

PROJECTE

AJUNTAMENT EL MOLAR

**Instal·lació solar fotovoltaica
d'autoconsum compartit**



Disolar
Març 2024

Índex Documentació

- **Document 1: PROJECTE**
- **Document 2: CÀLCULS JUSTIFICATIUS**
- **Document 3: PLÀNOLS**
- **Document 4: PRESSUPOST**
- **Document 5: ESTUDI BÀSIC**
- **Document 6: FITXES TÈCNIQUES**
- **Document 7: REPORTATGE FOTOGRÀFIC**

Índex Projecte

1.	Objecte	5
1.1	Resum del projecte	6
2.	Titularitat de la instal·lació i agents actuants.....	7
2.1	Titular.....	7
2.2	Dades del responsable tècnic.....	7
3.	Emplaçaments i accessos.....	8
3.1	Emplaçament Ajuntament	8
3.2	Emplaçament Escola Pius XII Zer L'Aglà.....	9
3.3	Emplaçament Piscina Pública i Magatzem.....	10
4.	Normativa aplicable i referències	13
5.	Antecedents.....	14
6.	Descripció de les instal·lacions i dels equips principals.....	14
6.1	Descripció de la instal·lació	17
6.1.1	Instal·lació Ajuntament	17
6.1.2	Instal·lació Escola Pius XII Zer L'Aglà	17
6.1.3	Instal·lació Piscina Municipal i Magatzem	18
6.2	Equips principals.....	19
6.3	Característiques dels components.....	20
7.	Estudi energètic.....	28
8.	Avaluació de residus	30
9.	Justificació del compliment del REBT	31
9.1	Escomesa.....	31
9.2	Dispositius generals i individuals de comandament i protecció	31
9.3	Instal·lacions interiors.....	32
9.4	Sistema de instal·lació.....	34
9.5	Protecció contra sobreintensitats.....	39
9.6	Protecció contra sobretensions.....	40
9.7	Protecció contra contactes directes i indirectes	42
9.8	Instal·lacions a locals mullats	44
10.	Coeficients de repartiment	45

11. Conclusions	47
-----------------------	----

Índex de Taules

Taula 1 Resum de la instal·lació	6
Taula 2 Ubicació i informació dels consumidors associats al autoconsum compartit.....	6
Taula 3 Característiques de la instal·lació.....	6
Taula 4 Dades titularitat	7
Taula 5 Dades responsable.....	7
Taula 6 Ubicació coberta ajuntament	8
Taula 7 Ubicació coberta escola	9
Taula 8 Ubicació coberta piscina	10
Taula 9 Ubicació coberta magatzem	11
Taula 10 Ubicació de les CUPS.....	12
Taula 11 Característiques planta ajuntament	17
Taula 12 Característiques baixa tensió ajuntament.....	17
Taula 13 Característiques planta escola	17
Taula 14 Característiques baixa tensió escola	18
Taula 15 Característiques planta piscina	18
Taula 16 Característiques baixa tensió piscina	18
Taula 17 Característiques panell fotovoltaic.....	20
Taula 18 Característiques inversor SE25K	21
Taula 19 Característiques inversor SE16K	22
Taula 20 Característiques inversor SE33.3K	22
Taula 21 Secció conductors	27
Taula 22 Secció mínima conductors.....	27
Taula 23 Emplaçament deixalleria.....	30
Taula 24 Resistència aïllaments.....	34
Taula 25 Protecció contra descàrregues	40
Taula 26 Categories segons el nivell de tensió	40
Taula 27 CUPS de les instal·lacions.....	45
Taula 28 Consum obtingut de cada CUPS	45
Taula 29 Coeficient de repartiment i energia	46
Taula 30 Autoconsum obtingut amb energia solar	46

Índex de Figures

Figura 1 Ubicació coberta ajuntament.....	8
Figura 2 Ubicació coberta escola.....	9
Figura 3 Ubicació coberta piscina.....	10
Figura 4 Ubicació coberta magatzem.....	11
Figura 5 Radi inferior a 2000 metres	12
Figura 6 Autoconsum col·lectiu amb generació connectada a punt frontera (P>15 kW)	14
Figura 7 Representació gràfica connexió per autoconsum compartit	15
Figura 8 Representació punt A i punt B	16
Figura 9 Panell fotovoltaic 455W	20
Figura 10 Inversor fotovoltaic SE25K	21
Figura 11 Inversor fotovoltaic SE33.3K	22
Figura 12 Inversor fotovoltaic SE16K	22
Figura 13 Logotip aplicació SolarEdge.....	23
Figura 14 Pagina web SolarEdge	23
Figura 15 Exemple instal·lació a teula	24
Figura 16 Exemple estructura a teula.....	24
Figura 17 Resultats simulació	28
Figura 18 Producció mensual	29
Figura 19 Emplaçament deixalleria	30

1. Objecte

L'Ajuntament del Molar es disposa a desenvolupar un projecte d'energies renovables a les instal·lacions municipals, sent l'energia fotovoltaica l'escollida per generar l'electricitat per l'ajuntament, l'antic ajuntament, el consultori mèdic, la piscina, l'escola pública Pius XII Zer L'Aglà, el magatzem municipal i l'enllumenat públic.

Així doncs l'objecte del present projecte és definir les condicions tècniques i legals necessàries per a la instal·lació d'un sistema de panells fotovoltaics per a autoconsum d'electricitat en una coberta d'una nau industrial situada a Catalunya.

A més, es busca assegurar la seguretat de les persones i dels equips involucrats en la instal·lació, així com garantir el compliment de la normativa vigent en matèria d'energies renovables i autoconsum a Catalunya, en particular la regulació continguda en el Reial decret 244/2019 i el Reial decret 900/2015.

El projecte contempla l'anàlisi de les característiques i necessitats de consum energètic, així com l'avaluació del potencial solar de la zona en la qual està situada. A partir d'aquesta informació, es dissenyarà un sistema fotovoltaic personalitzat, que inclourà la selecció dels panells solars i altres elements necessaris per al seu correcte funcionament, com a inversors i sistemes de proteccions i cablejat.

El projecte també abordarà aspectes tècnics com el dimensionament de la instal·lació, la selecció dels elements més adequats per a la connexió a la xarxa elèctrica i l'elaboració d'un pla de manteniment preventiu que garanteixi el correcte funcionament del sistema a llarg termini.

En definitiva, el projecte té com a objectiu la implementació d'una solució d'autoconsum compartit energètic sostenible i eficient, que permeti reduir els costos energètics i contribuir al desenvolupament d'un model energètic més sostenible i respectuós amb el medi ambient.

1.1 Resum del projecte

Municipi, Comarca	El Molar, Vallés Priorat
Ubicació dels panells	Cobertes edificis municipals
Potència contractada	-
Tarifa elèctrica	2.0TD / 3.0TD
Tipus de subministrament	Trifàsic / Monofàsic
Modalitat autoconsum	Comptador generació neta xarxa interior (autoconsum compartit)
Potència nominal / pic	80,3 kWn / 85,54 kWp

Taula 1 Resum de la instal·lació

Instal·lacions	CUPS	Direcció
Antic Ajuntament	ES0031405625879002VM0F	C/ Sant Roc, 1
Ajuntament	ES0031405625965001FF0F	C/ Marquès de Tamarit, 1
Consultori mèdic	ES0031405625909001XN0F	C/ Major, 21
Piscina	ES0031405626055001XP0F	Crta. del Molar a Garcia, 2
Enllumenat públic	ES0031408124219001SX0F	C/ Marquès de Tamarit, 1
Bombes aigua	ES0031405647245001AQ0F	Camí Font (pol.3 par. 9005)
Magatzem	ES0031405625893001GC0F	Carrer Major, 2
Escola	ES0031405626056001FL0F	Crta. del Molar al Masroig, 10

Taula 2 Ubicació i informació dels consumidors associats al autoconsum compartit

Instal·lacions	Potència Màxima (kW)	Tensió de subministrament	Tarifa
Antic Ajuntament	-	-	-
Ajuntament	15	3x220/380	2.0TD
Consultori mèdic	10	3x127/220	2.0TD
Piscina	34.641	3x230/400	3.0TD
Enllumenat públic	40	3x230/400	3.0TD
Bombes aigua	15	3x220/380	2.0TD
Magatzem	10,392	3x230/400	2.0TD
Escola	6	3x230/400	2.0TD

Taula 3 Característiques de la instal·lació

2. Titularitat de la instal·lació i agents actuants

2.1 Titular

Promotor	AJUNTAMENT DEL MOLAR
NIF	P4308600H
Domicili fiscal	Carrer Marques de Tamarit 1
CP	43736

Taula 4 Dades titularitat

2.2 Dades del responsable tècnic

Nom	Ricard Gasol Colomina
NIF	4565836-B
Domicili	Sant Pere 7
CP	08230-Matadepera
Titulació	Enginyer Industrial Col·legiat 20660
Telèfon de contacte	671 249 881

Taula 5 Dades responsable

3. Emplaçaments i accessos

Les instal·lacions fotovoltaïques es situaran a les següents ubicacions:

3.1 Emplaçament Ajuntament

Direcció de la instal·lació:	C/ Marquès de Tamarit, 1
Coordenades geogràfiques:	(Latitud: 41.1631º, Longitud: 0.7061º)
Referencia cadastral:	7597801CF0579F0001YX

Taula 6 Ubicació coberta ajuntament



Figura 1 Ubicació coberta ajuntament

3.2 Emplaçament Escola Pius XII Zer L'Aglà

Direcció de la instal·lació:	Carretera del Molar al Masroig, 10
Coordenades geogràfiques:	(Latitud: 41.1630°, Longitud: 0.7050°)
Referencia cadastral:	7497502CF0579E

Taula 7 Ubicació coberta escola



Figura 2 Ubicació coberta escola

3.3 Emplaçament Piscina Pública i Magatzem

Direcció de la instal·lació:	Carretera del Molar a Garcia, 2
Coordenades geogràfiques:	(Latitud: 41.1635°, Longitud: 0.7045°)
Referencia cadastral:	7498404CF0579E0001UD

Taula 8 Ubicació coberta piscina



Figura 3 Ubicació coberta piscina

Direcció de la instal·lació:	Polígon 16 Parcel·la 131
Coordenades geogràfiques:	(Latitud: 41.1632°, Longitud: 0.7030°)
Referencia cadastral:	43086A016001310000JY

Taula 9 Ubicació coberta magatzem



Figura 4 Ubicació coberta magatzem

Segons la normativa vigent, una de les condicions que s'han de complir per tal de poder compartir l'energia generada per una instal·lació entre varis consumidors, és que la projecció ortogonal en planta entre els comptadors d'aquests centres estigui a una distancia inferior a 2000 metres.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C58A043E78340C2527EA0F0D7 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34

Instal·lacions	CUPS	Direcció
Antic Ajuntament	ES0031405625879002VM0F	C/ Sant Roc, 1
Ajuntament	ES0031405625965001FF0F	C/ Marquès de Tamarit, 1
Consultori mèdic	ES0031405625909001XN0F	C/ Major, 21
Piscina	ES0031405626055001XP0F	Crta. del Molar a Garcia, 2
Enllumenat públic	ES0031408124219001SX0F	C/ Marquès de Tamarit, 1
Bombes aigua	ES0031405647245001AQ0F	Camí Font (pol.3 par. 9005)
Magatzem	ES0031405625893001GC0F	Carrer Major, 2
Escola	ES0031405626056001FL0F	Crta. del Molar al Masroig, 10

Al mapa s'ha dibuixat un cercle amb un radi de 200 metres, tots els edificis municipals que es volen beneficiar de l'energia solar estan dins dels 2000 metres establerts per la llei.



Figura 5 Radi inferior a 2000 metres

4. Normativa aplicable i referències

La instal·lació objecte d'aquest projecte està realitzada de conformitat a les diverses disposicions legals, reglaments i altres normatives vigents, així com normes tècniques particulars que concerneixen a les relacions amb el municipi i la companyia elèctrica de distribució a la zona.

