DILIGÈNCIA per a fer constar que aquest document s'ha aprovat per la Junta de Govern Local del 22 de novembre del 2022.

Santiago Blanco Serrano, Secretari General Accidental.

Sant Pere de Ribes, data signatura digital.

Santiago Blanco Serrano - DNI 52421462T (TCAT)

Signat digitalment per Santiago Blanco Serrano - DNI 52421462T (TCAT)
Data: 2022.12.01 17:39:11 +01'00'

Instal·lació fotovoltaica per autoconsum col·lectiu del Mercat municipal de les Roquetes

Projecte Executiu

Promotor

Ajuntament Sant Pere de Ribes

Ajuntament de Sant Pere de Ribes

Plaça de la Vila, 1, 08810 Sant Pere de Ribes

Juliol 2022

Autor

MESAS PEREZ JUAN - 77317002H

Firmado digitalmente por MESAS PEREZ JUAN - 77317002H
Fecha: 2022.11.15 13:10:00 +01'00'

Instal·lació fotovoltaica per autoconsum col·lectiu del Mercat municipal de les Roquetes

Contingut

1 Full resum del projecte 9

2 Titularitat de la instal·lació i agents actuants 11

2.1 Dades del titular 11

2.2 Dades del tècnic redactor del projecte 11

3 Emplaçament i accessos 12

4 Objecte i abast del projecte 14

5 Antecedents 15

6 Legislació aplicable 16

7 Descripció de les instal·lacions i dels equips principals 18

7.1 Descripció general 18

7.2 Generador fotovoltaic 18

7.2.1 Mòdul fotovoltaic 18

7.2.2 Composició del generador fotovoltaic 19

7.2.3 Configuració de les series o strings 20

7.2.4 Disposició dels mòduls 20

7.3 Estructura suport 20

7.4 Inversors 22

7.5 Sistema d'emmagatzematge 24

7.6 Proteccions de tensió, freqüència, galvànica i funcionament en illa 24

7.7 Quadre elèctric de proteccions de corrent continu 25

7.8 Quadre elèctric de proteccions de corrent altern 25

7.9 Equip de mesura 25

7.10 Monitorització de la instal·lació 27

7.11 Espai tècnic per equips 29

7.12 Canalitzacions 31

7.13 Instal·lació de connexió a xarxa 31
7.13.1 Connexió interior 31
7.13.2 Tensió de servei 32
7.13.3 Conductors de xarxa 32
7.13.4 Caixa General de Protecció 32
7.13.5 Escomesa 32
7.14 Instal·lació de posada a terra 33
8 Modalitat d'autoconsum 34
9 Bases de disseny 36
9.1 Irradiació 36
9.2 Pèrdues per ombres 36
9.3 Consum elèctric i dimensionat de la instal·lació 36
9.4 Rendiment i balanç d'energia 37
9.5. Coeficients d'assignació d'autoconsum col·lectiu 38
10 Càlculs justificatius 39
10.1 Càlculs elèctrics 39
10.1.1 Règim d'operació dels inversors 39
10.1.2 Càlcul de línies elèctriques 39
10.1.3 Càlcul per a corrent continu 40
10.1.4 Càlcul per a corrent altern 41
10.1.5 Justificació del càlculs de corrent continu (DC) 43
10.1.6 Justificació del càlculs de corrent altern (AC) 45
10.1.7 Càlcul de les proteccions 46
10.2 Càlculs estructurals 47
10.2.1 Descripció de la coberta 47
10.2.2 Tractaments a realitzar 47
10.2.3 Anàlisi estructural i de sobre càrregues 47
10.2.4 Càlcul estructura-suport 47
11 Serveis afectats 49
12 Planificació i pressupost 50

12.1 Planificació 50
12.2 Pressupost 50
13 Conclusions 51
14 Estudi bàsic de seguretat i salut 52
14.1 Consideracions preliminars: justificació, objecte i contingut 52
14.1.1 Justificació 52
14.1.2 Objecte 52
14.1.3 Contingut de l'EBSS 53
14.2 Dades generals 53
14.2.1 Agents 53
14.2.2 Característiques generals del Projecte d'Execució 53
14.2.3 Emplaçament i condicions de l'entorn 54
14.2.4 Característiques generals de l'obra 55
14.3 Mitjans d'auxili 55
14.3.1 Mitjans d'auxili en obra 55
14.3.2 Mitjans d'auxili en cas d'accident: centres assistencials més pròxims 56
14.4 Instal·lacions d'higiene i benestar dels treballadors 57
14.5 Identificació de riscos i mesures preventives a adoptar 58
14.5.1 Durant els treballs previs a l'execució de l'obra 59
14.5.2 Durant la utilització de mitjans auxiliars 62
14.5.3 Durant la utilització de maquinària i eines 64
14.6 Identificació dels riscos laborals evitables 67
14.6.1 Caigudes a mateix nivell 67
14.6.2 Caigudes a diferent nivell 67
14.6.3 Pols i partícules 67
14.6.4 Soroll 67
14.6.5 Esforços 67
14.6.6 Incendis 68
14.6.7 Intoxicació per emanacions 68
14.7 Relació dels riscos laborals que no poden eliminar-se 68

14.7.1 Caiguda d'objectes 68
14.7.2 Dermatosis 68
14.7.3 Electrocucions 69
14.7.4 Cremades 69
14.7.5 Cops i talls en extremitats 69
14.8 Condicions de seguretat i salut, en treballs posteriors de reparació i manteniment 69
14.8.1 Treballs en cobertes 69
14.8.2 Treballs en instal·lacions 70
14.9 Treballs que impliquen riscos especials 70
14.10 Mesures en cas d'emergència 70
14.11 Presència dels recursos preventius del contractista 70
14.12 Directrius de bones pràctiques en les obres de construcció. Mesures per a la prevenció de contagis del SARS-CoV-2 (Actualització 30 de juny 2020) 71
14.13 Normativa i legislació aplicable 71
15 Plec de condicions 75
15.1 Instal·lacions referides al plec 75
15.2 Disseny 75
15.2.1 Disseny del generador fotovoltaic 75
15.2.2 Disseny de sistema de monitorització 76
15.2.3 Integració arquitectònica 76
15.3 Components i materials 77
15.3.1 Generalitats 77
15.3.2 Sistemes generadors fotovoltaics 77
15.3.3 Estructura suport 79
15.3.4 Inversors 80
15.3.5 Cablejat 82
15.3.6 Connexió a xarxa 82
15.3.7 Mesures 82
15.3.8 Proteccions 82
15.3.9 Posada a terra de les instal·lacions fotovoltaiques 83

15.3.10 Harmònics i compatibilitat electromagnètica 83
15.3.11 Mesures de seguretat 83
15.4 Recepció i proves 84
15.5 Requeriments tècnics del contracte de manteniment 85
15.5.1 Generalitats 85
15.5.2 Programa de manteniment 85
15.5.3 Garanties 86
ANNEX I. CÀLCULS SUPORT-ESTRUCTURA 89
ANNEX II. AMIDAMENTS I PRESSUPOST 90
ANNEX III. COMPONENTS 91
ANNEX IV. DIRECTRIUS DE BONES PRÀCTIQUES EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ. MESURES PER A LA PREVENCIÓ DE CONTAGIS DEL SARS-COV-2 (ACTUALITZACIÓ 30 DE JUNY 2020) ... 92
ANNEX V. PLÀNOLS 93
SEPARATA. CERTIFICAT DE SOLIDESA ESTRUCTURAL 94

Índex de Figures

Figura 1. Situació del Mercat municipal de les Roquetes. Font: Google Earth. 12
Figura 2. Emplaçament de l'accés a coberta i de la coberta objecte del projecte. Font: Elaboració pròpia. 13
Figura 3. Objectius de Desenvolupament Sostenible de les Nacions Unides. Font: Departament de territori i sostenibilitat. 15
Figura 4. Disseny en 3D del camp fotovoltaic. Font: PVSOL. 19
Figura 5. Estructura coplanar K2 sytems MultiRail per a cobertes inclinades. Font: K2 systems. 21
Figura 6. Imatge de la coberta objecte de projecte. Font: Elaboració pròpia. 22
Figura 7. Quadre DC proposat per a la instal·lació amb 2 MPPT. Font: Gave. 25
Figura 8. Esquema de connexió per a instal·lacions autoconsum col·lectius. Font: Guía de Tramitación del Autoconsumo de l'IDAE. 26
Figura 9. Instal·lació d'enllaç existent al Mercat. Font: elaboració pròpia. 27

Figura 10. Captura de pantalla de la plataforma. Font: Nnergix. 28

Figura 11. Espai reservat per a instal·lar els inversors solars, bateria i els quadres elèctrics de protecció de la instal·lació fotovoltaica. Font: Elaboració pròpia. 29

Figura 12. Detall d'instal·lació d'inversors, bateria i quadres de protecció de la instal·lació fotovoltaica. Font: Elaboració pròpia. 30

Figura 13. Senyalització armari instal·lacions fotovoltaiques en xarxa. Font: Bombers de Barcelona. 31

Figura 14. Senyalització cablejat CC. Font: Bombers de Barcelona. 31

Figura 15. Esquema de connexió. Font: NRZ105 E-distribución.....32

Figura 16. Esquema de connexió per a instal·lacions autoconsum col·lectiu. Font: Guía de Tramitación del Autoconsumo de l'IDAE. 34

Figura 17. Dades meteorològiques utilitzades en la simulació de la instal·lació. Font: PVSOL. 36

Figura 18. Consums associats a l'autoconsum col·lectiu de la instal·lació plantejada on es marca el límit de 500 metres . Font: Google Earth. 37

Figura 19. Resum meteorològic de l'estació més propera a l'obra. Font: Servei Meteorològic de Catalunya. 55

Figura 20. Recorregut fins a l'Hospital Sant Antoni Abat. Font: Google Maps. 57

Figura 21. Recorregut fins al CAP de les Roquetes. Font: Google Maps. 57

Índex de Taules

Taula 1. Característiques mòdul seleccionat. Font: Trina Solar. 18

Taula 2. Configuració de les series de mòduls per a cada inversor. Font: Elaboració pròpia. 20

Taula 3. Característiques de l'inversor seleccionat. Font: Fronius. 23

Taula 4. Característiques de la bateria seleccionada. Font: sonnen. 24

Taula 5. Resultats simulació. Font: PVSOL. 38

Taula 6. Repartiment de generació d'energia proposat per l'autoconsum col·lectiu del Mercat. Font: elaboració pròpia. 38

Taula 7. Verificació dels inversors. Font: Elaboració pròpia. 39

Taula 8. Càlcul d'intensitat màxima admissible secció corrent continu. Font: Elaboració pròpia. 43

Taula 9. Càlcul de caiguda secció corrent continu. Font: elaboració pròpia. 44

Taula 10. Càlcul d'intensitat màxima admissible secció corrent altern. Font: Elaboració pròpia. 45

Taula 11. Càlcul de caiguda de tensió secció corrent altern. Font: Elaboració pròpia. 45

Taula 12. Càlcul de curtcircuit secció de corrent altern. Font: elaboració pròpia.....45

Taula 13. Càlculs proteccions generals. Font: Elaboració pròpia. 46

Taula 14. Pèrdues per ombres i orientació i inclinació màximes. Font: Plec de Condicions IDAE. 75

1 Full resum del projecte

Dades del promotor	
Raó social	Ajuntament de Sant Pere de Ribes
NIF	P0823100C
Domicili social	Plaça de la Vila, 1, 08810 Sant Pere de Ribes, Barcelona
Persona de contacte	Judit Díaz García
Telèfon	93 896 73 00
Correu electrònic	diazgj@santperederibes.cat

Dades del tècnic redactor del projecte	
Raó social	KM0 Energy, S.L.
NIF	B-67.378.711
Domicili social	Carrer Baldrich, 222, 08223 Terrassa
Tècnic redactor	Joan Mesas Pérez
Nº de col·legiat	25.997 Col·legi d'Enginyers Graduats i Enginyers Tècnics de Barcelona
Telèfon	93 193 90 99
Correu electrònic	joan.mesas@km0.energy

Dades de la instal·lació	
Nom de la instal·lació	Autoconsum col·lectiu del Mercat municipal de les Roquetes
Adreça	Carrer de Roger de Flor, 31, 08812 Sant Pere de Ribes, Barcelona
Tipus d'instal·lació	Autoconsum col·lectiu
Potència pic	70,40 kWp
Potència nominal	60,00 kW
Referència cadastral	4954501CF9645S0001ZB
Tensió de la connexió	400/230 V
Sistema d'instal·lació	Coplanar sobre coberta inclinada

Dades del subministrament elèctric associat	
Titular	Ajuntament de Sant Pere de Ribes
Adreça	Carrer de Roger de Flor, 31, 08812 Sant Pere de Ribes, Barcelona
CUPS	ES0031408125031003ZC0F
Potència contractada	156,00 kW en els 6 períodes
Coordenades UTM del punt de connexió	x: 394923.5; y: 4565314.16

Reducció de CO_2 per EUR invertit	
Factor d'emissions d'electricitat any 2005 (any de referència del Pacte d'Alcaldes) [tCo2/kWh]	0,481
Cost total IVA inclòs [€]	143.183,21
Energia produïda [kWh/any]	100.860
Reducció de CO_2 [tCo2/€]	**2,95**

2 Titularitat de la instal·lació i agents actuants

2.1 Dades del titular

El titular de la instal·lació fotovoltaica per autoconsum col·lectiu amb compensació d'excedents és l'Ajuntament de Sant Pere de Ribes amb NIF nº: P0823100C.

El domicili a efectes de notificacions és la Plaça de la Vila, 1, Sant Pere de Ribes, Barcelona (08810), amb telèfon de contacte 93 896 73 00 i adreça electrònica ajuntament@santperederibes.cat.

2.2 Dades del tècnic redactor del projecte

El present projecte ha estat redactat per JOAN MESAS PÉREZ amb DNI: 77.317.002-H, Enginyer Tècnic Industrial, col·legiat 25.997 del Col·legi d'Enginyers Graduats i Enginyers Tècnics Industrials de Barcelona.

El domicili a efectes de notificacions és al Carrer Baldrich, 222, Terrassa (08223), amb telèfon de contacte 93 193 90 99 i adreça electrònica joan.mesas@km0.energy.

3 Emplaçament i accessos

La instal·lació fotovoltaica per autoconsum col·lectiu s'instal·larà al Mercat municipal del nucli de les Roquetes, el qual es troba emplaçat al Carrer de Roger de Flor, 31, del municipi de Sant Pere de Ribes (08812).

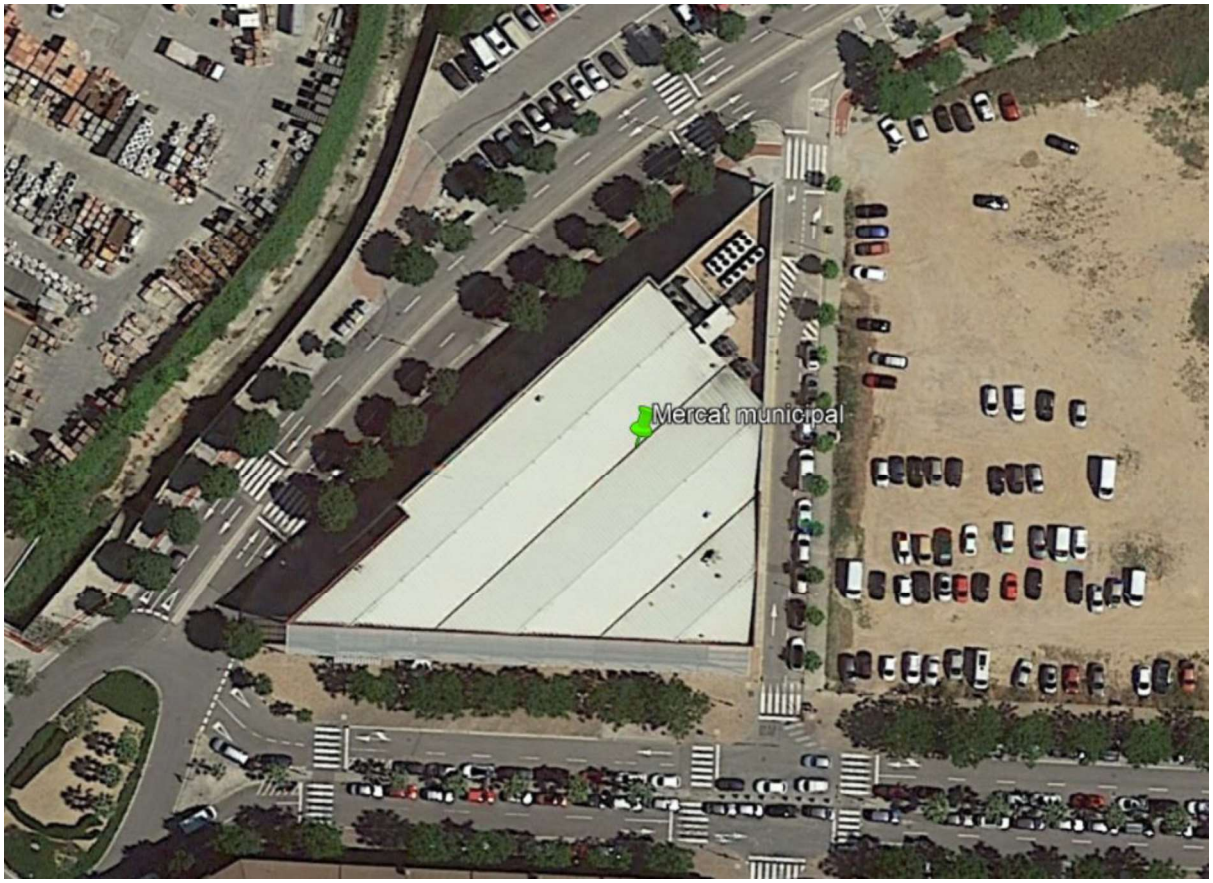


Figura 1. Situació del Mercat municipal de les Roquetes. Font: Google Earth.

L'edifici on es troba ubicat el Mercat municipal de les Roquetes disposa de 4 plantes: el soterrani on hi ha el pàrquing i diverses sales de manteniment i instal·lacions, la planta baixa on s'ubiquen les parades del mercat, la planta primera que està ocupada pel Mercadona i la planta coberta on es troben diverses màquines (en la part transitable).

La superfície aproximada de la coberta seleccionada per dur a terme el projecte és de 1.876 m^2, dels quals 376 m^2 s'utilitzaran per a la instal·lació fotovoltaica. S'ha de tenir en compte que més de la meitat de la coberta inclinada té orientació nord i que hi ha projectada una instal·lació fotovoltaica individual.

L'accés a l'edifici es realitza a través del carrer de Roger de Flor i per accedir a la coberta es fa a través d'escales existents a l'interior de l'edifici.

La part de la coberta transitable, la qual és plana amb un acabat ceràmic, disposa d'espai suficient per apilar els materials necessaris per a la instal·lació. El transport de components pesats (mòduls i estructura) es pretén realitzar des del carrer a la zona d'apilat de materials mitjançant una grua autopropulsada. En el moment d'apilar els materials s'haurà de tenir en consideració que la sobrecàrrega màxima que pot suportar la coberta transitable és de 400 kg/m^2.

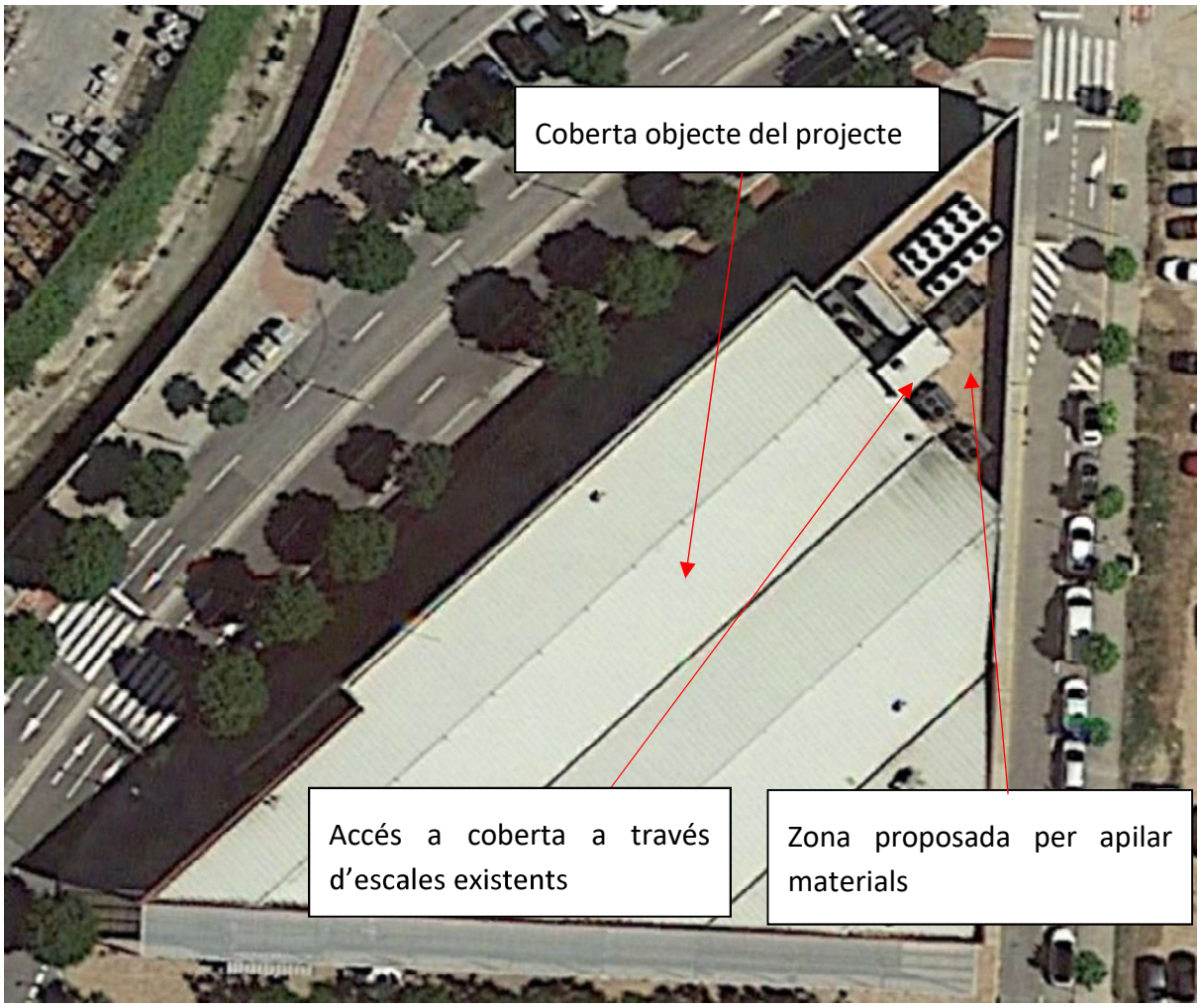


Figura 2. Emplaçament de l'accés a coberta i de la coberta objecte del projecte. Font: Elaboració pròpia.

4 Objecte i abast del projecte

L'objecte del present projecte és descriure i definir les característiques tècniques que han de complir les instal·lacions per a la implantació d'una planta de producció d'energia elèctrica fotovoltaica al Mercat municipal de les Roquetes.

El projecte definirà les condicions tècniques bàsiques per a l'execució de les instal·lacions fotovoltaiques, garantint la seguretat de les persones en la seva execució. La instal·lació fotovoltaica estarà formada pels mòduls, estructura portant, canalitzacions, cablejat, inversors de corrent continu a altern, proteccions, equips de monitorització, sistema d'emmagatzematge i equips de mesura.

El format d'autoconsum de la planta de producció d'energia elèctrica fotovoltaica és d'autoconsum col·lectiu amb excedents connectat a la xarxa interior, pel que la generació es realitzarà a la coberta del Mercat, però diferents equipaments i ciutadans, gaudiran de la producció d'energia elèctrica. Es definiran els equipaments i les corbes de consum i l'autoconsum estimat per a cadascun dels equipaments i ciutadans.

El disseny de les instal·lacions s'ha basat en generar el màxim d'energia elèctrica amb l'espai disponible, per tal d'auto consumir el màxim d'energia possible en el total dels equipaments i ciutadans plantejats, i així reduir el consum d'energia elèctrica de la xarxa.

L'abast del projecte compren la instal·lació dels components de la instal·lació fotovoltaica (mòduls, inversors, bateries, cablejat, canalitzacions i proteccions), la instal·lació elèctrica d'interconnexió i l'estructura-suport dels mòduls.

No és objecte del present projecte la justificació del càlcul de l'estructura que suportarà els mòduls fotovoltaics, així com el comportament de l'estructura de l'edifici que suportarà la instal·lació. No obstant, es va realitzar un certificat de solidesa estructural per un tècnic especialitzat per a l'execució d'una instal·lació fotovoltaica individual, així com s'ha realitzat un càlcul previ de l'estructura que suportarà els mòduls. Abans d'executar la instal·lació s'haurà de calcular novament l'estructura suport amb el fabricant que finalment s'instal·li, i aquesta haurà de complir els requisits tècnics inclosos en el certificat de solidesa estructural.

5 Antecedents

El present projecte és promou des de l'Ajuntament de Sant Pere de Ribes, per tal de reduir les emissions de CO_2 generades en el consum elèctric dels seus equipaments, així com per posar els fonaments de la futura Comunitat Energètica del municipi.

En el cas que ens ocupa, es pretén reduir les emissions derivades dels consums elèctrics de diversos equipaments i serveis socials del municipi en la generació d'energia neta, mitjançant una instal·lació solar fotovoltaica de connexió a xarxa en modalitat d'autoconsum col·lectiu.

L'Ajuntament de Sant Pere de Ribes està promovent accions per tal de poder assolir diversos dels Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS).

Figura 3. Objectius de Desenvolupament Sostenible de les Nacions Unides. Font: Departament de territori i sostenibilitat.

Amb la instal·lació de producció d'energia renovable, l'Ajuntament de Sant Pere de Ribes, assolirà part dels ODS 7, 11 i 13.

Inicialment aquest projecte estava previst dur-se a terme a la coberta del Pavelló de les Roquetes, ubicat a prop del Mercat, i per tal de finançar-la l'Ajuntament va participar en la convocatòria d'ajuts de l'ICAEN. A causa de la impossibilitat de dur a terme la instal·lació al pavelló, per no admetre la coberta d'aquest la sobrecàrrega dels mòduls FV, es va decidir traslladar aquesta al Mercat municipal.

6 Legislació aplicable

La instal·lació fotovoltaica objecte d'aquest projecte es realitzarà de conformitat a les disposicions legals, reglaments, ordenances municipals, normes tècniques particulars de la companyia elèctrica de distribució de la zona i altres normes que siguin d'aplicació. A continuació, s'enumeren les més importants:

Legislació del sector elèctric

- Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel que es regulen les activitats de transport, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia.
- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel que s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a la xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energies renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret 186/2016, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 187/2016, de 8 de maig, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió. Reial decret 1183/2020, de 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica
- Circular 1/2021, de 20 de gener, de la Comissió Nacional dels Mercats i la Competència, per la qual s'estableixen la metodologia i les condicions de l'accés i de la connexió a les xarxes de transport i distribució de les instal·lacions de producció d'energia elèctrica.
- Reial Decret Llei 6/2022, de 29 de març, pel qual s'adopten mesures urgents en el marc del Pla Nacional de resposta a les conseqüències econòmiques i socials de la guerra a Ucraïna.

Legislació d'energia solar fotovoltaica

- Reial Decret 314/2006 de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Decret Llei 24/2021, de 26 d'octubre, d'acceleració del desplegament de les energies renovables distribuïdes i participades.

- Plec de condicions tècniques d'instal·lacions fotovoltaiques connectades a xarxa del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), juny de 2011.

Legislació de seguretat industrial

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- Reglament Delegat (UE) 2016/364 de la Comissió, d'1 de juliol de 2015, relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de construcció de conformitat amb el Reglament (UE) núm. 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell.

Legislació de seguretat en el treball

- Ordre de 9 de març de 1971 per la qual s'aprova la Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball.
- Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

7 Descripció de les instal·lacions i dels equips principals

7.1 Descripció general

La instal·lació fotovoltaica objecte d'aquest projecte es del tipus d'autoconsum col·lectiu a través de xarxa amb un consumidor connectat en xarxa interior. Administrativament, gran part de la generació total de la planta fotovoltaica, servirà per auto abastir diferents equipaments i habitants del municipi.

La instal·lació estarà formada principalment per **176 mòduls monocristal·lins Trinasolar model Vertex S TSM-400 DE09.08 de 400 W** o similar, sumant una potència instal·lada de **70,40 kWp**. Per a la conversió del corrent continu a altern, s'utilitzaran **3 inversors Fronius model Symo 20.0-3-M de 20 kWn** o similar, sumant una potència nominal de **60 kW**.

A més s'instal·larà una bateria del fabricant sonnen model **sB10 Performance** de **55 kWh** i **8 kW** per tal d'augmentar el percentatge d'autoconsum total de la instal·lació.

7.2 Generador fotovoltaic

7.2.1 Mòdul fotovoltaic

Les especificacions tècniques dels mòduls seleccionats per a una radiació estàndard de 1.000 W/m² i una temperatura de cèl·lula de 25ºC, són les següents:

Taula 1. Característiques mòdul seleccionat. Font: Trina Solar.

Mòdul	Trinasolar TSM-400 DE09.08
Potència pic [W]	400
Tipus de cèl·lula	Monocristal·lines
Tensió en punt de màxima potència (Vmppt) [V]	34,20
Intensitat en el punt de màxima potència (Imppt) [A]	11,7
Tensió en circuit obert (Voc) [V]	41,20
Intensitat de curtcircuit (Isc) [A]	12,28
Eficiència [%]	20,80
Coeficient de temperatura de Pmax [%/ºC]	-0,340%
Coeficient de temperatura de Voc [%/ºC]	-0,250%
Coeficient de temperatura de Isc [%/ºC]	0,040%
Alçada [mm]	1754
Ample [mm]	1096
Profunditat [mm]	30
Pes [kg]	21

Els mòduls hauran de complir les normatives IEC 61215, UNE-EN 61215 i estaran certificats per una entitat o organisme reconegut.

En el Plec de Condicions Tècniques s'assenyalen les característiques constructives i de funcionament que ha de complir aquest component.

7.2.2 Composició del generador fotovoltaic

El generador fotovoltaic estarà format per 2 camps de captació situats a la coberta objecte del projecte amb estructura coplanar i orientació sud-est, i es connectarà als 3 inversors especificats anteriorment.

Figura 4. Disseny en 3D del camp fotovoltaic. Font: PVSOL.

7.2.3 Configuració de les series o strings

La configuració de les series o strings es resumeix en el quadre següent:

Taula 2. Configuració de les series de mòduls per a cada inversor. Font: Elaboració pròpia.

Inversor	Sèrie	Nº de mòduls	P (Wp)
1	1	15	6.000
	2	15	6.000
	3	15	6.000
	4	15	6.000
2	1	18	7.200
	2	20	8.000
	3	20	8.000
3	1	15	6.000
	2	15	6.000
	3	14	5.600
	4	14	5.600
Total		**176**	**70.400**

Cada sèrie disposarà de fusibles de corrent continu i es disposarà de descarregadors de sobretensions transitòries per cada punt de màxima potència MPPT. Els inversors incorporaran un seccionador. En els esquemes unifilars adjunts es poden observar els calibres i tipus de protecció descrites.

7.2.4 Disposició dels mòduls

A efectes de preservar l'eficiència de la solució tècnica adoptada, la disposició dels mòduls sobre la coberta ha de complir els criteris d'inclinació i orientació òptimes.

Inclinació i orientació dels mòduls respecte a l'horitzontal

En el cas que ens ocupa els mòduls es disposaran coplanars a la coberta i amb orientació sud-est.

7.3 Estructura suport

Els mòduls s'instal·laran sobre suports de muntatge fixats mitjançant cargols a la xapa exterior de tipus sandvitx de la coberta. Sobre aquests suports aniran cargolats diferents perfils d'alumini de la firma *K2 systems model MultiRail* o similar, sobre del qual es cargolarà el mòdul amb fixacions adients.

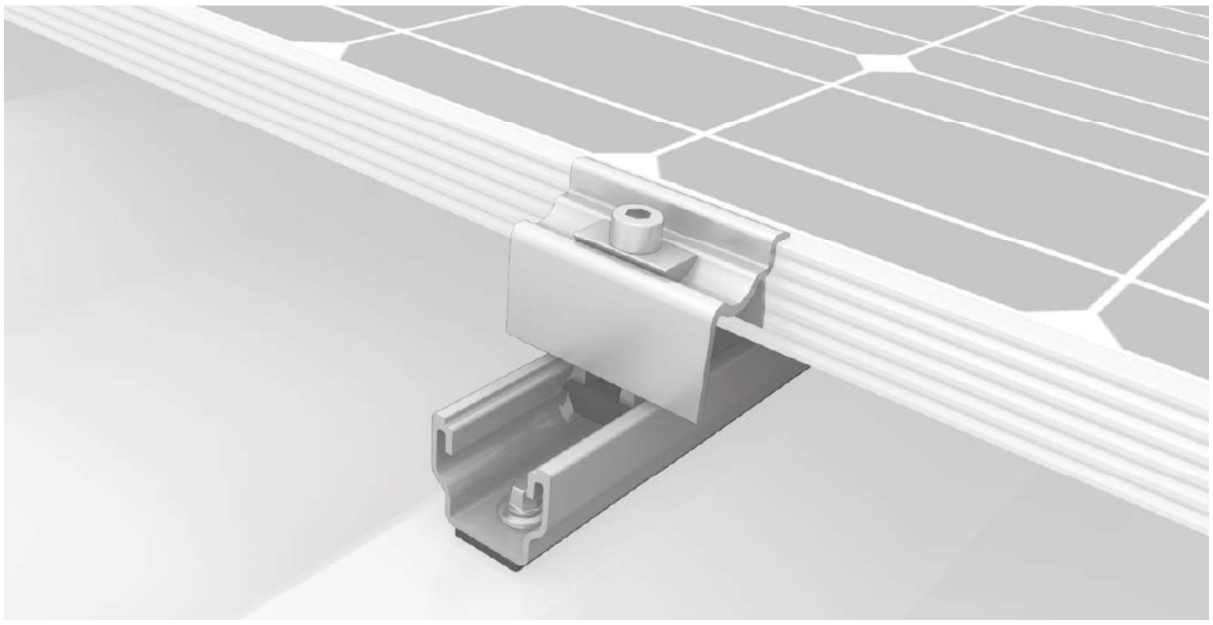


Figura 5. Estructura coplanar K2 sytems MultiRail per a cobertes inclinades. Font: K2 systems.

Dimensionat i justificació de càlcul

S'ha realitzat un càlcul de l'estructura-suport mitjançant el software del fabricant d'estructures K2 systems. En l'annex de càlcul es poden observar els resultats.

La instal·lació fotovoltaica s'instal·larà sobre una coberta de xapa tipus sandvitx, la qual està configurada per un conjunt de pòrtics i encavallades metàl·liques.

Els tècnics que van elaborar la Memòria valorada de la instal·lació fotovoltaica individual que s'executarà en el mateix mercat, van dur a terme un certificat de solidesa estructural de la coberta objecte del projecte, on indicaven que la sobrecàrrega de la coberta és d'1 kN/m^2 o 100 kg/m^2. La instal·lació objecte de projecte, s'executarà en una coberta de les mateixes característiques, pel que s'estima que la sobrecàrrega d'aquesta és la mateixa. El certificat de solidesa es pot trobar a la separata del projecte.

Figura 6. Imatge de la coberta objecte de projecte. Font: Elaboració pròpia.

7.4 Inversors

Els inversors realitzaran la conversió del corrent continu proporcionat pel sistema de mòduls en energia alterna a 50 Hz per abocar-se a la xarxa.

Els inversors seran trifàsics i incorporaran els elements necessaris per a la detecció de defecte a terra, les proteccions de tensió i freqüència, i la funció de desconnexió-connexió automàtica en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa, de manera que s'eviti el funcionament en illa de la instal·lació.

El nombre de series i nombre de mòduls per cadena a connectar a cada inversor es realitzarà d'acord amb les recomanacions del fabricant, de manera que es procurarà que els punts d'operació i rendiments siguin òptims. En l'apartat de càlculs es descriuen el nombre de series i mòduls per cada inversor.

Els inversors estaran homologats i les seves característiques s'ajustaran al que estableix en el Plec de Condicions de l'IDAE. A més, la configuració escollida i les prestacions mínimes dels inversors han de complir el següent:

- Potència de pic instal·lada per inversor dins de les recomanacions del fabricant.
- Rendiment mínim 97%.
- Coeficient de distorsió no lineal segons normativa.
- Factor de potència> 0,98.
- Autoconsum < 5 W.
- Gamma de temperatura d'operació -20ºC a 55ºC.
- Humitat ambient fins a 95%.
- Capacitat de monitorització (Interface per a dades, interfície per a sensors ambientals, sistema d'alarma).

En el cas que ens ocupa s'instal·laran 3 inversors de la firma *Fronius model Symo 20.0-3-M de 20 kWn* o similar, els quals comptaran amb les característiques següents:

Taula 3. Característiques de l'inversor seleccionat. Font: Fronius.

Inversor	Fronius Symo 20.0-3-M
Valors d'entrada (DC)	
Tensió MPPT min [V]	420
Tensió MPPT MAX [V]	800
Tensió màxima [V]	1000
Intensitat màxima d'entrada [A]	27
Intensitat màxima de curtcircuit [A]	40,5
Nombre d'entrades (strings per entrada)	3
Seguidors MPPT	2
Valors de sortida (AC)	
Potència nominal [W]	20000
Intensitat màxima [A]	28,9
Tensió nominal [V]	400
Freqüència nominal [Hz]	50
Factor de potència	1
THD [%]	< 3
Eficiència màxima [%]	98,1
Euroeficiència [%]	97,9

La interconnexió dels equips pot apreciar-se en la documentació gràfica que s'acompanya i en l'annex de càlculs, el cablejat a utilitzar.

7.5 Sistema d'emmagatzematge

Tal com s'ha esmentat anteriorment, per tal d'augmentar el percentatge d'autoconsum de la instal·lació fotovoltaica objecte d'aquest projecte, s'ha previst la instal·lació d'un sistema d'emmagatzematge per a la instal·lació del Mercat.

S'ha seleccionat un sistema de bateries de Liti del fabricant alemany sonnen. Es preveu instal·lar una bateria (la qual disposa de dos mòduls) model sB10P 10p/55 *de 55 kWh i 8 kW* o similar , la qual comptarà amb les característiques següents:

Taula 4. Característiques de la bateria seleccionada. Font: sonnen.

Bateria	sonnen sB10P 10p/55
Capacitat nominal [kWh]	55
Tecnologia	Liti ferrofosfat (LFP)
Pes [kg]	535
Dimensions (Alt/Ample/Profund) [cm]	172-184/69/36
Nombre de mòduls	2
Potència nominal [kW]	8
Rang de temperatura ambient [ºC]	-5ºC – 45ºC
Grau de protecció	IP30
Mode operatiu	Trifàsic / 400 V / 50 Hz
Vida útil de disseny [anys]	20
Garantia [anys]	10
Cicles	10.000

Aquest model de bateria és compatible amb els inversors seleccionats per la instal·lació fotovoltaica.

Tal com es pot apreciar a l'annex de plànols, la bateria s'instal·larà a la coberta, al costat dels inversors, dins d'un armari amb ventilació natural.

La interconnexió dels equips pot apreciar-se en la documentació gràfica que s'acompanya i en l'annex de càlculs, el cablejat a utilitzar.

7.6 Proteccions de tensió, freqüència, galvànica i funcionament en illa

La funció de connexió-desconnexió automàtica per proteccions de sobre i subfreqüències, sobre i subtensions i funcionament en illa quedaran integrades en els inversors, amb tarat dins de les toleràncies especificades en normativa.

La protecció per aïllament galvànic quedarà assegurada pels inversors.

7.7 Quadre elèctric de proteccions de corrent continu

Es preveuen 3 quadres de corrent continu, instal·lats al costat dels inversors, que albergaran les bases porta fusibles, els fusibles de protecció de string i la protecció contra sobretensions transitòries per cada MPPT. També contindran un seccionador de tall general.

