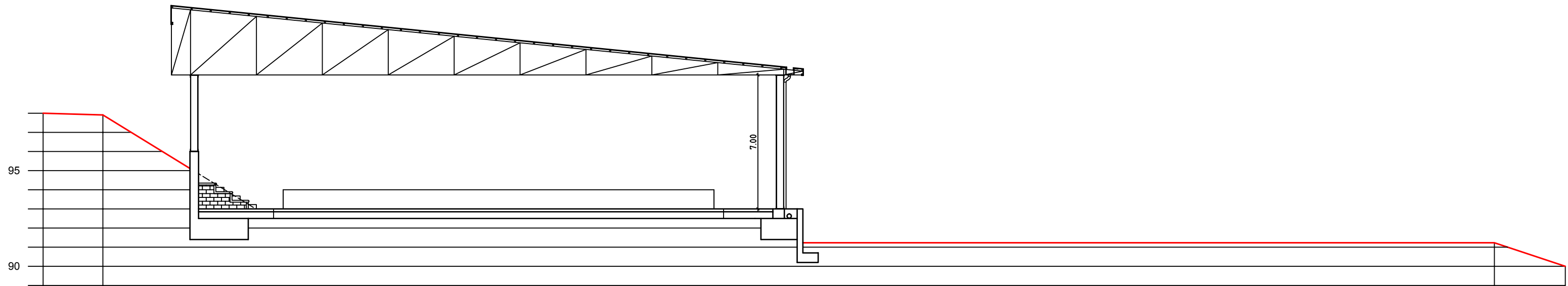


JOSEP ARIMANY FONTANET. ARQUITECTE
Plaça Llibertat, 17 Baixos. RIPOLL Telf. I Fax 972 70 03 60



Cotes	Terreny	97.99	97.91		93.00	91.23	91.00	90.00
	Rasant	97.99	97.91		93.00	91.23	91.00	90.00
Distàncies	Origen	0	3.13		11.13	39.45	75.92	79.63
	Parcial	0	3.13		8.00	28.32	30.97	3.71

SECCIÓ ACTUAL



Cotes	Terreny	97.99	97.91		93.00	91.23	91.00	90.00
	Rasant	97.99	97.91		93.00	91.23	91.00	90.00
Distàncies	Origen	0	3.13		11.13	39.45	75.92	79.63
	Parcial	0	3.13		8.00	28.32	30.97	3.71

SECCIÓ REFORMADA

DETALL GRADES
Escala: 1/50