A continuació s'enumeren les més importants:

- *“Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico”.*
- *“RD 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica”.*
“Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores”.
- *“RD 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia”.*
- *“RD 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía en régimen especial”.*
- *“RD 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energías renovables, cogeneración y residuos”.*
- *“RD 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el REBT.*
- *“RD 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico”.*
- *“RD 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica”*
- *“RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación”.*
- *“RD 7/88 y 154/55 del MIE sobre exigencias de los materiales”.*
- *“Directivas Europeas de Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE y Directiva Europea de Baja Tensión 2014/35/UE”.*
- *Ordenances Municipals*

5. Antecedents

Els antecedents que motiven la promoció d'aquesta instal·lació son l'ús de energies no renovables així doncs s'utilitzaran menys energies primàries com el carbó o el gas natural entre d'altres degut a ser fonts que deteriorenen el medi ambient.

6. Descripció de les instal·lacions i dels equips principals.

Les diferents instal·lacions fotovoltaïques, es connectaran a la instal·lació d'enllaç, sempre aigües avall de la Caixa de Seccionament (CS) i de la caixa General de Protecció (CGP).

S'instal·larà una nova TMF10 exclusiu per la generació i s'ubicarà al costat dels comptadors existents si hi ha espai disponible.

Es farà ús de l'esquema de la "Instrucció 12/2023 Autoconsum FV acollit a compensació d'excedents en BT".

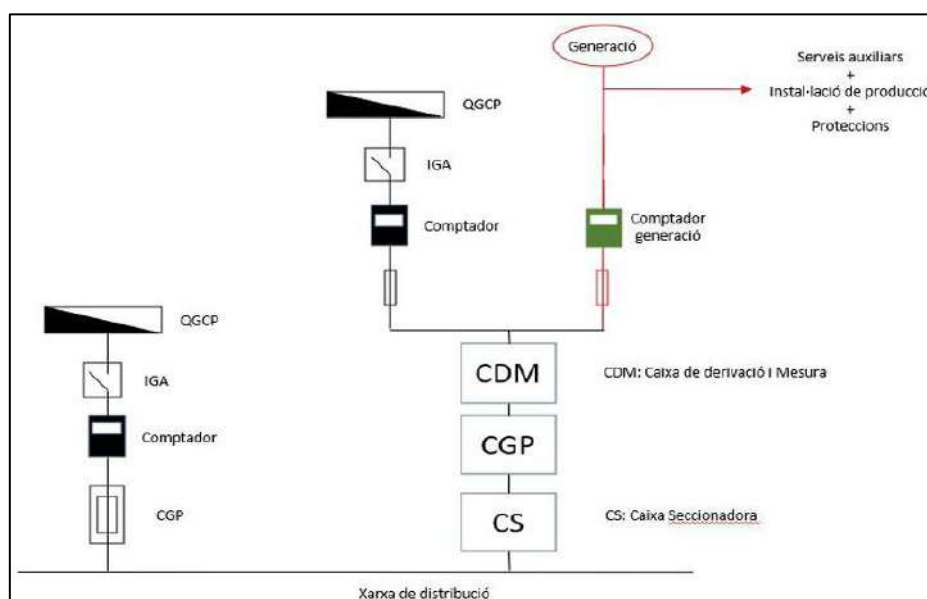


Figura 6 Autoconsum col·lectiu amb generació connectada a punt frontera (P>15 kW)

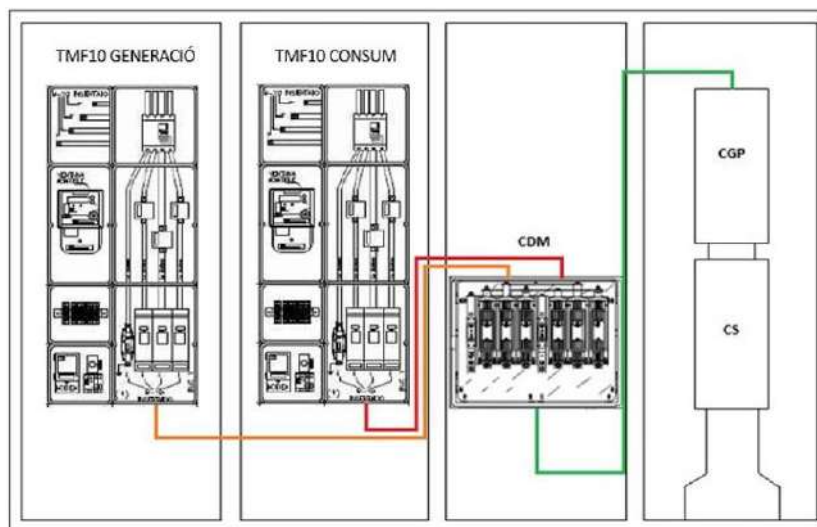


Figura 7 Representació gràfica connexió per autoconsum compartit

Requisits per ubicar equip de mesura en punt diferent al frontera:

- RD 1110/2017 amb ITC's aprovades que estableixin configuracions de mesura equivalents: Ordre TEC/1281/2019 (BOE n. 1 de data 01/01/2020) – Punt 5.4.
- Garantir l'accés físic a l'encarregat de la lectura.
- Prohibit a les cobertes i/o teulades on s'ubiquen les instal·lacions de producció.
- Titular ha de remetre a l'encarregat de la lectura un escrit indicant:
Que se li permet l'accés a l'equip de mesura.
Quines mesures prendrà el titular per garantir l'accés a l'equip de mesura.
- El punt frontera es localitza en façana o espai catalogat com de protecció especial.
- La ubicació de l'equip de mesura comporta una inversió superior al 10% al de la generació

Exemple:

Pressupost d'ubicació de l'equip de mesura de generació en punt frontera: A €

Pressupost d'ubicació de l'equip de mesura de generació en punt no frontera: B €

Ambdós pressupostos (A i B) els emet la mateixa persona física/jurídica

Pressupost $A > 1,1$ Pressupost B → L'equip de mesura podrà ubicar-se en punt diferent al punt frontera.

Pressupost $A \leq 1,1$ Pressupost B → L'equip de mesura s'ubicarà en punt frontera.

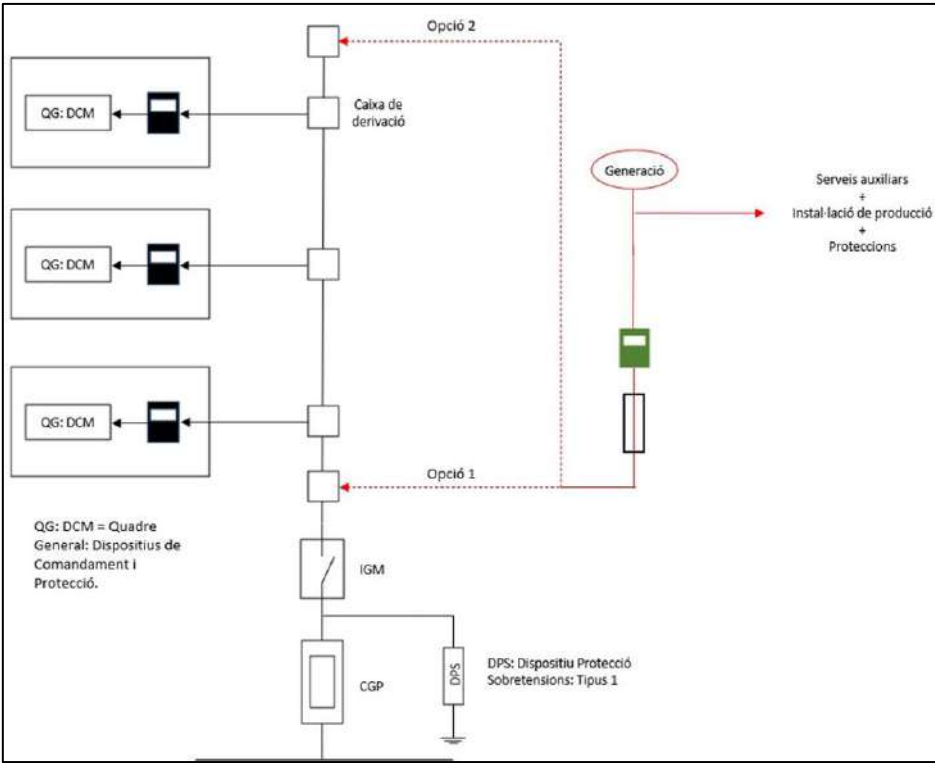


Figura 8 Representació punt A i punt B

6.1 Descripció de la instal·lació

6.1.1 Instal·lació Ajuntament

Planta fotovoltaica	
Potencia nominal del panell	455 Wp
Nombre de mòduls	63
Potencia pic total	26,69 kWp
Inclinació a coberta	10°
Orientació de la planta	Est-Oest

Taula 11 Característiques planta ajuntament

Baixa tensió	
Potencia nominal planta	25 kWn
Nombre d'inversors	1
Ubicació de l'inversor	Confrontat a Sala QG-BT
Punt de connexió	Quadre General Baixa Tensió

Taula 12 Característiques baixa tensió ajuntament

6.1.2 Instal·lació Escola Pius XII Zer L'Aglà

Planta fotovoltaica	
Potencia nominal del panell	455 Wp
Nombre de mòduls	27
Potencia pic total	12,29 kWp
Inclinació a coberta	10°
Orientació de la planta	Sud

Taula 13 Característiques planta escola

Baixa tensió	
Potencia nominal planta	15 kWn
Nombre d'inversors	1
Ubicació de l'inversor	Exterior
Punt de connexió	Quadre General Baixa Tensió

Taula 14 Característiques baixa tensió escola

6.1.3 Instal·lació Piscina Municipal i Magatzem

Planta fotovoltaica	
Potencia nominal del panell	455 Wp
Nombre de mòduls	98
Potencia pic total	kWp
Inclinació a coberta	10°
Orientació de la planta	Sud

Taula 15 Característiques planta piscina

Baixa tensió	
Potencia nominal planta	33.3 kWn
Nombre d'inversors	1
Ubicació de l'inversor	Confrontat a Sala QG-BT
Punt de connexió	Quadre General Baixa Tensió

Taula 16 Característiques baixa tensió piscina

6.2 Equips principals

Aquest instal·lació esta formada per:

- Panells fotovoltaics
- Inversor solar
- Estructura de suport
- Cablejat CC, CA i terra
- Quadre de proteccions de CA

Paràmetres que afecten al rendiment d'una instal·lació solar son:

- Orientació: La orientació de la instal·lació solar, és a dir, el sentit en què està orientada, és un dels principals paràmetres que afecten el rendiment. La millor orientació és aquella que permet rebre el màxim de radiació solar durant les hores d'insolació.
- Inclinació: La inclinació és el grau en què l'equip solar s'inclina respecte a la superfície de la Terra. La inclinació ideal és aquella que permet rebre la màxima quantitat de llum solar directa, però no és la mateixa per a tots els llocs.
- Ombres: La presència d'ombres en la instal·lació solar pot significar una important pèrdua de rendiment. Les ombres per edificis, arbres o altres elements són un dels principals factors que afecten el rendiment de la instal·lació.
- Ventilació: La ventilació és un dels factors clau per garantir un rendiment òptim de la instal·lació solar. La ventilació permet disminuir la temperatura dels components i així reduir les pèrdues per calor.
- Pèrdues elèctriques: Les pèrdues elèctriques són els volts perduts entre els elements de la instal·lació solar, com les connexions, cables, inversors, etc. Una bona connexió i selecció dels components és clau per minimitzar aquestes pèrdues.

6.3 Característiques dels components

Els principals equips que conformen la instal·lació són els que es detallen en els apartats següents.

6.3.1 Generador Solar Fotovoltaic

El generador solar dels teulades està compost per 188 mòduls de la marca Canadian Solar amb model CS6L-455MS de 455 Wp els quals es fixaran mitjançant les peces de fixació a l'estructura de suport.

Els mòduls tindran connectors Multi-Contact MC4, aquests connectors eviten accidents a les connexions, tolerància de potencia positiva i caixa de connexió IP65 amb díodes de derivació. A més de complir tota la normativa actual vigent.