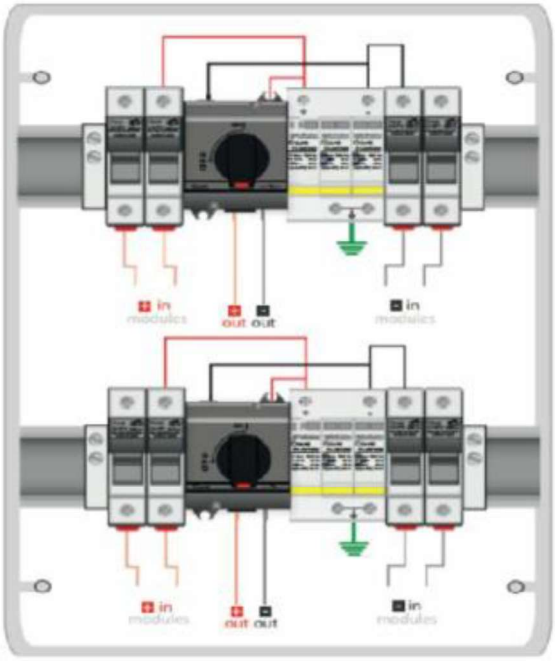


Figura 7. Quadre DC proposat per a la instal·lació amb 2 MPPT. Font: Gave.

7.8 Quadre elèctric de proteccions de corrent altern

Les proteccions de corrent altern es col·locaran als quadres elèctrics a instal·lar al costat dels inversors i la bateria. Aquests albergaran les següents proteccions:

- Un interruptor tetrapolar per a cada inversor i bateria
- Un interruptor diferencial de 30 mA per a cada inversor
- Un interruptor diferencial de 300 mA per a la bateria
- Un interruptor general tetrapolar

7.9 Equip de mesura

Al ser objecte del present projecte una instal·lació d'autoconsum **col·lectiu en xarxa exterior amb un consumidor connectat en xarxa interior** i donant compliment a l'especificat al R.D. 244/2019, on es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de

l'autoconsum d'energia elèctrica, s'instal·larà un equip de mesura per a la generació el qual contindrà:

- Els elements de mesura
- Els elements de protecció
- Els elements de verificació

L'esquema de la instal·lació es correspondrà amb la figura 25 de la "Guía professional de Tramitación del Autoconsumo" de l'IDAE.

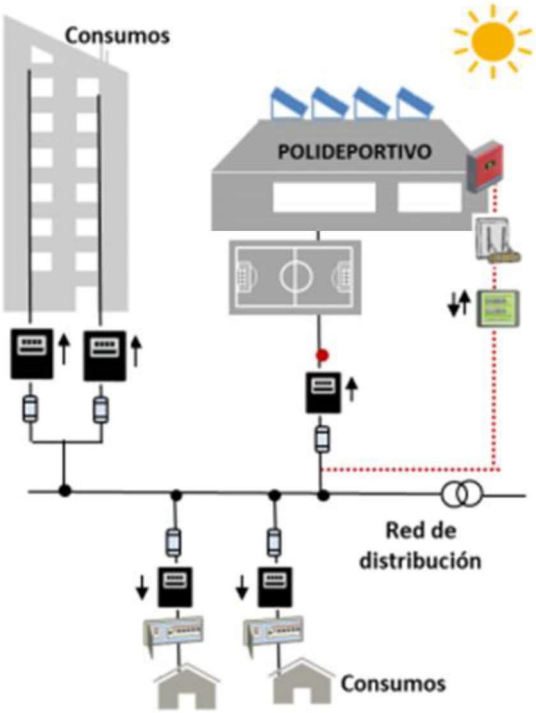


Figura 8. Esquema de connexió per a instal·lacions autoconsum col·lectius. Font: Guía de Tramitación del Autoconsumo de l'IDAE.

En el cas que ens ocupa, el comptador de consum i la CGP del Mercat es troben instal·lats en una sala interior de l'edifici objecte. Aquesta sala disposa d'accés des de l'exterior amb clau de companyia. Es proposa instal·lar el comptador de generació al costat del de consum i realitzar una connexió a una caixa de derivació a instal·lar a sobre de la CGP actual.

La connexió quedarà pendent de l'aprovació de l'empresa distribuïdora que detallarà les condicions tècniques i econòmiques en l'estudi del punt de connexió que previ a la construcció de la instal·lació es sol·licitarà.

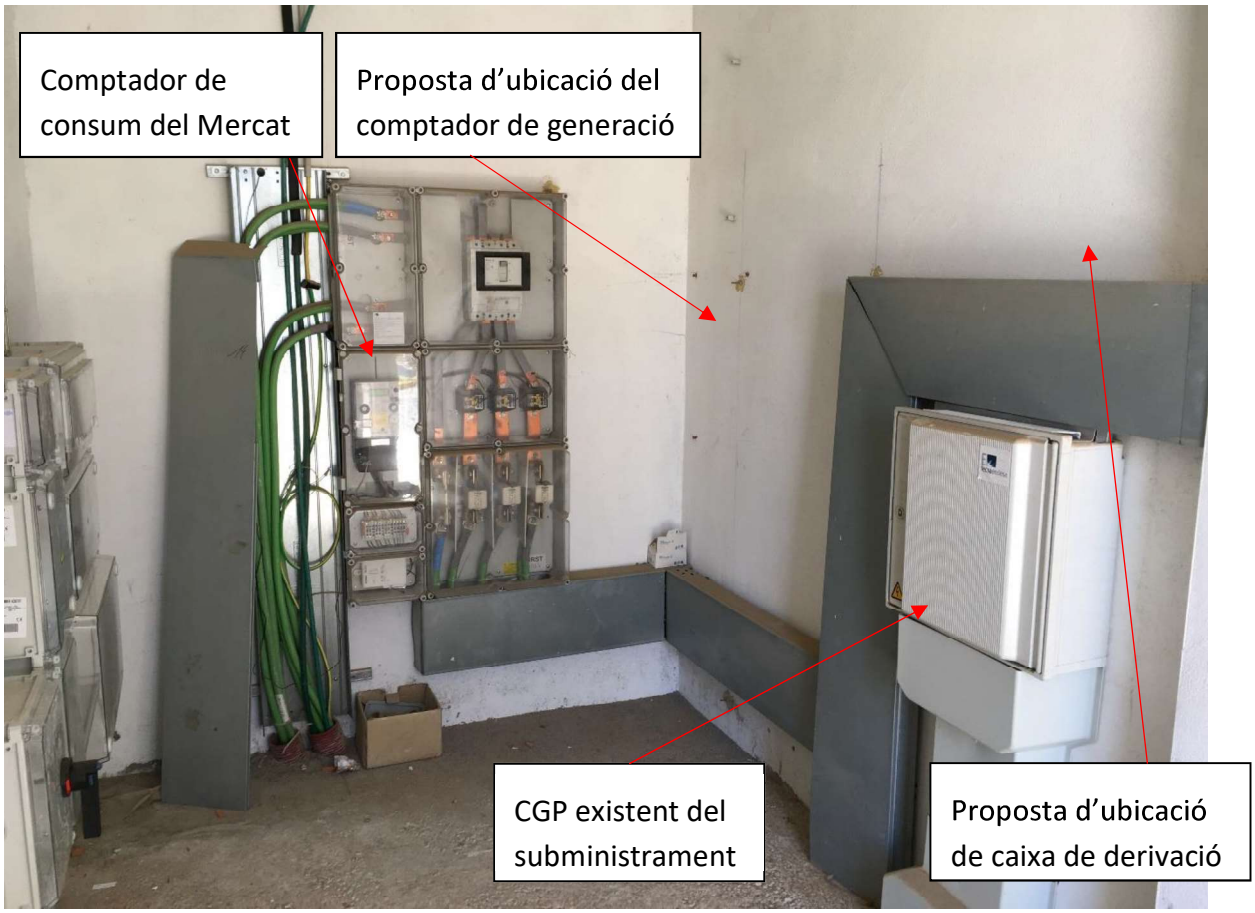


Figura 9. Instal·lació d'enllaç existent al Mercat. Font: elaboració pròpia.

Els elements de mesura i la seva classe de precisió compliran amb el R.D. 1110/2007, Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.

L'equip de mesura que alimenta a l'edifici disposa d'un mòdem per a l'accés i la telemesura de l'energia a facturar.

7.10 Monitorització de la instal·lació

Es disposarà d'un sistema de monitorització dels paràmetres principals de la instal·lació, amb al menys les següents funcionalitats:

<u>Paràmetres elèctrics</u>

- Targeta de monitorització dels inversors, d'acord amb el fabricant.

<u>Registrador de dades</u>

- Registradors de dades amb el nombre adient d'entrades analògiques i digitals.

Pantalla de visualització

- S'instal·larà una pantalla de visualització, del fabricant Xiaomi o similar, en un lloc visible de l'edifici amb l'objectiu de mostrar les dades més significatives de la instal·lació fotovoltaica.

Connectivitat a xarxa

- Router
- Switch
- Cablejat

Els equips de monitorització seran plenament compatibles amb els inversors i es disposarà de busos de comunicació que permetin total consulta des de la xarxa i / o internet.

En el cas que ens ocupa 1 dels 3 inversors portarà incorporat un datalogger, el qual es connectarà amb els altres inversors mitjançant el protocol RS485 per tal d'obtenir una bona comunicació. Pel fet que l'edifici objecte del projecte no disposa de rack de comunicacions, s'instal·larà un equip amb targeta 3G o 4G per poder enviar les dades a la plataforma de gestió energètica.

En una segona fase, es vincularan tots els consumidors associats a l'autoconsum col·lectiu mitjançant la plataforma Nnergix o similar, que permet integrar i centralitzar les dades provinents dels equips de submetering en el cas de les instal·lacions de generació i les dades provinents dels comptadors fiscals (via web DATADIS) en el cas dels habitatges i equipaments municipals que disposin d'equips amb telemesura.

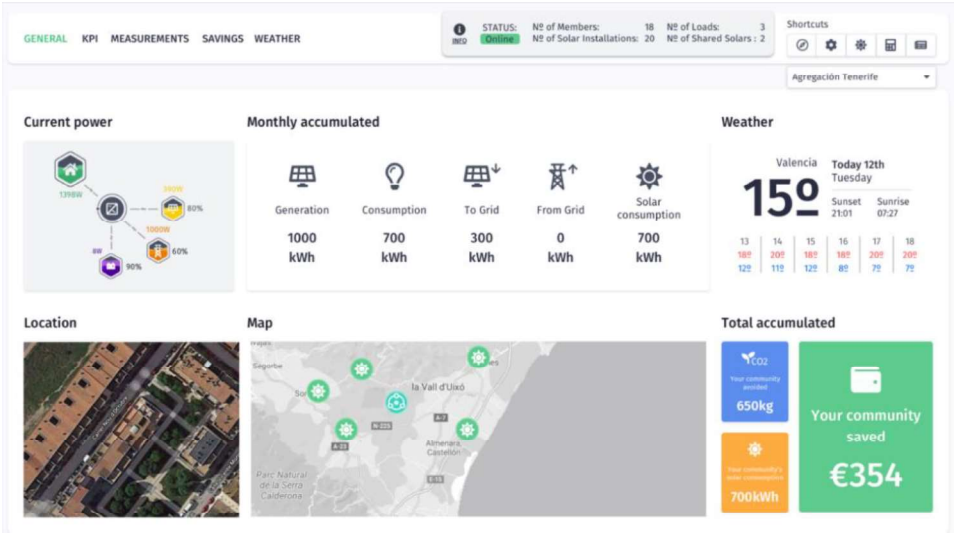


Figura 10. Captura de pantalla de la plataforma. Font: Nnergix.

7.11 Espai tècnic per equips

Els inversors, la bateria i els quadres elèctrics de proteccions de corrent continu i altern s'ubicaran a la coberta transitable, situada al nord-est de l'edifici:

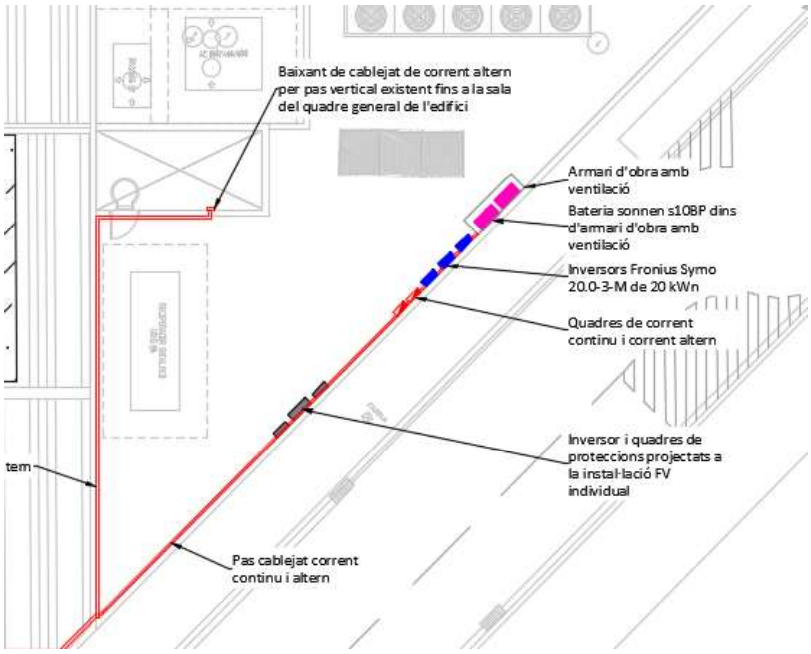


Figura 11. Espai reservat per a instal·lar els inversors solars, bateria i els quadres elèctrics de protecció de la instal·lació fotovoltaica. Font: Elaboració pròpia.

Les característiques i les cotes d'instal·lació dels armaris queden indicats en les imatges següents i en els plànols adjunts.

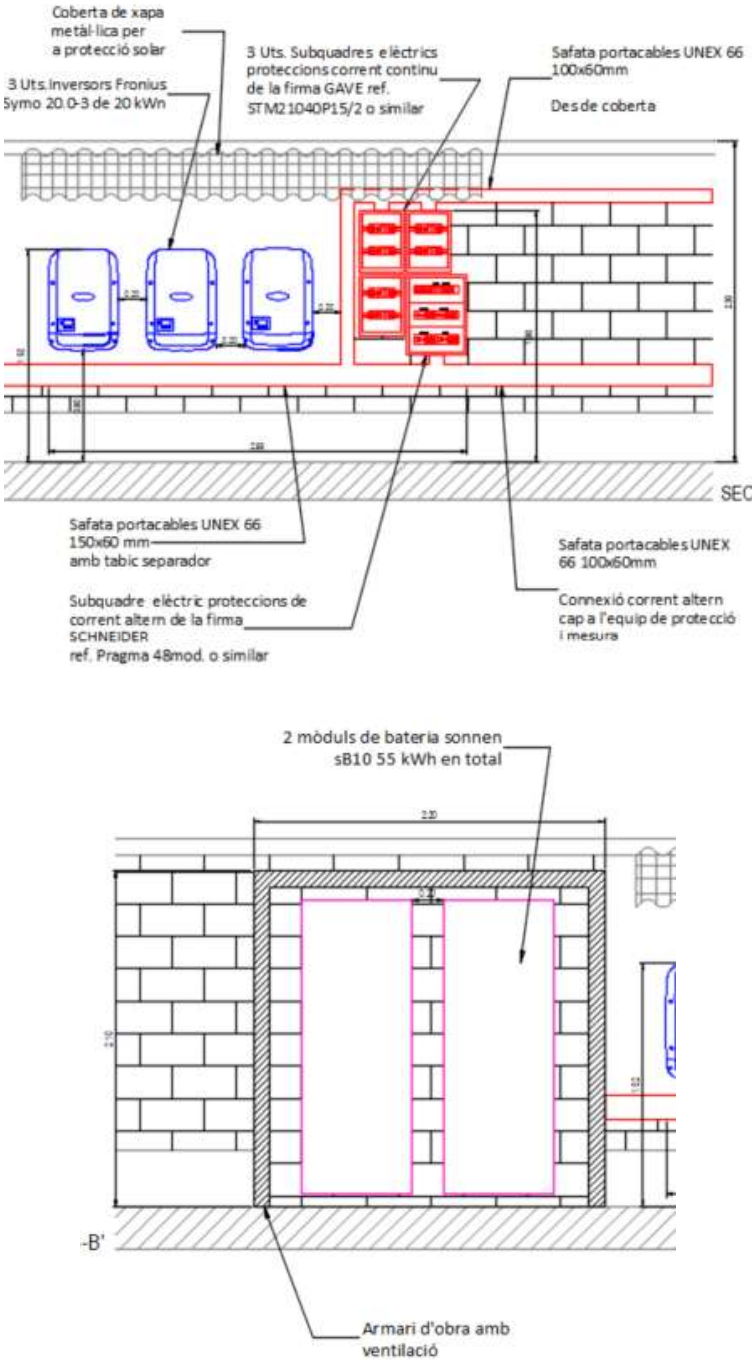


Figura 12. Detall d'instal·lació d'inversors, bateria i quadres de protecció de la instal·lació fotovoltaica. Font: Elaboració pròpia.

La porta dels quadres de protecció de corrent continu es senyalitzarà amb el següent senyal:

Figura 13. Senyalització armari instal·lacions fotovoltaiques en xarxa. Font: Bombers de Barcelona.

Addicionalment es recomana senyalitzar el cablejat de corrent continu amb la següent senyalització cada 10 m i una llargada mínima de 10 cm amb lletres blanques, majúscules, en Arial, amb un cos de lletra mínim de 20.

Figura 14. Senyalització cablejat CC. Font: Bombers de Barcelona.

7.12 Canalitzacions

Per a la instal·lació del cablejat es disposaran safates plàstiques ventilades amb tapa al llarg del recorregut i tub rígid de PVC.

Les safates plàstiques perforades seran de doble aïllament, amb tapa i resistents a la corrosió i als raigs ultraviolats. Es recomana la instal·lació d'una *safata UNEX 66 U23X* o similar.

7.13 Instal·lació de connexió a xarxa

7.13.1 Connexió interior

La connexió de la instal·lació es realitzarà a través de l'equip de protecció i mesura que s'ubicarà al costat del comptador de consum i CGP existents. S'ha previst una línia que partirà de l'equip de protecció i mesura fins al quadre de corrent altern ubicat al costat dels inversors.

La connexió al quadre es realitzarà amb un cable RZ1-K de 4x35+16 mm2 mitjançant safata de plàstic aïllant perforada de 100x60 mm. El pas entre la sala de comptadors i la sala del quadre general es farà mitjançant tub de diàmetre 110 mm. També s'aprofitarà el pas de cablejat vertical existent des de la planta soterrani fins a la coberta.

Es col·locarà una protecció magnetotèrmica de 100A/4P.

7.13.2 Tensió de servei

La xarxa a la que està connectat l'edifici és en baixa tensió amb corrent altern trifàsic de 50 Hz, neutre connectat a terra, amb esquema de distribució TT. La tensió nominal és de 400 V entre fases i 230 V entre fase i neutre.

7.13.3 Conductors de xarxa

S'utilitzaran els mateixos conductors que la Derivació Individual.

Un cop el projecte sigui aprovat per la propietat, es procedirà a sol·licitar un punt de connexió a l'empresa distribuïdora.

La connexió de la instal·lació fotovoltaica es realitzarà d'acord a les especificacions de les normes Tècniques Particulars d'e-distribución, especialment la NRZ105 i la Guia Vademecum.

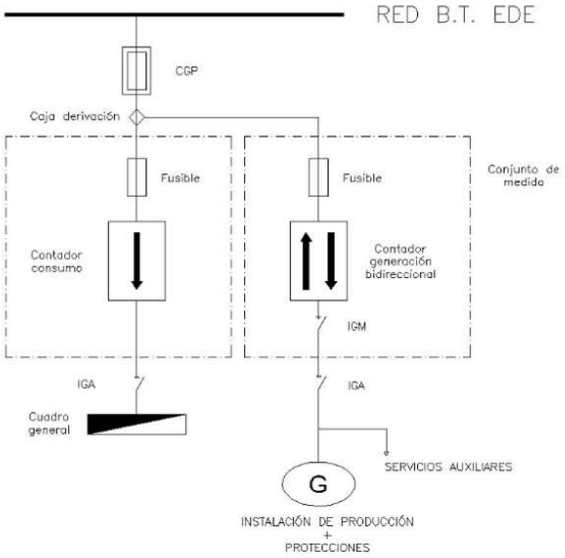


Figura 15. Esquema de connexió. Font: NRZ105 E-distribución

7.13.4 Caixa General de Protecció

No és objecte d'aquest projecte la caixa general de protecció, ja que s'aprofitarà el punt de connexió de consum de l'edifici.

7.13.5 Escomesa

No és objecte d'aquest projecte l'escomesa, ja que s'aprofitarà el punt de connexió de consum de l'edifici.

7.14 Instal·lació de posada a terra

Es conservarà l'esquema de distribució TT per determinar les característiques de les proteccions contra xocs elèctrics, davant defecte i contra sobreintensitats

Les connexions a terra es realitzaran normalment mitjançant piques cilíndriques de 2 metres de coure, connectades amb cable de coure nu. Es procurarà que la part superior de la piqueta quedi 15 o 20 cm per sota de el nivell de terra.

La tensió de contacte haurà de ser inferior a 24 V.

La instal·lació de terra del camp fotovoltaic, així com dels quadres elèctriques s'unificarà amb la instal·lació de posada a terra de l'edifici.

8 Modalitat d'autoconsum

La instal·lació fotovoltaica proposada en el present projecte funcionarà en la modalitat d'autoconsum col·lectiu amb excedents i amb compensació connectada amb un consumidor en xarxa interior, tal com es mostra a l'esquema següent de la "Guía professional de Tramitación del Autoconsumo" de l'IDAE.

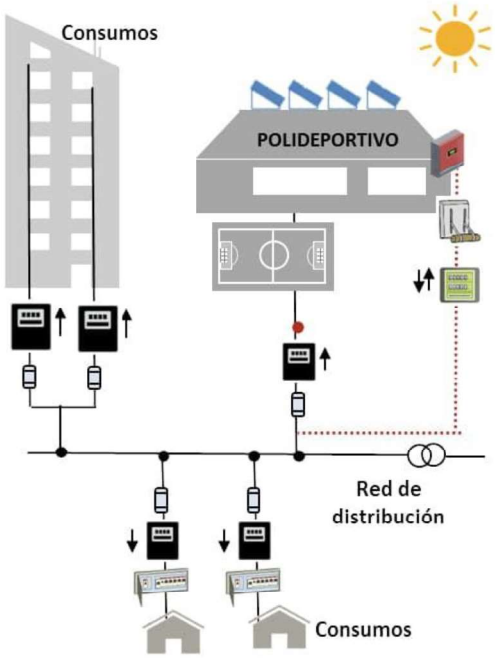


Figura 16. Esquema de connexió per a instal·lacions autoconsum col·lectiu. Font: Guía de Tramitación del Autoconsumo de l'IDAE.

En aquesta configuració, es necessari que hi hagi al menys un consumidor associat a la instal·lació a xarxa interior, en el nostre cas, el subministrament del Mercat.

Es realitzarà el repartiment d'energia generada segons el consum de cada consumidor associat, realitzant un balanç energètic coneixent el valor d'energia consumida i els excedents generats per acollir-se a la compensació simplificada.

Serà necessari signar un nou contracte d'accés amb la companyia distribuïdora i un nou contracte amb l'empresa comercialitzadora, encara que el productor i consumidor siguin la mateixa persona física o jurídica. Els excedents es compensaran per l'import acordat amb la companyia comercialitzadora en la factura a final de mes.

Els tràmits relacionats amb aquesta modalitat d'autoconsum són els següents:

- Sol·licitar punt de connexió a la companyia distribuïdora.
- Legalitzar la instal·lació (RITSIC).
- Signar acord de repartiment d'energia entre generador i consumidors.
- Sol·licitar el contracte d'accés a la companyia distribuïdora.
- Revisió de l'equip de mesura de generació per part de la companyia distribuïdora.
- Donar d'alta la instal·lació al registre autonòmic dins la modalitat d'autoconsum amb compensació d'excedents (RAC).
- Comunicació de modalitat d'autoconsum a la comercialitzadora per tal de formalitzar el contracte de compensació d'excedents per cada consumidor associat.

9 Bases de disseny

9.1 Irradiació

Els càlculs d'irradiació s'han realitzat amb el programa PVSOL premium i les bases de dades meteorològiques d'aquest són extretes de Meteonorm.

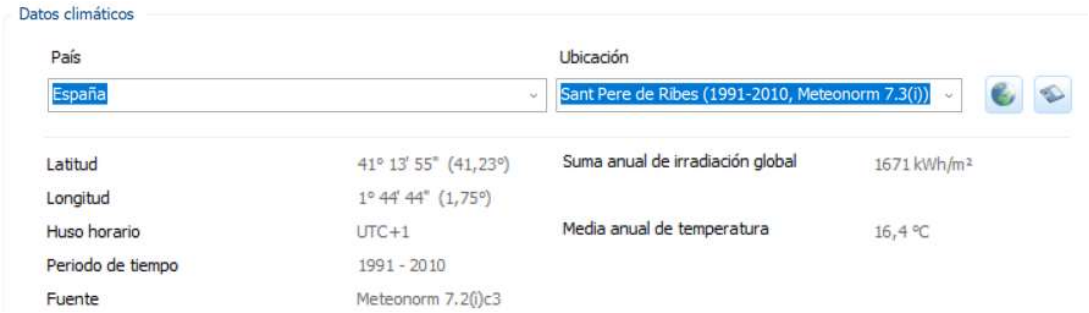


Figura 17. Dades meteorològiques utilitzades en la simulació de la instal·lació. Font: PVSOL.

9.2 Pèrdues per ombres

No s'han considerat pèrdues per ombres entre mòduls ja que tal i com s'ha justificat en apartats anteriors, els mòduls estan disposats de manera coplanar a la coberta.

No obstant, si que s'han considerat les pèrdues per ombres provocades per la situació geogràfica de la instal·lació (muntanyes, valls, desnivells, etc) i els obstacles de l'edifici (xemeneies, murets, edificacions, altres instal·lacions, etc). En el cas que ens ocupa, els edificis pròxims estan a suficient distància com per no provocar ombres.

9.3 Consum elèctric i dimensionat de la instal·lació

Es realitzarà l'estudi de la producció i consum de cada consumidor associat al autoconsum col·lectiu. Els consums associats seran els següents:

- Mercat municipal
- Casal d'avis Roquetes
- Centre cívic l'Espai i biblioteca
- Local UA1
- Magatzem brigada
- Escola d'adults
- Teatre/cine
- Pavelló Roquetes

Figura 18. Consums associats a l'autoconsum col·lectiu de la instal·lació plantejada on es marca el límit de 500 metres . Font: Google Earth.

El consum elèctric de cada consumidor associat s'ha extret de les factures aportades pel client. Les dades que s'han tingut en compte són dels anys 2021 i 2022, en les quals els diferents equipaments disposaven de tarifes 3.0TD i 2.0TD.

9.4 Rendiment i balanç d'energia

En el balanç d'energia, s'han de justificar els rendiments i les prestacions dels diferents elements, tenint en compte les següents pèrdues:

- Pèrdues en els mòduls (caigudes de tensió en díodes i pèrdues de potència)
- Pèrdues en el cablejat
- Rendiment dels inversors
- Potencial brutícia / ombres en mòduls
- Percentatge de disponibilitat de la planta (99%)

El rendiment de la instal·lació, tenint en compte els anteriors factors, serà del **84,28%.** En el càlcul no s'han considerat pèrdues en la xarxa de distribució pública.

El dimensionament de la instal·lació fotovoltaica s'ha dut a terme considerant el màxim de potència instal·lable en la coberta i donant compliment a l'especificat al R.D. 244/2019, on es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. La instal·lació proposada és de 70,4 kWp instal·lats, i 60,0 kW nominals.

Els resultats més rellevants de la simulació són:

Taula 5. Resultats simulació. Font: PVSOL.

Pronóstico rendim.		
Potencia generador FV	70,40	kWp
Rendimiento anual espec.	1.432,25	kWh/kWp
Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR)	84,28	%
Reducción de rendimiento por sombreado	0,7	%/Año
Inyección en la red	100.860	kWh/Año
Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo)	100.460	kWh/Año
Consumo Standby (Inversor)	29	kWh/Año
Emisiones de CO_2 evitadas	25.208	kg / año

9.5. Coeficients d'assignació d'autoconsum col·lectiu

Es proposa la següent assignació de coeficients segons l'energia consumida per cada consumidor associat. Per tant, els coeficients de repartiment de la producció total quedaria repartida de la següent forma:

Taula 6. Repartiment de generació d'energia proposat per l'autoconsum col·lectiu del Mercat. Font: elaboració pròpia.

EIDIFICI	NOM	GENERACIÓ kWh	CONSUM TOTAL ANY kWh	COEFICIENT BETA %	TOTAL GENERACIÓ PROVINENT CE kWh	AUTO CONSUM FV kWh	AUTO CONSUM BATERIES kWh	CONSUM TOTAL XARXA kWh	TOTAL EXCEDENTS kWh	% Autoconsum (Autoconsumida vs Generada)	Cobertura de consum % (Autoconsumida vs. Consumida total)
1	Mercat municipal	100.860	117.823	11,93%	12.029	11.046	983	105.794	0	100%	10%
2	Casal d'avis Roquetes		87.487	26,28%	26.503	21.902	4.220	61.364	380	99%	30%
3	Centre cívic l'Espai i biblioteca		121.539	32,85%	33.135	26.438	5.276	89.825	1.421	96%	26%
4	Local UA1		7.428	1,50%	1.512	1.393	118	5.916	0	100%	20%
5	Magatzem brigada		942	0,19%	196	191	5	746	0	100%	21%
6	Escola d'adults		7.428	1,49%	1.507	1.403	104	5.921	0	100%	20%
7	Teatre/Cine		111.904	13,30%	13.413	11.405	2.009	98.491	0	100%	12%
8	Pavelló Roquetes		63.080	12,46%	12.565	10.470	2.001	50.609	94	99%	20%
TOTAL CE		100.860	517.630	100%	100.860	84.247	14.717	418.666	1.896	98%	19%

NOTA: Pel càlcul del coeficient beta del Mercat s'ha tingut en compte l'autoconsum individual estimat a la memòria valorada aportada per l'Ajuntament de Sant Pere de Ribes.

A la taula anterior es pot observar que l'autoconsum esperat per part dels equipaments municipals seria d'aproximadament el 98%.

10 Càlculs justificatius

10.1 Càlculs elèctrics

Els càlculs que es detallen en aquest apartat es corresponen amb el disseny elèctric específic d'aquest projecte. Per a la instal·lació que finalment s'executi s'haurà de verificar el seu correcte funcionament i compliment de les prescripcions aplicables en funció del material escollit.

10.1.1 Règim d'operació dels inversors

S'ha analitzat el règim d'operació dels inversors proposats, tenint en compte els paràmetres elèctrics dels mòduls solars i verificant per a cada inversor que:

- Les tensions d'entrada als inversors estan dins dels valors admissibles d'aquests (tensions màxima i mínima).
- Es consideraran les variacions de la tensió dels mòduls amb la temperatura, entre els extrems 7,15 i 66,95ºC.
- Les potències màximes d'entrada a l'inversor estan per sota de les màximes permissibles, de manera que s'eviti el tall automàtic per excés de potència i conseqüent pèrdua de rendiment de la instal·lació.

La taula adjunta recull els paràmetres d'operació de l'inversor escollit d'acord amb l'agrupació més desfavorable proposada de mòduls i de línies d'entrada.

Taula 7. Verificació dels inversors. Font: Elaboració pròpia.

Inversor	Mòduls en sèrie	Sèries en paral·lel	Voc [V] a7,15ºC	Vmppt [V] a7,15ºC	Validació	Imppt [A]	Validació	Voct [V] a7,15ºC	Validació	Isc [A]	Validació	Tmax [ºC]	Tmin [ºC]
Tipus 1	20	2	41,24	714,52	OK	23,40	OK	824,82	OK	24,56	OK	66,95	7,15
Tipus 1	14	2	41,24	500,17	OK	23,40	OK	577,37	OK	24,56	OK	66,95	7,15

Es verifica que amb l'actual configuració de series de mòduls, el règim d'operació de l'inversor, pel que fa a màximes tensions i potència de sortida, està dins de les toleràncies assenyalades pel fabricant.

10.1.2 Càlcul de línies elèctriques

Els càlculs dels conductors s'ha realitzat de conformitat amb la ITC-BT-19 del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

Les seccions del cablejat queden indicades en els esquemes unifilars adjunts en l'annex de plànols. S'ha dissenyat amb els criteris de caiguda de tensió màxima (limitada al 1,5%).

A continuació es descriuen les fórmules aplicades per comprovar els criteris anteriors.

10.1.3 Càlcul per a corrent continu

Característiques del cablejat de corrent continu (H1Z2Z2-K 1,8 kV):

- Característiques davant al foc: baixa emissió de gasos corrosius, baixa emissió de fums, lliure d'halògens i no propagador de la flama.
- Classe de reacció al foc (CPR): E_{ca}
- Tensió màxima en corrent altern: 1 kV
- Tensió màxima en corrent continu: 1,8 kV
- Temperatura mínima de servei: -40ºC
- Temperatura màxima de servei: 120ºC

Temperatura d'operació del cablejat per al càlcul de la conductivitat:

$$T = T_{amb} + (T_{max} - T_{amb}) \times \left(\frac{I}{I_{max}}\right)^2$$

On:

- T_{amb}: Temperatura ambient (70 ºC)
- T_{max}: Temperatura màxima del conductor (120 ºC)
- I: Intensitat prevista pel conductor (A)
- I_{max}: Intensitat màxima del conductor en funció del tipus d'instal·lació (A)

Caiguda de tensió percentual:

$$cdt(\%) = \frac{2 \times L + I_{mppt}}{\gamma \times V_{mppt} \times S} \times 100$$

On:

- L: Longitud de la línia (m)
- I_{mptt}: Intensitat en el punt de màxima potència (A)
- γ: Conductivitat del conductor en funció de la seva temperatura (m/Ω·mm^2)
- V_{mptt}: Tensió en el punt de màxima potència (V)
- S: Secció del cable (mm^2)

Caiguda de tensió:

$$cdt\ (V) = cdt(\%) \times V_{mppt}$$

Intensitat màxima admissible:

$$I_{max,adm}(A) = \frac{I_{SC} \times k4}{k1 \times k2 \times k3}$$

On:

- I_{SC}: Intensitat de curtcircuit del mòdul
- k1: Factor de correcció per acció directa del sol
- k2: Factor de correcció per temperatura d'intempèrie
- k3: Factor de correcció per agrupament de circuits
- k4: Factor de correcció per instal·lació fotovoltaica generadora

El cablejat anirà instal·lat en canal protectora separada de la superfície en el tram exterior, per a que la canalització pugui ventilar millor el calor, i en paret amb canal protectora en el tram interior. La tipologia de sistema considerat en ambdós casos és del tipus B1 (UNE-HD 60364-5-52).

La normativa no és clara en relació al valor de k1. Pel present projecte s'ha emprat un factor recomanat d'1.

El valor k2 ve donat per la taula B.52.14 de la norma UNE-HD 60364-5-52 considerant una temperatura ambient de 50ºC i cablejat amb material aïllant XLPE.

El factor k3 s'obté de la taula C.52.3 de la norma UNE-HD 60364-5-52, la qual té en compte l'agrupació de varis circuits o de varis cables multipolars. S'aplica el factor corresponent per a 10 circuits contigus en capa única sobre safates perforades horitzontals o verticals.

Per al coeficient k4 es pren un valor de 1,4 seguint els criteris de la norma IEC 62548.

10.1.4 Càlcul per a corrent altern

Característiques del cablejat de corrent altern (RZ1-K (AS) 0,6/1 kV):

- Característiques davant al foc: baixa emissió de gasos corrosius, baixa emissió de fums, lliure d'halògens i no propagador de la flama.
- Classe de reacció al foc (CPR): Cca-s1b,d1,a1.
- Tensió màxima en corrent altern: 0,6/1 kV
- Temperatura mínima de servei: -40ºC
- Temperatura màxima de servei: 90ºC

Temperatura d'operació del cablejat per al càlcul de la conductivitat:

$$T = T_{amb} + (T_{max} - T_{amb}) \times \left(\frac{I}{I_{max}}\right)^2$$

On:

- T_{amb}: Temperatura ambient (70 ºC)
- T_{max}: Temperatura màxima del conductor (90 ºC)
- I: Intensitat prevista pel conductor (A)

- I_{max}: Intensitat màxima del conductor en funció del tipus d'instal·lació (A)

Caiguda de tensió percentual:

$$cdt\ (\%) = \frac{\sqrt{3} \times L + I}{\gamma \times V \times S} \times 100$$

On:

- L: Longitud de la línia (m)
- I: Intensitat de fase (A)
- γ: Conductivitat del conductor en funció de la seva temperatura (m/Ω·mm^2)
- V: Tensió de línia (V)
- S: Secció del cable (mm^2)

Caiguda de tensió:

$$cdt\ (V) = cdt(\%) \times V$$

Intensitat màxima admissible:

$$I_{max,adm}(A) = I_{INV} \times k1$$

On:

- I_{INV}: Intensitat màxima de sortida de l'inversor
- k1: Factor de correcció per tipus d'instal·lació

Es tracta d'una instal·lació tipus B1 amb cables unipolars aïllats en un conducte sobre una paret i tres conductors amb material aïllant XLPE.

El valor de k1 ve determinat per la ITC-BT 40 i pren un valor d'1,25.

Intensitat de curtcircuit:

$$I_{CC}\ (A) = \frac{0{,}8 \times V}{Z_{MAX}} > 10 \times I_N$$

On:

- V: Tensió de línia (V)
- Z_{max}: Impedància del conductor en funció de la reactància i resistivitat del coure a 150ºC (Ω)

I s'ha de complir:

$$I_{CC}\ (A) > 10 \times I_N$$

On:

- I_N: Corrent nominal de l'interruptor automàtic

10.1.5 Justificació del càlculs de corrent continu (DC)

Càlcul d'intensitat admissible

Taula 8. Càlcul d'intensitat màxima admissible secció corrent continu. Font: Elaboració pròpia.

Nº de circuits	Isc [A]	k1	k2	k3	k4	Iext [A]	S [mm^2]	Validació
22	12,28	0,9	0,9	0,4	1,4	53,06	6	OK

Tal i com s'observa en la taula, la secció mínima per intensitat admissible és de 6 mm^2.

Càlcul de caiguda de tensió

La taula següent mostra que en cap tram es supera el 1,5% de caiguda de tensió màxim permès.

Taula 9. Càlcul de caiguda secció corrent continu. Font: elaboració pròpia.

Inversor 1

Sèrie	Nº de mòduls	Immpt [A]	Vmppt [V]	ΔV [V]	L [m]	Tcond [ºC]	γ [m/Ω·mm²]	Scalculada [mm²]	Scomercial [mm²]	cdt [%]	cdt [V]	Tipus de cable	Imàx cable [A]
1	15	11,7	513	7,70	84	70,79	48,35	5,28	6	1,32%	6,78	Cu H1Z2Z2-K 1,5 kV	59
2	15	11,7	513	7,70	85	70,79	48,37	5,34	6	1,34%	6,85	Cu H1Z2Z2-K 1,5 kV	59
3	15	11,7	513	7,70	89	70,79	48,37	5,59	6	1,40%	7,18	Cu H1Z2Z2-K 1,5 kV	59
4	15	11,7	513	7,70	82	70,79	48,35	5,16	6	1,29%	6,61	Cu H1Z2Z2-K 1,5 kV	59
TOTAL	**60**				**340**			**Tram més desfavorable**		**1,40%**	**7,18**		

Inversor 2

Sèrie	Nº de mòduls	Immpt [A]	Vmppt [V]	ΔV [V]	L [m]	Tcond [ºC]	γ [m/Ω·mm²]	Scalculada [mm²]	Scomercial [mm²]	cdt [%]	cdt [V]	Tipus de cable	Imàx cable [A]
1	18	11,7	615,6	9,23	84	70,79	48,35	4,40	6	1,10%	6,78	Cu H1Z2Z2-K 1,5 kV	59
2	20	11,7	684	10,26	61	70,79	48,37	2,88	6	0,72%	4,92	Cu H1Z2Z2-K 1,5 kV	59
3	20	11,7	684	10,26	66	70,79	48,37	3,11	6	0,78%	5,32	Cu H1Z2Z2-K 1,5 kV	59
TOTAL	**58**				**211**			**Tram més desfavorable**		**1,10%**	**6,78**		

Inversor 3

Sèrie	Nº de mòduls	Immpt [A]	Vmppt [V]	ΔV [V]	L [m]	Tcond [ºC]	γ [m/Ω·mm²]	Scalculada [mm²]	Scomercial [mm²]	cdt [%]	cdt [V]	Tipus de cable	Imàx cable [A]
1	15	11,7	513	7,70	60	70,79	48,35	3,77	6	0,94%	4,84	Cu H1Z2Z2-K 1,5 kV	59
2	15	11,7	513	7,70	65	70,79	48,37	4,09	6	1,02%	5,24	Cu H1Z2Z2-K 1,5 kV	59
3	14	11,7	478,8	7,18	54	70,79	48,37	3,64	6	0,91%	4,35	Cu H1Z2Z2-K 1,5 kV	59
4	14	11,7	478,8	7,18	56	70,79	48,35	3,77	6	0,94%	4,52	Cu H1Z2Z2-K 1,5 kV	59
TOTAL	**58**				**235**			**Tram més desfavorable**		**1,02%**	**5,24**		

10.1.6 Justificació del càlculs de corrent altern (AC)

Càlcul d'intensitat admissible

Tal i com s'observa en la taula següent, s'aplica el coeficient de correcció del 125% indicat en la ITC-BT-40 del REBT.