Les especificacions tècniques dels mòduls, a una radiació estàndard de 1000 W/m² i a una temperatura de la cel·la de 25 °C, son les següents:

CS6L-455MS	
Potencia pic (Pmax)	455 Wp
Tipus de cel·la	Monocrystal·lina
Tensió circuit obert (Voc)	41,00 V
Intensitat curtcircuit (Isc)	13,90 A
Tensió punt màxima potencia (Umax)	34,40 V
Intensitat punt màxima potencia (Imax)	13,10 A
Eficiència	20,90 %
Coeficient de temperatura de Pmax	-0,340 %/K
Coeficient de temperatura de Voc	-0,260 %/K
Coeficient de temperatura de Isc	+0,050 %/K
Tensió màxima	1500 V
Llarg	1903 mm
Ample	1134 mm
Gruix	30 mm
Pes	24,2 kg
Longitud connectors	1400 mm

Taula 17 Característiques panell fotovoltaic

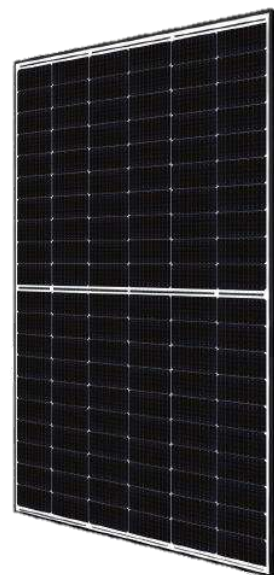


Figura 9 Panell fotovoltaic 455W

6.3.2 Inversor solar

Els panells fotovoltaics generen electricitat en corrent continu. Per poder ser injectada en una xarxa elèctric de corrent altern a 230/400 V es fa ús dels inversors.

Aquests seran de tipus i característiques específiques per a un sistema de connexió a la xarxa, de tensió i freqüència donat. La creació d' harmònics estarà compresa dins dels límits fixats en la guia sobre qualitat d'ona de les xarxes UNESA i segons la norma CEI 1000-3-2. Haurà de complir amb tota la normativa aplicable descrita en el RD1663/2000 així com en el RD 661/2007, i disposar de tots els certificats exigibles per la normativa actual.

La instal·lació, tal i com s'ha comentat prèviament, per un major rendiment estarà conformada **per tres inversor trifàsic** de la marca SolarEdge del model SE25K, SE16K y SE33.3K , el qual te les següents característiques tècniques:

SE25K	
Valors sortida (CA)	
Potència nominal	25000 VA
Tensió nominal	400 V
Corrent màxima	36,25 A
Freqüència nominal	50 Hz
Eficiència màxima	98,3 %
Euro eficiència	98 %
f.d.p.	+/- 0,8 a 1
Valors entrada (CC)	
Potència màx CC	43750 W
Tensió CC màx	750 V
Corrent màxima	36,25 A
Entrades de CC	8
Parells de MC4	4
Especificacions tècniques	
Dimensions	550x317x273 mm
Pes	32 kg
Soroll	< 62 dBA
Grau de protecció	IP65

Taula 18 Característiques inversor SE25K



Figura 10 Inversor fotovoltaic SE25K

SE16K	
Valors sortida (CA)	
Potència nominal	16000 VA
Tensió nominal	400 V
Corrent màxima	23,2 A
Freqüència nominal	50 Hz
Eficiència màxima	98 %
Euro eficiència	97,7 %
Valors entrada (CC)	
Potència màx CC	21600 W
Tensió CC nominal	750 V
Corrent màxima	23,2 A
Entrades de CC	4
Parells de MC4	2
Especificacions tècniques	
Dimensions	549x317x264 mm
Pes	30,7 kg
Soroll	< 50 dBA
Grau de protecció	IP65

Taula 19 Característiques inversor SE16K

SE33.3K	
Valors sortida (CA)	
Potència nominal	33300 VA
Tensió nominal	400 V
Corrent màxima	49,28 A
Freqüència nominal	50 Hz
Eficiència màxima	98,3 %
Euro eficiència	98 %
Valors entrada (CC)	
Potència màx CC	58275 W
Tensió CC nominal	750 V
Corrent màxima	48,25 A
Entrades de CC	8
Parells de MC4	4
Especificacions tècniques	
Dimensions	550x317x273 mm
Pes	32 kg
Soroll	< 62 dBA
Grau de protecció	IP65

Taula 20 Característiques inversor SE33.3K



Figura 12 Inversor fotovoltaic SE16K



Figura 11 Inversor fotovoltaic SE33.3K

6.3.3 Monitoratge

El monitoratge d'una planta solar té com a objectiu mesurar la producció de cada cadena (string) de mòduls (o panells) fotovoltaics i detectar i corregir ràpidament qualsevol anomalia en el seu funcionament, en cas que alguna cosa succeeixi.

La instal·lació esta monitoritzada i permet la visualització a temps real de la producció de la instal·lació, consum de la industria i energia enviada a xarxa, això es pot visualitzar mitjançant la aplicació mòbil de mysolaredge i la pagina web monitoring.solaredge.com.

- APP mysolaredge



Figura 13 Logotip aplicació SolarEdge

- Pagina web: monitoring.solaredge.com

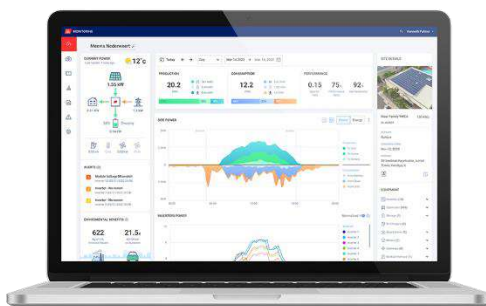


Figura 14 Pagina web SolarEdge

6.3.4 Estructura de suport

Els panells solars fotovoltaics s'instal·laran de manera coplanar sobre les cobertes per tal d'aprofitar el màxim espai possible i la bona orientació de les cobertes.

L'estructura de suport esta composta de perfils d'alumini en paral·lel que es fixaran a les teules, perforant aquestes, la subjecció ancorada a les bigues sota coberta. Es farà ús de tac químic per garantir la impermeabilitat de la coberta.



Figura 15 Exemple instal·lació a teula



Figura 16 Exemple estructura a teula

6.3.5 Xarxa de distribució

La xarxa de distribució d'una instal·lació de panells fotovoltaics fa referència al sistema elèctric que permet distribuir l'energia generada pels panells solars als diferents punts de consum de la instal·lació o de la xarxa elèctrica a la qual està connectada.

Aquest sistema inclou els següents components: inversors, interruptors, proteccions, mesuradors, cables i altres dispositius de control i regulació de l'energia elèctrica generada pels panells solars. La seva funció és assegurar que l'energia solar produïda pels panells sigui transformada i distribuïda adequadament per alimentar els dispositius elèctrics de la instal·lació o de la xarxa elèctrica.

El cablejat en la part de corrent continu, és a dir, des dels panells fotovoltaics fins a l'entrada de l'inversor serà H1Z2Z-K Cu concebut per la normativa EN50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502, el qual ens ofereix una la seguretat. A continuació s'especifiquen les seves característiques:

- Coure electrolític estanyat, classe 5 (flexible)
- Tensió nominal: 1,0kV/1,0kV CA i 1,8kV CC.
- Rang de temperatura: -40°C a 120°C. (250°C en curtcircuit màxim 5 segons)

També està preparat per fer front al foc, dificultant la propagació de la flama, sense halògens, amb una baixa emissió de fums i una baixa emissió de gasos corrosius.

Pel que fa al cablejat de la part de corrent alterna s'utilitzarà RZ1-K (AS) Cu construït segons la normativa UNE 21123-4 / IEC 60502-1. A continuació s'especifiquen algunes característiques:

- Coure electrolític estanyat, classe 5 (flexible)
- Tensió nominal: 0,6 kV/1kV CA
- Temperatura màxima 90°C (250°C en curtcircuit màxim 5 segons)

Igual que l'anterior aquest també es troba preparat en cas de foc amb les mateixes característiques, dificultant la propagació de la flama, sense halògens, amb una baixa emissió de fums i una baixa emissió de gasos corrosius.

Tot el cablejat en corrent continu té un aïllament de 0,5 MΩ.

6.3.6 Protecció cablejat corrent continu

El tram de corrent continu (CC) d'una instal·lació fotovoltaica sol disposar de diverses proteccions per garantir el correcte funcionament del sistema i, sobretot, per garantir la seguretat de les persones i les instal·lacions.

Al fer servir el sistema SolarEdge, només es fa ús de proteccions en alterna, al posar optimitzador de potència entre el inversor i els panells.

6.3.7 Protecció cablejat corrent altern

Al tram de corrent alterna, a la sortida del inversor, es col·loca un quadre elèctric de proteccions, en el que poden trobar els següents dispositius:

1. **Interruptor diferencial**, protegeix contra les fugues de corrent, causades per una falla elèctrica o bé per contacte amb algun element del sistema que estigui en contacte amb el terra, i que poden ser perillós per als humans i causar danys en l'equip elèctric.
2. **Interruptor magneto tèrmic automàtic**, protegeix contra sobrecàrregues i curtcircuits en el circuit elèctric.
3. **Dispositius de protecció contra sobretensions**: Aquests protegeixen la instal·lació fotovoltaica contra sobretensions que poden ser causades per llamps, descàrregues atmosfèriques o altres anomalies en la xarxa elèctrica.
4. **Presa a terra**, és un element essencial en qualsevol instal·lació elèctrica. El seu principal objectiu és proporcionar un camí de baixa impedància per a la corrent elèctrica en cas de fallada o mal funcionament del sistema elèctric, amb la finalitat de protegir les persones i els equips.

Mitjançant una connexió a terra amb un elèctrode o grup d'elèctrodes enterrats, s'estableix la vinculació elèctrica directa del circuit amb un conductor aliè al mateix, prescindint de fusibles o protecció.

Tots els components s'uniran de forma successiva entre ells mitjançant un cable de terra, assegurant tant l'equipotencial com una protecció adequada contra contactes indirectes.

Serà imprescindible assegurar que la resistència de la connexió a terra existent compleix amb les especificacions normatives. Si això no és el cas, es requeriran les accions pertinents per millorar la pròpia resistència de terra.

La connexió a terra de la instal·lació fotovoltaica es vincularà amb la presa de terra de l'edifici a través del Quadre General de Baixa Tensió, utilitzant un conductor protegit.

Els conductors de terra han de tenir una secció que no sigui inferior a la mínima requerida pels conductors de protecció. Quan aquests conductors estiguin soterrats, la secció haurà de ser conforme als valors especificats a la taula següent:

Tipus	Protegit mecànicament	No protegit mecànicament
Protegit contra la corrosió*	Igual a conductors protecció	16 mm ² Cu
		16 mm ² Acer galvanitzat
No protegit contra la corrosió	25 mm ² Cu	25 mm ² Cu
	50 mm ² Fe	50 mm ² Fe

Taula 21 Secció conductors

*La protecció contra la corrosió pot aconseguir-se mitjançant una envoltant:

- 2,5 mm², si els conductors de protecció estan previstos de protecció mecànica.
- 4 mm², si els conductors de protecció no tenen protecció mecànica.

Com a conductors de protecció es poden utilitzar:

- Conductors en cables multiconductors.
- Conductors aïllats amb un embolcall comú amb els conductors actius.
- Conductors separats aïllats.

Els conductors de protecció hauran de tenir una secció mínima igual a la fixada a la taula següent:

Secció conductor fase (mm ²)	Secció conductor protecció (mm ²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

Taula 22 Secció mínima conductors

7. Estudi energètic

La producció d'energia es realitza mitjançant el programari de Solar Edge. Una vegada hem introduït la localització dels panells fotovoltaics i possibles ombres produïdes per diferents elements, realitza una estimació de la producció basant-se en un registre històric de temperatura i radiació de l'estació meteorològica més propera.

Pel que fa al consum energètic s'introdueix al programari a partir de les corbes de consum aportades pel client.

Així doncs, una vegada que hem establert també les especificacions dels panells fotovoltaics, la quantitat i posició, juntament amb la l'inversor utilitzat, i la connexió entre els panells i amb l'inversor, obtenim els resultats següents.



Figura 17 Resultats simulació

- Gràfica de producció mensual:

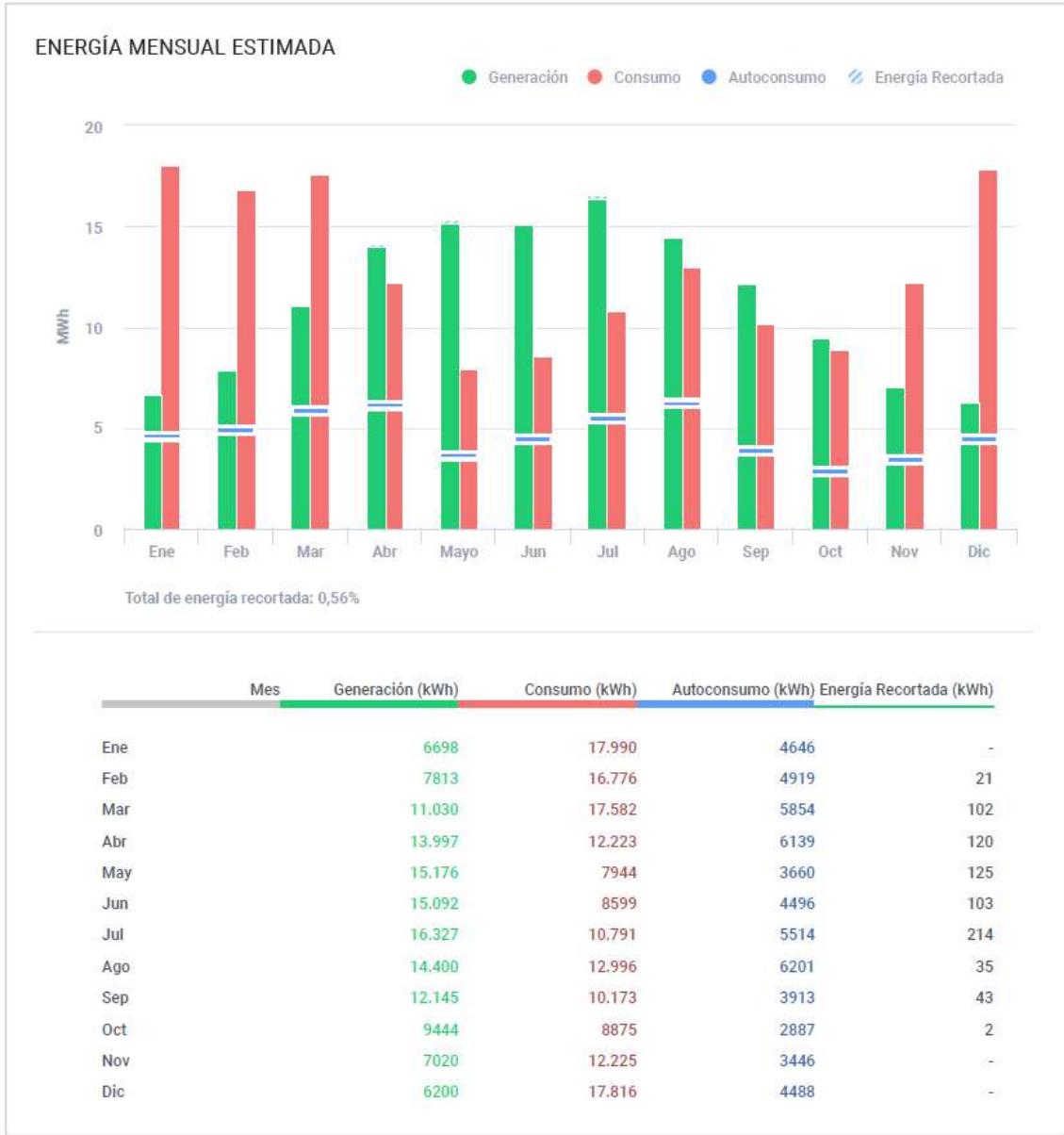


Figura 18 Producció mensual

8. Avaluació de residus

Els residus més apreciats que es generaran en aquesta instal·lació:

- Cartró procedent de l'embalatge dels components de la instal·lació.
- Palets de fusta necessaris pel transport dels panells fotovoltaics.
- Cargols sobrants no fets servir.
- Restes de cablejat excedent.

Tots aquests residus seran portats al respectiu centre per la gestió

Raó social	Deixalleria Comarcal
Direcció	Carretera de Falset a Porrera, km. 0,1.

Taula 23 Emplaçament deixalleria

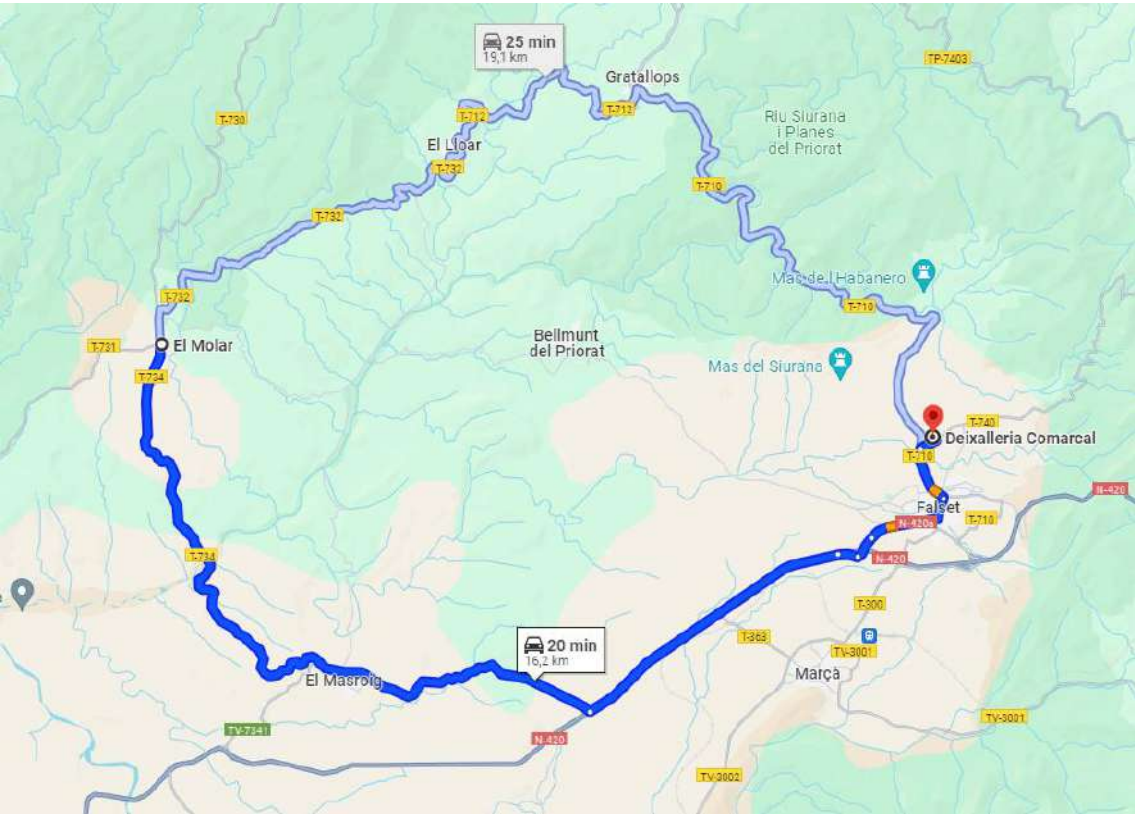


Figura 19 Emplaçament deixalleria

9. Justificació del compliment del REBT

El projecte tècnic ha estat redactada d'acord a les normes del vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries del Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost de 2002. A continuació, es fa referència a tots aquells elements als quals afecta la instal·lació objecte d'aquest projecte:

9.1 Escomesa

L'escomesa és la part de la instal·lació de xarxa de distribució que alimenta la caixa general de protecció o unitat funcional equivalent. Els conductors seran de coure o alumini. Aquesta línia estarà regulada per la ITC-BT-11.

Atenent al sistema de la instal·lació i a les característiques de la xarxa, la connexió es realitzarà al punt més proper possible a l'escomesa existent. Els cables seran aïllats, de tensió assignada 0,6/1kV, sota tub o canal.

El disseny de l'escomesa es basarà en les normes i especificacions acordades amb la companyia elèctrica de la zona.

9.2 Dispositius generals i individuals de comandament i protecció

Els dispositius generals de comandament i protecció es situaran el més a prop possible del punt d'entrada de la derivació individual. Es col·locarà un interruptor general automàtic (IGA) immediatament abans dels altres dispositius.

L'alçada a la qual es situaran els dispositius generals i individuals de comandament i protecció dels circuits, mesurada des del nivell del terra, estarà compresa entre 1 i 2 m.

Els envoltants dels quadres s'ajustaran a les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60.439-3, amb un grau de protecció mínim IP30 segons UNE 20.324 i IK07 segons UNE-EN 50.102.

L'instal·lador fixarà de forma permanent sobre el quadre de distribució una placa, impresa amb caràcters indelebles, en la qual consti el seu nom o marca comercial, data de realització de la instal·lació, així com la intensitat assignada de l'interruptor general automàtic (IGA).

Els dispositius generals de comandament i protecció seran com a mínim:

- Un interruptor general automàtic de tall omnipolar, que permeti el seu accionament manual i dotat d'elements de protecció contra sobrecàrrega i curtcircuits (segons ITC- BT-22). Tindrà poder de tall suficient per a la intensitat de curtcircuit que pugui produir-se en qualsevol punt de la instal·lació.

On:

Un interruptor diferencial general, destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (segons ITC-BT-24). Es complirà la següent condició:

$$R_a \times I_a \leq O$$

- R_a : És la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- I_a : És el corrent que assegura el funcionament del dispositiu de protecció (corrent diferencial residual assignat).
- O : És la tensió de contacte límit convencional (50V en locals secs i 24 V en locals humits).

Totes les masses dels equips elèctrics per a un mateix dispositiu de protecció, han d'estar interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra.

- Dispositius de tall omnipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors (segons ITC-BT-22).
- Dispositiu de protecció contra sobretensions (segons ITC-BT-23).

9.3 Instal·lacions interiors

9.3.1 Conductors

Els conductors que s'utilitzin seran de coure o alumini i seran sempre aïllats. La tensió assignada no serà inferior a 0,6 / 1kV. La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació interior i qualsevol punt d'utilització sigui menor de l'1,5% segons ITC-BT-40.

En instal·lacions interiors, per tenir en compte els corrents harmònics deguts a càrregues no lineals i possibles desequilibris, la secció del conductor del neutre serà igual a la de les fases.

Les intensitats màximes admissibles, es regiran íntegrament per el que indica la norma UNE 20.460-5-523 i el seu annex nacional. En l'apartat de càlculs es determinen les característiques de tots els conductors en funció de la potència a transportar i la caiguda de tensió prevista de cada part de la instal·lació.

9.3.2 Identificació de conductors

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificables, especialment el conductor de neutre i el conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà amb els colors que presentin els seus aïllaments.

Quan hi hagi un conductor neutre en la instal·lació o es pugui preveure per a un conductor de fase la seva passada interior a conductor neutre, s'identificaran aquests pel color blau. El conductor de protecció s'identificarà pel color verd-groc.

Tots els conductors de fase o, si s'escau, aquells pels quals no estigui previst el seu pas posterior a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.

9.3.3 Subdivisió de les instal·lacions

Les instal·lacions es subdividiran de manera que les pertorbacions originades per avaries que puguin produir-se en un punt d'elles, afectin solament a certes parts de la instal·lació, de manera que els dispositius de protecció de cada circuit estaran adequadament coordinats.

9.3.4 Equilibrat de càrregues

S'ha de garantir en tot moment l'equilibri de les càrregues.