Taula 10. Càlcul d'intensitat màxima admissible secció corrent altern. Font: Elaboració pròpia.

Línia	Línia	Potència [W]	FP	Tensió [V]	L [m]	In [A]	Imax [A]	c1	I_B [A]	S [mm^2]
Quadre AC a Inversor 1	Trifàsica	20000	1	400	5	28,87	28,9	1,25	36,13	10
Quadre AC a Inversor 2	Trifàsica	20000	1	400	5	28,87	28,9	1,25	36,13	10
Quadre AC a Inversor 3	Trifàsica	20000	1	400	5	28,87	28,87	1,25	36,08	10
Quadre AC a Bateria	Trifàsica	8000	1	400	10	11,55	11,55	1,25	14,43	6
Quadre AC a TMF10	Trifàsica	60000	1	400	50	86,60	86,60			35

Càlcul de caiguda de tensió

Tal i com s'observa en la taula següent, no es supera el 1,5% de caiguda de tensió màxim permès.

Taula 11. Càlcul de caiguda de tensió secció corrent altern. Font: Elaboració pròpia.

Línia	ΔV [V]	Material	Tamb [ºC]	Tcond [ºC]	γ [m/Ω·mm^2]	Scalculada [mm^2]	Scomercial [mm^2]	cdt [%]	cdt [V]	Tipus de cable	I_z [A]
Quadre AC a Inversor 1	6	Cu	20	37,99	54,17	0,77	10	0,14%	0,58	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV	57
Quadre AC a Inversor 2	6	Cu	20	37,99	54,17	0,77	10	0,14%	0,58	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV	57
Quadre AC a Inversor 3	6	Cu	20	37,95	54,18	0,77	10	0,14%	0,58	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV	57
Quadre AC a Bateria	6	Cu	20	25,55	56,76	0,59	6	0,18%	0,73	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV	41
Quadre AC a TMF10	6	Cu	20	54,14	51,14	24,44	35	1,05%	4,19	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV	124

Càlcul de curtcircuit

A la següent taula es pot observar com l'interruptor automàtic seleccionat per cadascun dels inversors compleix el criteri especificat a la GUIA-BT 22.

Taula 12. Càlcul de curtcircuit secció de corrent altern. Font: elaboració pròpia

Línia	TCu [ºC]	ρ [mm2Ω/m]	R [Ω]	Z [Ω]	Icc min [A]	I_N [A]	Im [A]	I_2 [A]	Comprovació
Quadre AC a Inversor 1	150	0,0172	0,017	0,017	18555	40	400	52	OK
Quadre AC a Inversor 2	150	0,0172	0,017	0,017	18555	40	400	52	OK
Quadre AC a Inversor 3	150	0,0172	0,017	0,017	18555	40	400	52	OK
Quadre AC a Bateria	150	0,0172	0,057	0,057	5567	16	160	21	OK
Quadre AC a TMF10	150	0,0172	0,049	0,049	6475	100	1000	130	OK

10.1.7 Càlcul de les proteccions

Protecció contra sobreintensitats

Segons la ITC-BT-22 del REBT, les proteccions contra sobreintensitats es determinen tal com estableix la norma UNE 20460-4-43: 2003.

S'haurà de complir que:

$$I_B < I_N < I_z$$

i que:

$$I_2 < 1{,}45 \times I_z$$

On:

- I_B: Corrent de línia
- I_N: Corrent nominal de l'interruptor automàtic
- I_2: Corrent convencional de funcionament de l'interruptor automàtic (corrent màxima per dispar tèrmic). En el cas que ens ocupa $1{,}3 \cdot I_n$.
- I_z: Corrent màxima admissible en el conductor (segons criteri de temperatura)

Els dispositius de protecció a utilitzar tindran una corba característica de desconnexió tipus B, utilitzats per a instal·lacions generadores.

S'instal·laran magneto tèrmics de 50A corba B per a la protecció dels inversors, i de 160A i corba B per a la protecció del quadre elèctric de corrent alterna.

Taula 13. Càlculs proteccions generals. Font: Elaboració pròpia.

Línia	TCu [ºC]	ρ [mm2Ω/m]	R [Ω]	Z [Ω]	Icc min [A]	I_N [A]	Im [A]	I_2 [A]	Comprovació 1	Comprovació 2
Quadre AC a Inversor 1	150	0,0172	0,017	0,017	18555	40	400	52	OK	OK
Quadre AC a Inversor 2	150	0,0172	0,017	0,017	18555	40	400	52	OK	OK
Quadre AC a Inversor 3	150	0,0172	0,017	0,017	18555	40	400	52	OK	OK
Quadre AC a Bateria	150	0,0172	0,057	0,057	5567	16	160	21	OK	OK
Quadre AC a TMF10	150	0,0172	0,049	0,049	6475	100	1000	130	OK	OK

En la taula adjunta es comprova que es compleixen les 2 condicions anteriors amb les proteccions seleccionades.

10.2 Càlculs estructurals

10.2.1 Descripció de la coberta

La coberta inclinada de l'edifici objecte de la instal·lació fotovoltaica proposada en el present projecte és de xapa de tipus sandvitx, la qual està configurada per un conjunt de pòrtics i encavallades metàl·liques.

10.2.2 Tractaments a realitzar

No es proposa cap tractament en particular.

Durant l'execució de l'obra s'adoptaran totes les mesures i precaucions necessàries per tal de no danyar la capa d'impermeabilització existent. S'haurà de garantir la correcta execució dels treballs per tal d'evitar qualsevol dany sobre la coberta o els seus components.

10.2.3 Anàlisi estructural i de sobre càrregues

Entorn

- Alçada sobre el nivell del mar: 25 m
- Categoria del terreny: III, edificacions amb obstacles dispersos
- Zona de càrrega de vent: C (29 m/s)
- Zona de càrrega de neu: 2 (0,42 kN/m^2)

10.2.4 Càlcul estructura-suport

S'ha realitzat un càlcul de l'estructura-suport mitjançant el software del fabricant k2 systems, on s'indiquen els materials a utilitzar, la configuració i planificació del muntatge, la distribució de la càrrega i la justificació dels càlculs.

Als annexos es poden observar els resultats.

El valor de càrrega màxim serà de **11 kg/m^2**.

La instal·lació fotovoltaica s'instal·larà sobre la coberta inclinada no transitable de xapa tipus sandvitx amb una sobrecàrrega d'ús per manteniment de 100 kg/m^2 segons el projecte constructiu aportat per l'Ajuntament, pel que llevat de vici ocult o causa sobrevinguda, la coberta existent del Mercat reuneix les condicions de seguretat i solidesa estructural requerides per la normativa vigent per albergar la instal·lació fotovoltaica proposada en el present projecte.

A més, els tècnics que van elaborar la Memòria valorada de la instal·lació fotovoltaica individual van dur a terme un certificat de solidesa estructural de la coberta objecte del

projecte on es certifica que aquesta pot suportar una sobrecàrrega de fins a 100 kg/m^2. El certificat es pot trobar a la separata del projecte.

Abans d'executar les instal·lacions, l'industrial i la direcció facultativa, verificaran que la sobrecarrega de la instal·lació fotovoltaica no afectarà a l'estabilitat estructural de l'edifici.

11 Serveis afectats

En aquest apartat s'analitzen les possibles afectacions que es poden produir durant els treballs d'instal·lació envers al funcionament diari de l'edifici. Les obres d'instal·lació es faran en tot moment sota supervisió de la direcció d'obra.

Muntatge mecànic:

Durant la instal·lació dels mòduls a la coberta s'accedirà a aquesta des de l'interior de l'edifici a través d'escales existents. Els components necessaris s'acumularan a la coberta plana transitable i es transportaran des de l'exterior de l'edifici a través d'una grua elevadora.

No hi haurà afectacions al funcionament diari més que els sorolls que és puguin produir per efectuar els treballs d'instal·lació dels mòduls fotovoltaics o de l'estructura.

En cas que durant els treballs es malmetés alguna part de la coberta aquesta s'arreglaria o es substituiria al moment prioritzant la conservació i estanqueïtat d'aquesta. S'haurà de contemplar si s'escau, una zona en que es minimitzi les interferències del funcionament de l'edifici on ubicar temporalment la grua elevadora.

Muntatge elèctric:

Durant els treballs de cablejat entre mòduls fotovoltaics, inversors i l'equip de protecció i mesura s'instal·laran canalitzacions pròpies pels passos existents minimitzant l'afectació visual.

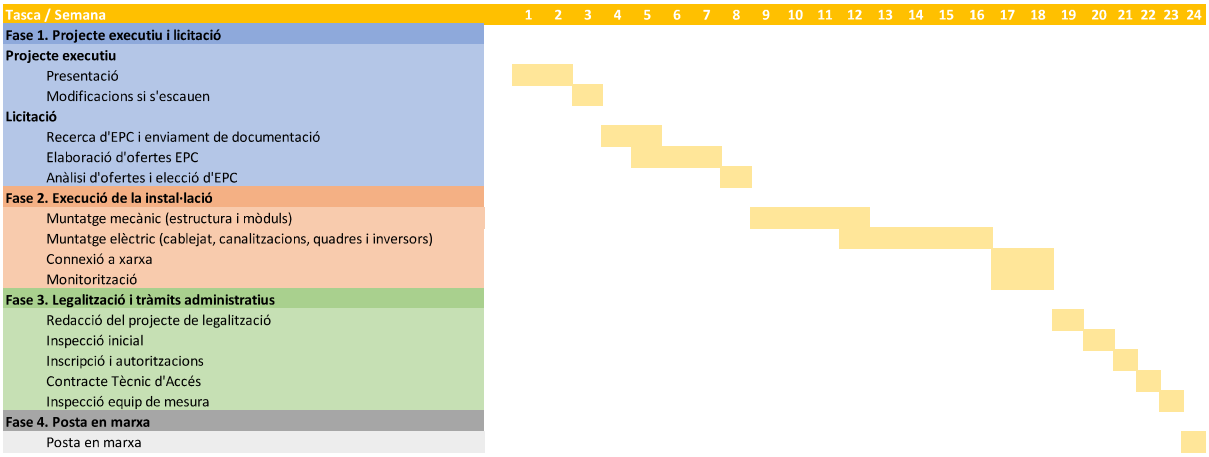
No hi haurà afectacions al funcionament diari més que els sorolls que és puguin produir per efectuar els treballs d'instal·lació de canalitzacions i cablejat.

Connexió a xarxa i posta en marxa:

La connexió definitiva requerirà d'una aturada temporal del subministrament de l'equipament associat en xarxa interior de l'autoconsum col·lectiu. S'estima que aquesta aturada serà d'unes 2 hores.

12 Planificació i pressupost

12.1 Planificació



12.2 Pressupost

El pressupost de la instal·lació fotovoltaica s'estima en **143.183,21 € IVA inclòs**. El pressupost detallat es troba als annexos.

13 Conclusions

Amb les dades indicades en aquest Projecte i els plànols adjunts, es consideren suficientment especificades i descrites les instal·lacions, així com que les mateixes s'ajusten a la Normativa vigent, pel que, a criteri de l'Enginyer Tècnic que subscriu, les dades aportades són suficients per a la correcta execució de la instal·lació.

No obstant, queda a disposició dels Organismes competents per aportar quantes dades complementaries s'estimin necessàries per a la correcta execució.

Terrassa, juliol de 2022

Enginyer tècnic industrial
COL·LEGI D'ENGINYERS GRADUATS I ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS DE BARCELONA

Joan Mesas Pérez

Enginyer Tècnic Industrial col·legiat 25.997

14 Estudi bàsic de seguretat i salut

14.1 Consideracions preliminars: justificació, objecte i contingut

14.1.1 Justificació

L'obra projectada requereix la redacció d'un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, ja que es compleixen les següents condicions:

a) El pressupost d'execució inclòs en el projecte és inferior a 450.760,00 euros.

b) No es compleix que la durada estimada sigui superior a 30 dies laborables, emprant-se en algun moment a més de 20 treballadors simultàniament.

c) El volum estimat de mà d'obra, entenent-se per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors en l'obra, no és superior a 500 dies.

d) No es tracta d'una obra de túnels, galeries, conduccions subterrànies o preses.

14.1.2 Objecte

En el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es defineixen les mesures a adoptar encaminades a la prevenció dels riscos d'accident i malalties professionals que poden ocasionar-se durant l'execució de l'obra, així com les instal·lacions preceptives d'higiene i benestar dels treballadors.

S'exposen unes directrius bàsiques d'acord amb la legislació vigent, quant a les disposicions mínimes en matèria de seguretat i salut, amb la finalitat que el contractista compleixi amb les seves obligacions quant a la prevenció de riscos professionals.

Els objectius que pretén aconseguir el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut són:

- Garantir la salut i integritat física dels treballadors.
- Evitar accions o situacions perilloses per improvisació, o per insuficiència o falta de mitjans.
- Delimitar i esclarir atribucions i responsabilitats en matèria de seguretat de les persones que intervenen en el procés constructiu.
- Determinar els costos de les mesures de protecció i prevenció.
- Determinar les mesures de protecció a emprar en funció del risc.
- Detectar a temps els riscos que es deriven de l'execució de l'obra.
- Aplicar tècniques d'execució que redueixin al màxim aquests riscos.

14.1.3 Contingut de l'EBSS

L'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut precisa les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra, contemplant la identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant les mesures tècniques necessàries per a això, així com la relació dels riscos laborals que no puguin eliminar-se, especificant les mesures preventives i proteccions tècniques tendents a controlar i reduir aquests riscos i valorant la seva eficàcia, especialment quan es proposin mesures alternatives, a més de qualsevol altra mena d'activitat que es dugui a terme en aquesta.

En l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es contemplen també les previsions i les informacions útils per a efectuar en el seu moment, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de reparació o manteniment, sempre dins del marc de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

14.2 Dades generals

14.2.1 Agents

Entre els agents que intervenen en matèria de seguretat i salut en l'obra objecte del present estudi, es ressenyen:

- Promotor: Ajuntament de Sant Pere de Ribes
- Autor del projecte: Joan Mesas Pérez
- Constructor: Per determinar
- Cap d'obra: Per determinar
- Coordinador de seguretat i salut: Per determinar

14.2.2 Característiques generals del Projecte d'Execució

De la informació disponible en la fase de projecte bàsic i d'execució, s'aporta aquella que es considera rellevant i que pot servir d'ajuda per a la redacció del pla de seguretat i salut.

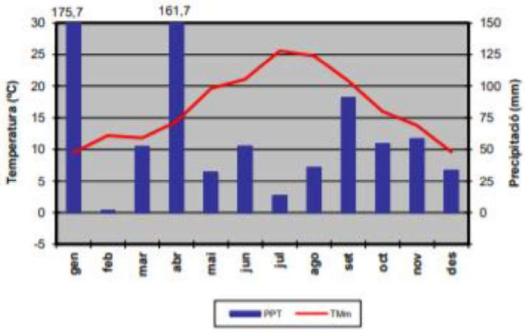
- Denominació del projecte: Projecte executiu de la instal·lació fotovoltaica per autoconsum col·lectiu del Mercat municipal de les Roquetes
- Plantes sobre rasant: 1
- Plantes sota rasant: 0
- Pressupost d'execució: 143.183,21 €
- Termini d'execució: 10 setmanes
- Núm. màx. operaris: 4

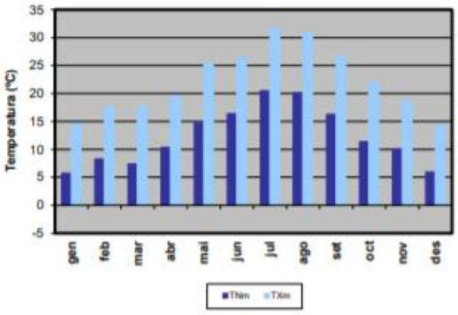
14.2.3 Emplaçament i condicions de l'entorn

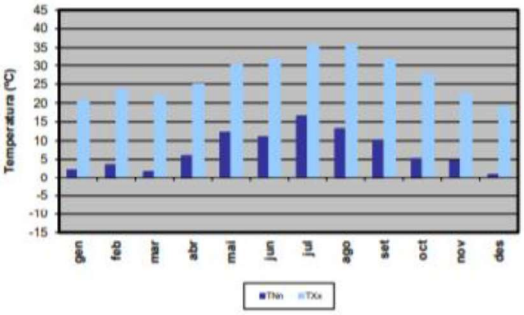
En el present apartat s'especifiquen, de forma resumida, les condicions de l'entorn a considerar per a l'adequada avaluació i delimitació dels riscos que poguessin causar.

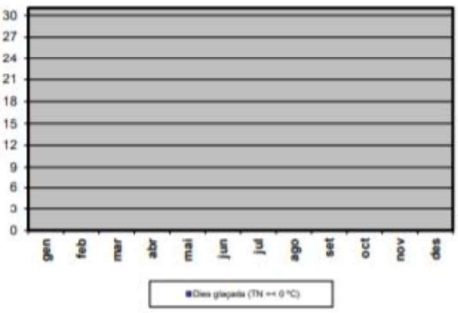
- Adreça: Carrer de Roger de Flor, 31, Sant Pere de Ribes, Barcelona (08812).
- Accessos a l'obra: 1
- Topografia del terreny: Terreny pla urbanitzat
- Edificacions confrontants: Cap destacable
- Servituds i condicionants: Cap destacable
- Condicions climàtiques i ambientals: Veure pàgina següent amb les dades extretes del resum meteorològic del 2020 de l'estació meteorològica més propera a l'obra (Sant Pere de Ribes) proporcionat pel Servei Meteorològic de Catalunya.

SANT PERE DE RIBES - PN DEL GARRAF - UK (Garraf)









Resum any 2020	Precipitació acumulada (PPT):	761,7 mm	
	Temperatura mitjana (TMM):	16,6 ºC	
	Temperatura màxima mitjana (TXM):	22,1 ºC	
	Temperatura mínima mitjana (TNM):	12,3 ºC	
	Temperatura màxima absoluta (TXX):	35,7 ºC	(30/07/2020)
	Temperatura mínima absoluta (TNN):	0,9 ºC	(27/12/2020)
	Velocitat mitjana del vent (a 2 m):	s/s	
	Direcció dominant (a 2 m):	s/s	
	Humitat relativa mitjana:	74 %	
	Mitjana de la irradiació solar global diària:	s/s	

Figura 19. Resum meteorològic de l'estació més propera a l'obra. Font: Servei Meteorològic de Catalunya.

Durant els períodes en els quals es produeixi entrada i sortida de vehicles es senyalitzarà convenientment l'accés d'aquests, prenent-se totes les mesures oportunes establertes per la Direcció General de Trànsit i per la Policia Local, per a evitar possibles accidents de circulació.

Es conservaran les voreres i el paviment de les voreres confrontants, causant la mínima deterioració possible i reposant, en qualsevol cas, aquelles unitats en les quals s'apreciï algun desperfecte.

14.2.4 Característiques generals de l'obra

Descripció de l'obra que pot influir en la previsió dels riscos laborals:

Instal·lació dels components de la instal·lació fotovoltaica (mòduls, inversors, bateries, cablejat, canalitzacions i proteccions), la instal·lació elèctrica d'interconnexió i l'estructura-suport dels mòduls.

14.3 Mitjans d'auxili

L'evacuació de ferits als centres sanitaris es durà a terme exclusivament per personal especialitzat, en ambulància. Tan sols els ferits lleus podran traslladar-se per altres mitjans, sempre amb el consentiment i sota la supervisió del responsable d'emergències de l'obra.

Es disposarà en lloc visible de l'obra un cartell amb els telèfons d'urgències i dels centres sanitaris més pròxims.

14.3.1 Mitjans d'auxili en obra

En l'obra es disposarà d'un armari farmaciola portàtil model B amb destinació a empreses de 5 a 25 treballadors, en un lloc accessible als operaris i degudament equipat.

El seu contingut mínim serà:

- Desinfectants i antisèptics autoritzats
- Gases estèrils
- Cotó hidròfil
- Benes
- Esparadrap
- Apòsits adhesius
- Tisores
- Pinces i guants d'un sol ús

El responsable d'emergències revisarà periòdicament el material de primers auxilis, reposant els elements utilitzats i substituint els productes caducats.

14.3.2 Mitjans d'auxili en cas d'accident: centres assistencials més pròxims

S'aporta la informació dels centres sanitaris més pròxims a l'obra, que pot ser de gran utilitat si s'arribés a produir un accident laboral.

1. HOSPITAL SANT ANTONI ABAT

- Distància: 4 km
- Adreça: Carrer de Sant Josep, 21, 23, 08800 Vilanova i la Geltrú, Barcelona
- Telèfon: +34 938 93 16 16

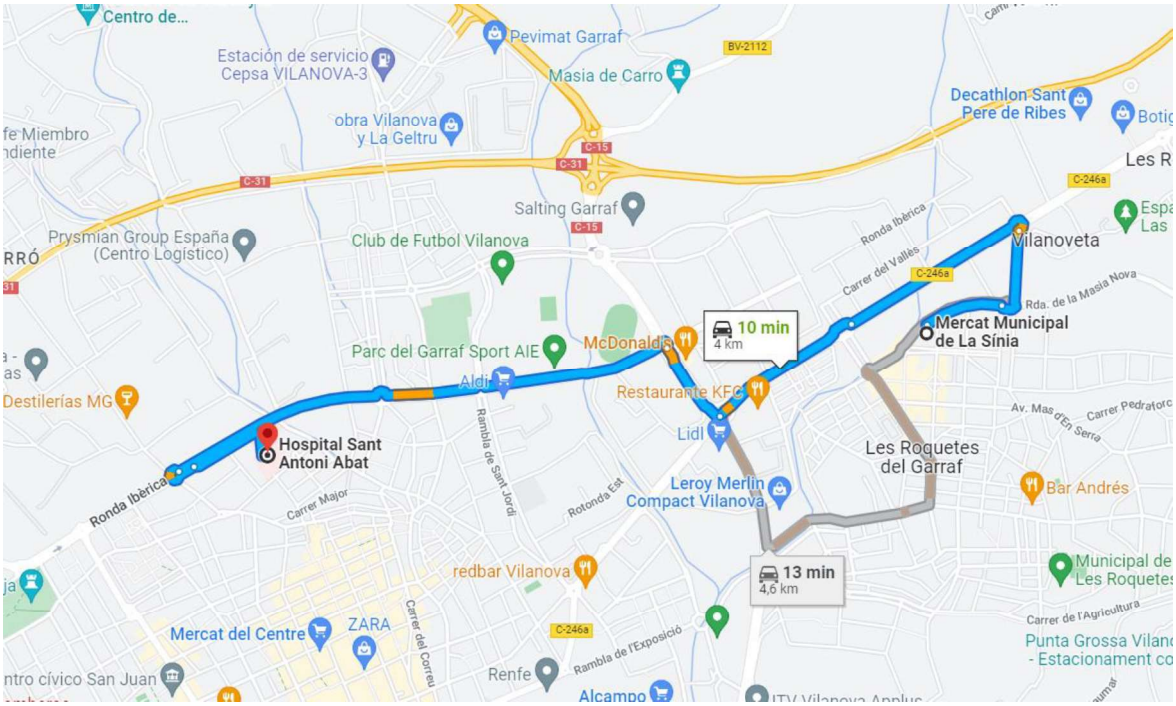


Figura 20. Recorregut fins a l'Hospital Sant Antoni Abat. Font: Google Maps.

2. CAP ROQUETES
- Distància: 1,1 km
- Adreça: Av. de Catalunya, 11, 08812 Sant Pere de Ribes, Barcelona
- Telèfon: +34 938 14 51 82

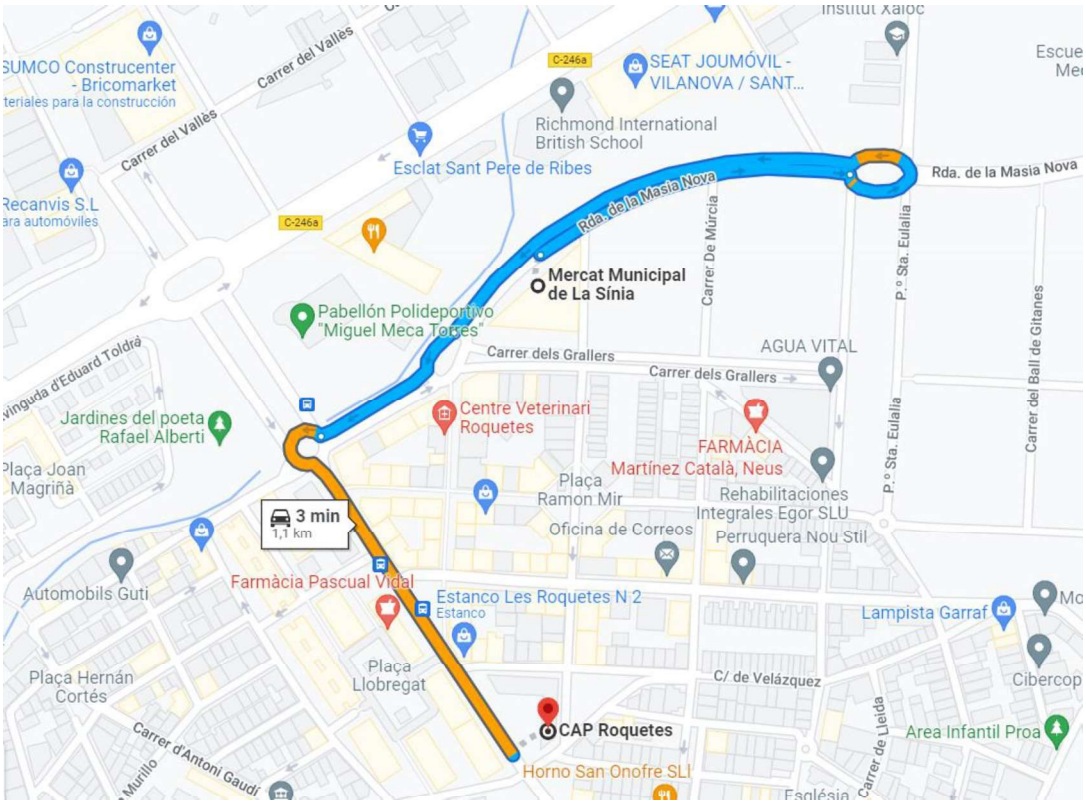


Figura 21. Recorregut fins al CAP de les Roquetes. Font: Google Maps.

La distància al centre assistencial més pròxim s'estima en 3 minuts, en condicions normals de trànsit.

14.4 Instal·lacions d'higiene i benestar dels treballadors

Els serveis higiènics de l'obra compliran les "Disposicions mínimes generals relatives als llocs de treball en les obres" contingudes en la legislació vigent en la matèria.

Donades les característiques i el volum de l'obra, no s'ha previst la col·locació d'instal·lacions provisionals tipus caseta prefabricada per als vestidors i lavabos.

14.5 Identificació de riscos i mesures preventives a adoptar

A continuació s'exposa la relació dels riscos més freqüents que poden sorgir durant les diferents fases de l'obra, amb les mesures preventives i de protecció col·lectiva a adoptar amb la finalitat d'eliminar o reduir al màxim aquests riscos, així com els equips de protecció individual (EPI) imprescindibles per a millorar les condicions de seguretat i salut en l'obra.

Riscos generals més freqüents:

- Caiguda d'objectes i/o materials al mateix o a diferent nivell.
- Despreniment de càrregues suspeses.
- Exposició a temperatures ambientals extremes.
- Exposició a vibracions i soroll.
- Talls i cops al cap i extremitats.
- Talls i ferides amb objectes punxants.
- Sobreesforços, moviments repetitius o postures inadequades.
- Electrocucions per contacte directe o indirecte.
- Dermatosis per contacte amb guixos, escaiola, ciment, pintures, coles, etc.
- Intoxicació per inhalació de fums i gasos.

Mesures preventives i proteccions col·lectives de caràcter general:

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada.
- Es col·locaran cartells indicatius de les mesures de seguretat en llocs visibles de l'obra.
- Es prohibirà l'entrada a tota persona aliena a l'obra.
- Els recursos preventius de l'obra tindran presència permanent en aquells treballs que comportin majors riscos.
- Les operacions que comportin riscos especials es realitzaran sota la supervisió d'una persona qualificada, degudament instruïda.
- Es suspendran els treballs en cas de tempesta i quan plogui amb intensitat o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.
- Quan les temperatures siguin extremes, s'evitarà, en la mesura que sigui possible, treballar durant les hores de major insolació.
- La càrrega i descàrrega de materials es realitzarà amb precaució i cautela, preferentment per mitjans mecànics, evitant moviments bruscos que provoquin la seva caiguda.
- La manipulació dels elements pesants es realitzarà per personal qualificat, utilitzant mitjans mecànics o palanques, per a evitar sobreesforços innecessaris.
- Davant l'existència de línies elèctriques aèries, es guardaran les distàncies mínimes preventives, en funció de la seva intensitat i voltatge.
- No es farà cap treball dins del radi d'acció de les màquines o vehicles.

- Els operaris no desenvoluparan treballs, ni romandran, sota càrregues suspeses.
- S'evitaran o reduiran al màxim els treballs en alçada.
- S'utilitzaran escales normalitzades, subjectes fermament, per al descens i ascens a les zones excavades.
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant la col·locació de baranes o xarxes homologades.
- Dins del recinte de l'obra, els vehicles i màquines circularan a una velocitat reduïda, inferior a 20 km/h.

Equips de protecció individual (EPI) a utilitzar en les diferents fases d'execució de l'obra:

- Casc de seguretat homologat.
- Casc de seguretat amb barballera.
- Cinturó de seguretat amb dispositiu anta caiguda.
- Cinturó portaeines.
- Guants de goma.
- Guants de cuir.
- Guants aïllants.
- Calçat amb capdavantera reforçada.
- Calçat de seguretat amb sola aïllant i contraclaus.
- Botes de canya alta de goma.
- Màscara amb filtre mecànic per al tall de maons amb serra.
- Roba de treball impermeable.
- Faixa antilumbàlgia.
- Ulleres de seguretat contra impactes.
- Protectors auditius.

14.5.1 Durant els treballs previs a l'execució de l'obra

S'exposa la relació dels riscos més freqüents que poden sorgir en els treballs previs a l'execució de l'obra, amb les mesures preventives, proteccions col·lectives i equips de protecció individual (EPI), específics per a aquests treballs.

Instal·lació elèctrica provisional

Riscos més freqüents:

- Electrocucions per contacte directe o indirecte.
- Talls i ferides amb objectes punxants.
- Projecció de partícules en els ulls.
- Incendis

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Prevenció de possibles contactes elèctrics indirectes, mitjançant el sistema de protecció de posada a terra i dispositius de tall (interruptors diferencials).
- Es respectarà una distància mínima a les línies d'alta tensió de 6 m per a les línies aèries i de 2 m per a les línies enterrades.
- Es comprovarà que el traçat de la línia elèctrica no coincideix amb el del subministrament d'aigua.
- Es situaran els quadres elèctrics en llocs accessibles, dins de caixes prefabricades homologades, amb la seva presa de terra independent, protegides de la intempèrie i proveïdes de porta, clau i visera.
- S'utilitzaran només conduccions elèctriques antihumitat i connexions estanques.
- En cas de col·locar línies elèctriques sobre zones de pas, es situaran a una alçada mínima de 2,2 m si s'ha disposat algun element per a impedir el pas de vehicles i de 5,0 m en cas contrari.
- Els cables enterrats estaran perfectament senyalitzats i protegits amb tubs rígids, a una profunditat superior a 0,4 m.
- Les preses de corrent es realitzaran a través de clavilles blindades normalitzades.
- Queden terminantment prohibides les connexions triples (lladres) i l'ús de fusibles casolans, emprant-se una presa de corrent independent per a cada aparell o eina.

Equips de protecció individual (EPI):

- Calçat aïllant per a electricistes.
- Guants dielèctrics.
- Banquetes aïllants de l'electricitat.
- Comprovadors de tensió.
- Eines aïllants.
- Roba de treball impermeable.
- Roba de treball reflectora.

Vallat d'obra

Riscos més freqüents:

- Talls i ferides amb objectes punxants.
- Projecció de fragments o de partícules.
- Exposició a temperatures ambientals extremes.
- Exposició a vibracions i soroll.
- Mesures preventives i proteccions col·lectives:
- Es prohibirà l'aparcament en la zona destinada a l'entrada de vehicles a l'obra.
- Es retiraran els claus i tot el material punxant resultant del tancament.

- Es localitzaran les conduccions que puguin existir en la zona de treball, prèviament a l'excavació

Equips de protecció individual (EPI):

- Calçat amb capdavantera reforçada.
- Guants de cuir.
- Roba de treball reflector.
- Durant les fases d'execució de l'obra

Estructura

Riscos més freqüents:

- Despreniments dels materials per apilat incorrecte.
- Talls en utilitzar la serra circular de taula o les serres de mà.
- Mesures preventives i proteccions col·lectives:
- Es protegirà la via pública amb una visera de protecció formada per mènsula i empostissat
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant la col·locació de baranes o xarxes homologades.

Equips de protecció individual (EPI):

- Cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda.
- Guants homologats per al treball amb formigó.
- Guants de cuir per a la manipulació de les estructures.
- Botes de seguretat amb plantilles d'acer i antilliscants.

Cobertes

Riscos més freqüents:

- Caiguda per les vores de coberta o lliscament pels faldons.

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- L'apilament dels materials de coberta es realitzarà en zones allunyades de les vores o ràfecs, i fora de les zones de circulació, preferentment sobre bigues o suports.
- L'accés a la coberta es realitzarà mitjançant escales de mà homologades, situades en buits protegits i recolzades sobre superfícies horitzontals, sobrepassant 1,0 m l'alçada de desembarqui.
- S'instal·laran ancoratges en el carener per a amarrar els cables i/o els cinturons de seguretat.

Equips de protecció individual (EPI):

- Calçat amb sola antilliscant.
- Roba de treball impermeable.
- Cinturó de seguretat amb dispositiu anti-caiguda.

Instal·lacions en general

Riscos més freqüents:

- Electrocucions per contacte directe o indirecte.
- Cremades produïdes per descàrregues elèctriques.
- Intoxicació per vapors procedents de la soldadura.
- Incendis i explosions.

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- El personal encarregat de fer treballs en instal·lacions estarà format i ensinistrat en l'ús del material de seguretat i dels equips i eines específiques per a cada tasca.
- S'utilitzaran només llums portàtils homologats, amb mànega antihumitat i clavilla de connexió normalitzada, alimentades a 24 volts.
- S'utilitzaran eines portàtils amb doble aïllament.
- Equips de protecció individual (EPI):
- Guants aïllants en proves de tensió.
- Calçat amb sola aïllant davant contactes elèctrics.
- Banquetes aïllants de l'electricitat.
- Comprovadors de tensió.
- Eines aïllants.

14.5.2 Durant la utilització de mitjans auxiliars

La prevenció dels riscos derivats de la utilització dels mitjans auxiliars de l'obra es realitzarà atenent la legislació vigent en la matèria.

En cap cas s'admetrà la utilització de bastides o escales de mà que no estiguin normalitzats i compleixin amb la normativa vigent.

En el cas de les plataformes de descàrrega de materials, només s'utilitzaran models normalitzats, disposant de baranes homologades i enganxaments per a cinturó de seguretat, entre altres elements.

Relació de mitjans auxiliars previstos a l'obra amb les seves respectives mesures preventives i proteccions col·lectives:

Escala de mà

- Es revisarà periòdicament l'estat de conservació de les escales.

- Han de disposar de sabates antilliscants o elements de fixació a la part superior o inferior dels travessers.
- Es transportaran amb l'extrem davanter elevat, per evitar cops a altres objectes o persones.
- Es donarà suport sobre superfícies horitzontals, el més pla possible, perquè siguin estables i immòbils, quedant prohibit l'ús com a falca de runa, maons, revoltons o elements similars.
- Els travessers quedaran en posició horitzontal i la inclinació de l'escala serà inferior al 75% respecte a el pla horitzontal.
- L'extrem superior de l'escala sobresortirà 1,0 m de l'alçada de desembarcament, mesurat en la direcció vertical.
- L'operari realitzarà l'ascens i descens per l'escala en posició frontal (mirant els esglaons), subjectant fermament amb les dues mans en els esglaons, no en els travessers.
- S'evitarà l'ascens o descens simultani de dues o més persones.
- Quan es requereixi treballar sobre l'escala en alçades superiors a 3,5 m, s'utilitzarà sempre el cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda.

Plataforma de descàrrega

- S'utilitzaran plataformes homologades, no admetent la seva construcció "in situ".
- Les característiques resistents de la plataforma han de ser adequades a les càrregues a suportar, disposant un cartell indicatiu de la càrrega màxima de la plataforma.
- Disposarà d'un mecanisme de protecció frontal quan no estigui en ús, perquè quedi perfectament protegit el front de descàrrega.
- La superfície de la plataforma serà de material antilliscant.
- Es conservarà en perfecte estat de manteniment, realitzant inspeccions a la fase d'instal·lació i cada 6 mesos.

Plataforma motoritzada

- Els elements que denotin alguna fallada tècnica o mal comportament es desmuntaran de forma immediata per a la seva reparació o substitució.
- S'abalisarà la zona situada sota la bastida de cremallera per evitar l'accés a la zona de risc.
- Es compliran les indicacions del fabricant pel que fa a la càrrega màxima.
- No es permetran construccions auxiliars realitzades in situ per arribar a zones allunyades.

14.5.3 Durant la utilització de maquinària i eines

Les mesures preventives a adoptar i les proteccions a emprar per al control i la reducció de riscos deguts a la utilització de maquinària i eines durant l'execució de l'obra es desenvoluparan en el corresponent Pla de Seguretat i Salut, d'acord amb els següents criteris:

a) Totes les màquines i eines que s'utilitzin en l'obra disposaran del seu corresponent manual d'instruccions, en el qual estaran especificats clarament tant els riscos que comporten per als treballadors com els procediments per a la seva utilització amb la deguda seguretat.

b) No s'acceptarà la utilització de cap màquina, mecanisme o artifici mecànic sense reglamentació específica.

Relació de màquines i eines que està previst utilitzar en l'obra, amb els seus corresponents mesures preventives i proteccions col·lectives:

Pala carregadora

- Per realitzar les tasques de manteniment, es donarà suport a la cullera a terra, es pararà el motor, es connectarà el fre d'estacionament.
- Queda prohibit l'ús de la cullera com a grua o mitjà de transport.
- L'extracció de terres s'ha de fer en posició frontal al pendent
- El transport de terres es realitzarà amb la cullera en la posició més baixa possible, per garantir l'estabilitat de la pala.

Retroexcavadora

- Per realitzar les tasques de manteniment, es donarà suport a la cullera a terra, es pararà el motor, es connectarà el fre d'estacionament i es bloquejarà la màquina.
- Queda prohibit l'ús de la cullera com a grua o mitjà de transport.
- Els desplaçaments de la retroexcavadora es realitzaran amb la cullera recolzada sobre la màquina en el sentit de la marxa.
- Els canvis de posició de la cullera en superfícies inclinades es realitzaran per la zona de major alçada.
- Es prohibirà la realització de treballs dins el radi d'acció de la màquina.

Camió de caixa basculant

- Les maniobres del camió seran dirigides per un senyalista de trànsit.
- Es comprovarà que el fre de mà està activat abans de la posada en marxa del motor, a l'abandonar el vehicle i durant les operacions de càrrega i descàrrega.
- No es circularà amb la caixa aixecada després de la descàrrega.

Camió per a transport

- Les maniobres del camió seran dirigides per un senyalista de trànsit.

- Les càrregues es repartiran uniformement a la caixa, evitant aplecs amb pendents superiors a el 5% i protegint els materials solts amb una lona.
- Abans de procedir a les operacions de càrrega i descàrrega, es col·locarà el fre en posició de frenada i, en cas d'estar situat en pendent, falques d'immobilització sota les rodes.
- En les operacions de càrrega i descàrrega s'evitaran moviments bruscs que provoquin la pèrdua d'estabilitat, romanent sempre el conductor fora de la cabina.

Formigonera

- Les operacions de manteniment seran realitzades per personal especialitzat, prèvia desconnexió de l'energia elèctrica.
- La formigonera tindrà un grau de protecció IP-55.
- El seu ús estarà restringit només a persones autoritzades.
- Disposarà de fre de basculament del bombo.
- Els conductes d'alimentació elèctrica de la formigonera estaran connectats a terra, associats a un disjuntor diferencial.
- Les parts mòbils de l'aparell han de romandre sempre protegides mitjançant carcasses connectades a terra.
- No s'ubicaran a distàncies inferiors a tres metres de les vores d'excavació i / o de les vores dels forjats.

Martell picador

- Les mànegues d'aire comprimit han d'estar situades de manera que no dificultin ni el treball dels operaris ni el pas de el personal.
- No es realitzaran ni esforços de palanca ni operacions similars amb el martell en marxa.
- Es verificarà el perfecte estat dels acoblaments de les mànegues.
- Es tancarà el pas de l'aire abans de desarmar un martell.

Serra circular de taula

- S'utilitzarà exclusivament per la persona degudament autoritzada.
- El treballador que utilitzi la serra circular estarà degudament format en el seu ús i maneig, coneixerà el contingut del manual d'instruccions, les correctes mesures preventives a adoptar i l'ús dels EPI necessaris.
- Les serres circulars s'ubicaran en un lloc apropiat, sobre superfícies fermes i seques, a distàncies superiors a tres metres de la vora dels forjats, llevat que aquests estiguin degudament protegits per xarxes, baranes o petos de rematada.

- En els casos en què se superin els valors d'exposició a soroll que indica l'article 51 de Reial Decret 286/06 de protecció dels treballadors davant el soroll, s'establiran les accions correctives oportunes, com ara l'ús de protectors auditius.
- La serra estarà totalment protegida per la part inferior de la taula, de manera que no es pugui accedir a el disc.
- La part superior de la serra disposarà d'una carcassa metàl·lica que impedeixi l'accés a el disc de serra, excepte pel punt d'introducció de l'element a tallar, i la projecció de partícules.
- S'utilitzarà sempre un empenyedor per guiar l'element a tallar, de manera que en cap cas la mà quedi exposada a el disc de la serra.
- La instal·lació elèctrica de la màquina estarà sempre en perfecte estat i condicions, comprovant-periòdicament el cablejat, les clavilles i la presa de terra.
- Les peces a serrar no contindran claus ni altres elements metàl·lics.
- L'operari es col·locarà a sotavent del disc, evitant la inhalació de pols.

Equip de soldadura

- No hi haurà materials inflamables ni explosius a menys de 10 metres de la zona de treball de soldadura.
- Abans de soldar s'eliminaran les pintures i recobriments de el suport.
- Durant els treballs de soldadura es disposarà sempre d'un extintor de pols química en perfecte estat i condicions d'ús, en un lloc proper i accessible.
- En els locals tancats en els quals no es pugui garantir una correcta renovació d'aire s'instal·laran extractors, preferentment sistemes d'aspiració localitzada.
- Es paralitzaran els treballs de soldadura en alçada davant la presència de persones sota l'àrea de treball.
- Tant els soldadors com els treballadors que es trobin en els voltants disposaran de protecció visual adequada, no romanent en cap cas amb els ulls al descobert.

Eines manuals diverses

- L'alimentació de les eines es realitzarà a 24 V quan es treballi en ambients humits o les eines no disposin de doble aïllament.
- L'accés a les eines i el seu ús estarà permès únicament a les persones autoritzades.
- No es retiraran de les eines les proteccions dissenyades pel fabricant.
- Es prohibirà, durant el treball amb eines, l'ús de polseres, rellotges, cadenes i elements similars.
- Les eines elèctriques disposaran de doble aïllament o estaran connectades a terra.
- En les eines de tall es protegirà el disc amb una carcassa antiprojecció.
- Les connexions elèctriques mitjançant regletes es protegiran amb carcasses anticontactes elèctrics.

- Les eines es mantindran en perfecte estat d'ús, amb els mànecs sense esquerdes i nets de residus, mantenint el seu caràcter aïllant per als treballs elèctrics.
- Les eines elèctriques estaran apagades mentre no s'estiguin utilitzant i no es podran fer servir amb les mans o els peus mullats.
- En els casos en què se superin els valors d'exposició a soroll que estableix la legislació vigent en matèria de protecció dels treballadors davant el soroll, s'establiran les accions correctives oportunes, com ara l'ús de protectors auditius.

14.6 Identificació dels riscos laborals evitables

En aquest apartat es ressenya la relació de les mesures preventives a adoptar per evitar o reduir l'efecte dels riscos més freqüents durant l'execució de l'obra.

14.6.1 Caigudes a mateix nivell

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada.
- S'habilitaran i s'abalisaran les zones de recollida de materials.

14.6.2 Caigudes a diferent nivell

- Es disposaran escales d'accés per salvar els desnivells.
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant baranes i xarxes homologades.
- Es mantindran en bon estat les proteccions dels buits i dels desnivells.
- Les escales d'accés quedaran fermament subjectes i ben amarrades.

14.6.3 Pols i partícules

- Es regarà periòdicament la zona de treball per evitar la pols.
- Es faran servir ulleres de protecció i mascaretes antipols en aquells treballs en què es generi pols o partícules.

14.6.4 Soroll

- S'avaluaran els nivells de soroll a les zones de treball.
- Les màquines han de tenir aïllament acústic.
- Es disposaran els mitjans necessaris per eliminar o esmorteir els sorolls.

14.6.5 Esforços

- S'evitarà el desplaçament manual de les càrregues pesades.
- Es limitarà el pes de les càrregues en cas de desplaçament manual.
- S'evitaran els sobreesforços o els esforços repetitius.

- S'evitaran les postures inadequades o forçades en l'aixecament o desplaçament de càrregues.

14.6.6 Incendis

- No es fumarà en presència de materials fungibles ni en cas d'existir risc d'incendi.

14.6.7 Intoxicació per emanacions

- Els locals i les zones de treball han de disposar de ventilació suficient.
- S'utilitzaran màscares i filtres apropiats.

14.7 Relació dels riscos laborals que no poden eliminar-se

Els riscos que difícilment poden eliminar són els que es produeixen per causes inesperades (com caigudes d'objectes i despreniments, entre d'altres). No obstant això, poden reduir-se amb l'adequat ús de les proteccions individuals i col·lectives, així com amb l'estricte compliment de la normativa en matèria de seguretat i salut, i de les normes de la bona construcció.

14.7.1 Caiguda d'objectes

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Es muntaran marquesines en els accessos.
- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada.
- S'evitarà l'amuntegament de materials o objectes sobre les bastides.
- No es llançaran enderrocs ni restes de materials des de les bastides.

Equips de protecció individual (EPI):

- Casc de seguretat homologat.
- Guants i botes de seguretat.
- Ús de cinturó portaeines.

14.7.2 Dermatosis

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- S'evitarà la generació de pols de ciment.

Equips de protecció individual (EPI):

- Guants i roba de treball adequada.

14.7.3 Electrocucions

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Es revisarà periòdicament la instal·lació elèctrica.
- La línia elèctrica quedarà fixada als paraments verticals.
- Els allargadors portàtils tindran mànec aïllant.
- La maquinària portàtil disposarà de protecció amb doble aïllament.
- Tota la maquinària elèctrica estarà proveïda de connexió a terra.

Equips de protecció individual (EPI):

- Guants dielèctrics.
- Calçat aïllant per electricistes
- Banquetes aïllants de l'electricitat.

14.7.4 Cremades

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada.

Equips de protecció individual (EPI):

- Guants, polaines i davantals de cuir.

14.7.5 Cops i talls en extremitats

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada.

Equips de protecció individual (EPI):

- Guants i botes de seguretat.

14.8 Condicions de seguretat i salut, en treballs posteriors de reparació i manteniment

En aquest apartat s'aporta la informació útil per a realitzar, en les degudes condicions de seguretat i salut, els futurs treballs de conservació, reparació i manteniment de la instal·lació que comporten més riscos.

14.8.1 Treballs en cobertes

Per als treballs en tancaments, ràfecs de coberta, revestiments de paraments exteriors o qualsevol altre que s'efectuï amb risc de caiguda en alçada, s'han d'utilitzar bastides que compleixin les condicions especificades en el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

Durant els treballs que puguin afectar la via pública, es col·locarà una visera de protecció a l'alçada de la primera planta, per protegir els transeünts i als vehicles de les possibles caigudes d'objectes.

14.8.2 Treballs en instal·lacions

Els treballs corresponents a les instal·lacions elèctriques, hauran de realitzar-se per personal qualificat, complint les especificacions establertes en el seu corresponent Pla de Seguretat i Salut, així com en la normativa vigent en cada matèria.

14.9 Treballs que impliquen riscos especials

En l'obra objecte de present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut concorren els riscos especials que solen presentar-se en la demolició de l'estructura, tancaments i cobertes i en el propi muntatge de les mesures de seguretat i de protecció. Cal destacar:

- Instal·lació de línia de vida.
- Disposició de plataformes elevadores.

14.10 Mesures en cas d'emergència

El contractista haurà de reflectir en el corresponent pla de seguretat i salut les possibles situacions d'emergència, establint les mesures oportunes en cas de primers auxilis i designant per a això a personal amb formació, que es farà càrrec d'aquestes mesures.

Els treballadors responsables de les mesures d'emergència tenen dret a la paralització de la seva activitat, havent d'estar garantida l'adequada administració dels primers auxilis i, quan la situació ho requereixi, el ràpid trasllat de l'operari a un centre d'assistència mèdica.

14.11 Presència dels recursos preventius del contractista

Donades les característiques de l'obra i els riscos previstos en el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, cada contractista haurà d'assignar la presència dels seus recursos preventius en l'obra, segons s'estableix en la legislació vigent en la matèria.

A aquests efectes, el contractista haurà de concretar els recursos preventius assignats a l'obra amb capacitació suficient, que hauran de disposar dels mitjans necessaris per vigilar el compliment de les mesures incloses en el corresponent pla de seguretat i salut.

Aquesta vigilància inclourà la comprovació de l'eficàcia de les activitats preventives previstes en aquest Pla, així com l'adequació d'aquestes activitats als riscos que es pretén prevenir o a

l'aparició de riscos no previstos i derivats de la situació que determina la necessitat de la presència dels recursos preventius.

Si, com a resultat de la vigilància, s'observa un deficient compliment de les activitats preventives, les persones que tinguin assignada la presència faran les indicacions necessàries per al correcte i immediat compliment de les activitats preventives, havent de posar tals circumstàncies en coneixement de l'empresari perquè aquest adopti les mesures oportunes per corregir les deficiències observades.

14.12 Directrius de bones pràctiques en les obres de construcció. Mesures per a la prevenció de contagis del SARS-CoV-2 (Actualització 30 de juny 2020)

S'adjunta annex, on es recull una selecció de recomanacions i mesures de contenció adequades per garantir la protecció de la salut dels treballadors davant l'exposició al coronavirus SARS-CoV-2 en les obres de construcció.

14.13 Normativa i legislació aplicable

Seguretat i salut

Llei de Prevenció de Riscos Laborals. Llei 31/1995, de 8 de novembre, de la Prefectura de l'Estat. B.O.E .: 10 novembre 1995.

Reglament dels serveis de prevenció. Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, del Ministeri de Treball i Afers Socials. B.O.E .: 31 gener 1997.

Seguretat i Salut en els llocs de treball

Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, del Ministeri de Treball i Afers Socials. B.O.E .: 23 abril 1997.

Manipulació de càrregues

Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril, del Ministeri de Treball i Afers Socials. B.O.E .: 23 abril 1997.

Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball

Reial Decret 665/1997, de 12 de maig, del Ministeri de la Presidència. B.O.E .: 24 maig 1997.

Utilització d'equips de treball

Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, del Ministeri de Treball i Afers Socials. B.O.E .: 7 agost 1997.

Disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció

Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, del Ministeri de la Presidència. B.O.E .: 25 octubre 1997.

Sistemes de protecció col·lectiva

Reial Decret pel qual s'estableixen els requisits essencials de seguretat per a la comercialització dels equips a pressió. Reial Decret 709/2015, de 24 de juliol, del Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme. B.O.E .: 2 setembre 2015.

Reglament d'equips a pressió i les seves instruccions tècniques complementàries. Reial Decret 2060/2008, de 12 de desembre, del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. B.O.E .: 5 febrer 2009.

Senyalització de seguretat i salut en el treball

Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, del Ministeri de Treball i Afers Socials. B.O.E .: 23 abr 1997.

Equips de protecció individual

Reial Decret pel qual es regulen les condicions per a la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual.

Reial Decret 1407/1992, de 20 de novembre, de el Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria de Govern. B.O.E .: 28 desembre 1992.

Utilització d'equips de protecció individual

Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, del Ministeri de Treball i Afers Socials. B.O.E .: 12 jun 1997.

Medicina preventiva i primers auxilis

Material mèdic

Ordre per la qual s'estableix el subministrament a les empreses de farmacioles amb material de primers auxilis en cas d'accident de treball, com a part de l'acció protectora de el sistema de la Seguretat Social.

Ordre TAS / 2947/2007, de 8 d'octubre, del Ministeri de Treball i Afers Socials. B.O.E .: 11 octubre 2007.

Instal·lacions provisionals d'higiene i benestar

DB-HS Salubritat

Codi Tècnic de l'Edificació (CTE). Document Bàsic HS. Reial Decret 314/2006, de 17 de març, del Ministeri d'Habitatge. B.O.E .: 28 mar 2006.

Criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà

Reial Decret 140/2003, de 7 de febrer, del Ministeri de la Presidència. B.O.E .: 21 febrer 2003.

Criteris higienicosanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losi

Reial Decret 865/2003, de 4 de juliol, del Ministeri de Sanitat i Consum. B.O.E .: 18 juliol 2003.

Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Complementàries (ITC) BT 01 a BT 52

Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, del Ministeri de Ciència i Tecnologia. B.O.E .: Suplement nº 224, de 18 de setembre de 2002.

Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior de les edificacions

Reial Decret 346/2011, d'11 de març, del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. B.O.E .: 1 abril 2011.

Senyalització provisional d'obres

Abalisament

Instrucció 8.3-IC. Senyalització d'obres Ordre de 31 d'agost de 1987, del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme. B.O.E .: 18 setembre 1987

Senyalització de seguretat i salut en el treball

Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, del Ministeri de Treball i Afers Socials. B.O.E .: 23 abr 1997.

Senyalització horitzontal

Instrucció 8.3-IC Senyalització d'obres. Ordre de 31 d'agost de 1987, del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme. B.O.E .: 18 setembre 1987.

Senyalització vertical

Instrucció 8.3-IC Senyalització d'obres. Ordre de 31 d'agost de 1987, del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme. B.O.E .: 18 setembre 1987.

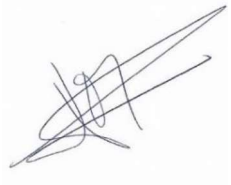
Senyalització manual

Instrucció 8.3-IC Senyalització d'obres. Ordre de 31 d'agost de 1987, del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme. B.O.E .: 18 setembre 1987.

Senyalització de seguretat i salut

Senyalització de seguretat i salut en el treball. Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, del Ministeri de Treball i Afers Socials. B.O.E .: 23 abr 1997.

Terrassa, juliol de 2022



Joan Mesas Pérez

Enginyer Tècnic Industrial col·legiat 25.997

15 Plec de condicions

15.1 Instal·lacions referides al plec

És objecte del present Plec de condicions, de tots els treballs amb inclusió de materials i mitjans auxiliars que siguin necessaris per portar a terme, la instal·lació Projectada, que es detalla en els plànols i altra documentació del Projecte, així com totes aquelles altres que pel caràcter de reforma, sorgeixin durant el transcurs de les mateixes, i aquelles que al moment de la redacció del Projecte s'haguessin pogut ometre i siguin necessàries per a la completa finalització de les instal·lacions a les quals es refereix el Projecte.

Si el Projecte de la instal·lació conté les dades dimensionals necessàries i aquestes no són executades en la construcció del propi edifici, l'Enginyer Tècnic Industrial autor d'aquest Projecte quedarà eximit de totes responsabilitats pels efectes que puguin implicar-se.

15.2 Disseny

15.2.1 Disseny del generador fotovoltaic

El mòdul fotovoltaic seleccionat complirà les especificacions del projecte. Tots els mòduls que integrin la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència d'efectes negatius en la instal·lació per aquesta causa.

En aquells casos excepcionals en què s'utilitzin mòduls no homologats, s'ha de justificar degudament i aportar documentació sobre les proves i assaigs als quals han estat sotmesos. En qualsevol cas, han de complir-les normes vigents d'obligat compliment.

L'orientació i inclinació del generador fotovoltaic i les possibles ombres sobre el mateix seran tals que les pèrdues siguin inferiors als límits de la taula següent:

Taula 14. Pèrdues per ombres i orientació i inclinació màximes. Font: Plec de Condicions IDAE.

	Orientación e inclinación (OI)	*Sombras* (S)	*Total* (OI+S)
General	10%	10%	15%
Superposición	20%	15%	30%
Integración arquitectónica	40%	20%	50%

Es consideraran tres casos: general, superposició de mòduls i integració arquitectònica. En tots els casos han de complir-se tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombrejat i pèrdues totals inferiors als límits estipulats respecte als valors òptims.

Quan, per raons justificades, i en casos especials en què no es puguin instal·lar d'acord amb l'anterior especificat, s'avaluarà la reducció en les prestacions energètiques de la instal·lació, incloent-se en la Memòria de Projecte.

En tots els casos s'han d'avaluar les pèrdues per orientació i inclinació del generador i ombres.

Quan hi hagi diverses files de mòduls, el càlcul de la distància mínima entre elles s'ha de fer d'acord amb l'especificat en el projecte.

15.2.2 Disseny de sistema de monitorització

El sistema de monitorització proporcionarà mesures, com a mínim, de les següents variables:

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

Les dades es presentaran en forma de mitjanes horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació es farà d'acord amb el document del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants - Document A", Report EUR16338 A.

El sistema de monitorització serà fàcilment accessible per a l'usuari.

15.2.3 Integració arquitectònica

En el cas de pretendre realitzar una instal·lació integrada des del punt de vista arquitectònic, la Memòria de Disseny o Projecte ha d'especificar les condicions de la construcció i de la instal·lació, i la descripció i justificació de les solucions triades.

Les condicions de la construcció es refereixen a l'estudi de característiques urbanístiques, implicacions en el disseny, actuacions sobre la construcció, necessitat de realitzar obres de reforma o ampliació, verificacions estructurals, etc. que, des del punt de vista del professional competent en l'edificació, requeririen la seva intervenció.

Les condicions de la instal·lació es refereixen a l'impacte visual, la modificació de les condicions de funcionament de l'edifici, la necessitat d'habilitar nous espais o ampliar el volum construït, efectes sobre l'estructura, etc.

15.3 Components i materials

15.3.1 Generalitats

Com a principi general s'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I pel que fa tant a equips (mòduls i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de contínua, que serà de doble aïllament de classe 2 i un grau de protecció mínim de IP65.

La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

El funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques no haurà de provocar a la xarxa avaries, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa que sigui aplicable.

Així mateix, el funcionament d'aquestes instal·lacions no podrà donar origen a condicions perilloses de treball per al personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.

Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat.

S'han d'incloure tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció davant de contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent.

En la Memòria de Disseny o Projecte s'inclouran les fotocòpies de les especificacions tècniques proporcionades pel fabricant de tots els components.

Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. dels mateixos estaran en català i castellà.

15.3.2 Sistemes generadors fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics hauran d'incorporar el marcatge CE, segons la Directiva 2006/95 / CE de Parlament Europeu i de Consell, de 12 de desembre de 2006, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.

A més, hauran de complir la norma UNE-EN 61730, harmonitzada per a la Directiva 2006/95 / CE, sobre qualificació de la seguretat de mòduls fotovoltaics, i la norma UNE-EN 50.380, sobre informacions dels fulls de dades i de les plaques de característiques per als mòduls fotovoltaics.

Addicionalment, en funció de la tecnologia dels mòduls, aquest haurà de satisfer les següents normes:

- UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per a ús terrestre. Qualificació de el disseny i homologació.
- UNE-EN 61646: Mòduls fotovoltaics (FV) de làmina prima per a aplicacions terrestres. Qualificació de el disseny i aprovació de tipus.
- UNE-EN 62108. Mòduls i sistemes fotovoltaics de concentració (CPV). Qualificació de el disseny i homologació.

Els mòduls que es trobin integrats en l'edificació, a part de complir la normativa abans esmentada, a més han de complir el que preveu la Directiva 89/106 / CEE de Consell de 21 de desembre de 1988 relativa a l'aproximació de les disposicions legals , reglamentàries i administratives dels Estats membres sobre els productes de construcció.

Aquells mòduls que no puguin ser assajats segons aquestes normes esmentades, hauran d'acreditar el compliment dels requisits mínims establerts en les mateixes per altres mitjans, i amb caràcter previ a la seva inscripció definitiva en el Registre de règim especial dependent de l'òrgan competent.

Caldrà justificar la impossibilitat de ser assajats, així com l'acreditació de l'acompliment d'aquests requisits, el que haurà de ser comunicat per escrit a la Direcció General de Política Energètica i Mines, qui resoldrà sobre la conformitat o no de la justificació i acreditació presentades.

El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip de fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie traçable a la data de fabricació.

S'utilitzaran mòduls que s'ajustin a les característiques tècniques descrites a continuació.

Els mòduls hauran de portar els díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65.

Els marcs laterals, si existeixen, seran d'alumini o acer inoxidable.

Perquè un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard hauran d'estar compreses en el marge del± 3% dels corresponents valors nominals de catàleg.

Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com trencaments o taques en qualsevol dels seus elements així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en el encapsulant.

Serà desitjable una alta eficiència de les cèl·lules.

L'estructura de el generador es connectarà a terra.

Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.) per a la desconnexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cadascuna de les branques de la resta del generador.

Els mòduls fotovoltaics estaran garantits pel fabricant durant un període mínim de 10 anys i comptaran amb una garantia de rendiment durant 25 anys.

15.3.3 Estructura suport

Les estructures suport hauran de complir les especificacions d'aquest apartat. En tots els casos es donarà compliment a l'especificat en el Codi Tècnic de l'Edificació pel que fa a seguretat.

L'estructura suport de mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues de vent i neu, d'acord amb el que indica el Codi Tècnic de l'edificació i la resta de normativa d'aplicació.

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetrà les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls, seguint les indicacions de fabricant.

Els punts de subjecció per al mòdul fotovoltaic seran suficients en nombre, tenint en compte l'àrea de suport i posició relativa, de manera que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats per al model de mòdul.

El disseny de l'estructura es realitzarà per l'orientació i l'angle d'inclinació especificat per al generador fotovoltaic, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.

L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals. La realització de trepants en l'estructura es durà a terme abans de procedir, si s'escau, al galvanitzat o protecció de l'estructura.

Els cargols seran d'acer inoxidable. En el cas que l'estructura sigui galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que seran d'acer inoxidable.

Els topalls de subjecció de mòduls i la pròpia estructura no projectaran ombra sobre els mòduls.

En el cas d'instal·lacions integrades en coberta que facin les vegades de la coberta de l'edifici, el disseny de l'estructura i l'estanquitat entre mòduls s'ajustarà a les exigències vigents en matèria d'edificació.

Es disposaran les estructures suport necessàries per muntar els mòduls, tant sobre superfície plana (terrassa) com integrats sobre teulada, complint el que especifica el punt sobre ombres. S'inclouran tots els accessoris i bancades i / o ancoratges.

L'estructura suport estarà calculada segons la normativa vigent per a suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos, com ara vent, neu, etc.

Si està construïda amb perfils d'acer laminat conformat en fred, han de complir les normes UNE-EN 10219-1 i UNE-EN 10.219-2 per garantir totes les seves característiques mecàniques i de composició química.

Si és del tipus galvanitzada en calent, complirà les normes UNE-EN ISO 14713 (parts 1, 2 i 3) i UNE-EN ISO 10684 i els gruixos compliran amb els mínims exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

En el cas d'utilitzar-se seguidors solars, aquests s'incorporaran el marcatge CE i complir el que preveu la Directiva 98/37 / CE de Parlament Europeu i de Consell, de 22 de juny de 1998, relativa a l'aproximació de legislacions dels Estats membres sobre màquines, i la seva normativa de desenvolupament, així com la Directiva 2006/42 / CE de Parlament Europeu i de Consell, de 17 de maig de 2006 relativa a les màquines.

15.3.4 Inversors

Seran del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable perquè siguin capaços d'extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.

Les característiques bàsiques dels inversors seran les següents:

- Principi de funcionament: font de corrent.
- Autocommutats.
- Seguiment automàtic del punt de màxima potència de el generador.
- No funcionaran en illa o mode aïllat.

La caracterització dels inversors s'ha de fer segons les normes següents:

- UNE-EN 62.093: Components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaics. Qualificació de el disseny i assajos ambientals.

- UNE-EN 61.683: Sistemes fotovoltaics. Condicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.
- IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility serveis interactius photovoltaic inverters.

Els inversors compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues seran certificades pel fabricant), incorporant proteccions enfront de:

- Curtcircuits en alterna.
- Tensió de xarxa fora de rang.
- Freqüència de xarxa fora de rang.
- Sobretensions, mitjançant varistors o similars.
- Pertorbacions presents a la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicles, absència i retorn de la xarxa, etc.

Addicionalment, han de complir amb la Directiva 2004/108 / CE de Parlament Europeu i de Consell, de 15 de desembre de 2004, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres en matèria de compatibilitat electromagnètica.

Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva adequada supervisió i maneig.

Cada inversor incorporarà, al menys, els controls manuals següents:

- Encesa i apagada general de l'inversor.
- Connexió i desconnexió de l'inversor a la interfície CA.
- Les característiques elèctriques dels inversors seran les següents:
    - L'inversor seguirà lliurant potència a la xarxa de forma continuada en condicions d'irradiància solar un 10% superiors a les CEM. A més suportarà pics d'un 30% superior a les CEM durant períodes de fins a 10 segons.
    - El rendiment de potència de l'inversor (quocient entre la potència activa de sortida i la potència activa d'entrada), per a una potència de sortida en corrent altern igual al 50% i al 100% de la potència nominal, serà com a mínim del 92% i del 94% respectivament. El càlcul del rendiment es realitzarà d'acord amb la norma UNE-EN 6168: Sistemes fotovoltaics. Condicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.
    - L'autoconsum dels equips (pèrdues en "buit") en "stand-by" o mode nocturn haurà de ser inferior al 2% de la seva potència nominal de sortida.
    - El factor de potència de la potència generada haurà de ser superior a 0,95, entre el 25% i el 100% de la potència nominal.

- A partir de potències majors del 10% de la seva potència nominal, l'inversor haurà d'injectar en xarxa.

Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP 20 per inversors en l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP 30 per inversors en l'interior d'edificis i llocs accessibles, i d'IP 65 per a inversors instal·lats a la intempèrie. En qualsevol cas, es complirà la legislació vigent.

Els inversors estaran garantits per operació en les següents condicions ambientals: entre 0 °C i 40 °C de temperatura i entre 0% i 85% d'humitat relativa.

Els inversors per instal·lacions fotovoltaiques estaran garantits pel fabricant durant un període mínim de 3 anys.

15.3.5 Cablejat

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord amb la normativa vigent.

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per qualsevol condició de treball, els conductors hauran de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior de l'1,5%.

El cable ha de tenir la longitud necessària per no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'enganxament pel trànsit normal de persones.

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament i adequat per al seu ús en intempèrie, a l'aire o enterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.

15.3.6 Connexió a xarxa

Totes les instal·lacions de fins a 100 kW han de complir el que disposa el Reial Decret 1699/2011 sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

15.3.7 Mesures

Totes les instal·lacions compliran amb el Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Unificat de punts de mesura de el sistema elèctric.

15.3.8 Proteccions

Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el Reial Decret 1699/2011 (article 14) sobre proteccions en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

En connexions a la xarxa trifàsiques les proteccions per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència (51 Hz i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,1 Um i 0,85 Um respectivament) seran per a cada fase.

15.3.9 Posada a terra de les instal·lacions fotovoltaiques

Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el Reial Decret 1699/2011 (article 15) sobre les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaic no es realitzi mitjançant un transformador d'aïllament, s'explicaran en la Memòria de Disseny o Projecte els elements utilitzats per garantir aquesta condició.

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció contínua com de l'alterna, estaran connectades a una única terra. Aquesta terra serà independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.

15.3.10 Harmònics i compatibilitat electromagnètica

Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el Reial Decret 1699/2011 (article 16) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

15.3.11 Mesures de seguretat

Les centrals fotovoltaiques, independentment de la tensió a la qual estiguin connectades a la xarxa, estaran equipades amb un sistema de proteccions que garanteixi la seva desconnexió en cas d'una fallada en la xarxa o errors interns en la instal·lació de la pròpia central, de manera que no pertorbin el correcte funcionament de les xarxes a les que estiguin connectades, tant en l'explotació normal com durant l'incident.

La central fotovoltaica ha d'evitar el funcionament no intencionat en illa amb part de la xarxa de distribució, en el cas de desconnexió de la xarxa general. La protecció anti-illa haurà de detectar la desconnexió de xarxa en un temps d'acord amb els criteris de protecció de la xarxa de distribució a la qual es connecta, o en el temps màxim fixat per la normativa o especificacions tècniques corresponents. El sistema utilitzat ha de funcionar correctament en paral·lel amb altres centrals elèctriques amb la mateixa o diferent tecnologia, i alimentant les càrregues habituals a la xarxa, com ara motors.

Totes les centrals fotovoltaiques amb una potència major d'1 MW estaran dotades d'un sistema de teledesconnexió i un sistema de telemesura. La funció de sistema de teledesconnexió és actuar sobre l'element de connexió de la central elèctrica amb la xarxa de distribució per permetre la desconnexió remota de la planta en els casos en què els requisits

de seguretat així ho recomanin. Els sistemes de teledesconnexió i telemesura seran compatibles amb la xarxa de distribució a la qual es connecta la central fotovoltaica, podent utilitzar-se en baixa tensió els sistemes de telegestió inclosos en els equips de mesura previstos per la legislació vigent.

Les centrals fotovoltaiques hauran d'estar dotades dels mitjans necessaris per a admetre un reenganxament de la xarxa de distribució sense que es produeixin danys. Així mateix, no produiran sobretensions que puguin causar danys en altres equips, fins i tot en el transitori de pas a illa, amb càrregues baixes o sense càrrega. Igualment, els equips instal·lats han de complir els límits d'emissió de pertorbacions indicats a les normes nacionals i internacionals de compatibilitat electromagnètica.

15.4 Recepció i proves

L'instal·lador lliurarà a l'usuari un document-albarà en el qual consti el subministrament de components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà signat per duplicat per ambdues parts, conservant cadascuna un exemplar. Els manuals lliurats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles per facilitar la seva correcta interpretació.

Abans de la posada en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament en fàbrica, de les que s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà amb els certificats de qualitat.

Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència del que indica anteriorment en aquest Plec de Condicions, seran com a mínim les següents:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- 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, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.

Finalitzades les proves i la posada en marxa es passarà a la fase de la recepció Provisional de la Instal·lació. No obstant això, l'Acta de Recepció Provisional no es signarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per fallades o errors de sistema subministrat, i a més s'hagin complert els requisits següents:

- Lliurament de tota la documentació requerida en aquest Plec de Condicions, i com a mínim la recollida en la norma UNE-EN 62466: Sistemes fotovoltaics connectats a xarxa. Requisits mínims de documentació, posada en marxa i inspecció d'un sistema.
- Retirada d'obra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades, amb transport de totes les deixalles a abocador.

Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si bé haurà d'ensinistrar el personal d'operació.

Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits enfront a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de tres anys, excepte per als mòduls fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 10 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció provisional.

No obstant això, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació de les fallades 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, haurà d'atenir-se al que estableix la legislació vigent quant a vicis ocults

15.5 Requeriments tècnics del contracte de manteniment

15.5.1 Generalitats

Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu de com a mínim tres anys.

El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la mateixa, amb les tasques de manteniment preventiu aconsellats pels diferents fabricants.

15.5.2 Programa de manteniment

L'objecte d'aquest apartat és definir les condicions generals mínimes que s'han de seguir per a l'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa.

Es defineixen dos esglaons d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la durada de la mateixa:

- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

Pla de manteniment preventiu: operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació han de permetre mantenir dins de límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la mateixa.

Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la seva vida útil. Inclou:

- La visita a la instal·lació en els terminis indicats i cada vegada que l'usuari ho requereixi per avaria greu a la mateixa.
- L'anàlisi i elaboració del pressupost dels treballs i reposicions necessàries per al correcte funcionament de la instal·lació.

Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual del contracte de manteniment. Podran no estar incloses ni la mà d'obra ni les reposicions d'equips necessàries més enllà de el període de garantia.

El manteniment ha de realitzar-se per personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.

El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà, al menys, una visita (anual per al cas d'instal·lacions de potència de fins a 100 kWp i semestral per a la resta) en la qual es realitzaran les següents activitats:

- Comprovació de les proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovació de la situació respecte a el projecte original i verificació de l'estat de les connexions.
- Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, llums de senyalitzacions, alarmes, etc.
- Comprovació de l'estat mecànic de cables i terminals (incloent cables de preses de terra i reajustament de bornes), platines, transformadors, ventiladors / extractors, unions, reapretaments, neteja.
- Realització d'un informe tècnic de cadascuna de les visites, en què es reflecteixi l'estat de les instal·lacions i les incidències esdevingudes.
- Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el qual constarà la identificació amb el personal de manteniment (nom, titulació i autorització de l'empresa).

15.5.3 Garanties

Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals si ha sofert una avaria a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi estat manipulada correctament d'acord amb el que estableix el manual d'instruccions.

La garantia es concedeix a favor del comprador de la instal·lació, el que s'ha de justificar degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia, amb la data que s'acrediti en la certificació de la instal·lació.

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per a tots els materials utilitzats i el procediment emprat en el seu muntatge. Per als mòduls fotovoltaics, la garantia mínima serà de 10 anys.

Si s'hagués d'interrompre l'explotació del subministrament a causa de raons de les que és responsable el subministrador, o a reparacions que el subministrador hagi de fer per complir les estipulacions de la garantia, el termini es perllongarà per la durada total d'aquestes interrupcions.

La garantia comprèn la reparació o reposició, si s'escau, dels components i les peces que puguin resultar defectuoses, així com la mà d'obra emprada en la reparació o reposició durant el termini de vigència de la garantia.

Queden expressament incloses totes les altres despeses, com ara temps de desplaçament, mitjans de transport, amortització de vehicles i eines, disponibilitat d'altres mitjans i eventuals ports de recollida i devolució dels equips per a la seva reparació en els tallers de fabricant.

Així mateix, s'han d'incloure la mà d'obra i materials necessaris per efectuar els ajustos i eventuals reglatges del funcionament de la instal·lació.

Si en un termini raonable el subministrador incompleix les obligacions derivades de la garantia, el comprador de la instal·lació podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final perquè dit subministrador compleixi amb les seves obligacions. Si el subministrador no compleix les seves obligacions en el termini últim, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix les oportunes reparacions, o contractar per això a un tercer, sense perjudici de la reclamació per danys i perjudicis en què hagi incorregut el subministrador.

La garantia podrà anul·lar-se quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada, si més no en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador.

Quan l'usuari detecti un defecte de funcionament en la instal·lació ho comunicarà fefaentment al subministrador. Quan el subministrador consideri que és un defecte de fabricació d'algun component, ho comunicarà fefaentment al fabricant.

El subministrador atendrà qualsevol incidència en el termini màxim d'una setmana i la resolució de l'avaria es realitzarà en un temps màxim de 10 dies, excepte causes de força major degudament justificades.

Les avaries de les instal·lacions es repararan en el seu lloc d'ubicació pel subministrador. Si l'avaria d'algun component no pogués ser reparada en el domicili de l'usuari, el component haurà de ser enviat al taller oficial designat pel fabricant per compte i a càrrec de subministrador.

El subministrador realitzarà les reparacions o reposicions de peces a la major brevetat possible un cop rebut l'avís d'avaria, però no es responsabilitzarà dels perjudicis causats per la demora en aquestes reparacions sempre que sigui inferior a 10 dies naturals.

Per a aquesta obra regiran com a documents bàsics el PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES aplicable a la redacció de projectes i execució de les obres, inclòs els documents corresponents que estiguessin vigents al moment d'inici de les obres.