9.3.5 Resistència d'aïllament i rigidesa dielèctrica

Les instal·lacions hauran de presentar una resistència d'aïllament almenys igual als valors indicats en la taula següent:

Tensió nominal instal·lació	Tensió d'assaig corrent continu (V)	Resistència aïllament (MΩ)
MBTS o MBTP	250	≤ 0,25
≤ 500 V	500	≤ 0,50
> 500 V	100	≤ 1,00

Taula 24 Resistència aïllaments

La rigidesa dielèctrica serà tal que, desconnectats els aparells d'utilització (receptors), resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de $2 \cdot V + 1000V$ a freqüència industrial, essent V la tensió màxima de servei expressada en volts, i amb un mínim de 1.500 V.

Els corrents de fuga no seran superiors, per al conjunt de la instal·lació o per a cada un dels circuits on aquesta pugui dividir-se a efectes de la seva protecció, a la sensibilitat que presentin els interruptors diferencials (300 mA en aquest cas) instal·lats com a protecció contra contactes indirectes.

9.3.6 Connexions

En cap cas es permetrà la unió de conductors mitjançant connexions i/o derivacions per simple enrotllament entre si dels conductors, s'haurà de realitzar sempre utilitzant borneres de connexió muntades individualment o constituint blocs o regletes de connexió. Sempre es realitzaran a l'interior de caixes d'entroncament i/o derivació.

9.4 Sistema de instal·lació

9.4.1 Prescripcions generals

Diversos circuits poden trobar-se en el mateix tub o en el mateix compartiment de canal si tots els conductors estan aïllats per a la tensió assignada més elevada.

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres no elèctriques, es disposaran de manera que les superfícies exteriors d'ambdues es mantinguin a una distància mínima de 3 cm.

En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que no puguin arribar a una tempesta perillosa.

Les canalitzacions elèctriques no es situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar motiu a condensacions.

Les canalitzacions estaran disposades de manera que facilitin la seva maniobra, inspecció i accés a les connexions. Les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que, mitjançant la convenient identificació dels circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

En tota la longitud dels passos de canalitzacions a través d'elements de la construcció, com ara murs, envans o cobertes, no es disposaran entroncaments o derivacions de cables.

9.4.2 Conductors aïllats sota tubs protectors

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 0,6/1 kV per a circuits de potència, i de 450/750 V per a circuits de control.

El diàmetre exterior mínim dels tubs, en funció del nombre i la secció dels conductors a conduir, s'obtindrà de les taules indicades a la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs protectors, es tindran en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionin als conductors.
- Els tubs aïllants rígids corbs en calent podran ser acoblats entre si, recobrint l'entroncament amb un adhesiu especial quan es precisi una unió estanca.
- Les corbes practicables en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a la Norma UNE-EN.
- Haurà de ser possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los, una vegada fixats aquests i els seus accessoris, disposant per això dels registres que es considerin convenient, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 m. El número de corbes en angle entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locar-los.

- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com caixes d'entroncament o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetran allotjar folgadamment tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub major més un 50% del mateix, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs en les caixes de connexió, s'hauran d'utilitzar premsaestopes adequats.
- En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua al seu interior, per aquest motiu es triarà convenientment el traçat de la instal·lació, prevenint l'evacuació i establint una ventilació apropiada a l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "T" de la qual una de les sortides no s'utilitza.
- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles han de connectar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dues preses a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 metres.
- No es poden utilitzar els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o neutres. Quan els tubs s'instal·lin superficialment es tindran en compte les següents prescripcions:
- Els tubs es fixaran a les parets o sostres mitjançant brides o abraçadores protegides contra la corrosió. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 m.
- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant o usant els accessoris necessaris.
- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2%.
- És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2,50 m sobre el terra, amb l'objectiu de protegir-los de danys mecànics eventuals.

9.4.3 Conductors aïllats fixats directament sobre les parets

Aquestes instal·lacions s'establiran amb cablejat de tensió assignada no inferior a 0,6/1 kV, amb aïllament i coberta (s'inclouen cables armats o amb aïllament mineral).

Per a l'execució de les canalitzacions es tindran en compte les següents prescripcions:

- Es fixaran sobre les parets per mitjà de brides o collarets de manera que no perjudiquin les cobertes dels mateixos.
- Amb l'objectiu que els cables no siguin susceptibles de doblegar-se per efecte del seu propi pes, els punts de fixació dels mateixos estaran prou pròxims. La distància entre dos punts de fixació successius no excedirà els 0,40 m.
- Quan els cables hagin de disposar de protecció mecànica per la ubicació i condicions de la instal·lació s'utilitzaran cables armats. En cas de no utilitzar aquests cables, s'establirà una protecció mecànica complementària sobre els mateixos.
- S'evitarà corbar els cables amb un radi massa petit i excepte prescripció en contra fixada a la norma UNE corresponent al cable utilitzat, aquest radi no serà inferior a 10 vegades el diàmetre exterior del cable.
- Els encreuaments dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquests, deixant una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels cables quan l'encreuament s'efectuï per la part anterior d'aquesta.
- Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ho exigeixin, utilitzant per a aquesta finalitat caixes o altres dispositius adequats. L'estanqueïtat podrà quedar assegurada mitjançant l'ajuda de premsaestopes.
- Els entroncaments o connexions es realitzaran mitjançant caixes o dispositius equivalents dotats de tapes desmuntables que assegurin alhora la continuïtat de la protecció mecànica establerta, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions, permetent la seva verificació si fos necessària.

9.4.4 Conductors aïllats soterrats

Les condicions per a aquestes canalitzacions, en les quals els conductors aïllats hauran d'anar sota tub llevat que tinguin coberta i una tensió assignada de 0,6/1 kV, s'establiran d'acord amb el que assenyalen les instruccions ITC-BT-07 i ITC- BT-21.

9.4.5 Conductors aïllats sota canals protectores

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat mitjançant una tapa desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 0,6/1 kV.

Les canals protectores tindran un grau de protecció IP4X i estaran classificades com a "canals amb tapa d'accés que només poden obrir-se amb eines". En el seu interior es podran col·locar mecanismes tals com interruptors, preses de corrent, dispositius de comandament i control etc., sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant. També es podran realitzar entroncaments de conductors en el seu interior i connexions als mecanismes.

Les canals protectores per a aplicacions no ordinàries tindran unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament al que es destina; així mateix les canals seran no propagadores de la flama. Aquestes característiques han de ser conformes a les normes UNE- EN-50.085.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals, horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten al local on s'efectua la instal·lació.

Les canals amb conductivitat elèctrica s'han de connectar a la xarxa de terra, la conductivitat elèctrica quedarà convenientment assegurada. La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

9.4.6 Conductors aïllats sobre safata o suport de safates

Només s'utilitzaran conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unifilars o multifilars segons la norma UNE 20.460-5-52.

9.5 Protecció contra sobreintensitats

Tot el circuit estarà protegit contra els efectes de les sobreintensitats que puguin presentar-se al mateix, per això la interrupció d'aquest circuit es realitzarà en un temps convenient o estarà dimensionat per a les sobreintensitats previsibles. Les sobreintensitats poden estar motivades per:

- Sobrecàrregues degudes als aparells d'utilització o defectes d'aïllament de gran impedància.
- Curtcircuits.
- Descàrregues elèctriques atmosfèriques.

1. Protecció contra sobreintensitats: Ha quedar en tot cas garantida pel dispositiu de protecció utilitzat. El dispositiu de protecció estarà constituït per un interruptor automàtic de tall omnipolar amb corba tèrmica de tall i de característiques de funcionament adequades.

2. Protecció contra curtcircuits: En l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curtcircuits la capacitat de tall del qual estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se al punt de la seva connexió. S'admet, no obstant, que quan es tracti de circuits derivats d'un circuit principal, cadascun d'aquests circuits derivats disposi de protecció contra sobrecàrregues, mentre un sol dispositiu general pugui assegurar la protecció contra curtcircuits per tots els circuits derivats. S'admeten com a dispositius de protecció contra curtcircuits els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades i els interruptors automàtics amb sistema de tall omnipolar.

La norma UNE 20.460-4-43 recull tots els aspectes requerits per als dispositius de protecció. La norma UNE 20.460-4-473 defineix l'aplicació de les mesures de protecció exposades en la norma UNE 20.460-4-43 segons sigui per causa de sobrecàrregues o curtcircuit, assenyalat en cada cas el seu emplaçament o omisió.

9.6 Protecció contra sobretensions

9.6.1 Categories de les sobretensions

Per a la protecció de sobrecàrregues i curtcircuits s'instal·laran fusibles ACR generals i un interruptor magneto tèrmic calibrat a la potència del generador. Es disposarà també d'altres elements seccionadors per separar parts de la instal·lació per facilitar el manteniment o reparacions (ITC-BT-22).

Per a la protecció de descàrregues atmosfèriques s'utilitzaran descarregadors a terra de tipus 2 estratègicament instal·lats amb les següents característiques:

Protecció	IP 20
Temps de resposta	$\leq 100 \text{ ns}$
Corrent màxima de descarrega	$(8/20 \text{ } \mu\text{s}) \text{ isg : } 40 \text{ kA}$
Capacitat de curtcircuit	20 kA
Nivell de protecció	3,2 kV
Ample instal·lació	3 mòduls DIN

Taula 25 Protecció contra descàrregues

Les categories indiquen els valors de tensió suportada en l'ona de xoc de sobretensió que han de tenir els equips, determinant, al mateix temps, el valor límit màxim de tensió residual que han de permetre els diferents dispositius de protecció de cada zona per evitar el possible deteriorament d'aquests equips. Es distingeixen 4 categories diferents, indicant en cada cas el nivell de tensió suportada a impulsos, en kV, segons la tensió nominal de la instal·lació.

Tensió nominal instal·lació			Tensió suportada a impulsos 1,2/50 (kV)		
Sistema III	Sistema II	Categoria IV	Categoria III	Categoria II	Categoria I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690 1000	1000	8	6	4	2,5

Taula 26 Categories segons el nivell de tensió

S'aplica als equips sensibles a les sobretensions i que estan destinats a ser connectats a la instal·lació elèctrica fixa (ordinadors, equips electrònics molt sensibles, etc.). En aquest cas, les mesures de protecció es prenen fora dels equips a protegir, ja sigui en la instal·lació fixa o entre la instal·lació fixa i els equips, amb la finalitat de limitar les sobretensions a nivell específic.

Categoria II

S'aplica als equips destinats a connectar-se a una instal·lació fixa (electrodomèstics, eines portàtils i altres equips similars).

Categoria III

S'aplica als equips i materials que formen part de la instal·lació elèctrica fixa i a altres equips pels quals es requereix un alt nivell de fiabilitat com els armaris de distribució, barres col·lectores, aparells: interruptors, seccionadors, preses de corrent, etc, canalitzacions i els seus accessoris: cables, caixes de derivació, etc.

Categoria IV

S'aplica als equips i materials que es connecten a l'origen o molt pròxims a l'origen de la instal·lació, aigües amunt del quadre de distribució (comptadors d'energia, aparells de telemesura, equips principals de protecció contra sobreintensitats, etc.)

9.6.2 Mesures pel control de les sobretensions

Es poden presentar dues situacions diferents:

- Situació natural: quan no es requereix de la protecció contra sobretensions transitòries, es preveu un baix risc de sobretensions en la instal·lació (a causa del fet que està alimentada per una xarxa subterrània íntegrament). En aquest cas es considera suficient la resistència a les sobretensions dels equips indicada a la taula de categories, i no es requereix de cap protecció suplementària contra les sobretensions transitòries.
- Situació controlada: quan es requereix la protecció contra les sobretensions transitòries en l'origen de la instal·lació, llavors la instal·lació s'alimenta per, o inclou, una línia aèria amb conductors aïllats.

També es considera situació controlada aquella situació natural en què és convenient incloure dispositius de protecció per a una major seguretat (continuitat del servei, valor econòmic dels equips, pèrdues irreparables, etc.)

Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric s'han de seleccionar de manera que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada en funció de la categoria dels equips i dels materials previstos instal·lar.

Els descarregadors es connectaran entre cadascun dels conductors, incloent el neutre o compensador i la presa de terra de la instal·lació.

9.6.3 Selecció dels materials a la instal·lació

Els equips i materials han de triar-se de manera que la tensió suportada no sigui inferior a la tensió prescrita a la taula anterior, segons la seva categoria.

Es podrà utilitzar equips i materials que tinguin una tensió suportada inferior als valors de la taula, en els següents casos:

- En situació natural quan el risc sigui acceptable
- En situació controlada si la protecció contra les sobretensions és adequada

9.7 Protecció contra contactes directes i indirectes

9.7.1 Protecció contra contactes directes

Protecció per aïllament de les parts actives

Les parts actives hauran d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint-lo.

Protecció mitjançant barreres o envoltant

Les parts actives han d'estar situades a l'interior de les envoltants o darrere de barreres que posseeixin, com a mínim, el grau de protecció IPXXB, segons UNE 20.324. Si es necessiten obertures majors per a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s'adoptaran precaucions apropiades perquè les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o envoltants horitzontals que són fàcilment accessibles, han de respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IPXXD.

Les barreres o envoltants han de fixar-se de manera segura i ser d'una robustesa i durabilitat suficients per mantenir el grau de protecció exigít, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir les envoltants o desprecintar part d'aquestes, només es podrà realitzar:

- Amb l'ajuda d'una clau o una eina
- Després de desconnectar la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquestes envoltants, no podent-se restablir la tensió fins a tornar a col·locar les barreres o les envoltants.
- Si hi ha interposada una segona barrera que posseeix com a mínim el grau de protecció IP2X o IPXXB, que no pugui ser desmuntada més que amb l'ajuda d'una clau o d'una eina i que impedeixi tot contacte amb les parts actives.

Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial residual

Aquesta mesura de protecció està destinada només a complementar altres mesures de protecció contra els contactes directes.

La utilització de dispositius de corrent diferencial residual, quan el valor del corrent diferencial assignat de funcionament sigui inferior o igual a 30 dt., es reconeix com a mesura de protecció complementària en cas de fallada d'una altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d'imprudència dels usuaris.

9.7.2 Protecció contra contactes indirectes

La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant tall automàtic d'alimentació. Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'un defecte, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui desencadenar una situació de risc. La tensió límit és igual a 50 V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals i a 24 V en locals humits. Totes les masses dels equips elèctrics per a un mateix dispositiu de protecció, han d'estar interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador s'ha de posar a terra.

Es complirà la següent condició:

On:

$$R_a \times I_a \leq 0$$

- R_a : és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.

- Ia: és el corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial residual és el corrent diferencial residual assignada.
- O: és la tensió de contacte límit convencional (50 o 24V).

9.8 Instal·lacions a locals mullats

D'acord amb la ITC-BT-30, els elements i equips com els mòduls solars i els quadres locals que es troben a la intempèrie hauran de complir els següents requeriments:

- Les canalitzacions seran estanques i totes les connexions es realitzaran mitjançant premsa estopes o sistemes equivalents que presentin un grau d'estanqueïtat mínim IP54.
- Totes les caixes de connexió i quadres exteriors presentaran el mateix grau d'estanqueïtat IP54.
- Segons s'indica a la ITC-BT-22 tots els circuits disposaran dels adequats elements de protecció en origen.

10. Coeficients de repartiment estàtic

Un cop obtingudes les corbes de consum anual, de totes les CUPS dels edificis municipals, es pot procedir a indicar els coeficients de repartiment de l'energia generada:

Instal·lacions	CUPS
Antic Ajuntament	ES0031405625879002VM0F
Ajuntament	ES0031405625965001FF0F
Consultori mèdic	ES0031405625909001XN0F
Piscina	ES0031405626055001XP0F
Enllumenat públic	ES0031408124219001SX0F
Bombes aigua	ES0031405647245001AQ0F
Magatzem	ES0031405625893001GC0F
Escola	ES0031405626056001FL0F

Taula 27 CUPS de les instal·lacions

Instal·lacions	Consum anual (kWh)	% respecte el total
Antic Ajuntament	3.452,96	2,24%
Ajuntament	24.657,75	16,01%
Consultori mèdic	13.269,16	8,62%
Piscina	26.769,53	17,38%
Enllumenat públic	28.152,00	18,28%
Bombes aigua	30.860,73	20,04%
Magatzem	1.170,77	0,76%
Escola	25.657,693	16,66%
Consum total	153.990,60	100%

Taula 28 Consum obtingut de cada CUPS

Instal·lacions	Coefficient repartiment	Energia repartida (kWh)
Antic Ajuntament	2%	3.031,66
Ajuntament	16%	21.668,25
Consultori mèdic	9%	11.666,48
Piscina	17%	23.522,44
Enllumenat públic	18%	24.740,52
Bombes aigua	20%	27.122,54
Magatzem	1%	1.028,60
Escola	17%	22.547,98
Consum total	100%	135.328,47

Taula 29 Coeficient de repartiment i energia

Instal·lacions	Percentatge d'autoconsum
Antic Ajuntament	87,80%
Ajuntament	87,88%
Consultori mèdic	87,92%
Piscina	87,87%
Enllumenat públic	87,89%
Bombes aigua	87,86%
Magatzem	87,88%
Escola	87,88%

Taula 30 Autoconsum obtingut amb energia solar

11. Conclusions

En el present projecte tècnic i resta de documents i plànols s'ha descrit una instal·lació fotovoltaica per autoconsum compartit amb excedents acollit al règim de compensació simplificada. Aquesta instal·lació complirà el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, així com les Ordenances, Normativa autonòmica i estatal i mesures de seguretat que siguin aplicables. Amb aquesta exposició, el tècnic que subscriu, estima que s'han detallat suficientment aquesta instal·lació, sense perjudici de qualsevol ampliació o aclariment futur.

El Facultatiu:

El Promotor:

Sr. Ricard Gasol

Ajuntament de el Molar

CÀLCULS JUSTIFICAIUS

AJUNTAMENT EL MOLAR

Instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum compartit



Disolar
Març 2.024

Índex

1. Introducció 2

2. Cablejat CC..... 2

3. Cablejat CA..... 3

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C58A043E78340C2527EA0E0D7 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34

1. Introducció

Per realitzar el càlcul del cablejat, s'ha seguit el REBT (*Reglamento electrotécnico para baja tensión*).

És a dir, s'ha tingut en compte:

- **Caiguda de tensió màxima:** La caiguda de tensió entre el generador i el punt d'interconnexió a la xarxa de Distribució Pública, o la instal·lació interior no ha de ser superior al 1,5 %.
- **Intensitat nominal que ha d'estar per sota de la intensitat admissible del cable que es farà ús:** És a dir que el cablejat de connexió, hauran d'estar dimensionats per a una intensitat no inferior al 125 % de la màxima intensitat del generador.

S'ha fet ús de la taula C.52-1 BIS de la norma UNE-HD 60364-5-52:2014, per fer el càlcul de la intensitat màxima admissible dels conductors.

2. Càlcul cablejat CC

El cable H1Z2Z2-K 0,6/1kVca – 1,8kVcc, serà el fet servir per a la corrent continua i com a mínim haurà de complir les següents característiques.

- Conductor de coure estanyat, classe flexible 5
- Temperatura màxima: 120°C
- Distribuïdor sense flama UNE-EN 60332-1
- No propagadors de foc UNE-EN 50266
- Baixa acidesa i corrosivitat dels gasos UNE-EN 50267
- Baixa opacitat del fum emès UNE-EN 61034
- Aïllament: elastòmer estabilitzat tèrmic sense halògens.
- Carcassa: elastòmer estabilitzat per calor lliure d'halògens.
- Tensió nominal: AC 0,6/1KV, DC 1,8KV
- Finalitat: connexió entre plaques fotovoltaïques i inversors (sistema DC).

En el recorregut entre els mòduls i l'inversor els cables estaran a l'aire, protegits per tubs de PVC ondulat, o amb canals adossats a la part posterior dels mòduls i a la pròpia estructura de l'edifici, per la qual cosa es considera una instal·lació de tipus B1. segons la norma Taula B.52-1 BIS de la UNE-HD 60364-5-52:2014.

S'ha procedit a calcular amb el cas més desfavorable.

Ajuntament

TRAM	Tensió (V)	Intensitat (A)	Longitud (m)	Caiguda de tensió (%)	Ubicació	Tipus	Secció Teòrica (mm2)	Secció real1 (mm2)	Secció Real (mm2)	I Mx adm. (A)	Criteri	Tª Real del Cable (°C)	Resistivitat del Cable	Caiguda de Tensió (V)	Caiguda de Tensió (%)
String - INV	750,0	14,10	20	1,50%	Aèrea	DC	0,98	6	6	44	2	45,13	0,01962	1,84	0,25%

Escola

TRAM	Tensió (V)	Intensitat (A)	Longitud (m)	Caiguda de tensió (%)	Ubicació	Tipus	Secció Teòrica (mm2)	Secció real1 (mm2)	Secció Real (mm2)	I Mx adm. (A)	Criteri	Tª Real del Cable (°C)	Resistivitat del Cable	Caiguda de Tensió (V)	Caiguda de Tensió (%)
String - INV	750,0	15,00	20	1,50%	Aèrea	DC	1,05	6	6	44	2	45,81	0,01966	1,97	0,26%

Piscina

TRAM	Tensió (V)	Intensitat (A)	Longitud (m)	Caiguda de tensió (%)	Ubicació	Tipus	Secció Teòrica (mm2)	Secció real1 (mm2)	Secció Real (mm2)	I Mx adm. (A)	Criteri	Tª Real del Cable (°C)	Resistivitat del Cable	Caiguda de Tensió (V)	Caiguda de Tensió (%)
String - INV	750,0	14,10	130	1,50%	Aèrea	DC	6,39	10	10	61	1	42,67	0,01944	7,13	0,95%

*Secció de 10 mm² al tram des de magatzem a inversor, els panells del mateix edifici de la piscina amb secció de 6 mm²

S'ha calculat per la caiguda de tensió en corrent continu no excedeix 1,5 %. El cablejat s'instal·larà de tal forma que s'observi amb total claredat la polaritat de cada conductor.