Terrassa, juliol de 2022

Enginyer tècnic industrial
COL·LEGI D'ENGINYERS GRADUATS I ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS DE BARCELONA

Joan Mesas Pérez

Enginyer Tècnic Industrial col·legiat 25.997

ANNEX I. CÀLCULS SUPORT-ESTRUCTURA

Sistemas de montaje para instalaciones solares

K2 SYSTEMS GMBH

BASE DE CÁLCULO

PROYECTO: Mercat Roquetes

AUTOR: Aitor Diaz de Basurto

FECHA: 14/07/2022

INFORMACIÓN DEL PROYECTO (TEJADO 1)

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre	Mercat Roquetes
Sistema de montaje	MultiRail
Autor	Aitor Diaz de Basurto

UBICACIÓN

Dirección	Carrer de Roger de Flor, Nº 31, LOCAL 6, 08812 Les Roquetes, Barcelona, España		
Elevación de terreno	25,03 m		
Tipo de tejado	Tejado a un agua		
Método de fijación	Cubierta del tejado		
Cubierta	Trapezoidal		
Altura del edificio	11,00 m		
Inclinación del tejado	5 °		
Distancia mínima al borde	0,00 m	Calidad de la chapa	Aluminio 165 N/mm²
Distancia entre crestas	580,0 mm		
Anchura de la cresta	55,0 mm	Grosor de la lámina	2,000 mm
Altura de cresta o altura panel sandwich	35,0 mm		

CARGAS

Código de Diseño	UNE EN		
Categoría de daños	CC1	Vida útil	25 años
Presión de velocidad de ráfagas	$q_{p,25}$= 0,858 kN/m²		
Carga de nieve en suelo	s_k = 0,413 kN/m²		

MÓDULOS

Fabricante	Trina Solar Energy	Cantidad	78
Nombre	TSM-400DE09.08 (Vertex S)	Rendimiento global	31,200 kWp
Dimensiones LaxAnxAl	1754 x 1096 x 30,00 mm		
Peso	21,0 kg		
Rendimiento	400 W		

PLAN DE MONTAJE (TEJADO 1)

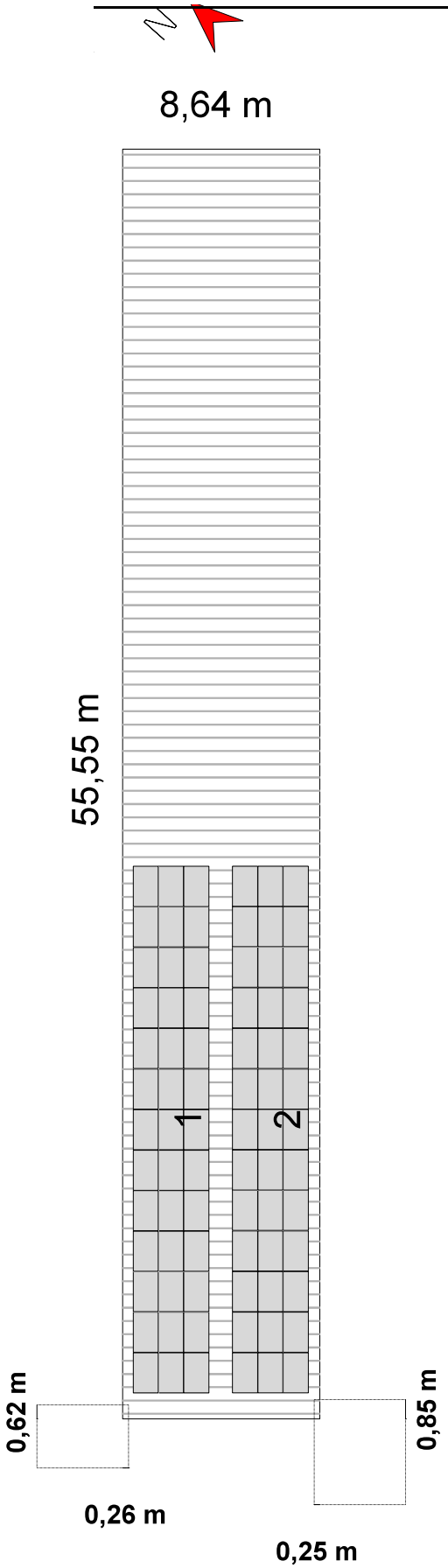
LEYENDA

1,14	Distancia al borde del techo [m]
■	Fijación
▬	Guías de base

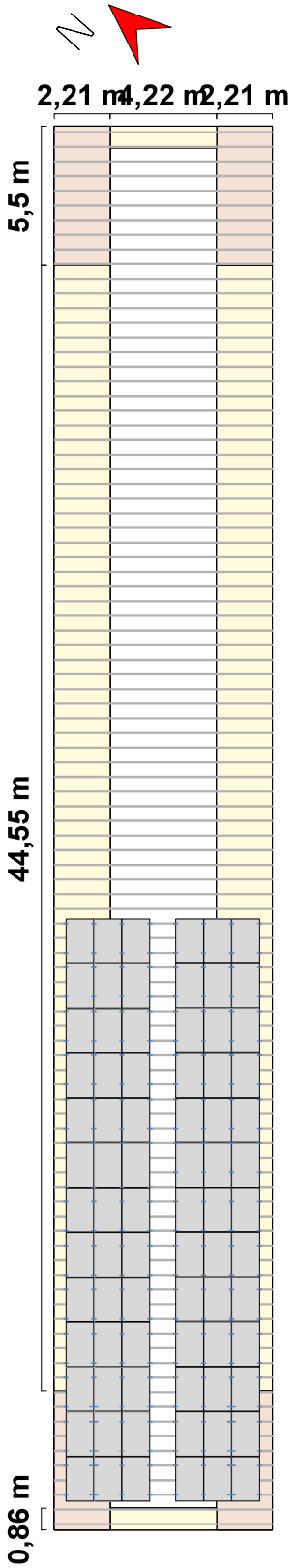
CAMPOS DE MÓDULOS

Campo de módulos	Ancho [m]	Longitud [m]	Anchura en módulos	Largo en módulos
1	23,04	3,31	13	3
2	23,04	3,31	13	3

PLAN DE MONTAJE - RESUMEN (TEJADO 1)



PLAN DE MONTAJE - POSICIÓN DE GUÍAS BASE (TEJADO 1)



RESULTADOS (TEJADO 1)

COMPONENTES

Fijación	Thread-forming metal screw 6.0x25
Guía de base	K2 MultiRail

CARGAS EN LOS MÓDULOS

Zona	A-TrA [m²]	Verificación de seguridad estructural [Pa]				Verificación de idoneidad de uso [Pa]			
		Presión Perpendicular	Presión Paralelo	Succión Perpendicular	Succión Paralelo	Presión Perpendicular	Presión Paralelo	Succión Perpendicular	Succión Paralelo
Area de campo	1,92	522,5	45,7	-1077,2	9,7	415,0	36,3	-821,0	9,7
Zona de esquina (cumbrera)	1,92	522,5	45,7	-2577,0	9,7	415,0	36,3	-1997,3	9,7
Borde cumbrera	1,92	522,5	45,7	-1858,8	9,7	415,0	36,3	-1434,0	9,7
Canalón	1,92	522,5	45,7	-1827,8	9,7	415,0	36,3	-1409,7	9,7
Zona de esquina (canalón)	1,92	522,5	45,7	-2420,4	9,7	415,0	36,3	-1874,4	9,7

RESULTADO DE LA UTILIZACIÓN

Zona	Pletina central			Pletina final		
	Tipo de MultiRail	Utilización Pletina de módulo	Capacidad de carga Tornillo [%]	Tipo de MultiRail	Utilización Pletina de módulo	Capacidad de carga Tornillo [%]
Area de campo	2 x 100/2	21,6	46,5	2 x 100/2	20,2	23,3
ona de esquina (cumbre	2 x 250/4	50,4	55,4	2 x 100/2	47,7	55,4
Borde cumbrera	2 x 100/2	36,6	80,1	2 x 100/2	34,5	40,0
Area de campo	2 x 100/2	21,6	46,5	2 x 100/2	20,2	23,3
Canalón	2 x 100/2	36,0	78,7	2 x 100/2	33,9	39,4
ona de esquina (canalón	2 x 250/4	47,4	52,1	2 x 100/2	44,8	52,1

INDICACIONES

- Los datos y resultados tienen que ser verificados in situ en cuanto a las condiciones y comprobados por una persona con la cualificación técnica suficiente. Por favor, tenga en cuenta nuestras http://k2-systems.com/es/base-cgu condiciones generales de uso (CGU) disponibles, especialmente el Art. 2 ("Condiciones técnicas y profesionales en las instalaciones del cliente"), Art. 7 ("Exclusión de garantías") y Art. 8 ("Exclusión de responsabilidad").

INFORME DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL (TEJADO 1)

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre	Mercat Roquetes
Sistema de montaje	MultiRail
Autor	Aitor Diaz de Basurto

UBICACIÓN

Dirección	Carrer de Roger de Flor, Nº 31, LOCAL 6, 08812 Les Roquetes, Barcelona, España		
Elevación de terreno	25,03 m		
Tipo de tejado	Tejado a un agua		
Método de fijación	Cubierta del tejado		
Cubierta	Trapezoidal		
Altura del edificio	11,00 m		
Inclinación del tejado	5 °		
Distancia mínima al borde	0,00 m	Calidad de la chapa	Aluminio 165 N/mm²
Distancia entre crestas	580,0 mm		
Anchura de la cresta	55,0 mm	Grosor de la lámina	2,000 mm
Altura de cresta o altura panel sandwich	35,0 mm		

CARGAS

Código de Diseño	UNE EN		
Categoría de daños	CC1	Vida útil	25 años

CARGA DE VIENTO

Presión de velocidad de ráfagas	$q_{p,50}$= 0,931 kN/m²
Factor de ajuste de la vida útil	f_w = 0,921
Presión de velocidad de ráfagas	$q_{p,25}$= 0,858 kN/m²

ZONAS DEL TEJADO

Zona	Superficie de carga [m²]	Cpemáx	Cpemín	sión del viento [kN/r	ucción viento [kN/m²
Area de campo	1,92	0,000	-1,086	0,000	-0,932
a de esquina (cumbr	1,92	0,000	-2,458	0,000	-2,108
Borde cumbrera	1,92	0,000	-1,801	0,000	-1,545
Canalón	1,92	0,000	-1,773	0,000	-1,520
na de esquina (canal	1,92	0,000	-2,315	0,000	-1,985

CARGA DE NIEVE

Entorno	Terreno ordinario
Carga de nieve en suelo	s_k = 0,413 kN/m²
Rejilla de nieve	No
Coeficiente de forma para nieve	μ_i = 0,800
Factor de inclinación del tejado	d_i = 0,000
Carga de nieve en el tejado	$s_{i,50}$ = 0,000 kN/m²
Factor de ajuste de la vida útil	f_s = 0,929
Carga de nieve en el tejado	$s_{i,25}$ = 0,305 kN/m²

CARGA NETA

Peso módulos	G_M = 21,0 kg	Peso neto módulo	= 10,92 kg/m²
Peso del sistema de montaje por área del módulo	= 0,8 kg	Peso neto sistema de montaje	= 0,42 kg/m²
Superficie de módulo	A_M = 1,92 m²	Carga neta total (excluyendo lastre)	= 0,11 kN/m²

COMBINACIONES DE CARGA

CAPACIDAD DE CARGA

Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente desfavorable (STR)	$\gamma_{G,sup}$	1,35
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente favorable (STR)	$\gamma_{G,inf}$	1,00
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente desestabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,dst}$	1,10
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente estabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,stb}$	0,90
Coeficiente parcial de seguridad para primera carga variable	γ_Q	1,50
Coeficiente parcial de seguridad para n cargas variables	γ_Q	1,50
Coeficiente de combinación para viento	$\psi_{0,W}$	0,60
Coeficiente de combinación para viento (otras acciones variables)	$\psi_{1,W}$	0,20
Coeficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S}$	0,50
Factor de importancia variable	$\kappa_{FI,Q}$	0,85
Peso muerto característico	G_k	
Carga de nieve característica en el techo	$S_{i,n}$	
Carga de viento característica	W_k	

Combinación de caso de carga 00: $E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * S_{i,n}$

Combinación de caso de carga 02: $E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Presión}$

Combinación de caso de carga 03: $E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (W_{k,Presión} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$

Combinación de caso de carga 04: $E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Presión})$

Combinación de caso de carga 05: $E_d = \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_A * \kappa_{FI,A} * S_{ad,n} + \kappa_{FI,Q} * \psi_{1,W} * W_{k,Presión}$

Combinación de caso de carga 06: $E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Succión}$

IDONEIDAD DE USO

Coeficiente de combinación para viento	$\psi_{0,W}$	0,60
Coeficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S}$	0,50

Combinación de caso de carga 00:

Combinación de caso de carga 01: $E_d = G_k + S_{i,n}$

Combinación de caso de carga 02: $E_d = G_k + W_{k,Presión}$

Combinación de caso de carga 03: $E_d = G_k + W_{k,Presión} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$

Combinación de caso de carga 04: $E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Presión}$

Combinación de caso de carga 06: $E_d = G_k + W_{k,Succión}$

IMPACTO MÁXIMO

Zona	Verificación de seguridad estructural [kN/m²]				Verificación de idoneidad de uso [kN/m²]			
	Presión Perpendicular	Presión Paralelo	Succión Perpendicular	Succión Paralelo	Presión Perpendicular	Presión Paralelo	Succión Perpendicular	Succión Paralelo
Area de campo	0,523	0,046	-1,077	0,010	0,415	0,036	-0,821	0,010
na de esquina (cumbre	0,523	0,046	-2,577	0,010	0,415	0,036	-1,997	0,010
Borde cumbrera	0,523	0,046	-1,859	0,010	0,415	0,036	-1,434	0,010
Canalón	0,523	0,046	-1,828	0,010	0,415	0,036	-1,410	0,010
na de esquina (canaló	0,523	0,046	-2,420	0,010	0,415	0,036	-1,874	0,010

VALORES DE RESISTENCIA DE LOS COMPONENTES

PLETINA DE MÓDULO

No. mpo de módul	Pletina de módulo	$R_{D,Succión,Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,Presión,Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,Presión,Paralelo}$ [kN]
1	MiddleClamp XS Set 30-33	5,00	-	1,04
1	EndClamp Set 30-31	2,62	-	1,16
2	MiddleClamp XS Set 30-33	5,00	-	1,04
2	EndClamp Set 30-31	2,62	-	1,16

GUÍA DE BASE

No. mpo de módul	Guía de base	A [cm²]	I_y [cm^4]	I_z [cm^4]	W_y [cm³]	W_z [cm³]
1 - 2	K2 MultiRail	2,160	2,66	4,74	1,65	2,43

FIJACIÓN

No. mpo de módul	Fijación	$R_{D,Succión,Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,Presión,Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,Presión,Paralelo}$ [kN]
1 - 2	Thread-forming metal screw 6.0x25	1,12	-	1,46

RESULTADO DE LA UTILIZACIÓN

Zona	Pletina central			Pletina final		
	Tipo de	Utilización Pletina de módulo	Capacidad de carga Tornillo [%]	Tipo de	Utilización Pletina de módulo	Capacidad de carga Tornillo [%]
Area de campo	2 x 100/2	21,6	46,5	2 x 100/2	20,2	23,3
ona de esquina (cumbrer	2 x 250/4	50,4	55,4	2 x 100/2	47,7	55,4
Borde cumbrera	2 x 100/2	36,6	80,1	2 x 100/2	34,5	40,0
Area de campo	2 x 100/2	21,6	46,5	2 x 100/2	20,2	23,3
Canalón	2 x 100/2	36,0	78,7	2 x 100/2	33,9	39,4
ona de esquina (canalór	2 x 250/4	47,4	52,1	2 x 100/2	44,8	52,1

EL SISTEMA SE HA VERIFICADO CORRECTAMENTE.

LISTA DE ARTÍCULOS (TEJADO 1)

Posición	No. de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	Peso
1	1005207	Thread-forming metal screw 6.0x25	436	2,6 kg
2	1005345	EndClamp Set 30-31	104	7,8 kg
3	1005156	MiddleClamp XS Set 30-33	104	7,3 kg
4	2001300	MultiRail 10	198	11,9 kg
5	2002793	MultiRail 25	10	1,5 kg
Total				**31,1 kg**

INFORMACIÓN DEL PROYECTO (TEJADO 2)

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre	Mercat Roquetes
Sistema de montaje	MultiRail
Autor	Aitor Diaz de Basurto

UBICACIÓN

Dirección	Carrer de Roger de Flor, Nº 31, LOCAL 6, 08812 Les Roquetes, Barcelona, España		
Elevación de terreno	25,03 m		
Tipo de tejado	Tejado a un agua		
Método de fijación	Cubierta del tejado		
Cubierta	Trapezoidal		
Altura del edificio	11,00 m		
Inclinación del tejado	5 °		
Distancia mínima al borde	0,00 m	Calidad de la chapa	Aluminio 165 N/mm²
Distancia entre crestas	580,0 mm		
Anchura de la cresta	55,0 mm	Grosor de la lámina	2,000 mm
Altura de cresta o altura panel sandwich	35,0 mm		

CARGAS

Código de Diseño	UNE EN		
Categoría de daños	CC1	Vida útil	25 años
Presión de velocidad de ráfagas	$q_{p,25}$= 0,858 kN/m²		
Carga de nieve en suelo	s_k = 0,413 kN/m²		

MÓDULOS

Fabricante	Trina Solar Energy	Cantidad	98
Nombre	TSM-400DE09.08 (Vertex S)	Rendimiento global	39,200 kWp
Dimensiones LaxAnxAl	1754 x 1096 x 30,00 mm		
Peso	21,0 kg		
Rendimiento	400 W		

PLAN DE MONTAJE (TEJADO 2)

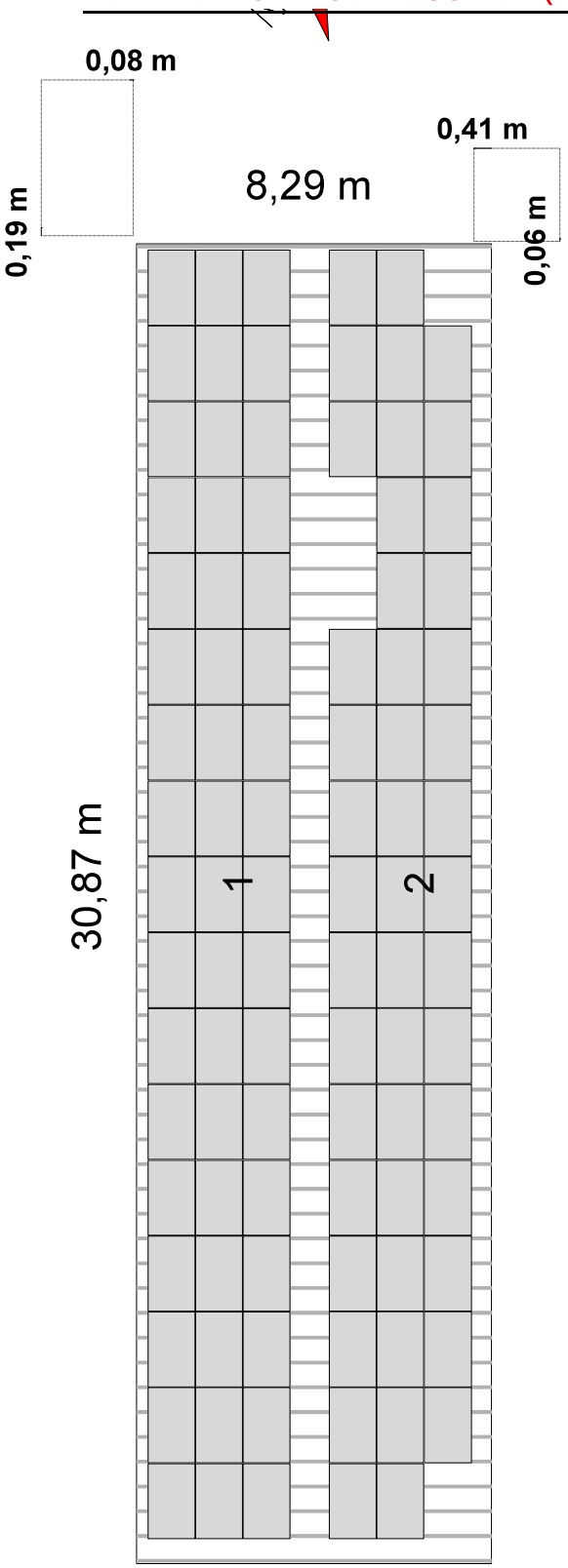
LEYENDA

0,58	Distancia al borde del techo [m]
■	Fijación
▬	Guías de base

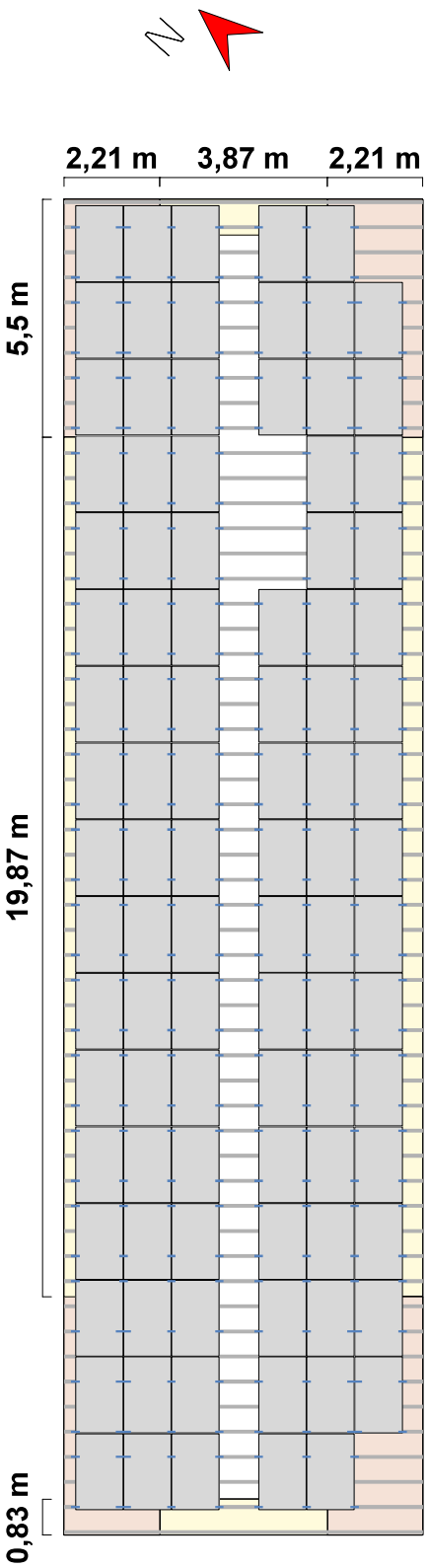
CAMPOS DE MÓDULOS

Campo de módulos	Ancho [m]	Longitud [m]	Anchura en módulos	Largo en módulos
1	30,14	3,31	17	3
2	30,14	3,31	17	2

PLAN DE MONTAJE - RESUMEN (TEJADO 2)



PLAN DE MONTAJE - POSICIÓN DE GUÍAS BASE (TEJADO 2)



RESULTADOS (TEJADO 2)

COMPONENTES

Fijación	Thread-forming metal screw 6.0x25
Guía de base	K2 MultiRail

CARGAS EN LOS MÓDULOS

Zona	A-TrA [m²]	Verificación de seguridad estructural [Pa]				Verificación de idoneidad de uso [Pa]			
		Presión Perpendicular	Presión Paralelo	Succión Perpendicular	Succión Paralelo	Presión Perpendicular	Presión Paralelo	Succión Perpendicular	Succión Paralelo
Area de campo	1,92	522,5	45,7	-1077,2	9,7	415,0	36,3	-821,0	9,7
Saliente del tejado	1,92	522,5	45,7	-2014,0	9,7	415,0	36,3	-1555,7	9,7
Zona de esquina (cumbrera)	1,92	522,5	45,7	-2577,0	9,7	415,0	36,3	-1997,3	9,7
Borde cumbrera	1,92	522,5	45,7	-1858,8	9,7	415,0	36,3	-1434,0	9,7
Canalón	1,92	522,5	45,7	-1827,8	9,7	415,0	36,3	-1409,7	9,7
Zona de esquina (canalón)	1,92	522,5	45,7	-2420,4	9,7	415,0	36,3	-1874,4	9,7

RESULTADO DE LA UTILIZACIÓN

Zona	Pletina central			Pletina final		
	Tipo de MultiRail	Utilización Pletina de módulo	Capacidad de carga Tornillo [%]	Tipo de MultiRail	Utilización Pletina de módulo	Capacidad de carga Tornillo [%]
Area de campo	2 x 100/2	21,6	46,5	2 x 100/2	20,2	23,3
Saliente del tejado	2 x 100/2	39,6	86,7	2 x 100/2	37,3	43,4
ona de esquina (cumbre	2 x 250/4	50,4	55,4	2 x 100/2	47,7	55,4
Borde cumbrera	2 x 100/2	36,6	80,1	2 x 100/2	34,5	40,0
Area de campo	2 x 100/2	21,6	46,5	2 x 100/2	20,2	23,3
Canalón	2 x 100/2	36,0	78,7	2 x 100/2	33,9	39,4
ona de esquina (canalón	2 x 250/4	47,4	52,1	2 x 100/2	44,8	52,1
Saliente del tejado	2 x 100/2	39,6	86,7	2 x 100/2	37,3	43,4

INDICACIONES

- Los datos y resultados tienen que ser verificados in situ en cuanto a las condiciones y comprobados por una persona con la cualificación técnica suficiente. Por favor, tenga en cuenta nuestras http://k2-systems.com/es/base-cgu condiciones generales de uso (CGU) disponibles, especialmente el Art. 2 ("Condiciones técnicas y profesionales en las instalaciones del cliente"), Art. 7 ("Exclusión de garantías") y Art. 8 ("Exclusión de responsabilidad").

INFORME DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL (TEJADO 2)

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre	Mercat Roquetes
Sistema de montaje	MultiRail
Autor	Aitor Diaz de Basurto

UBICACIÓN

Dirección	Carrer de Roger de Flor, Nº 31, LOCAL 6, 08812 Les Roquetes, Barcelona, España		
Elevación de terreno	25,03 m		
Tipo de tejado	Tejado a un agua		
Método de fijación	Cubierta del tejado		
Cubierta	Trapezoidal		
Altura del edificio	11,00 m		
Inclinación del tejado	5 °		
Distancia mínima al borde	0,00 m	Calidad de la chapa	Aluminio 165 N/mm²
Distancia entre crestas	580,0 mm		
Anchura de la cresta	55,0 mm	Grosor de la lámina	2,000 mm
Altura de cresta o altura panel sandwich	35,0 mm		

CARGAS

Código de Diseño	UNE EN		
Categoría de daños	CC1	Vida útil	25 años

CARGA DE VIENTO

Presión de velocidad de ráfagas	$q_{p,50}$= 0,931 kN/m²
Factor de ajuste de la vida útil	f_w = 0,921
Presión de velocidad de ráfagas	$q_{p,25}$= 0,858 kN/m²

ZONAS DEL TEJADO

Zona	Superficie de carga [m²]	Cpemáx	Cpemín	sión del viento [kN/r	ucción viento [kN/m²
Area de campo	1,92	0,000	-1,086	0,000	-0,932
Saliente del tejado	1,92	0,000	-1,943	0,000	-1,667
a de esquina (cumbr	1,92	0,000	-2,458	0,000	-2,108
Borde cumbrera	1,92	0,000	-1,801	0,000	-1,545
Canalón	1,92	0,000	-1,773	0,000	-1,520
na de esquina (canal	1,92	0,000	-2,315	0,000	-1,985

CARGA DE NIEVE

Entorno	Terreno ordinario
Carga de nieve en suelo	s_k = 0,413 kN/m²
Rejilla de nieve	No
Coeficiente de forma para nieve	μ_i = 0,800
Factor de inclinación del tejado	d_i = 0,996
Carga de nieve en el tejado	$s_{i,50}$ = 0,329 kN/m²
Factor de ajuste de la vida útil	f_s = 0,929
Carga de nieve en el tejado	$s_{i,25}$ = 0,305 kN/m²

CARGA NETA

Peso módulos	G_M = 21,0 kg	Peso neto módulo	= 10,92 kg/m²
Peso del sistema de montaje por área del módulo	= 0,8 kg	Peso neto sistema de montaje	= 0,42 kg/m²
Superficie de módulo	A_M = 1,92 m²	Carga neta total (excluyendo lastre)	= 0,11 kN/m²

COMBINACIONES DE CARGA

CAPACIDAD DE CARGA

Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente desfavorable (STR)	$\gamma_{G,sup}$	1,35
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente favorable (STR)	$\gamma_{G,inf}$	1,00
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente desestabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,dst}$	1,10
Coeficiente parcial de seguridad para carga permanente estabilizadora (EQU)	$\gamma_{G,stb}$	0,90
Coeficiente parcial de seguridad para primera carga variable	γ_Q	1,50
Coeficiente parcial de seguridad para n cargas variables	γ_Q	1,50
Coeficiente de combinación para viento	$\psi_{0,W}$	0,60
Coeficiente de combinación para viento (otras acciones variables)	$\psi_{1,W}$	0,20
Coeficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S}$	0,50
Factor de importancia variable	$\kappa_{FI,Q}$	0,85
Peso muerto característico	G_k	
Carga de nieve característica en el techo	$S_{i,n}$	
Carga de viento característica	W_k	

Combinación de caso de carga 00: $E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * S_{i,n}$

Combinación de caso de carga 02: $E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Presión}$

Combinación de caso de carga 03: $E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (W_{k,Presión} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$

Combinación de caso de carga 04: $E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Presión})$

Combinación de caso de carga 05: $E_d = \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_A * \kappa_{FI,A} * S_{ad,n} + \kappa_{FI,Q} * \psi_{1,W} * W_{k,Presión}$

Combinación de caso de carga 06: $E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Succión}$

IDONEIDAD DE USO

Coeficiente de combinación para viento	$\psi_{0,W}$	0,60
Coeficiente de combinación para nieve	$\psi_{0,S}$	0,50

Combinación de caso de carga 00:

Combinación de caso de carga 01: $E_d = G_k + S_{i,n}$

Combinación de caso de carga 02: $E_d = G_k + W_{k,Presión}$

Combinación de caso de carga 03: $E_d = G_k + W_{k,Presión} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$

Combinación de caso de carga 04: $E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Presión}$

Combinación de caso de carga 06: $E_d = G_k + W_{k,Succión}$

IMPACTO MÁXIMO

Zona	Verificación de seguridad estructural [kN/m²]				Verificación de idoneidad de uso [kN/m²]			
	Presión Perpendicular	Presión Paralelo	Succión Perpendicular	Succión Paralelo	Presión Perpendicular	Presión Paralelo	Succión Perpendicular	Succión Paralelo
Area de campo	0,523	0,046	-1,077	0,010	0,415	0,036	-0,821	0,010
Saliente del tejado	0,523	0,046	-2,014	0,010	0,415	0,036	-1,556	0,010
na de esquina (cumbre	0,523	0,046	-2,577	0,010	0,415	0,036	-1,997	0,010
Borde cumbrera	0,523	0,046	-1,859	0,010	0,415	0,036	-1,434	0,010
Canalón	0,523	0,046	-1,828	0,010	0,415	0,036	-1,410	0,010
na de esquina (canaló	0,523	0,046	-2,420	0,010	0,415	0,036	-1,874	0,010

VALORES DE RESISTENCIA DE LOS COMPONENTES

PLETINA DE MÓDULO

No. mpo de módul	Pletina de módulo	$R_{D,Succión,Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,Presión,Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,Presión,Paralelo}$ [kN]
1	MiddleClamp XS Set 30-33	5,00	-	1,04
1	EndClamp Set 30-31	2,62	-	1,16
2	MiddleClamp XS Set 30-33	5,00	-	1,04
2	EndClamp Set 30-31	2,62	-	1,16

GUÍA DE BASE

No. mpo de módul	Guía de base	A [cm²]	I_y [cm^4]	I_z [cm^4]	W_y [cm³]	W_z [cm³]
1 - 2	K2 MultiRail	2,160	2,66	4,74	1,65	2,43

FIJACIÓN

No. mpo de módul	Fijación	$R_{D,Succión,Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,Presión,Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,Presión,Paralelo}$ [kN]
1 - 2	Thread-forming metal screw 6.0x25	1,12	-	1,46

RESULTADO DE LA UTILIZACIÓN

Zona	Pletina central			Pletina final		
	Tipo de	Utilización Pletina de módulo	Capacidad de carga Tornillo [%]	Tipo de	Utilización Pletina de módulo	Capacidad de carga Tornillo [%]
Area de campo	2 x 100/2	21,6	46,5	2 x 100/2	20,2	23,3
Saliente del tejado	2 x 100/2	39,6	86,7	2 x 100/2	37,3	43,4
ona de esquina (cumbrer	2 x 250/4	50,4	55,4	2 x 100/2	47,7	55,4
Borde cumbrera	2 x 100/2	36,6	80,1	2 x 100/2	34,5	40,0
Area de campo	2 x 100/2	21,6	46,5	2 x 100/2	20,2	23,3
Canalón	2 x 100/2	36,0	78,7	2 x 100/2	33,9	39,4
ona de esquina (canalón	2 x 250/4	47,4	52,1	2 x 100/2	44,8	52,1
Saliente del tejado	2 x 100/2	39,6	86,7	2 x 100/2	37,3	43,4

EL SISTEMA SE HA VERIFICADO CORRECTAMENTE.

LISTA DE ARTÍCULOS (TEJADO 2)

Posición	No. de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	Peso
1	1005207	Thread-forming metal screw 6.0x25	564	3,4 kg
2	1005345	EndClamp Set 30-31	136	10,2 kg
3	1005156	MiddleClamp XS Set 30-33	128	9,0 kg
4	2001300	MultiRail 10	246	14,8 kg
5	2002793	MultiRail 25	18	2,7 kg
Total				**40,1 kg**

LISTA COMPLETA DE ARTÍCULOS (TODOS TEJADOS)

Posición	No. de artículo	Descripción del artículo	Cantidad	Peso
1	1005207	Thread-forming metal screw 6.0x25	1000	6,0 kg
2	1005345	EndClamp Set 30-31	240	18,0 kg
3	1005156	MiddleClamp XS Set 30-33	232	16,2 kg
4	2001300	MultiRail 10	444	26,6 kg
5	2002793	MultiRail 25	28	4,1 kg
Total				**70,9 kg**

ANNEX II. AMIDAMENTS I PRESSUPOST

PRESSUPOST

Obra	01	Pressupost FV_MERCAT
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FV
Titol 3	01	MÒDULS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGE5-HOG2	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència de pic 400 Wp, de la firma Trina Solar model TSM-400 DE09.08 o similar amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, mides 1.754x1.096x30 mm, amb una eficiència del 20.8%, sobre estructura de suport fotovoltaica, muntat i connectat. Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT. (P - 32)	162,95	176,000	28.679,20

TOTAL Titol 3 01.01.01 28.679,20

Obra	01	Pressupost FV_MERCAT
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FV
Titol 3	02	ESTRUCTURA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGE6-4	u	Estructura suport, de perfils d'alumini extruït, de la firma K2 systems model MultiRail o similar, per a coberta de xapa trapezoidal col·locada, grapes i accessoris inclosos. (P - 33)	23,72	176,000	4.174,72

TOTAL Titol 3 01.01.02 4.174,72

Obra	01	Pressupost FV_MERCAT
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FV
Titol 3	03	INVERSORS I MONITORITZACIÓ
Titol 3 (1)	01	INVERSORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGE2-1G2O	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, Fronius Symo 20-3-M Full, potència nominal de sortida 20000 W, tensió nominal 400 V, rendiment màxim de 98.1%, grau de protecció IP-66 Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT. (P - 30)	2.177,02	1,000	2.177,02
2	PGE2-1G1O	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, Fronius Symo 20-3-M Light, potència nominal de sortida 20000 W, tensió nominal 400 V, rendiment màxim de 98.1%, grau de protecció IP-66 Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT. (P - 29)	2.101,33	2,000	4.202,66

TOTAL Titol 3 (1) 01.01.03.01 6.379,68

Obra	01	Pressupost FV_MERCAT
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FV
Titol 3	04	SISTEMA D'EMMAGATZEMATGE

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGE4SE1	u	Bateria sonnen de composició química LiFePO4 model SB10 Performance de 55 kWh i 8 kW, amb sistema d`acoplament AC integrat, amb més de 20 anys de vida útil i 10.000 cicles de càrrega i software intel·ligent per optimització d`autoconsum, connexió a xarxa 230V/50Hz, grau de protecció IP 30 (IP 54) i dimensions (alt/ample/profunditat) 172/69/36 cm (cada mòdul), totalment muntat i connectat. (P - 31)	31.014,98	1,000	31.014,98
TOTAL	**Titol 3**		**01.01.04**			**31.014,98**

Obra	01	Pressupost FV_MERCAT
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FV
Titol 3	05	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata Criteri d'amidament: m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements per connectar. Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls, així com l'excés previst per a les connexions. (P - 18)	1,60	1.729,200	2.766,72
2	PG33-E46N	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata Criteri d'amidament: m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements per connectar. Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls, així com l'excés previst per a les connexions. (P - 16)	2,51	426,800	1.071,27
3	PG2H-4CLQ	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 60x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada encastada Criteri d'amidament: m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar. Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls. (P - 13)	16,54	93,500	1.546,49
4	PG11-DB5M	u	Quadre de proteccions de la firma GAVE o similar, per a 2 MPPT amb 2 strings per MPPT, fusibles de 20A, protecció contra sobre tensions de clase II per MPPT, totalment connectat, rotulat i comprovat. (P - 8)	392,99	3,000	1.178,97
5	PG11-DB8L	u	Armari de polièster de 500x400x200 mm, amb tapa fixa, fixat a columna Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT. (P - 9)	191,98	1,000	191,98
6	PG47-EMCE	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 26)	112,80	3,000	338,40
7	PG47-EMCD	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2,	80,50	1,000	80,50

PRESSUPOST

			de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT. La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics. (P - 25)			
8	PG40-EQIC	u	Bloc diferencial de la classe A, gamma industrial, de fins a 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1, de 4.5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT. La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics. (P - 21)	160,68	3,000	482,04
9	PG40-EQIJ	u	Bloc diferencial de la classe AC, gamma industrial, de fins a 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1, de 4.5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 22)	167,94	1,000	167,94
10	PG4H-AJQY	u	Protector per a sobretensions permanents, tetrapolar (3P+N), de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (P - 27)	109,99	1,000	109,99
11	PG4H-AJR0	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (P - 28)	201,74	1,000	201,74
12	PG47-ELUV	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 24)	229,21	1,000	229,21
13	PG33-E4YT	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata Criteri d'amidament: m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements per connectar. Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls, així com l'excés previst per a les connexions. (P - 19)	2,84	82,500	234,30
14	PG33-E46I	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 15)	3,14	27,500	86,35

TOTAL Titol 3 01.01.05 8.685,90

Obra	01	Pressupost FV_MERCAT
Capítol	01	INSTAL·LACIÓ FV
Titol 3	06	ALTRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PZ13-6G67	u	Proves i posada en marxa de la instal·lació. (P - 36)	788,96	1,000	788,96
2	P122-630J	u	Grua autopropulsada de braç telescòpic amb una capacitat d'elevació de 40 t i 20 m d'altura màxima de treball. (P - 1)	1.215,96	1,000	1.215,96

PRESSUPOST

TOTAL Titol 3 01.01.06 2.004,92

Obra 01 Pressupost FV_MERCAT
Capítol 01 INSTAL·LACIÓ FV
Titol 3 07 COMUNICACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PPAFV5	u	Router 4G per connexió d'inversors amb internet (P - 0)	100,00	1,000	100,00
2	PPAFV6	u	Instal·lació de Pantalla de visualització de dades instal·lació fotovoltaica (P - 0)	500,00	1,000	500,00

TOTAL Titol 3 01.01.07 600,00

Obra 01 Pressupost FV_MERCAT
Capítol 02 OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PY30-615B	m	Formació de passamurs amb tub de PVC de diàmetre 90 mm i d'1 m de llargària, com a màxim (P - 34)	10,90	3,000	32,70
2	PPAFV9	u	Ajudes d'obra (P - 0)	500,00	1,000	500,00
3	P548-H9C1	m2	Coberta de planxa d'alumini, de 0,7 mm de gruix, sistema de junt longitudinal amb tapajunts sobre enllistonat, cada 50 cm, i junt transversal amb unió plegada simple, col·locada amb fixacions mecàniques (P - 5)	128,48	3,850	494,65
4	P6180-5QFV	m2	Paret de tancament d'una cara vista de 15 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x150x200 mm, llis, de color amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari, traves i brancals massissats amb formigonament per a parets de blocs de morter de ciment, amb formigó HA-25/P / 20 / I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I, col·locat manualment i acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 per a l'armadura de parets de blocs de morter de ciment (P - 6)	37,52	5,000	187,60
5	P640-423R	u	Porta metàl·lica d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1 m de llum de pas i 2 m d'alçària, per a nínxol d'armari d'obra de formigó. (P - 7)	538,81	2,000	1.077,62

TOTAL Capítol 01.02 2.292,57

Obra 01 Pressupost FV_MERCAT
Capítol 03 INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E46Q	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 17)	9,03	275,000	2.483,25
2	PG25-AZD5	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x 110 mm, amb 1 compartiment, de color gris, muntada sobre paraments (P - 12)	15,58	5,500	85,69

PRESSUPOST

3	PG2J-4BOY	m	Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 150 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 14)	40,37	5,000	201,85
4	PG33-HR3F	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, tripolar més neutre, de secció 3x185/95 mm2, amb, coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 20)	106,36	22,000	2.339,92
5	PG1D-H9VR	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment (P - 11)	513,05	1,000	513,05
6	PG40-EQJM	u	Bloc diferencial de la classe AC, gamma industrial, de fins a 125 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A de desconnexió fix selectiu, temps de retard de 60 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1, de 5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT. La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics. (P - 23)	445,59	1,000	445,59
7	PG19-DGHD	u	Caixa de derivació de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 630 A, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment (P - 10)	1.474,11	1,000	1.474,11

TOTAL Capítol 01.03 **7.543,46**

Obra 01 Pressupost FV_MERCAT

Capítol 04 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P151P-483E	m	Protecció col·lectiva vertical del perímetre del sostre amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, d'alçària 5 m, amb ancoratges d'emborsament inferior, fixada al sostre cada 0.5 amb ganxos embeguts en el formigó, cordes d'hissat i subjecció de 12 mm de diàmetre, pescant metàl·lic de forca fixats al sostre cada 4,5 m amb ganxos embeguts en el formigó, en 1a col·locació i amb el desmuntatge inclòs Criteri d'amidament: Es mesurarà en les unitats indicades a cada partida d'obra amb els criteris següents: Totes les unitats d'obra inclouen en el seu preu el seu muntatge, el manteniment en condicions d'us segures durant tot el temps que l'obra les necessiti, i el seu desmuntatge i transport al lloc d'aplec si son reutilitzables, o fins a l'abocador si no es poden tornar a utilitzar. (P - 4)	17,08	70,000	1.195,60
2	P1471-65NK	u	Aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795, amb fixació amb tac mecànic Criteri d'amidament: Es mesurarà en les unitats indicades a cada partida d'obra amb els criteris següents: Totes les unitats d'obra inclouen en el seu preu el seu muntatge, el	26,19	4,000	104,76

PRESSUPOST

			manteniment en condicions d'us segures durant tot el temps que l'obra les necessiti, i el seu desmuntatge i transport al lloc d'aplec si son reutilitzables, o fins a l'abocador si no es poden tornar a utilitzar. (P - 2)			
3	P147W-65NC	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1 Criteri d'amidament: Es mesurarà en les unitats indicades a cada partida d'obra amb els criteris següents: Totes les unitats d'obra inclouen en el seu preu el seu muntatge, el manteniment en condicions d'us segures durant tot el temps que l'obra les necessiti, i el seu desmuntatge i transport al lloc d'aplec si son reutilitzables, o fins a l'abocador si no es poden tornar a utilitzar. (P - 3)	177,32	4,000	709,28
TOTAL	**Capítol**		**01.04**			**2.009,64**

Obra	01	Pressupost FV_MERCAT
Capítol	05	HONORARIS TÈCNICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PZ13-6G69	u	Redacció del projecte de legalització, plànols AS BUILT, elaboració del certificat final d'obra i el certificat d'instal·lació elèctrica de baixa tensió, llibre d'ús i manteniment, inscripció de la instal·lació, inclosos visats i taxes. (P - 37)	1.347,76	1,000	1.347,76
2	PZ13-6G66	u	Inspecció incial reglamentària realitzat per un Organisme de Control Acreditat fins a 100 kW. (P - 35)	562,14	1,000	562,14
3	PZ13-6G75	u	Aprovació dels plans de seguretat i CAE (P - 38)	794,72	1,000	794,72
4	PZ13-6G78	u	Sol·licitud del punt de connexió a E-distribución. (P - 39)	350,00	1,000	350,00
5	PZ13-6G79	u	Despeses de l'estudi de punt de connexió segons estudi econòmic a realitzar per E-distribución. (P - 40)	3.000,00	1,000	3.000,00
TOTAL	**Capítol**		**01.05**			**6.054,62**

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	INSTAL·LACIÓ FV	81.539,40
Capítol	01.02	OBRA CIVIL	2.292,57
Capítol	01.03	INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ	7.543,46
Capítol	01.04	SEGURETAT I SALUT	2.009,64
Capítol	01.05	HONORARIS TÈCNICS	6.054,62
Obra	**01**	**Pressupost FV_MERCAT**	**99.439,69**
		99.439,69	

NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost FV_MERCAT	99.439,69
			99.439,69

AMIDAMENTS

Obra 01 PRESSUPOST FV_MERCAT
Capítol 01 INSTAL·LACIÓ FV
Titol 3 01 MÒDULS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE5-HOG2	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència de pic 400 Wp, de la firma Trina Solar model TSM-400 DE09.08 o similar amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, mides 1.754x1.096x30 mm, amb una eficiència del 20.8%, sobre estructura de suport fotovoltaica, muntat i connectat. Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			176,000				176,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **176,000**

Obra 01 PRESSUPOST FV_MERCAT
Capítol 01 INSTAL·LACIÓ FV
Titol 3 02 ESTRUCTURA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE6-4	u	Estructura suport, de perfils d'alumini extruït, de la firma K2 systems model MultiRail o similar, per a coberta de xapa trapezoidal col·locada, grapes i accessoris inclosos.

AMIDAMENT DIRECTE **176,000**

Obra 01 PRESSUPOST FV_MERCAT
Capítol 01 INSTAL·LACIÓ FV
Titol 3 03 INVERSORS I MONITORITZACIÓ
Titol 3 (1) 01 INVERSORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE2-1G2O	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, Fronius Symo 20-3-M Full, potència nominal de sortida 20000 W, tensió nominal 400 V, rendiment màxim de 98.1%, grau de protecció IP-66 Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

2	PGE2-1G1O	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, Fronius Symo 20-3-M Light, potència nominal de sortida 20000 W, tensió nominal 400 V, rendiment màxim de 98.1%, grau de protecció IP-66 Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

AMIDAMENT DIRECTE **2,000**

Obra 01 PRESSUPOST FV_MERCAT
Capítol 01 INSTAL·LACIÓ FV
Titol 3 04 SISTEMA D'EMMAGATZEMATGE

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE4SE1	u	Bateria sonnen de composició química LiFePO4 model SB10 Performance de 55 kWh i 8 kW, amb sistema d`acoplament AC integrat, amb més de 20 anys de vida útil i 10.000 cicles de càrrega i software intel·ligent per

AMIDAMENTS

optimització d`autoconsum, connexió a xarxa 230V/50Hz, grau de protecció IP 30 (IP 54) i dimensions (alt/ample/profunditat) 172/69/36 cm (cada mòdul), totalment muntat i connectat.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST FV_MERCAT
Capítol 01 INSTAL·LACIÓ FV
Titol 3 05 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata Criteri d'amidament: m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements per connectar. Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls, així com l'excés previst per a les connexions.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Coef seguretat			
2	Inversor 1 string 1		2,000	84,000	1,100		184,800	C#*D#*E#*F#
3	Inversor 1 string 2		2,000	85,000	1,100		187,000	C#*D#*E#*F#
4	Inversor 1 string 3		2,000	89,000	1,100		195,800	C#*D#*E#*F#
5	Inversor 1 string 4		2,000	82,000	1,100		180,400	C#*D#*E#*F#
6	Inversor 2 string 1		2,000	84,000	1,100		184,800	C#*D#*E#*F#
7	Inversor 2 string 2		2,000	61,000	1,100		134,200	C#*D#*E#*F#
8	Inversor 2 string 3		2,000	66,000	1,100		145,200	C#*D#*E#*F#
9	Inversor 3 string 1		2,000	60,000	1,100		132,000	C#*D#*E#*F#
10	Inversor 3 string 2		2,000	65,000	1,100		143,000	C#*D#*E#*F#
11	Inversor 3 string 3		2,000	54,000	1,100		118,800	C#*D#*E#*F#
12	Inversor 3 string 4		2,000	56,000	1,100		123,200	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1.729,200**

2	PG33-E46N	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata Criteri d'amidament: m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements per connectar. Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls, així com l'excés previst per a les connexions.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Coef. segureta			
2	Camp FV 1		1,000	188,000	1,100		206,800	C#*D#*E#*F#
3	Camp FV 2		1,000	200,000	1,100		220,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **426,800**

3	PG2H-4CLQ	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 60x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada encastada Criteri d'amidament: m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

AMIDAMENTS

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

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Coef. segureta			
2	Camps FV Inversors		1,000	85,000	1,100		93,500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **93,500**

4 PG11-DB5M u

Quadre de proteccions de la firma GAVE o similar, per a 2 MPPT amb 2 strings per MPPT, fusibles de 20A, protecció contra sobre tensions de clase II per MPPT, totalment connectat, rotulat i comprovat.

AMIDAMENT DIRECTE **3,000**

5 PG11-DB8L u

Armari de polièster de 500x400x200 mm, amb tapa fixa, fixat a columna
Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

6 PG47-EMCE u

Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

AMIDAMENT DIRECTE **3,000**

7 PG47-EMCD u

Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN
Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.
La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

8 PG40-EQIC u

Bloc diferencial de la classe A, gamma industrial, de fins a 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1, de 4.5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN
Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.
La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics.

AMIDAMENT DIRECTE **3,000**

9 PG40-EQIJ u

Bloc diferencial de la classe AC, gamma industrial, de fins a 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A de desconnexió fix instantani, temps de retard de 0 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1, de 4.5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

10 PG4H-AJQY u

Protector per a sobretensions permanents, tetrapolar (3P+N), de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

11 PG4H-AJR0 u

Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat

AMIDAMENTS

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

12 PG47-ELUV u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 100 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

13 PG33-E4YT m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata
Criteri d'amidament: m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements per connectar.
Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls, així com l'excés previst per a les connexions.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Coef. segureta			
2	Inversor 1		5,000	5,000	1,100		27,500	C#*D#*E#*F#
3	Inversor 2		5,000	5,000	1,100		27,500	C#*D#*E#*F#
4	Inversor 3		5,000	5,000	1,100		27,500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **82,500**

14 PG33-E46I m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Coef seguretat		Total	
2	Bateria		5,000	5,000	1,100		27,500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **27,500**

Obra 01 PRESSUPOST FV_MERCAT
Capítol 01 INSTAL·LACIÓ FV
Titol 3 06 ALTRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PZ13-6G67	u	Proves i posada en marxa de la instal·lació.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

2 P122-630J u Grua autopropulsada de braç telescòpic amb una capacitat d'elevació de 40 t i 20 m d'altura màxima de treball.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST FV_MERCAT
Capítol 01 INSTAL·LACIÓ FV
Titol 3 07 COMUNICACIONS

AMIDAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PPAFV5	u	Router 4G per connexió d'inversors amb internet

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2	PPAFV6	u	Instal·lació de Pantalla de visualització de dades instal·lació fotovoltaica

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESSUPOST FV_MERCAT
Capítol 02 OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PY30-615B	m	Formació de passamurs amb tub de PVC de diàmetre 90 mm i d'1 m de llargària, com a màxim

AMIDAMENT DIRECTE 3,000

2	PPAFV9	u	Ajudes d'obra

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

3	P548-H9C1	m2	Coberta de planxa d'alumini, de 0,7 mm de gruix, sistema de junt longitudinal amb tapajunts sobre enllistonat, cada 50 cm, i junt transversal amb unió plegada simple, col·locada amb fixacions mecàniques

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Ample	Coef seguretat		
2	Cobert Inversors		1,000	3,500	1,000	1,100	3,850	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,850

4	P6180-5QFV	m2	Paret de tancament d'una cara vista de 15 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x150x200 mm, llis, de color amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari, traves i brancals massissats amb formigonament per a parets de blocs de morter de ciment, amb formigó HA-25/P / 20 / I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I, col·locat manualment i acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 per a l'armadura de parets de blocs de morter de ciment

AMIDAMENT DIRECTE 5,000

5	P640-423R	u	Porta metàl·lica d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1 m de llum de pas i 2 m d'alçària, per a nínxol d'armari d'obra de formigó.

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

Obra 01 PRESSUPOST FV_MERCAT
Capítol 03 INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG33-E46Q	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Coef seguretat		Total	
2	Quadre AC TMF10		5,000	50,000	1,100		275,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **275,000**

2 PG25-AZD5 m Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 60x 110 mm, amb 1 compartiment, de color gris, muntada sobre paraments

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Coef seguretat		Total	
2	Planta soterrani		1,000	5,000	1,100		5,500	C#*D#*E#*F#
9								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **5,500**

3 PG2J-4BOY m Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 150 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

AMIDAMENT DIRECTE **5,000**

4 PG33-HR3F m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, tripolar més neutre, de secció 3x185/95 mm2, amb, coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		C	Unitats	Longitud	Coef seguretat		Total	
2	Consum		2,000	5,000	1,100		11,000	C#*D#*E#*F#
3	Generació		2,000	5,000	1,100		11,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **22,000**

5 PG1D-H9VR u Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

6 PG40-EQJM u Bloc diferencial de la classe AC, gamma industrial, de fins a 125 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A de desconnexió fix selectiu, temps de retard de 60 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61009-1, de 5 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN
Criteri d'amidament: Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.
La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

7 PG19-DGHD u Caixa de derivació de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 630 A, seccionable en càrrega (BUC), inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment

AMIDAMENTS

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST FV_MERCAT
Capítol 04 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P151P-483E	m	Protecció col·lectiva vertical del perímetre del sostre amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, d'alçària 5 m, amb ancoratges d'emborsament inferior, fixada al sostre cada 0.5 amb ganxos embeguts en el formigó, cordes d'hissat i subjecció de 12 mm de diàmetre, pescant metàl·lic de forca fixats al sostre cada 4,5 m amb ganxos embeguts en el formigó, en 1a col·locació i amb el desmuntatge inclòs Criteri d'amidament: Es mesurarà en les unitats indicades a cada partida d'obra amb els criteris següents: Totes les unitats d'obra inclouen en el seu preu el seu muntatge, el manteniment en condicions d'us segures durant tot el temps que l'obra les necessiti, i el seu desmuntatge i transport al lloc d'aplec si son reutilitzables, o fins a l'abocador si no es poden tornar a utilitzar.
			AMIDAMENT DIRECTE **70,000**
2	P1471-65NK	u	Aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795, amb fixació amb tac mecànic Criteri d'amidament: Es mesurarà en les unitats indicades a cada partida d'obra amb els criteris següents: Totes les unitats d'obra inclouen en el seu preu el seu muntatge, el manteniment en condicions d'us segures durant tot el temps que l'obra les necessiti, i el seu desmuntatge i transport al lloc d'aplec si son reutilitzables, o fins a l'abocador si no es poden tornar a utilitzar.
			AMIDAMENT DIRECTE **4,000**
3	P147W-65NC	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1 Criteri d'amidament: Es mesurarà en les unitats indicades a cada partida d'obra amb els criteris següents: Totes les unitats d'obra inclouen en el seu preu el seu muntatge, el manteniment en condicions d'us segures durant tot el temps que l'obra les necessiti, i el seu desmuntatge i transport al lloc d'aplec si son reutilitzables, o fins a l'abocador si no es poden tornar a utilitzar.
			AMIDAMENT DIRECTE **4,000**

Obra 01 PRESSUPOST FV_MERCAT
Capítol 05 HONORARIS TÈCNICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PZ13-6G69	u	Redacció del projecte de legalització, plànols AS BUILT, elaboració del certificat final d'obra i el certificat d'instal·lació elèctrica de baixa tensió, llibre d'ús i manteniment, inscripció de la instal·lació, inclosos visats i taxes.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
2	PZ13-6G66	u	Inspecció incial reglamentària realitzat per un Organisme de Control Acreditat fins a 100 kW.
			AMIDAMENT DIRECTE **1,000**
3	PZ13-6G75	u	Aprovació dels plans de seguretat i CAE

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
4	PZ13-6G78	u	Sol·licitud del punt de connexió a E-distribución.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**
5	PZ13-6G79	u	Despeses de l'estudi de punt de connexió segons estudi econòmic a realitzar per E-distribución.	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,000**

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		99.439,69
Subtotal		99.439,69
13 % Despeses generals SOBRE 99.439,69.....		12.927,16
6 % Benefici industrial SOBRE 99.439,69.....		5.966,38
21 % IVA SOBRE 118.333,23.....		24.849,98
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	143.183,21

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT QUARANTA-TRES MIL CENT VUITANTA-TRES EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS)

ANNEX III. COMPONENTS

Vertex S

MÓDULO MONOCRISTALINO BACKSHEET

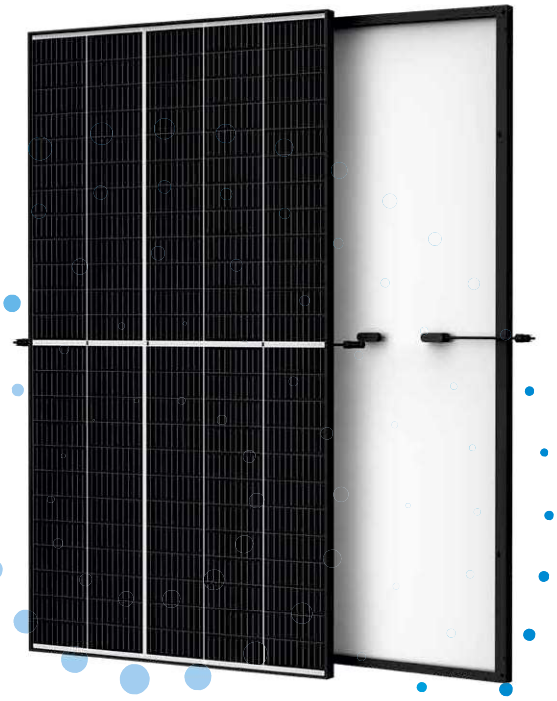
PRODUCTO: TSM-DE09.08

RANGO DE POTENCIA: 390-410 W

410 W+
POTENCIA MÁXIMA DE SALIDA

0/+5 W
TOLERANCIA POSITIVA

21,3%
EFICIENCIA MÁXIMA



Pequeño en tamaño, grande en potencia

- Genera hasta 410 W, 21,3 % de eficiencia del módulo con tecnología de interconexión de alta densidad
- Tecnología multi-busbar para una mejor absorción de la luz, menores resistencias en serie, captura de corriente mejorada y mayor fiabilidad
- Excelente rendimiento con poca luz (IAM) gracias a la optimización del proceso de las células y de los materiales del módulo

Solución universal para tejados residenciales, comerciales e industriales

- Diseñado para ser compatible con inversores, optimizadores y sistemas de montaje convencionales
- Tamaño perfecto y bajo peso para un fácil manejo. Costes de transporte optimizados
- Reduce el coste de la instalación con una mayor potencia y rendimiento
- Soluciones de instalación flexibles para el despliegue del sistema

Gran fiabilidad

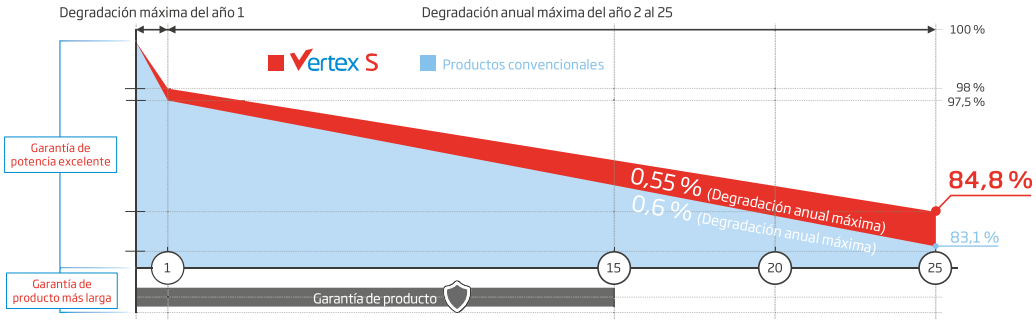
- Cargas de nieve probadas de hasta 6.000 Pa
- Cargas de viento probadas de hasta 4.000 Pa

Garantía Ampliada del Vertex S

2 %
Degradación máxima del año 1

0,55 %
Degradación anual máxima del año 2 al 25

15 Años
Garantía de producto



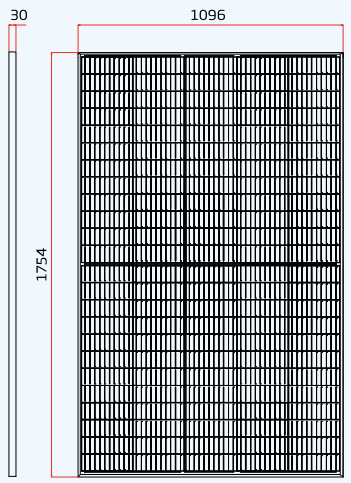
Certificados de productos y sistemas

IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
ISO 9001: Sistema de Gestión de la Calidad
ISO 14001: Sistema de Gestión Ambiental
ISO 14064: Verificación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
ISO 45001: Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

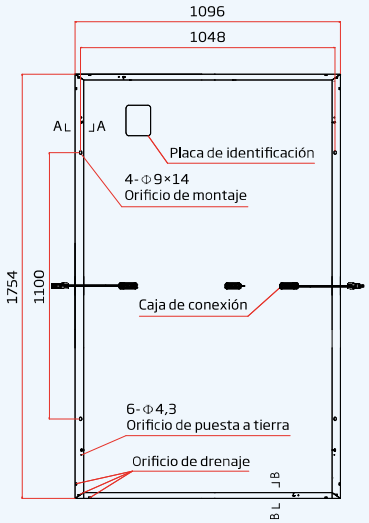
Trinasolar

Vertex S

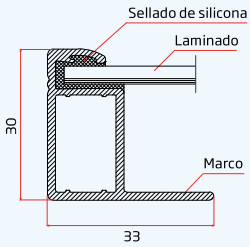
DIMENSIONES DEL MÓDULO (mm)



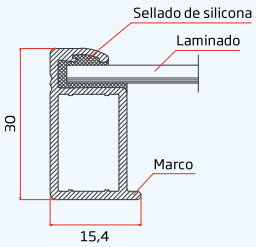
Vista frontal



Vista trasera

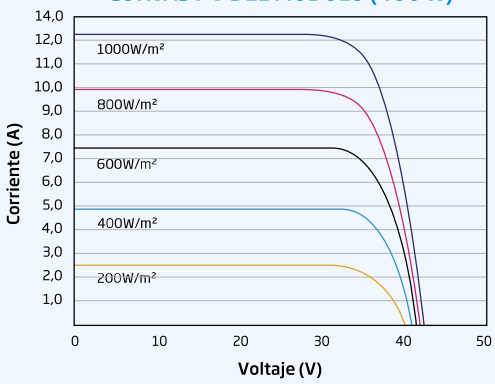


A-A

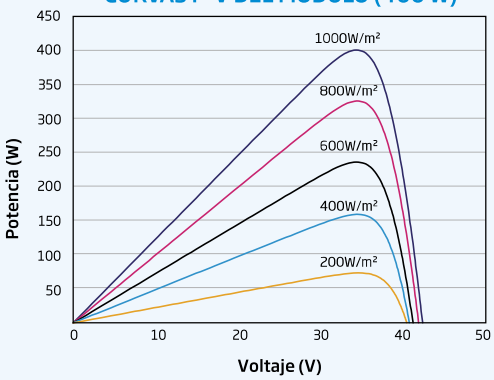


B-B

CURVAS I-V DEL MÓDULO (400 W)



CURVAS P-V DEL MÓDULO (400 W)



DATOS ELÉCTRICOS (STC)

	TSM-390 DE09.08	TSM-395 DE09.08	TSM-400 DE09.08	TSM-405 DE09.08	TSM-410 DE09.08
Potencia Máxima-P_{MAX} (Wp)*	390	395	400	405	410
Tolerancia de Potencia Nominal-P_{MAX} (W)	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5
Tensión en Máxima Potencia-V_{MPP} (V)	33,8	34,0	34,2	34,4	34,6
Corriente en Máxima Potencia-I_{MPP} (A)	11,54	11,62	11,70	11,77	11,85
Tensión de Circuito Abierto-V_{OC} (V)	40,8	41,0	41,2	41,4	41,6
Corriente de Cortocircuito-I_{SC} (A)	12,14	12,21	12,28	12,34	12,40
Eficiencia η_m (%)	20,3	20,5	20,8	21,1	21,3

STC: Irradiancia de 1000W/m², Temperatura de la célula de 25 °C, AM1.5 *Tolerancia de medida de ±3%

DATOS MECÁNICOS

Células Solares	Monocristalinas
Número de células	120 células
Dimensiones del módulo	1.754×1.096×30 mm
Peso	21,0 kg
Vidrio Frontal	3,2 mm, alta transmisión, vidrio termoendurecido con recubrimiento AR
Material Encapsulante	EVA/POE
Lámina posterior	Blanca
Marco	Aleación de aluminio anodizado de 30 mm
J-Box	IP 68
Cables	Cable fotovoltaico: 4,0 mm² Instalación en horizontal: 1.100/1.100 mm Instalación en vertical: 280/280 mm*
Conector	TS4/MC4 EVO2*

*Bajo pedido

DATOS ELÉCTRICOS (NOCT)

	TSM-390 DE09.08	TSM-395 DE09.08	TSM-400 DE09.08	TSM-405 DE09.08	TSM-410 DE09.08
Potencia Máxima-P_{MAX} (Wp)	295	298	302	306	310
Tensión en Máxima Potencia-V_{MPP} (V)	31,8	32,0	32,2	32,5	32,8
Corriente en Máxima Potencia-I_{MPP} (A)	9,26	9,32	9,38	9,41	9,46
Tensión en Circuito Abierto-V_{OC} (V)	38,4	38,6	38,8	38,9	39,1
Corriente de Cortocircuito-I_{SC} (A)	9,78	9,84	9,90	9,95	9,99

NOCT: Irradiancia de 800 W/m², Temperatura ambiente de 20 °C, Velocidad del viento de 1 m/s.

TASAS DE TEMPERATURA

NOCT (Temperatura de Operación Nominal de la Célula)	43 °C (±2 K)
Coeficiente de Temperatura de P_{MAX}	-0,34 %/K
Coeficiente de Temperatura de V_{OC}	-0,25 %/K
Coeficiente de Temperatura de I_{SC}	0,04 %/K

LÍMITES OPERACIONALES

Temperatura de Operación	-40 a +85 °C
Tensión Máxima del Sistema	1.500 V DC (IEC)
Capacidad Máxima del Fusible	20 A

GARANTÍA

15 años de garantía del Producto

25 años de garantía de Potencia

2% de degradación el primer año

0,55% de degradación anual de potencia

(Consulte la garantía de producto para más información)

CONFIGURACIÓN DE EMBALAJE

Módulos por caja	36 unidades
Módulos por contenedor 40'	936 unidades

Trinasolar

PRECAUCIÓN: LEA LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD E INSTALACIÓN ANTES DE UTILIZAR EL PRODUCTO.

© 2021 Trina Solar Limitada. Todos los derechos reservados. Las especificaciones de esta ficha técnica están sujetas a cambios sin previo aviso

Versión número: TSM_ESP_2021_C

www.trinasolar.com

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

FRONIUS SYMO

/ Máxima flexibilidad para las aplicaciones del futuro

/ Tecnología SnapINverter

/ Comunicación de datos integrada

/ Diseño SuperFlex

/ Seguimiento inteligente GMPP

/ Smart Grid Ready

/ Inyección cero

/ Con un rango de potencia nominal entre 3,0 y 20,0 kW, el Fronius Symo es el inversor trifásico sin transformador para todo tipo de instalaciones. Gracias a su flexible diseño, el Fronius Symo es perfecto para instalaciones en superficies irregulares o para tejados con varias orientaciones. La conexión a Internet a través de WLAN o Ethernet y la facilidad de integración de componentes de otros fabricantes hacen del Fronius Symo uno de los inversores con mayor flexibilidad en comunicaciones en el mercado. El inversor Fronius Symo puede completarse de manera opcional con un Fronius Smart Meter, que es un equipo que envía la información más completa al sistema de monitorización, consiguiendo además, que el inversor no incluya energía a la red eléctrica.

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

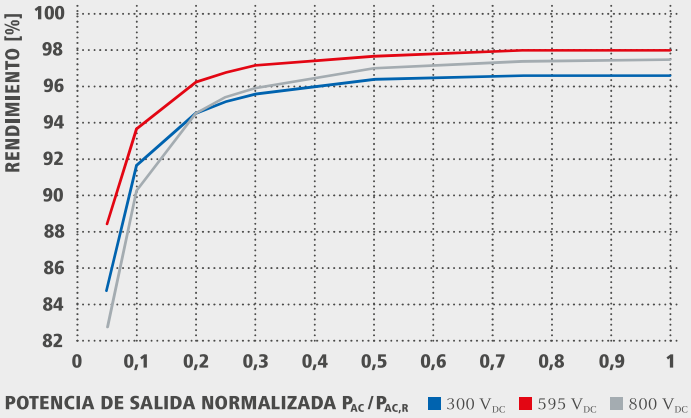
DATOS DE ENTRADA	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Máxima corriente de entrada ($I_{dc\ máx.\ 1}$ / $I_{dc\ máx.\ 2}$ [1])	16 A / 16 A					
Máx. corriente de cortocircuito por serie FV (MPP_1/MPP_2 [1])	24 A / 24 A					
Mínima tensión de entrada ($U_{dc\ mín.}$)	150 V					
Tensión CC mínima de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V					
Tensión de entrada nominal ($U_{dc,r}$)	595 V					
Máxima tensión de entrada ($U_{dc\ máx.}$)	1.000 V					
Rango de tensión MPP ($U_{mpp\ mín.}$ – $U_{mpp\ máx.}$)	200 - 800 V	250 - 800 V	300 - 800 V	150 - 800 V		
Número de seguidores MPP	1			2		
Número de entradas CC	3			2+2		
Máxima salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	6,0kW $_{pico}$	7,4kW $_{pico}$	9,0kW $_{pico}$	6,0kW $_{pico}$	7,4kW $_{pico}$	9,0kW $_{pico}$

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

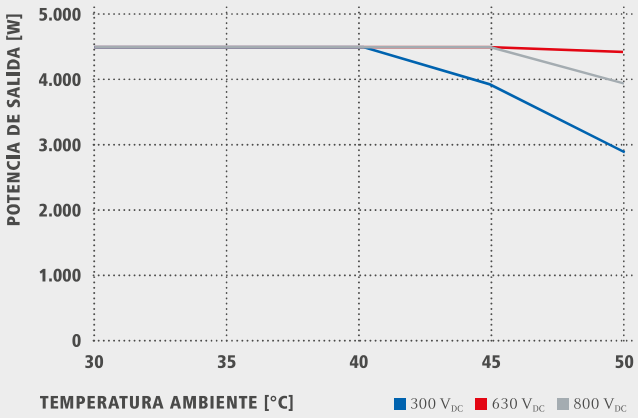
DATOS GENERALES	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	645 x 431 x 204 mm					
Peso	16,0 kg			19,9 kg		
Tipo de protección	IP 65					
Clase de protección	1					
Categoría de sobretensión (CC / CA) [2]	2 / 3					
Consumo nocturno	< 1 W					
Concepto de inversor	Sin Transformador					
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada					
Instalación	Instalación interior y exterior					
Margen de temperatura ambiente	-25 - +60 °C					
Humedad de aire admisible	0 - 100 %					
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)					
Tecnología de conexión CC	3 x CC+ y 3 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm²			4 x CC+ y 4 x CC bornes roscados 2,5 - 16mm² [3]		
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm²			5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16mm² [3]		
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777 [1], CEI 0-21 [1], NRS 097					

[1] Esto se aplica a Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M y 4.5-3-M.
[2] De acuerdo con IEC 62109-1.
[3] 16 mm² sin necesidad de terminales de conexión. Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en **www.fronius.es.**

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 4.5-3-S



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 4.5-3-S



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

RENDIMIENTO	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Máximo rendimiento	98,0 %					
Rendimiento europeo (η_{EU})	96,2 %	96,7 %	97,0 %	96,5 %	96,9 %	97,2 %
η con 5 % Pac,r [1]	80,3 / 83,6 / 79,1 %	83,4 / 86,4 / 80,6 %	84,8 / 88,5 / 82,8 %	79,8 / 85,1 / 80,8 %	81,6 / 87,8 / 82,8 %	83,4 / 90,3 / 85,0 %
η con 10 % Pac,r [1]	87,8 / 91,0 / 86,2 %	90,1 / 92,5 / 88,7 %	91,7 / 93,7 / 90,3 %	86,5 / 91,6 / 87,7 %	87,9 / 93,6 / 90,5 %	89,2 / 94,1 / 91,2 %
η con 20 % Pac,r [1]	92,6 / 95,0 / 92,6 %	93,7 / 95,7 / 93,6 %	94,6 / 96,3 / 94,5 %	90,8 / 95,3 / 93,0 %	91,9 / 96,0 / 94,1 %	92,8 / 96,5 / 95,1 %
η con 25 % Pac,r [1]	93,4 / 95,6 / 93,8 %	94,5 / 96,4 / 94,7 %	95,2 / 96,8 / 95,4 %	91,9 / 96,0 / 94,2 %	92,9 / 96,6 / 95,2 %	93,5 / 97,0 / 95,8 %
η con 30 % Pac,r [1]	94,0 / 96,3 / 94,5 %	95,0 / 96,7 / 95,4 %	95,6 / 97,2 / 95,9 %	92,8 / 96,5 / 95,1 %	93,5 / 97,0 / 95,8 %	94,2 / 97,3 / 96,3 %
η con 50 % Pac,r [1]	95,2 / 97,3 / 96,3 %	96,9 / 97,6 / 96,7 %	96,4 / 97,7 / 97,0 %	94,3 / 97,5 / 96,5 %	94,6 / 97,7 / 96,8 %	94,9 / 97,8 / 97,2 %
η con 75 % Pac,r [1]	95,6 / 97,7 / 97,0 %	96,2 / 97,8 / 97,3 %	96,6 / 98,0 / 97,4 %	94,9 / 97,8 / 97,2 %	95,0 / 97,9 / 97,4 %	95,1 / 98,0 / 97,5 %
η con 100 % Pac,r [1]	95,6 / 97,9 / 97,3 %	96,2 / 98,0 / 97,5 %	96,6 / 98,0 / 97,5 %	95,0 / 98,0 / 97,4 %	95,1 / 98,0 / 97,5 %	95,0 / 98,0 / 97,6 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %					

[1] Y con $U_{mpp\ mín.}$ / $U_{dc,r}$ / $U_{mpp\ máx.}$

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

INTERFACES	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)					
6 inputs digitales y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda					
USB (Conector A) [2]	Datalogging, actualización de inversores vía USB					
2 conectores RJ 45 (RS422) [2]	Fronius Solar Net					
Salida de aviso [2]	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)					
Datalogger y Servidor web	Incluido					
Input externo [2]	Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión					
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador					

[2] También disponible en la versión light.

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

DATOS DE ENTRADA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Máxima corriente de entrada ($I_{dc\ máx.\ 1}$ / $I_{dc\ máx.\ 2}$)	16 A / 16 A			
Máxima corriente de cortocircuito por serie FV (MPP_1/MPP_2)	24 A / 24 A			
Mínima tensión de entrada ($U_{dc\ mín.}$)	150 V			
Tensión CC mínima de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V			
Tensión de entrada nominal ($U_{dc,r}$)	595 V			
Máxima tensión de entrada ($U_{dc\ máx.}$)	1.000 V			
Rango de tensión MPP ($U_{mpp\ mín.}$ – $U_{mpp\ máx.}$)	163 - 800 V	195 - 800 V	228 - 800 V	267 - 800 V
Número de seguidores MPP	2			
Número de entradas CC	2 + 2			
Máxima salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	10,0kW $_{pico}$	12,0kW $_{pico}$	14,0kW $_{pico}$	16,4kW $_{pico}$

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

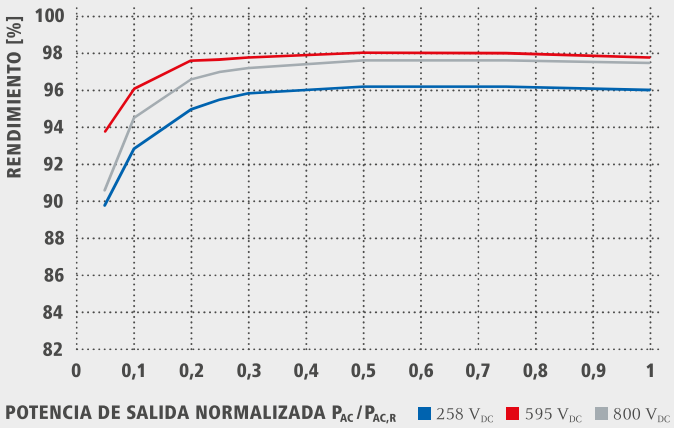
DATOS GENERALES	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	645 x 431 x 204 mm			
Peso	19,9 kg		21,9 kg	
Tipo de protección	IP 65			
Clase de protección	1			
Categoría de sobretensión (CC / CA) [1]	2 / 3			
Consumo nocturno	< 1 W			
Concepto de inversor	Sin Transformador			
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada			
Instalación	Instalación interior y exterior			
Margen de temperatura ambiente	-25 - +60 °C			
Humedad de aire admisible	0 - 100 %			
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)			
Tecnología de conexión CC	4 x CC+ y 4 x CC bornes roscados 2,5 - 16mm² [2]			
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16mm² [2]			
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-21, NRS 097			

[1] De acuerdo con IEC 62109-1.

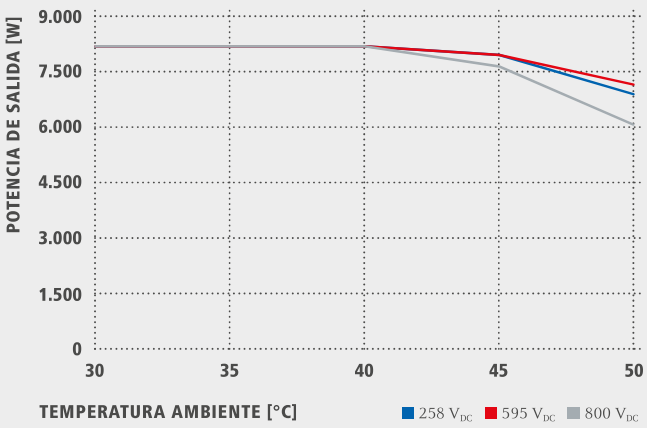
[2] 16 mm² sin necesidad de terminales de conexión.

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

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 8.2-3-M



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 8.2-3-M



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

RENDIMIENTO	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Máximo rendimiento	98,0 %			
Rendimiento europeo (η_{EU})	97,3 %	97,5 %	97,6 %	97,7 %
η con 5 % Pac,r [1]	84,9 / 91,2 / 85,9 %	87,8 / 92,6 / 87,8 %	88,7 / 93,1 / 89,0 %	89,8 / 93,8 / 90,6 %
η con 10 % Pac,r [1]	89,9 / 94,6 / 91,7 %	91,3 / 95,6 / 93,0 %	92,0 / 95,9 / 94,7 %	92,8 / 96,1 / 94,5 %
η con 20 % Pac,r [1]	93,2 / 96,7 / 95,4 %	94,1 / 97,1 / 95,9 %	94,5 / 97,3 / 96,3 %	95,0 / 97,6 / 96,6 %
η con 25 % Pac,r [1]	93,9 / 97,2 / 96,0 %	94,7 / 97,5 / 96,5 %	95,1 / 97,6 / 96,7 %	95,5 / 97,7 / 97,0 %
η con 30 % Pac,r [1]	94,5 / 97,4 / 96,5 %	95,1 / 97,7 / 96,8 %	95,4 / 97,7 / 97,0 %	95,8 / 97,8 / 97,2 %
η con 50 % Pac,r [1]	95,2 / 97,9 / 97,3 %	95,7 / 98,0 / 97,5 %	95,9 / 98,0 / 97,5 %	96,2 / 98,0 / 97,6 %
η con 75 % Pac,r [1]	95,3 / 98,0 / 97,5 %	95,7 / 98,0 / 97,6 %	95,9 / 98,0 / 97,6 %	96,2 / 98,0 / 97,6 %
η con 100 % Pac,r [1]	95,2 / 98,0 / 97,6 %	95,7 / 97,9 / 97,6 %	95,8 / 97,9 / 97,5 %	96,0 / 97,8 / 97,5 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %			

[1] Y con $U_{mpp\ mín.}$ / $U_{dc,r}$ / $U_{mpp\ máx.}$

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

INTERFACES	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)			
6 inputs digitales y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda			
USB (Conector A) [2]	Datalogging, actualización de inversores vía USB			
2 conectores RJ 45 (RS422) [2]	Fronius Solar Net			
Salida de aviso [2]	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)			
Datalogger y Servidor web	Incluido			
Input externo [2]	Interface S0-Meter / Input para la protección contra sobretensión			
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador			

[2] También disponible en la versión light.

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

DATOS DE ENTRADA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Máxima corriente de entrada ($I_{dc\ máx.\ 1}$ / $I_{dc\ máx.\ 2}$)	27 A / 16,5 A [1]		33 A / 27 A		
Máxima corriente de entrada total utilizada ($I_{dc\ máx.\ 1} + I_{dc\ máx.\ 2}$)	43,5 A		51,0 A		
Máxima corriente de cortocircuito por serie FV (MPP_1 / MPP_2)	40,5 A / 24,8 A		49,5 A / 40,5 A		
Mínima tensión de entrada ($U_{dc\ mín.}$)	200 V				
Tensión CC mínima de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V				
Tensión de entrada nominal ($U_{dc,r}$)	600 V				
Máxima tensión de entrada ($U_{dc\ máx.}$)	1.000 V				
Rango de tensión MPP ($U_{mpp\ mín.}$ – $U_{mpp\ máx.}$)	270 - 800 V	320 - 800 V		370 - 800 V	420 - 800 V
Número de seguidores MPP	2				
Número de entradas CC	3+3				
Máxima salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	15,0 kW $_{peak}$	18,8 kW $_{peak}$	22,5 kW $_{peak}$	26,3 kW $_{peak}$	30,0 kW $_{peak}$

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

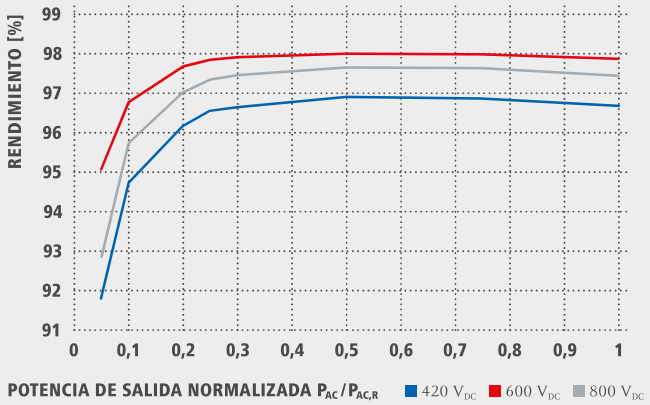
DATOS GENERALES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	725 x 510 x 225 mm				
Peso	34,8 kg		43,4 kg		
Tipo de protección	IP 66				
Clase de protección	1				
Categoría de sobretensión (CC / CA) [2]	1 + 2 / 3				
Consumo nocturno	< 1 W				
Concepto de inversor	Sin Transformador				
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada				
Instalación	Instalación interior y exterior				
Margen de temperatura ambiente	-40 - +60 °C				
Humedad de aire admisible	0 - 100 %				
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)				
Tecnología de conexión CC	6 x CC+ y 6 x CC bornes roscados 2,5 - 16 mm^2				
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm^2				
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097				

[1] 14,0 A para tensiones < 420 V

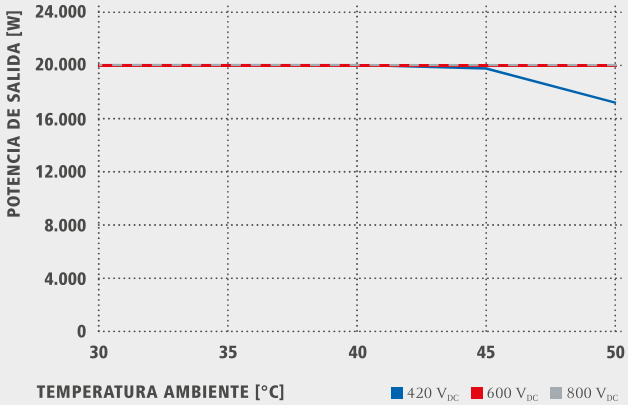
[2] De acuerdo con IEC 62109-1. Disponible rail DIN opcional para tipo 1 + 2 y tipo 2 de protección de sobretensión.