3. Càlcul cablejat CA

Els cables per a corrent altern són del tipus RZ1-K(AS) i tenen les característiques següents:

- Temperatura màxima: 90°C
- No propagador de flama UNE-EN 60332-1
- No propagador d'incendi UNE-EN 50266
- Baixa acidesa i gasos corrosius UNE-EN 50267
- Transparència de baixa emissió de fums UNE-EN 61034
- Aïllament: XLPE
- Capa exterior: elastòmer termoestabilitzat sense halògens
- Tensió nominal: 0,6/1KV
- Aplicació: cables aeris o enterrats per a la transmissió i distribució d'energia

Ajuntament

TRAM	Tensió (V)	Intensitat (A)	Longitud (m)	Caiguda de tensió (%)	Ubicació	Tipus	Secció Teòrica (mm2)	Secció real1 (mm2)	Secció Real (mm2)	I Mx adm. (A)	Criteri	Tª Real del Cable (°C)	Resistivitat del Cable	Caiguda de Tensió (V)	Caiguda de Tensió (%)
INV - ICP	400	37,00	5	1,50%	Interior	Trifàsica	1,12	10	10	52	2	65,31	0,02103	0,67	0,17%

Escola

TRAM	Tensió (V)	Intensitat (A)	Longitud (m)	Caiguda de tensió (%)	Ubicació	Tipus	Secció Teòrica (mm2)	Secció real1 (mm2)	Secció Real (mm2)	I Mx adm. (A)	Criteri	Tª Real del Cable (°C)	Resistivitat del Cable	Caiguda de Tensió (V)	Caiguda de Tensió (%)
INV - ICP	400	24,00	5	1,50%	Interior	Trifàsica	0,74	4	6	30	2	72,00	0,02150	0,74	0,19%

Piscina

TRAM	Tensió (V)	Intensitat (A)	Longitud (m)	Caiguda de tensió (%)	Ubicació	Tipus	Secció Teòrica (mm2)	Secció real1 (mm2)	Secció Real (mm2)	I Mx adm. (A)	Criteri	Tª Real del Cable (ºC)	Resistivitat del Cable	Caiguda de Tensió (V)	Caiguda de Tensió (%)
INV -ICP	400	49,00	5	1,50%	Interior	Trifàsica	1,58	10	10	52	2	84,40	0,02236	0,95	0,24%

Com es pot apreciar la caiguda de tensió no excedeix el 1,5 %, no obstant el cablejat ha de complir la normativa vigent.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C58A043E78340C2527EA0E0D7 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34

4. Càlculs càrregues de vent

Ajuntament:

Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, I
43300 MONT - ROIG DEL CAMP
TARRAGONA (SPAIN)



Informe de cálculo - S24-0325

17 de mayo de 2024

El siguiente informe se ha realizado en la ubicación Carrer Marques Tamarit,1 - 43736 El Molar

01. ESTÁTICA DEL SISTEMA

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

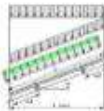
Altura del punto considerado: 10 m
Zona: C 29 m/s
Categoría del terreno: IV Zona Urbana en general, industrial o forestal

ce Valor coeficiente de exposición: 1,783
Presión dinámica qb = 0,526 kN/m²
Densidad el aire 1,25 Kg/m³
Provincia Tarragona



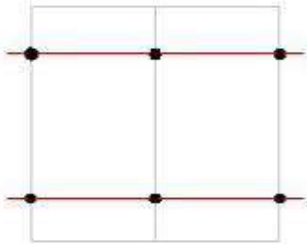
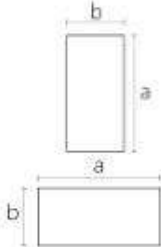
Los resultados extraídos con los datos anteriores han sido:

qe presión= 0,75 kN/m²
qe succión= 0,47 kN/m²
qe nieve= 0,40 kN/m²



Se ha tomado en cuenta la placa solar facilitada con el tornillo STSR M10x250 mm A2 con la resina FIS P Plus y el tamiz FIS HK con los siguientes datos considerados:

Inclinación de la cubierta: 15 °
Formato de la placa: Vertical
Peso de la placa: 26,3 Kg
a [mm] b [mm] e [mm]
Medidas de la placa: 1903 1134 30
Tipo de perfil: Solar light



Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, I
43900 MONT - ROIG DEL CAMP
TARRAGONA (SPAIN)



02. DISTANCIA MÁXIMA AXIAL ENTRE ANCLAJES

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

LC1: 1.35*peso de la estructura + 1.5*(nieve + 0.6*viento)

LC2: 1.35*peso de la estructura + 1.5*(0.5*nieve + viento)

LC3: 0.9*peso de estructura + 1.5*viento

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

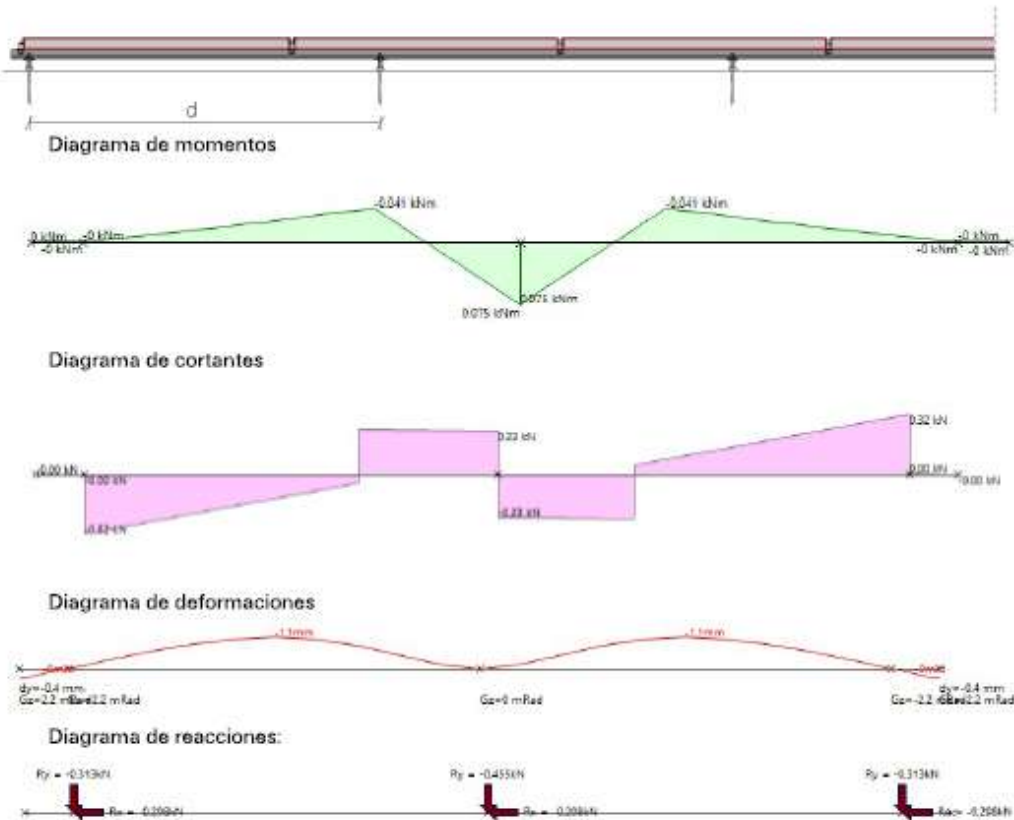
Los coeficientes 1.35, 1.5 y 0.9 se utilizan como estado límite último "elástico" de los elementos, donde las tensiones se limitan a $R_p0.2$. Al mismo tiempo, las estructuras tienen que satisfacer el estado límite de trabajo para deformaciones excesivas: este cálculo se realiza teniendo los anteriores coeficientes y las deformaciones limitadas a 1/250 de distancia entre soportes.

Se extraen los diagramas de fuerzas del perfil Solar light con la reacción más desfavorable y suponiendo frontal se lleva toda la carga del peso propio de la placa en las consideraciones del proyecto antes.

Las solicitaciones derivadas de la repercusión del área por m² són: 0,51 kN a succión

Distancia máxima admisible perfil*= 1,5 m

Distancia entre anclajes= 1,5 m



* Datos específicos de la carga de nieve y viento del proyecto.

Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, I
43300 MONT - ROIG DEL CAMP
TARRAGONA (SPAIN)



Resultados numéricos:

Num	DESPLAZAMIENTOS			REACCIONES		
	dX mm	dY mm	dZ mm	Rx kN	Ry kN	Rz kNm
1	0.00000	-0.99945	5.71212	0.00000	-0.00000	-0.00000
2	0.00000	0.00000	5.70812	-0.15999	-0.35372	-0.00000
3	0.00000	0.00000	0.16266	-0.16095	-0.52240	0.00000
4	0.00000	0.00000	-6.35165	-0.15927	-0.35183	-0.00000
5	0.00000	-1.11206	-6.35565	0.00000	0.00000	-0.00000

Comprobación de la flexión máxima admisible: $4,490 \text{ mm} \leq f_{\text{max}}$
 $4,490 \text{ mm} \leq L/250$
 $4,490 \text{ mm} \leq 6,00 \text{ mm}$ OK

RxMAX= 0,238 kN
RyMAX= 0,76 kN
TOTAL= 0,80 kN

La combinada de la reacción más desfavorable e **0,80 kN** considerada ya mayorada (con el coeficiente ya aplicado). Esta carga es la más desfavorable que tiene que soportar cada punto de anclaje.



03. CARGA SEGÚN TIPO DE CUBIERTA

La resistencia del tornillo **STSR** es más que suficiente para soportar la carga mencionada anteriormente. Por lo tanto, la distancia entre fijaciones depende de la resistencia de la base de anclaje, aunque en ningún caso se podrá superar una separación superior a 1,5m entre los tornillos **STSR**. Para poder saber la distancia correcta entre fijaciones hace falta saber todos los componentes de la cubierta, dado que la teja no se considera como base de anclaje.

Nuestra varilla roscada **FIS A 10 x 1000** en **A4** (acero **AISI 316**) resiste una sollicitación a tracción admisible de **9,26 kN** con el coeficiente de mayoración utilizado de sobrecarga 1,5. Por lo tanto, si la base de anclaje fuese más resistente se podría separar la distancia entre fijaciones.

$0,80 \text{ kN} \leq 9,26 \text{ kN}$ OK

Nuestro tamiz **FIS H 18x130/200 K** presenta una longitud total de $130 + 200 = 330 \text{ mm}$ entre zona perforada para efectuar la fijación por adaptación (130 mm) y la zona opaca, para pasar a través de capas

Para conseguir una mayor estanqueidad, se recomienda hacer la perforación con una broca **Pointer M** de diámetro 16mm. El accesorio suministrado junto a los tamices (arandela nylon) no requiere de su utilización para esta aplicación. El tamiz tiene una escala graduada para cortar a la medida necesaria.

Se toma en cuenta para el cálculo de la fijación un caso de base de anclaje genérica al desconocer el detalle de la actual:

Una cubierta genérica podría ser:

- Teja + capa de compresión 160 mm
- Rasillón cerámico: 50 mm
- Total a salvar: 210 mm

Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, 1
43300 MONT - ROIG DEL CAMP
TARRAGONA (SPAIN)



Teniendo en cuenta que el tamiz debe sobresalir por debajo del rasillón 40 mm (aprox), la longitud total del mismo tendría que ser de 250 mm. En previsión de desviaciones en las cotas consideradas (sobre todo la de la cámara por debajo de la teja) se recomienda efectuar una comprobación de profundidad con una varilla hasta llegar al ladrillo para decidir la longitud del tamiz en cada punto de anclaje.

Una vez introducido el tamiz, rellenarlo con resina utilizando la escala graduada del cartucho (35 por tamiz FIS H 18x130/200 K) desde el fondo del mismo hacia la parte superior, tras lo que se irá retirando la boquilla y rellenando, de forma que no generen espacios huecos.

En lo que se refiere a la resistencia de la fijación a tracción, ésta va a depender básicamente de la resistencia de la base cerámica hueca y del espesor de la misma, ya que la resina presenta una resistencia superior a la del ladrillo y no va a ser el punto débil de la fijación.

De acuerdo con el ETE 15/0263 de nuestra resina FIS P Plus, la resistencia de un anclaje químico con un tamiz similar con varilla roscada M10 con una profundidad de 85mm en un ladrillo perforado (Ladrillo nº 8) da una resistencia de diseño (ha de ser mayor o igual a la carga mayorada prevista) a tracción de **0,80 kN** (80kg) por anclaje.

Dado que no existe ningún material similar entre los listados en el ETE, y se desconoce exactamente las medidas y el tipo exacto de material de la base de anclaje actual, la manera de conocer con mayor precisión la resistencia de los anclajes es hacer ensayos a pie de obra, con lo que tendríamos valores reales de carga máxima admisible.

0,80 kN ≤ 0,80 kN OK

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

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

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

Espero que esta información sea de utilidad.