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

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 20.0-3-M



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 20.0-3-M



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

RENDIMIENTO	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Máximo rendimiento	98,0 %		98,1 %		
Rendimiento europeo (η_{EU})	97,4%	97,6 %	97,8 %	97,8 %	97,9 %
η con 5 % Pac,r [1]	87,9 / 92,5 / 89,2 %	88,7 / 93,1 / 90,1 %	91,2 / 94,8 / 92,3 %	91,6 / 95,0 / 92,7 %	91,9 / 95,2 / 93,0 %
η con 10 % Pac,r [1]	91,2 / 94,9 / 92,8 %	92,9 / 96,1 / 94,6 %	93,4 / 96,0 / 94,4 %	94,0 / 96,4 / 95,0 %	94,8 / 96,9 / 95,8 %
η con 20 % Pac,r [1]	94,6 / 97,1 / 96,1 %	95,4 / 97,3 / 96,6 %	95,9 / 97,4 / 96,7 %	96,1 / 97,6 / 96,9 %	96,3 / 97,8 / 97,1 %
η con 25 % Pac,r [1]	95,4 / 97,3 / 96,6 %	95,6 / 97,6 / 97,0 %	96,2 / 97,6 / 97,0 %	96,4 / 97,8 / 97,2 %	96,7 / 97,9 / 97,4 %
η con 30 % Pac,r [1]	95,6 / 97,5 / 96,9 %	95,9 / 97,7 / 97,2 %	96,5 / 97,8 / 97,3 %	96,6 / 97,9 / 97,4 %	96,8 / 98,0 / 97,6 %
η con 50 % Pac,r [1]	96,3 / 97,9 / 97,4 %	96,4 / 98,0 / 97,5 %	96,9 / 98,1 / 97,7 %	97,0 / 98,1 / 97,7 %	97,0 / 98,1 / 97,8 %
η con 75 % Pac,r [1]	96,5 / 98,0 / 97,6 %	96,5 / 98,0 / 97,6 %	97,0 / 98,1 / 97,8 %	97,0 / 98,1 / 97,8 %	97,0 / 98,1 / 97,7 %
η con 100 % Pac,r [1]	96,5 / 98,0 / 97,6 %	96,5 / 97,8 / 97,6 %	97,0 / 98,1 / 97,7 %	96,9 / 98,1 / 97,6 %	96,8 / 98,0 / 97,6 %
Rendimiento de adaptación MPP	> 99,9 %				

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

INTERFACES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)				
6 inputs digitales y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda				
USB (Conector A) [2]	Datalogging, actualización de inversores vía USB				
2 conectores RJ 45 (RS422) [2]	Fronius Solar Net				
Salida de aviso [2]	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)				
Datalogger y Servidor web	Incluido				
Input externo [2]	Interface SO-Meter / Input para la protección contra sobretensión				
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador				

[1] Y con $U_{mpp\ mín.}$ / $U_{dc,r}$ / $U_{mpp\ máx.}$ [2] También disponible en la versión light.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

SOMOS TRES DIVISIONES CON UNA MISMA PASIÓN: SUPERAR LÍMITES.

/ No importa si se trata de tecnología de soldadura, energía fotovoltaica o tecnología de carga de baterías, nuestra exigencia está claramente definida: ser líder en innovación. Con nuestros más de 3.000 empleados en todo el mundo superamos los límites y nuestras más de 1.000 patentes concedidas son la mejor prueba. Otros se desarrollan paso a paso. Nosotros siempre damos saltos de gigante. Siempre ha sido así. El uso responsable de nuestros recursos constituye la base de nuestra actitud empresarial.

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

v04 Nov 2014 ES

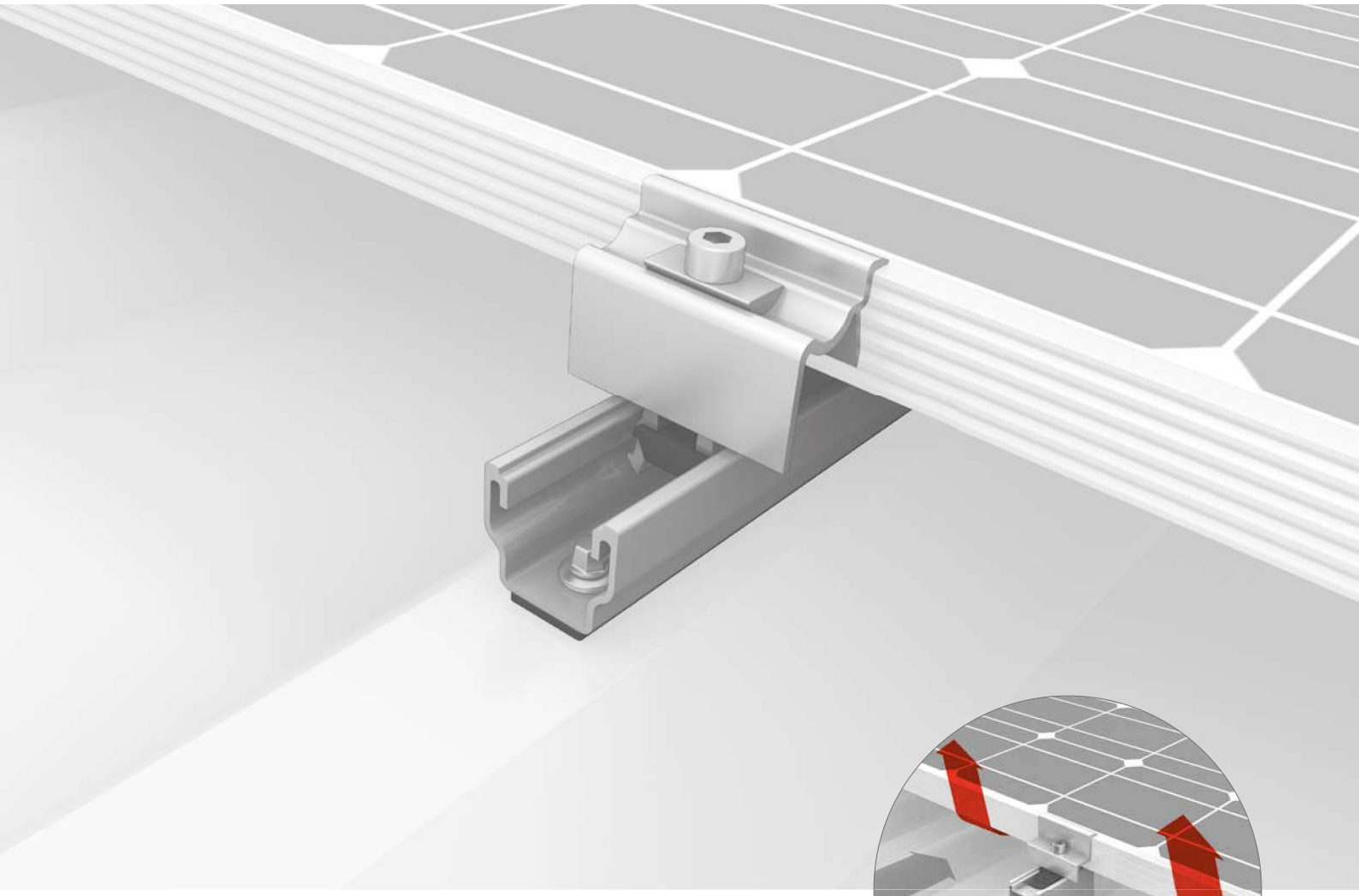
Texto e imágenes según el estado técnico en el momento de la impresión. Sujeto a modificaciones.
No podemos garantizar la exactitud de todos los datos a pesar de su cuidadosa edición, declinamos por ello cualquier responsabilidad. Copyright © 2011 Fronius™. Todos los derechos reservados.

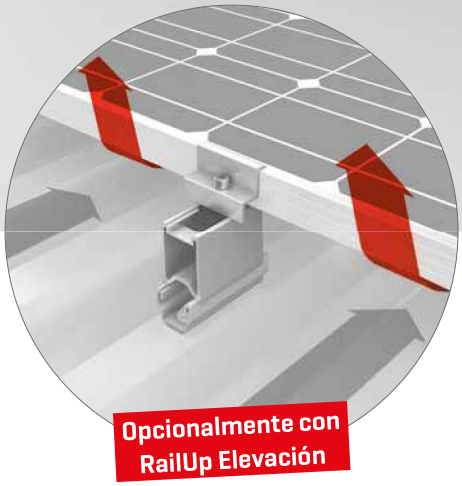
Fronius España S.L.U.
Parque Empresarial LA CARPETANIA
Miguel Faraday 2
28906 Getafe (Madrid)
España
Teléfono +34 91 649 60 40
Fax +34 91 649 60 44
pv-sales-spain@fronius.com
www.fronius.es

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

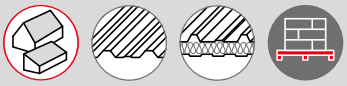
M,06,0092,ES v01 Ene 2017

Sistema MultiRail





- Sencillo y probado, tanto como guía corta o elemento adaptable en diferentes longitudes
- Rápida planificación empleando poco material y gran eficacia
- Guía base sólida para elevación en chapa trapezoidal con S-Dome Small



Componentes

Tornillos para chapa fina

Con discos obturadores

RailUp Set

- Mejora la ventilación trasera
- Simplifica la instalación de microinversores

Modelos de MultiRail

MultiRail 10

- Longitud 100 mm
- Montaje horizontal

MultiRail 25

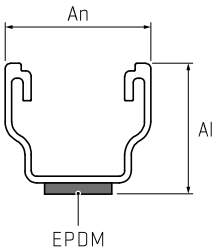
- Longitud 250 mm
- Para mayor flexibilidad y requerimientos de grandes cargas

MultiRail 4,20

- Longitud 4.200 mm
- Perfil largo para cortar a longitudes personalizadas
- Sin junta EPDM; pegado manual

Datos técnicos

	MultiRail 10, 25, 4,20
Campo de aplicación	Tejados inclinados 5 – 75° con chapa trapezoidal o chapa sándwich
Tipo de fijación / anclaje al techo	Fijación con tornillos para chapa auto-taladrantes
Requisitos	▪ Grosor de chapa: ≥ 0,4 mm acero y ≥ 0,5 mm acero aluminio ▪ Chapa sándwich: Necesaria autorizacióndel fabricante ▪ Anchura de la greca: como mínimo 22 mm ▪ Separación entre grecas: independiente
Material	Aluminio (EN AW-6063 T66); EPDM
An = anchura [mm]	39
Al = Altura [mm]	35
L = longitud de perfil [mm]	▪ MultiRail 10: 100 ▪ MultiRail 25/4: 250 ▪ MultiRail 4,20: 4200
Unión en cruz con	SingleRail



MultiRail Infos ES V5 | 0421 · Reservado el derecho a efectuar modificaciones.
Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

sonnen

Ficha Técnica sonnenBatterie 10 performance

	10p / 11	10p / 22	10p / 33	10p / 44	10p / 55
Capacidad nominal de la batería en kWh	11	22	33	44	55
Capacidad de batería utilizable en kWh	10	20	30	40	50
Tecnología celular	LFP (Litio Fosfato Hierro)				
Peso en Kg	165	245	375	455	535
Dimensiones (Alto/Ancho/Prof) en cm[1]	172-184/69/36				
Número de gabinetes	1	1	2	2	2
Dimensiones requeridas para la instalación (Alto/Ancho/Prof) en cm	187/89/136		187/173/136		
Dimensiones requeridas para la instalación (Alto/Ancho/Prof) en cm	7.0	8.0 / 9.0	8.0 / 9.0	8.0 / 9.0	8.0 / 9.0
Rango de temperatura ambiente	-5 °C – 45 °C[2]				
Grado de protección	IP30				
Modo operativo	Trifásico | 400 V | 50 Hz				
Pruebas y certificaciones	VDE-AR-N 4105, TOR Erzeuger, UN 38.3 / IEC 62281, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-3, IEC 62109-1, IEC 62109-2, IEC 62040-1, IEC 60730-1, VDE AR 2510-2, IEC 62619, VDE AR 2510-50, IEC 60529				
Vida útil de la batería	Diseñada para 20 años				
Garantía	10 años[3]				
Ciclos	10,000[3]				

sonnen

Ficha Técnica sonnenBatterie 10 performance - Cascada (ejemplo)

Posibilidad de conexión en cascada	2	3	4	5	6	7	8	9
Capacidad nominal de la batería en kWh	22-110	33-165	44-220	55-275	66-330	77-385	88-440	99-495
Capacidad de batería utilizable en kWh	20-100	30-150	40-200	50-250	60-300	70-350	80-400	90-450
Potencia nominal (carga/descarga) en kW	16.0 / 19.8	24.0 / 29.7	32.0 / 39.6	40.0 / 49.5	48.0 / 59.4	56.0 / 69.3	64.0 / 79.2	72.0 / 89.1

Accesorios disponibles

sonnenProtect 8000	Energía de respaldo trifásica
sonnenKNX Module	Integración a sistema KNX

Nos reservamos el derecho de realizar cambios técnicos y actualizaciones sin previo aviso. Los valores específicos,los datos de rendimiento, folletos y otra información del producto, así como las ilustraciones y dibujos en estos documentos, son únicamente ilustrativos y están sujetos a revisiones y modificaciones continuas. No garantizamos la exactitud o integridad de cualquier información en estos documentos a menos que se indique explícitamente lo contrario. Solo la información en los documentos de confirmación del pedido o en los contratos de compra es vinculante.

[1] Desde 33 kWh. Se necesitan armarios adicionales. [2] Óptimo: 5°C - 30° | El sistema aún pude funcionar por debajo y por encima de 5° - 30° sin embargo, solo con una reducción de potencia. [3] Tenga en cuenta que se aplican términos y condiciones.

ANNEX IV. DIRECTRIUS DE BONES PRÀCTIQUES EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ. MESURES PER A LA PREVENCIÓ DE CONTAGIS DEL SARS-COV-2 (ACTUALITZACIÓ 30 DE JUNY 2020)

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE SANIDAD | MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL | insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

DIRECTRICES DE BUENAS PRÁCTICAS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Medidas para la prevención de contagios del SARS-CoV-2

(30 DE JUNIO DE 2020)

Introducción

En este documento se recoge una selección no exhaustiva de recomendaciones y medidas de contención adecuadas para garantizar la protección de la salud de los trabajadores frente a la exposición al coronavirus SARS-CoV-2 en las obras de construcción. Además, se exponen algunas cuestiones relacionadas con la gestión de la seguridad y salud laboral en las obras de construcción que se deben tener en cuenta a la hora de valorar la adopción de las medidas previstas en este documento. Con carácter más general deben considerarse también las recomendaciones para la vuelta al trabajo recogidas en el documento "Buenas prácticas en los centros de trabajo. Medidas para la prevención del contagios de la COVID-19", así como los criterios generales que se establecen en el Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al SARS-CoV-2.

Tanto la distancia interpersonal indicada en el presente documento, como las medidas para evitar contagios durante los desplazamientos corresponden a las instrucciones establecidas por la autoridad sanitaria para la situación de nueva normalidad. No obstante, se atenderá a cualquier otra instrucción o recomendación que puedan dictar las autoridades competentes a nivel nacional o territorial en relación con estas materias.

Antes de ir al trabajo

1. *Si se presenta cualquier sintomatología (tos, fiebre, dificultad al respirar, etc.) que pudiera estar asociada con la COVID-19 no se deberá acudir al trabajo y se deberá contactar con el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la empresa o con el teléfono de atención a la COVID-19 de la comunidad autónoma o con el centro de atención primaria y se deberá seguir las instrucciones. No se deberá acudir al centro de trabajo hasta que se confirme que no hay riesgo para usted o el resto de personas. Para más información consulte el decálogo de cómo actuar en caso de síntomas aquí.*

2. *Si se ha estado en contacto estrecho de acuerdo a lo definido en la Estrategia de detección precoz, vigilancia y control de COVID-19, tampoco deberá acudir al puesto de trabajo, incluso en ausencia de síntomas, y deberá ponerse en contacto con el servicio sanitario del servicio de prevención de riesgos laborales.*

Desplazamientos al trabajo

1. *Siempre que se pueda, utilice las opciones de movilidad que mejor garanticen la distancia interpersonal de, al menos, 1,5 metros.*
2. *En relación con las medidas que se deben adoptar durante los desplazamientos, se atenderá a las instrucciones que dicten las autoridades competentes en cada momento según el tipo de transporte que se vaya a utilizar.*
3. *Si va caminando al trabajo, guarde la distancia de seguridad. Cuando esto no sea posible, utilice la mascarilla.*
4. *Si se tiene que desplazar en un turismo, extreme las medidas de limpieza y desinfección.*

1. *En relación con la gestión de la seguridad y salud en las obras de construcción, se deben tener en cuenta estas consideraciones esenciales:*

   - *El riesgo de exposición al coronavirus SARS-CoV-2 se gestionará de conformidad con los instrumentos y procedimientos establecidos en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.*
   - *Con independencia de la fuente de información utilizada (incluida la propia normativa que pueda establecer disposiciones al efecto en el ámbito de la salud pública), cualquier medida que sea necesario adoptar en la obra para garantizar la seguridad y salud del personal trabajador frente a los riesgos presentes en la misma deberá verse reflejada en el plan de seguridad y salud en el trabajo. En el plan de seguridad y salud en el trabajo se recogerán las acciones concretas que se vayan a adoptar en la obra debiendo basarse las mismas e ir adaptándose a la información, las recomendaciones y las instrucciones que dicten las autoridades sanitarias en cada momento. Por tanto, no se trata de adjuntar una simple transcripción de dichas informaciones, recomendaciones e instrucciones sino de especificar cómo van a ser implantadas en cada caso.*
   - *La adopción de medidas preventivas para proteger al personal trabajador, con independencia de su naturaleza, que surja en un momento posterior a la última fecha de aprobación del plan de seguridad y salud en el trabajo en una obra de construcción, implicará la necesidad de modificar el mismo para adaptarse a las nuevas circunstancias. Para más información, consulte el criterio Medidas frente a la COVID-19 y plan de seguridad y salud en el trabajo en las obras de construcción*
   - *Una de las características de las obras de construcción es la intervención de numerosas figuras en la gestión de la seguridad y salud laboral de las mismas (promotor, coordinador en materia de seguridad y salud, dirección facultativa, contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos, etc.). Es especialmente relevante, en la situación actual, la coordinación y cooperación entre todas ellas, cada una desde el papel que le corresponda desempeñar, para promover, valorar, acordar, planificar, implantar y controlar las medidas extraordinarias que sean necesarias para evitar el contagio por SARS-CoV-2. Estas medidas van a afectar, muy probablemente, a las condiciones técnicas y organizativas del trabajo, a los plazos de ejecución y a los costes de la obra. No obstante, es esencial asumir estos cambios extraordinarios, así como integrar las recomendaciones e instrucciones que en cada momento dicten las autoridades sanitarias, con el fin de frenar la pandemia y reducir el número de afectados.*

- *Una vez se hayan realizado los ajustes necesarios en la organización de la obra y, antes de iniciar los trabajos, se deberá garantizar que se dispone de los medios materiales (por ejemplo: mascarillas, señalización, cintas para delimitar puestos, etc.) que se ha previsto utilizar y que todos los intervinientes en la obra están correctamente informados acerca de las nuevas medidas que haya sido necesario adoptar.*

- *Todo lo anteriormente expuesto debe entenderse de aplicación a aquellas obras que estuvieran en fase de ejecución en el momento de iniciarse la actual crisis sanitaria y que, en consecuencia, ya disponían de un plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado. Si, por el contrario, la obra de construcción no dispone aún de dicho plan por no haberse iniciado o por encontrarse en fase de elaboración del proyecto, se entenderá que las medidas aludidas en este escrito deberán integrarse desde el inicio mediante los instrumentos habilitados al efecto por el Real Decreto 1627/1997 (estudio/estudio básico de seguridad y salud; plan de seguridad y salud en el trabajo). Cabe señalar al respecto, que el citado real decreto contempla en su anexo II (en el que se recoge una relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores en las obras) los trabajos en los que la exposición a agentes biológicos suponga un riesgo de especial gravedad.*

- *Asimismo, las medidas que se deban adoptar frente al riesgo de exposición al SARS-CoV-2 en las obras de construcción sin proyecto serán planificadas, organizadas, controladas y coordinadas adecuadamente. Más información sobre la gestión de la seguridad y salud laboral en las obras sin proyecto aquí.*

2. *El servicio sanitario del servicio de prevención de riesgos laborales (SPRL) de cada empresa interviniente en la obra deberá evaluar la existencia de trabajadores especialmente sensibles a la infección por SARS-CoV-2 y, en consecuencia, se determinarán las medidas de prevención, adaptación y protección adicionales necesarias, siguiendo lo establecido en el Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al SARS-CoV-2.*

3. *Se concienciará a los trabajadores sobre la importancia de comunicar al servicio de prevención, lo antes posible, si presentan síntomas compatibles con la enfermedad o, en su caso, si han estado en contacto estrecho con personas que los presenten. A tal efecto, la empresa informará a los trabajadores sobre cuáles son los síntomas de la COVID-19.*

4. *Se informará y formará a los trabajadores sobre los riesgos derivados de coronavirus, con especial atención a las vías de transmisión y a las medidas de prevención y protección adoptadas.*

5. *Se identificarán aquellas actuaciones en la obra que puedan realizarse sin necesidad de presencia física en la misma, promoviendo otras formas de llevarlas a cabo (por ejemplo: las reuniones de coordinación pueden realizarse de forma telemática, el coordinador en materia de seguridad y salud en el trabajo y/o la dirección facultativa pueden dar algunas de las instrucciones por teléfono/correo electrónico, incluso utilizar herramientas audiovisuales para comprobar que las instrucciones se han llevado a cabo). Cuando deban visitar la obra, se planificará de tal manera que se minimice el contacto con otras personas.*

6. *Se adoptarán medidas para que únicamente acceda a la obra personal autorizado y se establecerán los medios de información necesarios (por ejemplo, carteles, notas informativas, megafonía, etc.) para garantizar que todas las personas que accedan conocen y asumen las medidas adoptadas para evitar contagios.*

7. *En caso de ser necesarios desplazamientos en vehículo por la obra, se limitará el número de personas que ocupan dicho vehículo simultáneamente, aumentando la frecuencia de los desplazamientos si fuese necesario. Se deberán utilizar mascarillas apropiadas al nivel de riesgo durante los desplazamientos.*

8. *En la medida en que se pueda, se minimizará la concurrencia en la obra con objeto de reducir el número de personas afectadas en caso de contagio (por ejemplo: espaciando los trabajos en el tiempo de manera que se reduzca la coincidencia de trabajadores aunque esto implique ampliar los plazos de ejecución).*

9. *Se organizarán los trabajos de forma que se mantenga una distancia de seguridad de, al menos, 1,5 metros entre trabajadores. Algunos de los ajustes que podrían valorarse son: reubicación los puestos de trabajo dentro la obra, posponer algunos trabajos para evitar la coincidencia en el mismo espacio y al mismo tiempo, asignar horarios específicos para cada actividad y trabajador por áreas de la obra, etc. Esto implica tener que revisar la programación de la obra y analizar qué actividades de las que estaba previsto realizar simultáneamente podrán seguir llevándose a cabo conforme a lo planificado o, en caso contrario, deberá adaptarse la programación inicial de la obra para que las mismas puedan ejecutarse manteniendo la distancia social recomendada.*

10. *Cuando lo anterior no sea factible, se valorará, para los puestos en los que sea posible, la instalación de barreras físicas , tales como mamparas de materiales transparentes (plástico duro rígido, metacrilato, cristal o, en defecto de los anteriores, plástico duro flexible –generalmente suministrado en rollos-) para no obstaculizar la visibilidad de los trabajadores, resistentes a rotura por impacto y fáciles de limpiar y desinfectar. Dispondrán, si fuera necesario, de elementos que las hagan fácilmente identificables para evitar riesgo de golpes o choques.*

11. *Cuando estuviera prevista la ejecución de una determinada tarea por parte de varios trabajadores y no resulte viable mantener la separación de, al menos, 1,5 metros entre ellos, ni sea posible la instalación de barreras físicas para separarlos, se estudiarán otras opciones para llevarla a cabo (por ejemplo: de forma mecanizada o utilizando equipos de trabajo que permitan que los trabajadores estén suficientemente alejados).*

12. *Cuando no se pueda mantener una distancia de, al menos, 1,5 metros entre trabajadores o entre estos y personal ajeno a la obra, ni sea posible la instalación de barreras físicas (protecciones colectivas) para separarlos, se estudiarán otras alternativas de protección adecuadas (como puede ser el uso de mascarillas apropiadas al nivel de riesgo) de acuerdo con la información recabada mediante la evaluación de riesgos laborales.*

13. *Se adoptarán medidas para evitar el contagio en aquellas situaciones en que personal ajeno a la obra deba acceder necesariamente a la misma, bien manteniendo la distancia recomendada, bien mediante separaciones físicas. Concretamente, para el caso de la recepción de materiales en la obra podrán adoptarse, entre otras, las siguientes medidas:*

    - *Se informará, con antelación suficiente, a los suministradores de material sobre aquellas medidas que se hayan adoptado excepcionalmente en la obra en relación con la recepción de mercancía y otras generales que deban conocer.*

- *Se organizará la recepción de los materiales para que no coincidan diferentes suministradores en la obra.*
- *Se realizará la descarga de material en zonas específicas de la obra evitando la concurrencia con los trabajadores de la misma (salvo con los que sea imprescindible).*
- *Se adoptarán medidas para evitar el contagio en aquellas situaciones en que personal ajeno a la obra deba acceder necesariamente a la misma, bien manteniendo la distancia recomendada, bien mediante separaciones físicas. Concretamente, para el caso de la recepción de materiales en la obra podrán adoptarse, entre otras, las siguientes medidas:*
- *Cuando sea personal de la obra quien descargue el material, el conductor deberá permanecer en la cabina del vehículo.*
- *Cuando sea el transportista el que realice la carga/descarga de la mercancía, esta se dispondrá en lugares específicos para que llevar a cabo esta operación sin entrar en contacto con ninguna persona de la obra o manteniendo una distancia de, al menos, 1,5 metros.*
- *Se fomentará, en todo caso, la descarga mecanizada del material debiendo evitar el uso de los equipos destinados a tal fin por parte de varios trabajadores o debiendo limpiarse y desinfectarse estos adecuadamente tras cada uso. Esto se aplicará, igualmente, en aquellos casos en que se cedan los equipos al transportista para que sea el mismo quien los utilice.*
- *Se acordarán con el suministrador de material, previamente, formas alternativas para la entrega y recepción de los albaranes que eviten el contacto con personal de la obra (por ejemplo: correo electrónico, teléfono, etc.).*

14. *Los trabajadores cooperarán en las medidas preventivas adoptadas.*
15. *Se consultará a los trabajadores y se considerarán sus propuestas.*

Medidas en caso de contagio o sospecha

El servicio sanitario del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales será el encargado de establecer los mecanismos para la investigación y seguimiento de los contactos estrechos y del personal sintomático en el ámbito de sus competencias, de forma coordinada con las autoridades de Salud Pública.

Medidas de higiene en la obra

1. *En aquellas obras que se realicen en un recinto cerrado, este se ventilará periódicamente, como mínimo, de forma diaria y por espacio de cinco minutos.*

2. *Se recomienda el uso individualizado de herramientas y otros equipos de trabajo debiendo desinfectarse tras su utilización. Cuando el uso de herramientas u otros equipos no sea exclusivo de un solo trabajador, se desinfectarán entre usos. En aquellos casos en que se hayan alquilado equipos de trabajo (por ejemplo: PEMP, andamios, maquinaria para movimiento de tierras, etc.), se desinfectarán antes de su utilización en la obra y tras el mismo para evitar la propagación del virus entre distintas obras. Se acordará con las empresas de alquiler de equipos de trabajo quién se responsabiliza de esta desinfección y con qué productos debe llevarse a cabo.*

3. *Se establecerán turnos para el uso de las zonas comunes (comedor, aseos, vestuarios, etc.) para garantizar que puedan respetarse las distancias de seguridad en todo momento debiendo desinfectarse periódicamente, preferiblemente entre usos.*

4. *Los detergentes habituales son suficientes, aunque también se pueden contemplar la incorporación de lejía u otros productos desinfectantes a las rutinas de limpieza, siempre en condiciones de seguridad.*

5. *Es preciso proveer al personal de los productos de higiene necesarios para poder seguir las recomendaciones individuales, adaptándose a cada actividad concreta. Con carácter general, es necesario mantener un aprovisionamiento adecuado de jabón, solución hidroalcóholica y pañuelos desechables.*

6. *Se proporcionarán toallitas y productos desinfectantes para teléfonos, teclados, etc.*

7. *Se atenderá a las recomendaciones de carácter profesional y de higiene y limpieza que puedan establecer las autoridades sanitarias respecto a protocolos de trabajo, protección y limpieza y desinfección de espacios concretos como comedores, aseos, etc.*

Medidas de higiene personal

Se reforzarán las siguientes medidas:

1. *Lavado frecuente de manos con agua y jabón o con una solución hidroalcohólica. Más información aquí.*
2. *Evitar tocarse ojos, la nariz y boca.*
3. *Cubrirse la boca al toser o estornudar con el codo o con un pañuelo desechable que se tirará tras su uso.*
4. *Se evitará fumar, beber o comer sin lavarse previamente las manos.*
5. *Realizar medidas de desinfección y lavado de manos de los trabajadores antes del acceso a vestuarios, comedores, etc.*
6. *Se recordará frecuentemente a los trabajadores de la obra la necesidad de extremar las medidas de higiene personal.*

Gestión de los residuos en la obra

1. *La gestión de los residuos ordinarios continuará realizándose del modo habitual, respetando los protocolos de separación de residuos.*
2. *Se recomienda que los pañuelos desechables que el personal emplee para el secado de manos o para el cumplimiento de la "etiqueta respiratoria" sean desechados en papeleras o contenedores protegidos con tapa y, a ser posible, accionados por pedal.*
3. *Todo material de higiene personal –mascarillas, guantes de látex, etc—debe depositarse en la fracción resto (agrupación de residuos de origen doméstico que se obtiene una vez efectuadas las recogidas separadas).*
4. *En caso de que un trabajador presente síntomas mientras se encuentre en su puesto de trabajo, será preciso aislar el contenedor donde haya depositado pañuelos u otros productos usados. Esa bolsa de basura deberá ser extraída y colocada en una segunda bolsa de basura, con cierre, para su depósito en la fracción resto.*

Fuentes de información

Este documento tiene en cuenta toda la información publicada por las autoridades competentes hasta la fecha de su elaboración. Se destacan los siguientes documentos de referencia:

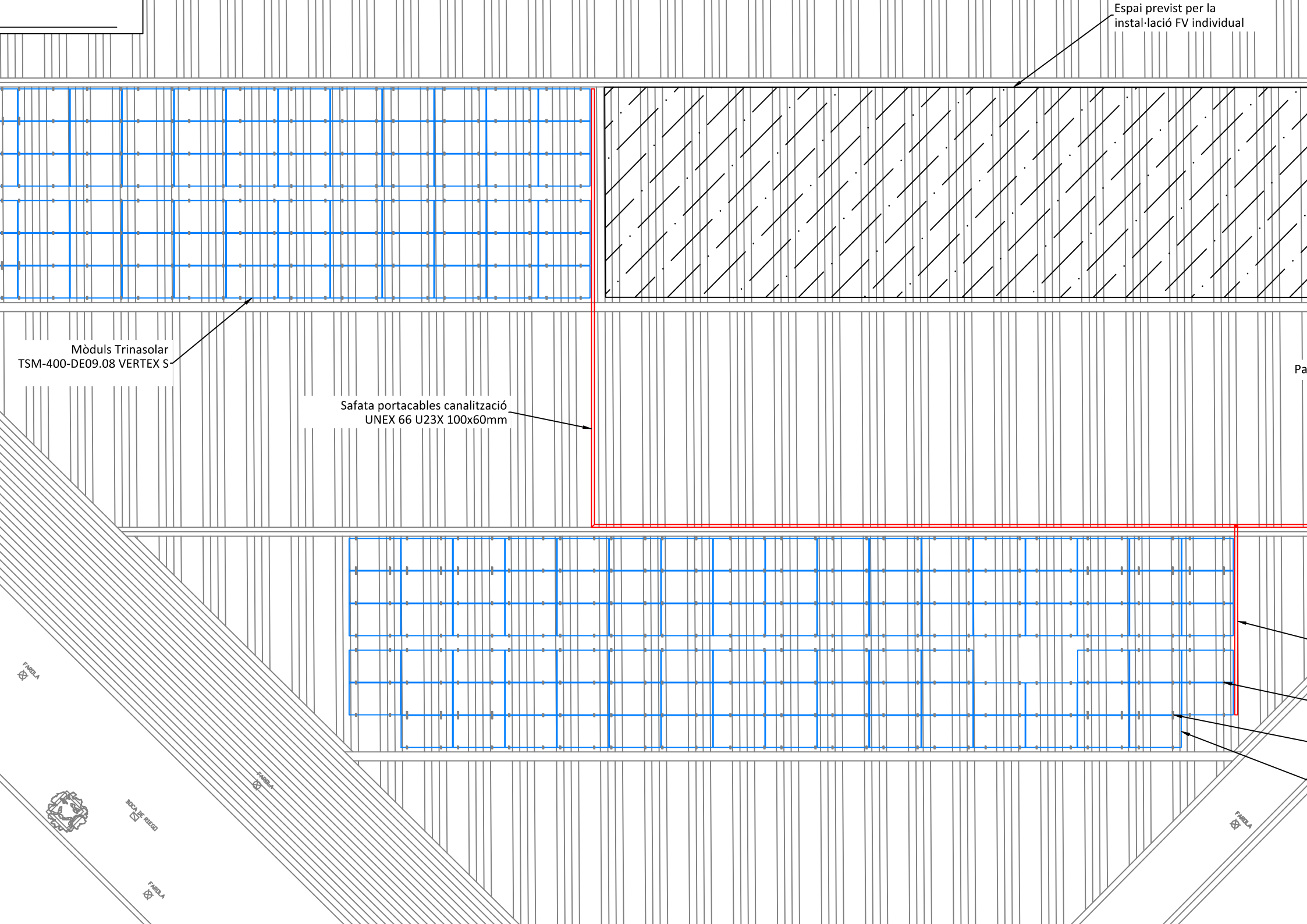
- *Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al nuevo coronavirus (SARS-COV-2).* Ministerio de Sanidad.
- *Estrategia de detección precoz, vigilancia y control de COVID-19.* Ministerio de Sanidad
- *Medidas higiénicas para la prevención de contagios del COVID-19*. Ministerio de Sanidad.
- *Guía de buenas prácticas en centros de trabajo para prevenir los contagios del COVID19.* Ministerio de Sanidad.
- *Listado de virucidas autorizados en España para uso ambiental (PT2), industria alimentaria (PT4) e higiene humana (PT1).* Ministerio de Sanidad.
- *Prevención de riesgos laborales vs. COVID-19 - Compendio no exhaustivo de fuentes de información* -. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST).

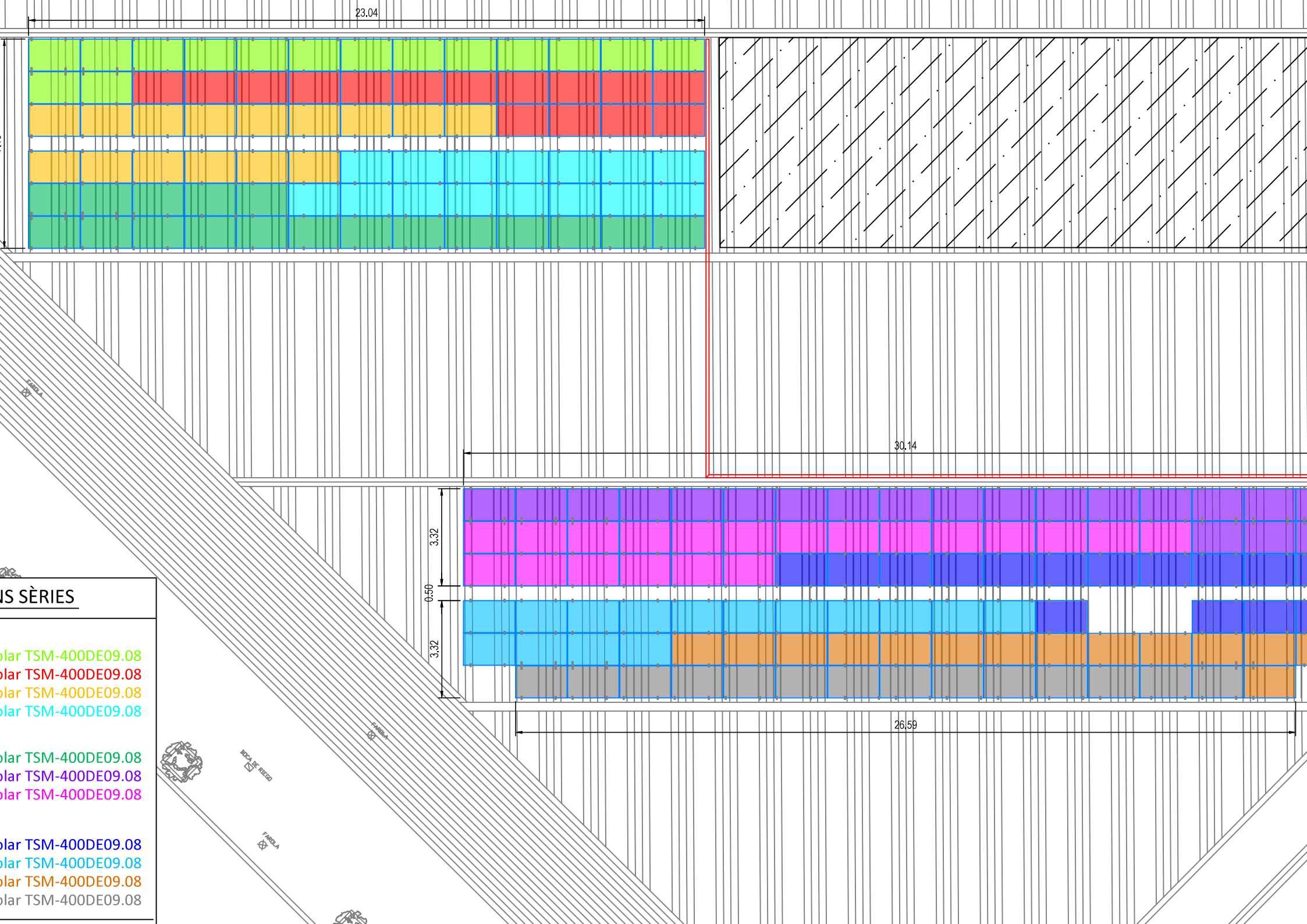
Puede consultar más información relativa al riesgos de exposición laboral al SARS-CoV-2 en www.insst.es.

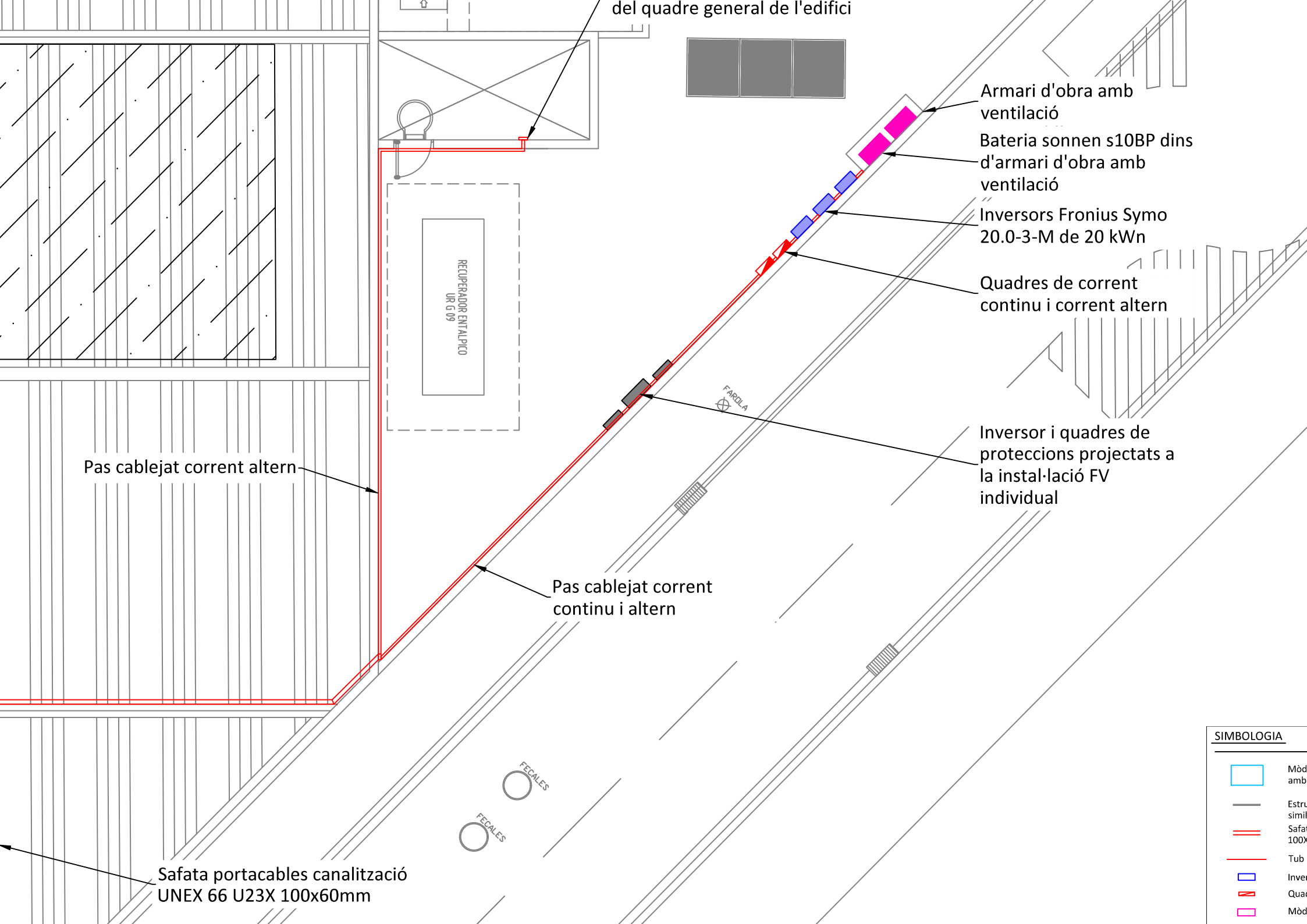
ANNEX V. PLÀNOLS

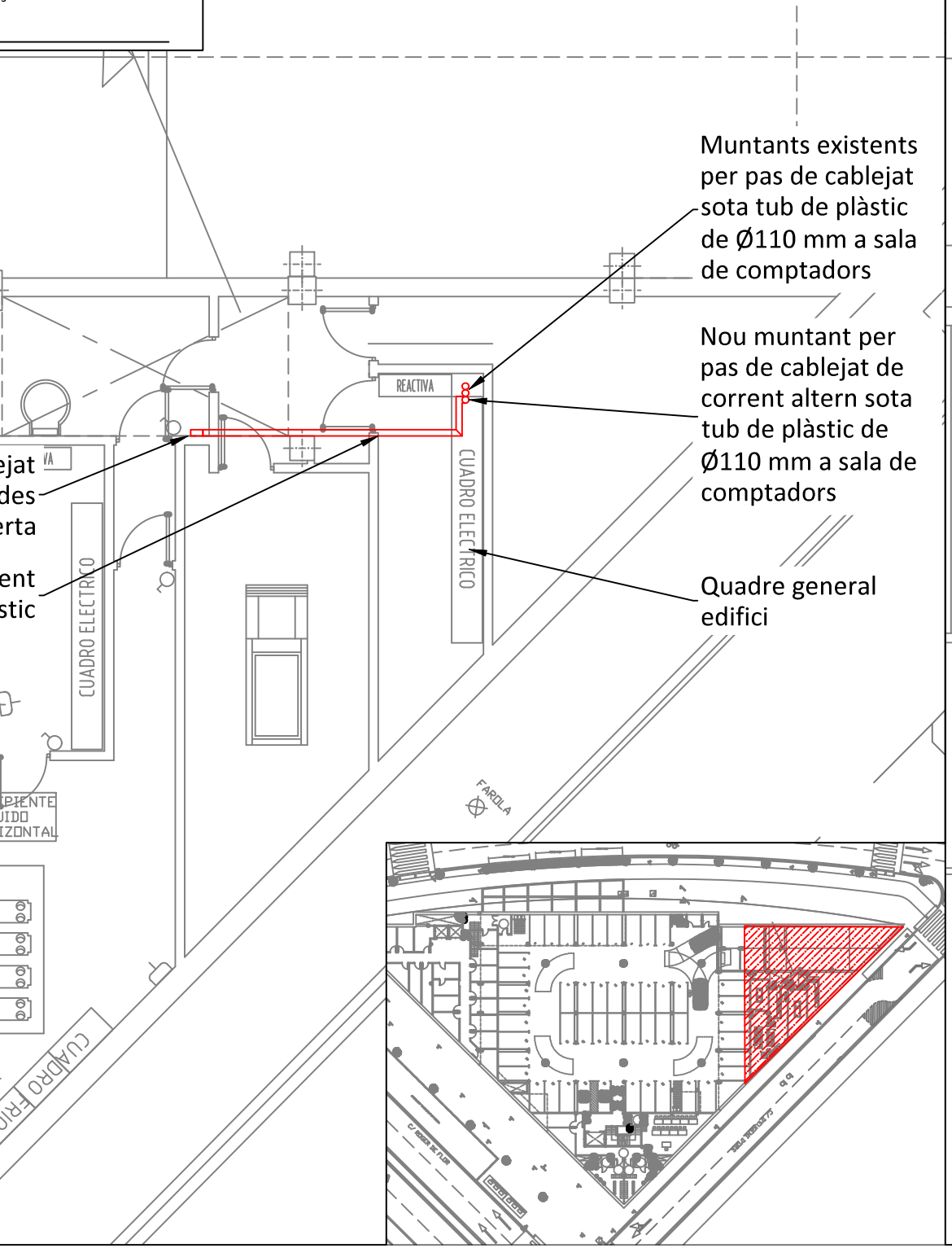
Rambla del Garraf
C. del Penedès
Jardins
de
Rafael Alberti
C. de Roger de Flor
C. dels Grallers
C. de Sant Jordi
Plaça
de
Ramon Mir
C. de Múrcia
C. dels Almogàvers
C. d'Eugeni d'Ors
Av. de Mas d'en Serra
C. de Miguel Angel
C. del Foix
Av. de Catalunya
les Roq
els

PAVELLÓ DE
LES ROQUETES
EQUIP DE MESURA
GENERACIÓ
R500.00
MERCAT
MUNICIPAL
CASAL D'AVIS
LES ROQUETES
TEATRE/CINE
ESCOLA D'ADULTS
MAGATZEM BRIGADA
JARDINERIA
LOCAL UA1
CENTRE CIVIC L'ESPAI
I BIBLIOTECA

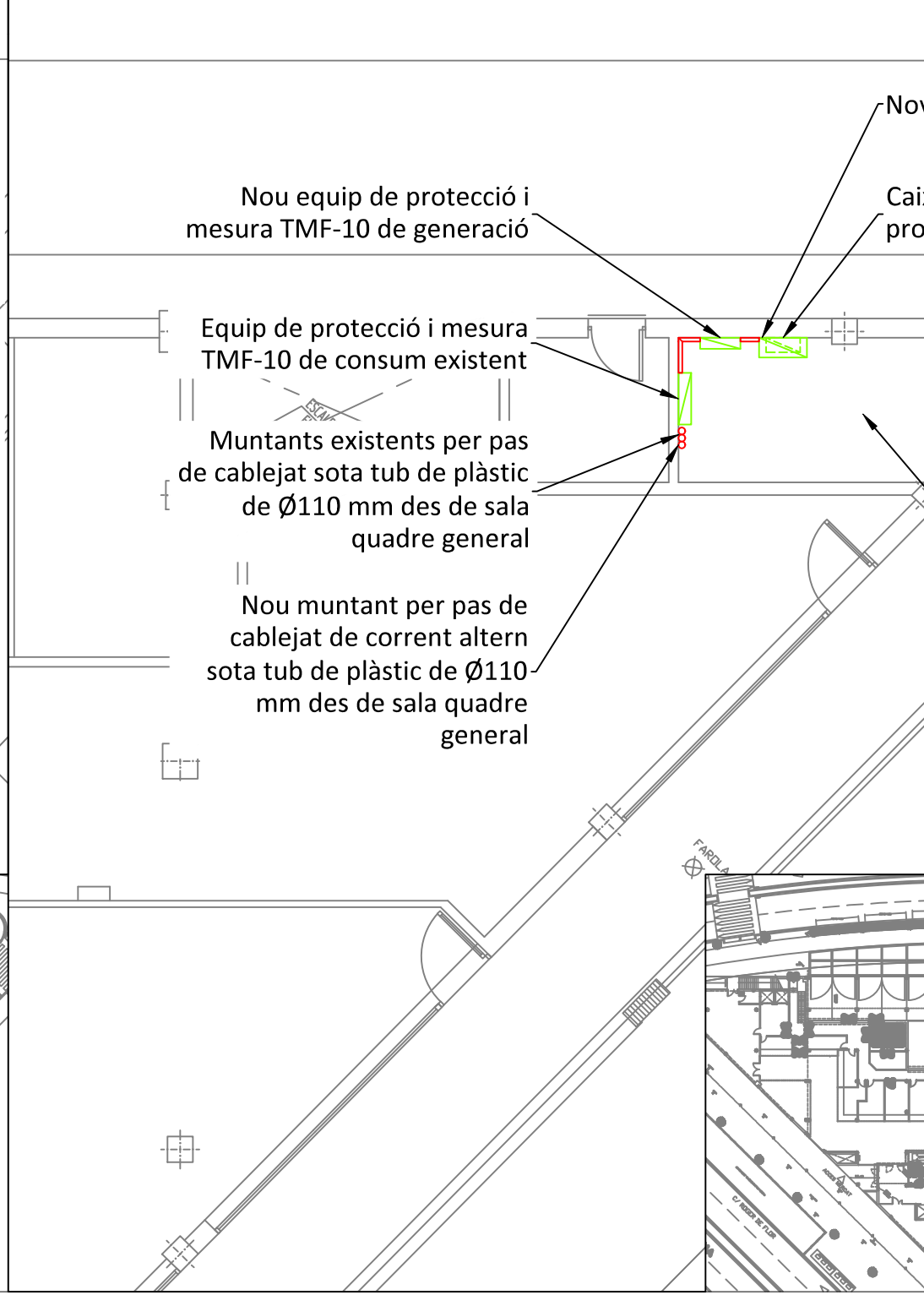

Espai previst per la
instal·lació FV individual
Mòduls Trinasolar
TSM-400-DE09.08 VERTEX S
Safata portacables canalització
UNEX 66 U23X 100x60mm
Pa
FARDILA
FARDILA
BOCA DE RIEGO
FARDILA
FARDILA


23.04
30.14
3.32
0.50
3.32
26.59
FARDILA
BOCA DE RIEGO
NS SÈRIES
olar TSM-400DE09.08
olar TSM-400DE09.08
olar TSM-400DE09.08
olar TSM-400DE09.08
olar TSM-400DE09.08
olar TSM-400DE09.08
olar TSM-400DE09.08
olar TSM-400DE09.08
olar TSM-400DE09.08
olar TSM-400DE09.08
olar TSM-400DE09.08


del quadre general de l'edifici
Armari d'obra amb ventilació
Bateria sonnen s10BP dins d'armari d'obra amb ventilació
Inversors Fronius Symo 20.0-3-M de 20 kWn
Quadres de corrent continu i corrent altern
RECUPERADOR ENTALPICO UR G 09
FARDLA
Inversor i quadres de proteccions projectats a la instal·lació FV individual
Pas cablejat corrent altern
Pas cablejat corrent continu i altern
FECALES
FECALES
Safata portacables canalització UNEX 66 U23X 100x60mm
SIMBOLOGIA
Mòd
amb
Estru
simil
Safat
100X
Tub
Inver
Quad
Mòd



TERN PLANTA SOTERRANI



PAS CABLEJAT CORRENT ALTERN PLANTA BAIXA

0 kWn

STM21040P15/2 o similar

Des de coberta

0.20

0.20

0.20

2.30

1.80

2.99

SECCIÓ A-A'

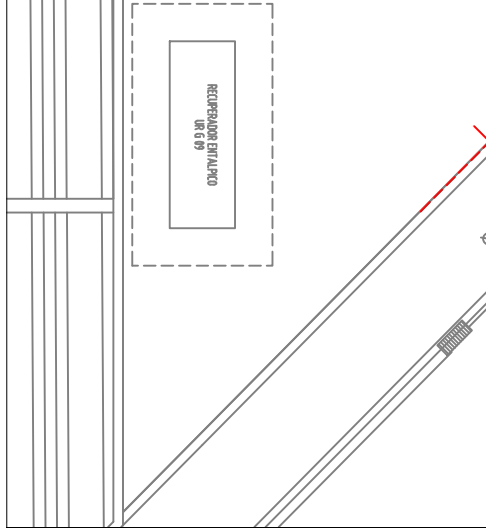
ortacables UNEX 66
mm

ic separador

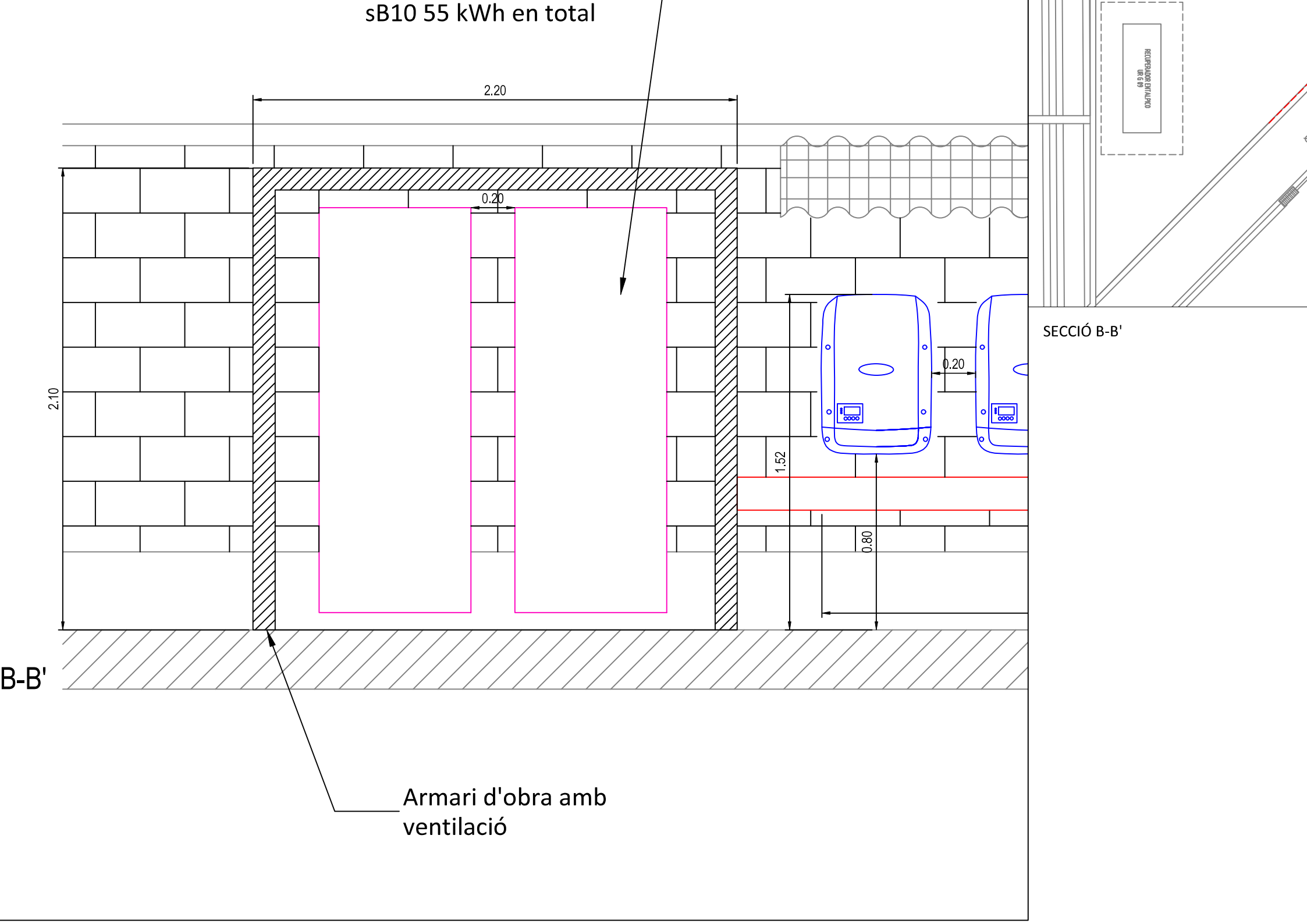
dre elèctric proteccions de
altern de la firma
DER
ma 48mod. o similar

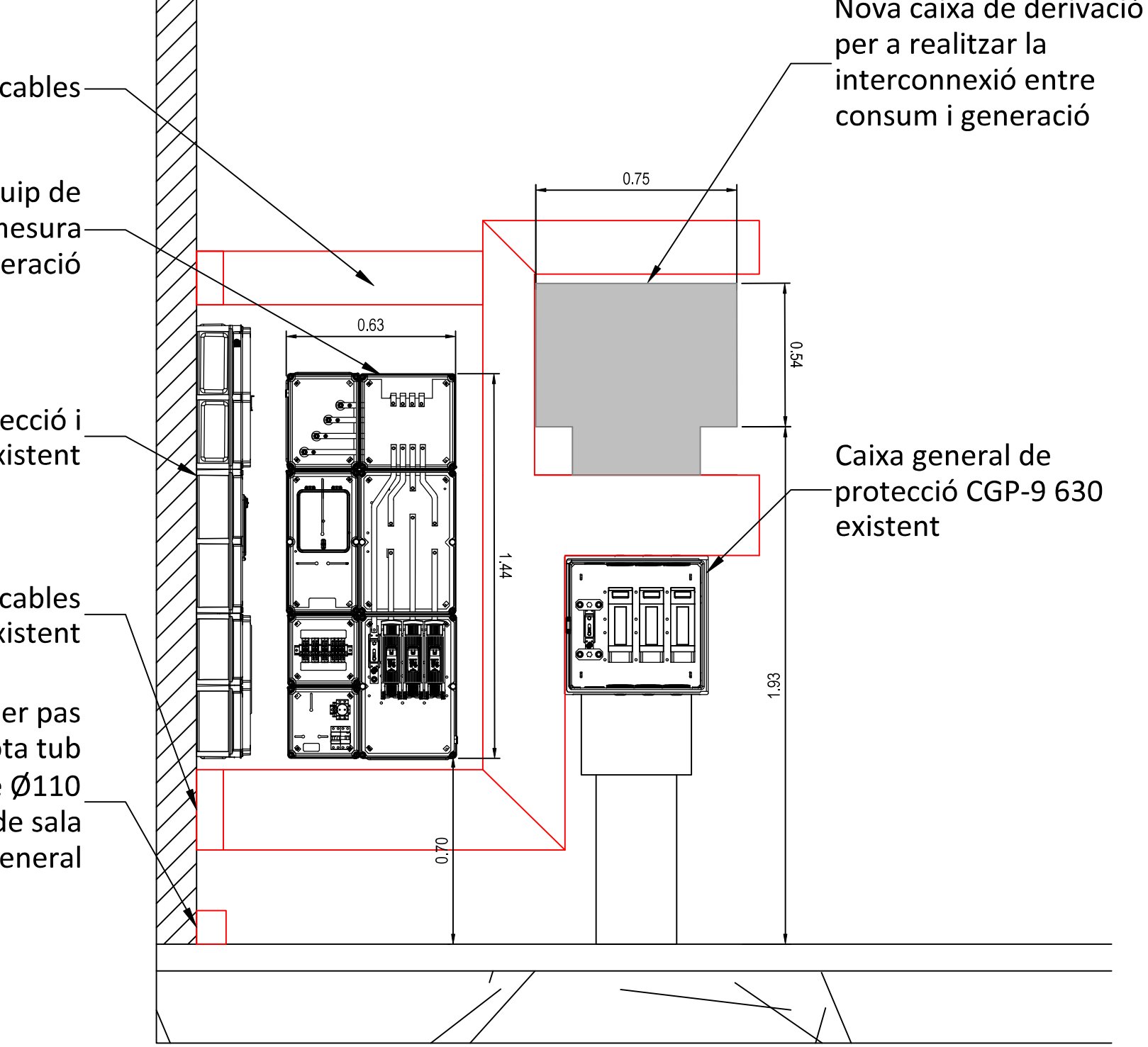
Safata portacables UNEX
66 100x60mm

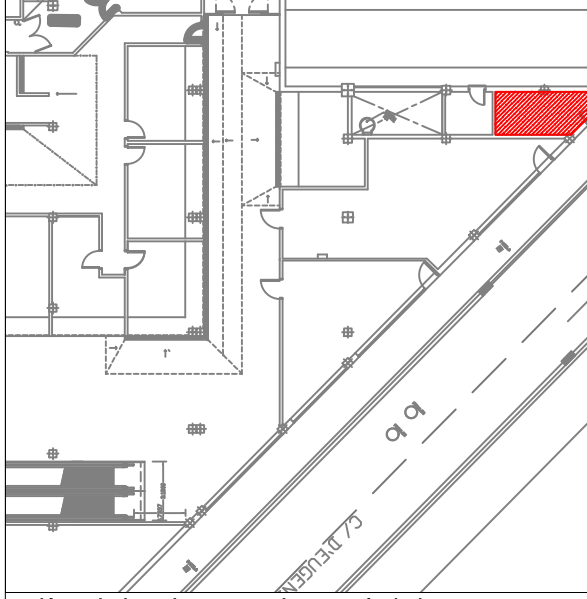
Connexió corrent altern
cap a l'equip de protecció
i mesura



SECCIÓ A-A'


sB10 55 kWh en total
2.20
0.20
2.10
1.52
0.80
0.20
B-B'
Armari d'obra amb ventilació
SECCIÓ B-B'
RECUPERADOR ENTALPIC
UR 0.69

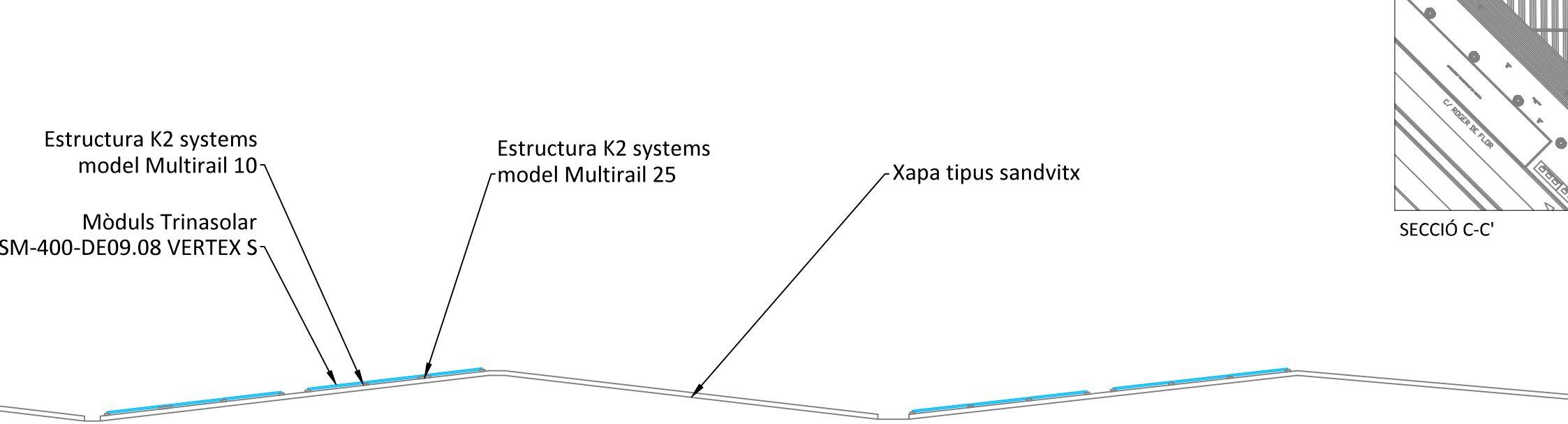




Plànol de planta, ubicació dels nous equip
mesura en planta baixa

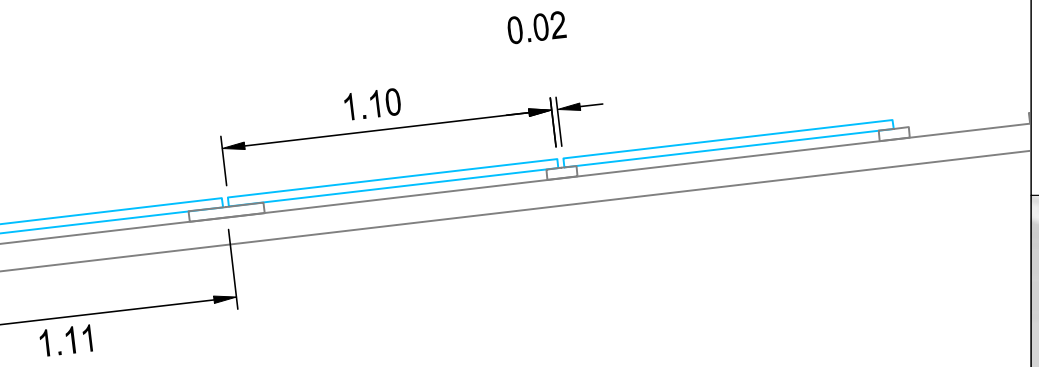
Proposta de connexió a xarxa:

1. Mantenir l'equip de protecció
mercat a l'interior de l'edifici
protecció i mesura de genera
al mateix espai amb les segü
mínimes.
2. A l'espai entre el comptador
s'haurà d'ubicar la nova TMF
3. A sobre de la CGP-9 s'haurà
de derivació amb fusibles pe
de generació i consum.

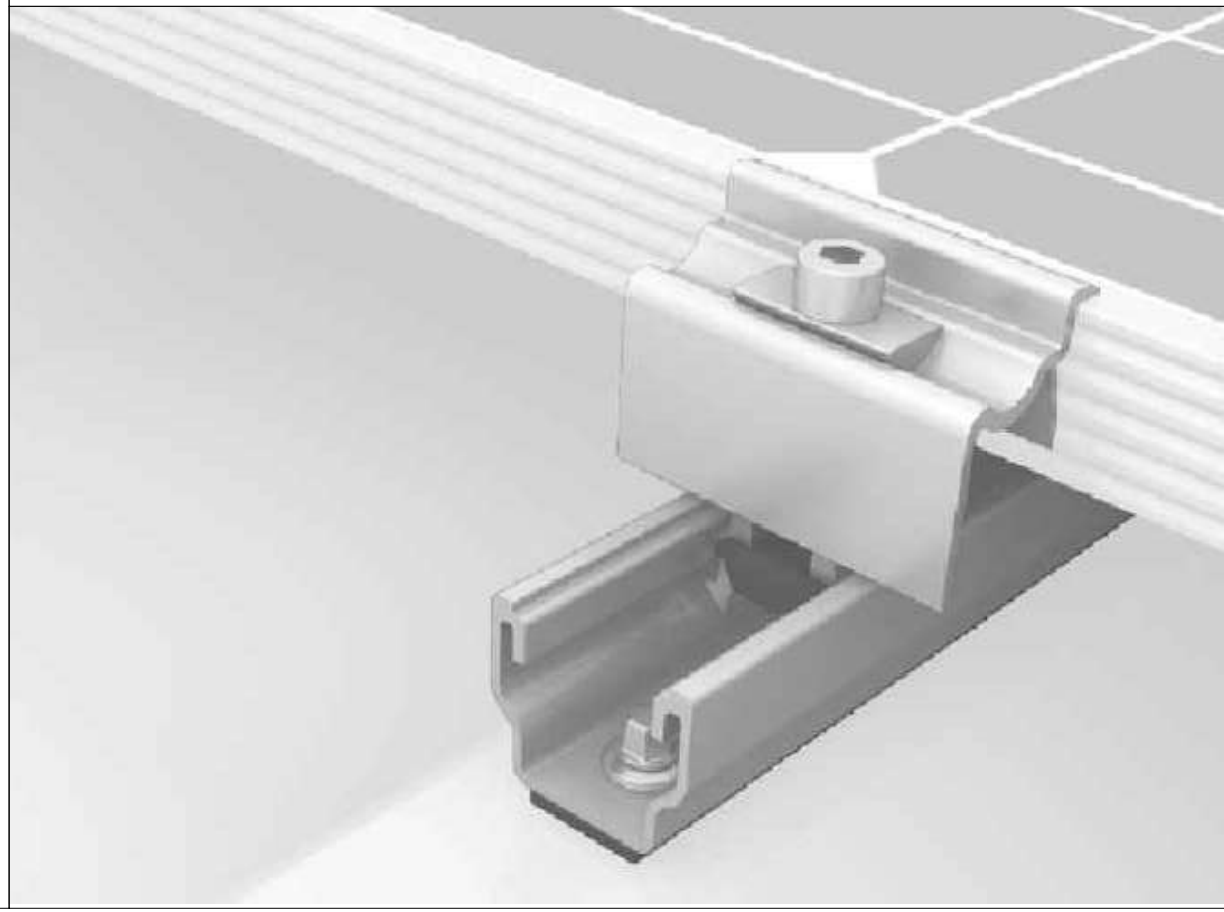

Estructura K2 systems
model Multirail 10
Mòduls Trinasolar
SM-400-DE09.08 VERTEX S
Estructura K2 systems
model Multirail 25
Xapa tipus sandvitx

C/ ROGER DE FLOR

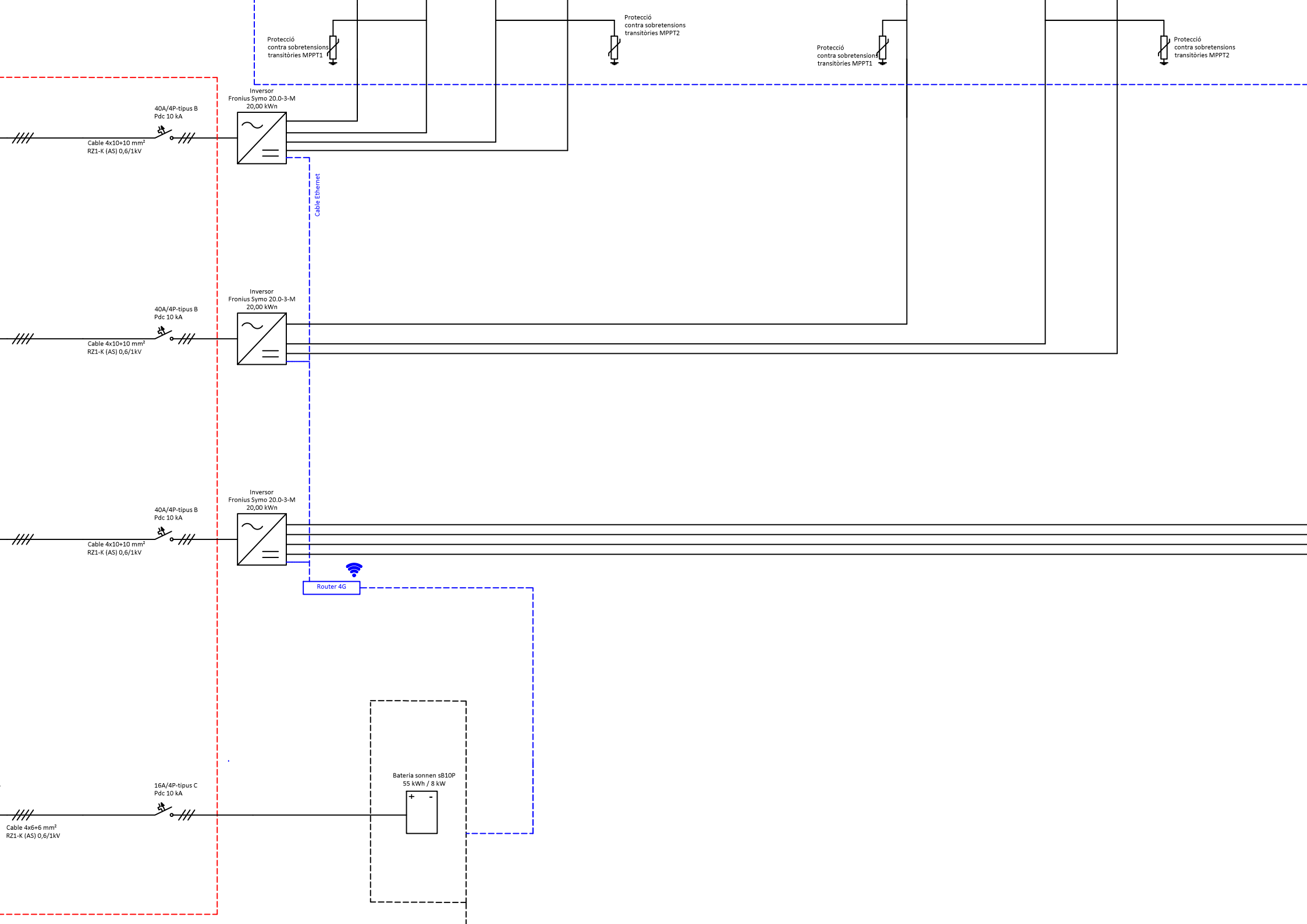
SECCIÓ C-C'



Tipo de fijación / anclaje al techo	Fijación con tornillos para chapa auto-taladrantes
Requisitos	▪ Grosor de chapa: ≥ 0,4 mm acero y ≥ 0,5 mm acero aluminio ▪ Chapa sándwich: Necesaria autorizacióndel fabricante ▪ Anchura de la greca: como mínimo 22 mm ▪ Separación entre grecas: independiente
Material	Aluminio (EN AW-6063 T66); EPDM
An = anchura [mm]	39
Al = Altura [mm]	35
L = longitud de perfil [mm]	▪ MultiRail 10: 100 ▪ MultiRail 25/4: 250 ▪ MultiRail 4,20: 4200
Unión en cruz con	SingleRail



E 1:50 Render de la estructura proposada


Protecció
contra sobretensions
transitòries MPPT1
Protecció
contra sobretensions
transitòries MPPT2
Protecció
contra sobretensions
transitòries MPPT1
Protecció
contra sobretensions
transitòries MPPT2
Inversor
Fronius Symo 20.0-3-M
20,00 kWn
40A/4P-tipus B
Pdc 10 kA
Cable 4x10+10 mm²
RZ1-K (AS) 0,6/1kV
Cable Ethernet
Inversor
Fronius Symo 20.0-3-M
20,00 kWn
40A/4P-tipus B
Pdc 10 kA
Cable 4x10+10 mm²
RZ1-K (AS) 0,6/1kV
Inversor
Fronius Symo 20.0-3-M
20,00 kWn
40A/4P-tipus B
Pdc 10 kA
Cable 4x10+10 mm²
RZ1-K (AS) 0,6/1kV
Router 4G
Bateria sonnen sB10P
55 kWh / 8 kW
+
-
16A/4P-tipus C
Pdc 10 kA
Cable 4x6+6 mm²
RZ1-K (AS) 0,6/1kV

SEPARATA. CERTIFICAT DE SOLIDESA ESTRUCTURAL

16. CERTIFICAT SOLIDESA

CERTIFICAT I SOLIDESA ESTRUCTURAL

COBERTA MERCAT MUNICIPAL DE LA SÍNIA

CARRER EUGENI D'ORS 103, ROQUETES, 08812 SANT PERE DE RIBES

PETICIONARI:

AJUNTAMENT DE SANT PERE DE RIBES

TÈCNICS AUTORS:

ISAAC MARTÍNEZ MANRESA

ENRIC FONT NOUVILAS

MOLINS DE REI 12/08/2022

CERTIFICAT DE SEGURETAT I SOLIDESA ESTRUCTURAL

A instàncies de l'Ajuntament de Sant Pere de Ribes, s'ha realitzat una visita a la coberta de l'edifici del Mercat Municipal de la Sínia, situat al carrer Eugeni d'Ors 103, de Roquetes (Sant Pere de Ribes).

L'edificació té ús terciari, està destinada a l'activitat de mercat municipal, i la data de construcció, segons el que consta al cadastre, es el 2011. La coberta esta formada per dos tipologies constructives, una zona com a coberta plana transitable acabat ceràmic i una altre zona com a coberta inclinada no transitable amb acabat panell tipus sandwich. La coberta inclinada no transitable on, es pretén implantar la instal·lació, està configurada per un conjunt de pòrtics i encavallades metàl·liques.

En el cas que ens ocupa es pretén realitzar una instal·lació fotovoltaica per autoconsum de 30 kWn en la coberta de l'esmenat mercat, connectat a l'escomesa de l'edifici, segons el present projecte.

CERTIFIQUEM:

Que reconegut l'edifici, i particularment la coberta, la zona específica on aniran els mòduls solars, la seva emparamenta i els seus elements estructurals, no s'observen lesions o degradacions aparents que pressuposin un comportament deficient de l'estructura segons allò que normalment requereix per la seva tipologia.

Segons les dades extretes del projecte executiu existent del Mercat de la Sínia de l'any 2011, i tal i com es detalla en la present memòria en el punt 6.3.3. CÀRREGA ESTRUCTURAL, la sobrecàrrega d'us admissible de la coberta objecte de la intervenció es de 1 kN/m2; essent superior a la sobrecàrrega transmesa per el nou sistema, de 0,12 kN/m2.

De les anàlisis realitzades i documentació de projecte disposada, se'n extreu que, llevat de vici ocult o causa sobrevinguda, la zona supervisada, reuneix les condicions de SEGURETAT I SOLIDESA ESTRUCTURAL, requerida per la normativa vigent, per a la instal·lació d'un parc solar fotovoltaic "SEGONS EL DISSENYAT EN EL PRESENT PROJECTE". Així mateix, la realització del muntatge amb les solucions proposades en el projecte de la instal·lació no hauria de comprometre l'aptitud funcional, ni l'estanqueïtat de la coberta.

Tots els treballs a realitzar hauran de ser definits i supervisats per tècnic competent i coneixedor de la tipologia d'instal·lació a realitzar.

I perquè consti als efectes oportuns, expedim el present certificat,

L'Arquitecte Tècnic.

Isaac Martínez Manresa.

13622 – CAATEEB

47632185J ISAAC MARTINEZ MANRESA (R: B10546950)

Firmado digitalmente por 47632185J ISAAC MARTINEZ MANRESA (R: B10546950)
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, o=SOM OPEN ENERGY, S.L., title=Administrador solidario, sn=MARTINEZ MANRESA, givenName=ISAAC, serialNumber=IDCES-47632185J, cn=47632185J ISAAC MARTINEZ MANRESA (R: B10546950), 2.5.4.97=VATES-B10546950, 2.5.4.13=NOTIFICACION DE ASIENTO DE PRESENTACION REGISTRO MERCANTIL NOTARIA DOÑA CARMEN PARRA MARTINEZ PROTOCOLO 644 EN FECHA 08-04-2022
Fecha: 2022.08.12 09:15:51 +02'00'

L'Arquitecte i Arquitecte Tècnic.

Enric Font Nouvilas.

72.765 - COAC

ENRIC FONT NOUVILAS - DNI 44992048T

Firmado digitalmente por ENRIC FONT NOUVILAS - DNI 44992048T
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, sn=FONT NOUVILAS, givenName=ENRIC, serialNumber=IDCES-44992048T, cn=ENRIC FONT NOUVILAS - DNI 44992048T
Fecha: 2022.08.12 08:48:32 +02'00'