Alejandro Oliva Guillen
Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, 1 43300 - Mont-roig del Camp (TARRAGONA)
e-mail: alejandro.oliva@fischer.es

Escola:

Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, I.
43300 MONT - ROIG DEL CAMP
TARRAGONA (SPAIN)



Informe de cálculo - S24-0325

17 de mayo de 2024

El siguiente informe se ha realizado en la ubicación **Carrer Molar-Masroig, 10 - 43736 El Molar**

01. ESTÁTICA DEL SISTEMA

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

Altura del punto considerado: **10** m
Zona: **C** 29 m/s
Categoría del terreno: **IV** Zona Urbana en general, industrial o forestal

Valor coeficiente de exposición: **1,783**
Presión dinámica $q_b = 0,526 \text{ kN/m}^2$
Densidad el aire **1,25** Kg/m³
Provincia **Tarragona**



Los resultados extraídos con los datos anteriores han sido:

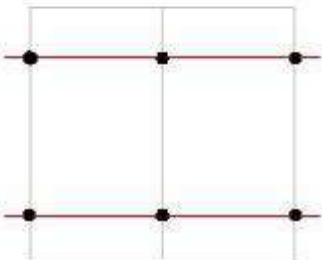
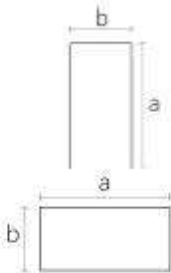
q_e presión= **0,75 kN/m²**
 q_e succión= **0,47 kN/m²**
 q_e nieve= **0,40 kN/m²**



Se ha tomado en cuenta la placa solar facilitada con el tornillo **STSR M10×250 mm A2** con la resina **FIS P Plus** y el tamiz **FIS HK** con los siguientes datos considerados:

Inclinación de la cubierta: **20** °
Formato de la placa: Vertical
Peso de la placa: **26,3** Kg

	a [mm]	b [mm]	e [mm]
Medidas de la placa:	1903	1134	30
Tipo de perfil:	Solar light		



Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, I
43300 MONT - RDIG DEL CAMP
TARRAGONA (SPAIN)



02. DISTANCIA MÁXIMA AXIAL ENTRE ANCLAJES

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

LC1: 1.35*peso de la estructura + 1.5*(nieve + 0.6*viento)

LC2: 1.35*peso de la estructura + 1.5*(0.5*nieve + viento)

LC3: 0.9*peso de estructura + 1.5*viento

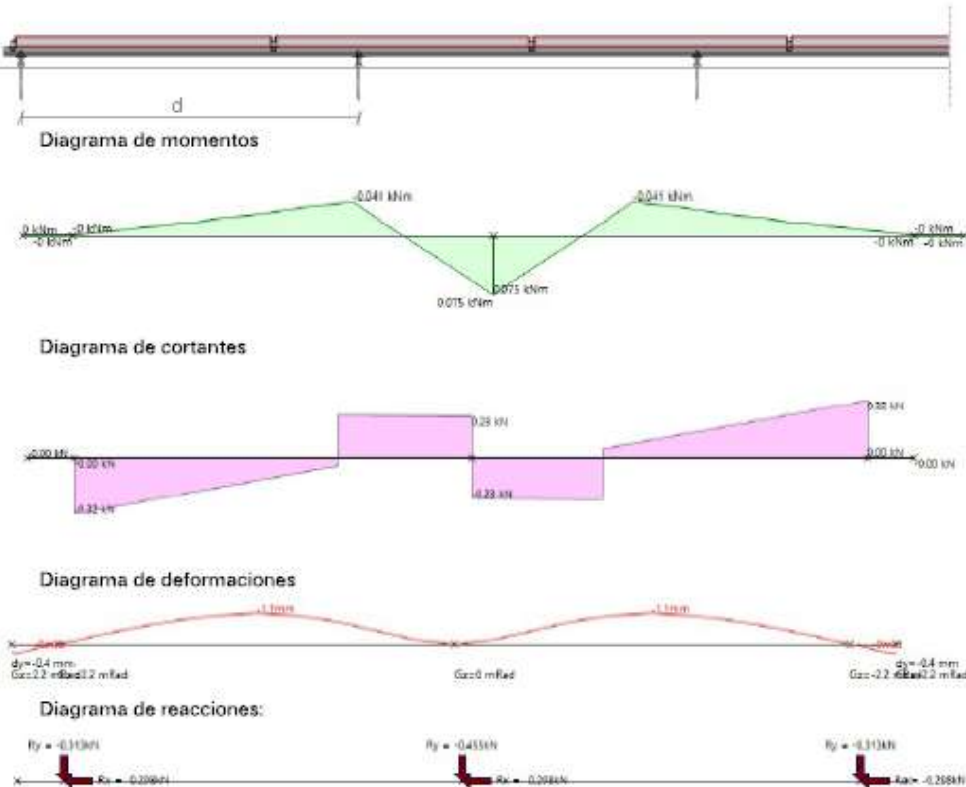
LC1 y LC2 son las peores condiciones para el viento en presión, LC3 para el viento en succión. Los coeficientes 1,35, 1,5 y 0,9 se utilizan como estado límite último "elástico" de los elementos, donde las tensiones se limitan a $R_p0,2$. Al mismo tiempo, las estructuras tienen que satisfacer el estado límite de trabajo para deformaciones excesivas: este cálculo se realiza teniendo los anteriores coeficientes y las deformaciones limitadas a 1/250 de distancia entre soportes.

Se extraen los diagramas de fuerzas del perfil **Solar light** con la reacción más desfavorable y suponiendo frontal se lleva toda la carga del peso propio de la placa en las consideraciones del proyecto antes

Las solicitaciones derivadas de la repercusión del área por m² són: **0,51 kN a succión**

Distancia máxima admisible perfil*= **1,5 m**

Distancia entre anclajes= **1,5 m**



* Datos específicos de la carga de nieve y viento del proyecto.

Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, I
43300 MONT - RDIG DEL CAMP
TARRAGONA (SPAIN)



Resultados numéricos:

Num	DESPLAZAMIENTOS			REACCIONES		
	dX mm	dY mm	dZ mRad	Rx kN	Ry kN	Rz kNm
1	0.00000	-0.99945	5.71212	0.00000	-0.00000	-0.00000
2	0.00000	0.00000	5.70812	-0.15999	-0.35372	-0.00000
3	0.00000	0.00000	0.16266	-0.16095	-0.52240	0.00000
4	0.00000	0.00000	-6.35165	-0.15927	-0.35183	-0.00000
5	0.00000	-1.11206	-6.35565	0.00000	0.00000	-0.00000

Comprobación de la flexión máxima admisible: $4,490 \text{ mm} \leq f_{\max}$
 $4,490 \text{ mm} \leq L/250$
 $4,490 \text{ mm} \leq 6,00 \text{ mm}$ OK

RxMAX= 0,238 kN
RyMAX= 0,76 kN
TOTAL= 0,80 kN

La combinada de la reacción más desfavorable e **0,80 kN** considerada ya mayorada (con el coeficiente ya aplicado). Esta carga es la más desfavorable que tiene que soportar cada punto de anclaje.



03. CARGA SEGÚN TIPO DE CUBIERTA

La resistencia del tornillo **STSR** es más que suficiente para soportar la carga mencionada anteriormente. Por lo tanto, la distancia entre fijaciones depende de la resistencia de la base de anclaje, aunque en ningún caso se podrá superar una separación superior a 1,5m entre los tornillos **STSR**.

Para poder saber la distancia correcta entre fijaciones hace falta saber todos los componentes de la cubierta, dado que la teja no se considera como base de anclaje.

Nuestra varilla roscada **FIS A 10 x 1000** en **A4** (acero **AISI 316**) resiste una sollicitación a tracción admisible de **9,26 kN** con el coeficiente de mayoración utilizado de sobrecarga 1,5. Por lo tanto, si la base de anclaje fuese más resistente se podría separar la distancia entre fijaciones.

$0,80 \text{ kN} \leq 9,26 \text{ kN}$ OK

Nuestro tamiz **FIS H 18x130/200 K** presenta una longitud total de $130 + 200 = 330 \text{ mm}$ entre zona perforada para efectuar la fijación por adaptación (130 mm) y la zona opaca, para pasar a través de capas

Para conseguir una mayor estanqueidad, se recomienda hacer la perforación con una broca **Pointer M** de diámetro 16mm. El accesorio suministrado junto a los tamices (arandela nylon) no requiere de su utilización para esta aplicación. El tamiz tiene una escala graduada para cortar a la medida necesaria.

Se toma en cuenta para el cálculo de la fijación un caso de base de anclaje genérica al desconocer el detalle de la actual:

Una cubierta genérica podría ser:

- Teja + capa de compresión 160 mm
- Rasillón cerámico: 50 mm
- Total a salvar: 210 mm

Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, 1
43300 MONT - ROIG DEL CAMP
TARRAGONA (SPAIN)



Teniendo en cuenta que el tamiz debe sobresalir por debajo del rasillón 40 mm (aprox), la longitud total del mismo tendría que ser de 250 mm. En previsión de desviaciones en las cotas consideradas (sobre todo la de la cámara por debajo de la teja) se recomienda efectuar una comprobación de profundidad con una varilla hasta llegar al ladrillo para decidir la longitud del tamiz en cada punto de anclaje.

Una vez introducido el tamiz, rellenarlo con resina utilizando la escala graduada del cartucho (35 por tamiz FIS H 18x130/200 K) desde el fondo del mismo hacia la parte superior, tras lo que se irá retirando la boquilla y rellenando, de forma que no generen espacios huecos.

En lo que se refiere a la resistencia de la fijación a tracción, ésta va a depender básicamente de la resistencia de la base cerámica hueca y del espesor de la misma, ya que la resina presenta una resistencia superior a la del ladrillo y no va a ser el punto débil de la fijación.

De acuerdo con el ETE 15/0263 de nuestra resina **FIS P Plus**, la resistencia de un anclaje químico con un tamiz similar con varilla roscada M10 con una profundidad de 85mm en un ladrillo perforado (Ladrillo nº 8) da una resistencia de diseño (ha de ser mayor o igual a la carga mayorada prevista) a tracción de **0,80 kN** (80kg) por anclaje.

Dado que no existe ningún material similar entre los listados en el ETE, y se desconoce exactamente las medidas y el tipo exacto de material de la base de anclaje actual, la manera de conocer con mayor precisión la resistencia de los anclajes es hacer ensayos a pie de obra, con lo que tendríamos valores reales de carga máxima admisible.

0,80 kN ≤ 0,80 kN OK

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

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

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

Espero que esta información sea de utilidad.

Alejandro Oliva Guillen
Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, 1 43300 - Mont-roig del Camp (TARRAGONA)
e-mail: alejandro.oliva@fischer.es

Piscina:

Fischer Ingeniería, S.A.U.
Klaus Fischer, I
43300 MONT - ROIG DEL CAMP
TARRAGONA (SPAIN)



Informe de cálculo - S24-0326

17 de mayo de 2024

El siguiente informe se ha realizado en la ubicación **Carrer Mora, 2 - 43736 El Molar Tarragona**

01. ESTÁTICA DEL SISTEMA

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

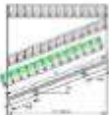
Altura del punto considerado: **10** m
Zona: **C** 29 m/s
Categoría del terreno: **IV** Zona Urbana en general, industrial o forestal

ce Valor coeficiente de exposición: **1.783**
Presión dinámica $q_b = 0.526$ kN/m²
Densidad el aire **1.25** Kg/m³
Provincia **Tarragona**



Los resultados extraídos con los datos anteriores han sido:

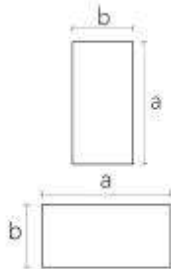
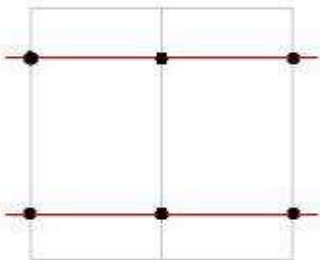
q_e presión= **0.75** kN/m²
 q_e succión= **0.47** kN/m²
 q_e nieve= **0.40** kN/m²



Se ha tomado en cuenta la placa solar facilitada con el tornillo **STSR M10×250 mm A2** con la resina **FIS P Plus** y el tamiz **FIS HK** con los siguientes datos considerados:

Inclinación de la cubierta: **20** °
Formato de la placa: Vertical
Peso de la placa: **26,3** Kg

	a [mm]	b [mm]	e [mm]
Medidas de la placa:	1903	1134	30
Tipo de perfil:	Solar light		



Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, I
43300 MONT - RGIG DEL CAMP
TARRAGONA (SPAIN)



02. DISTANCIA MÁXIMA AXIAL ENTRE ANCLAJES

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

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

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

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

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

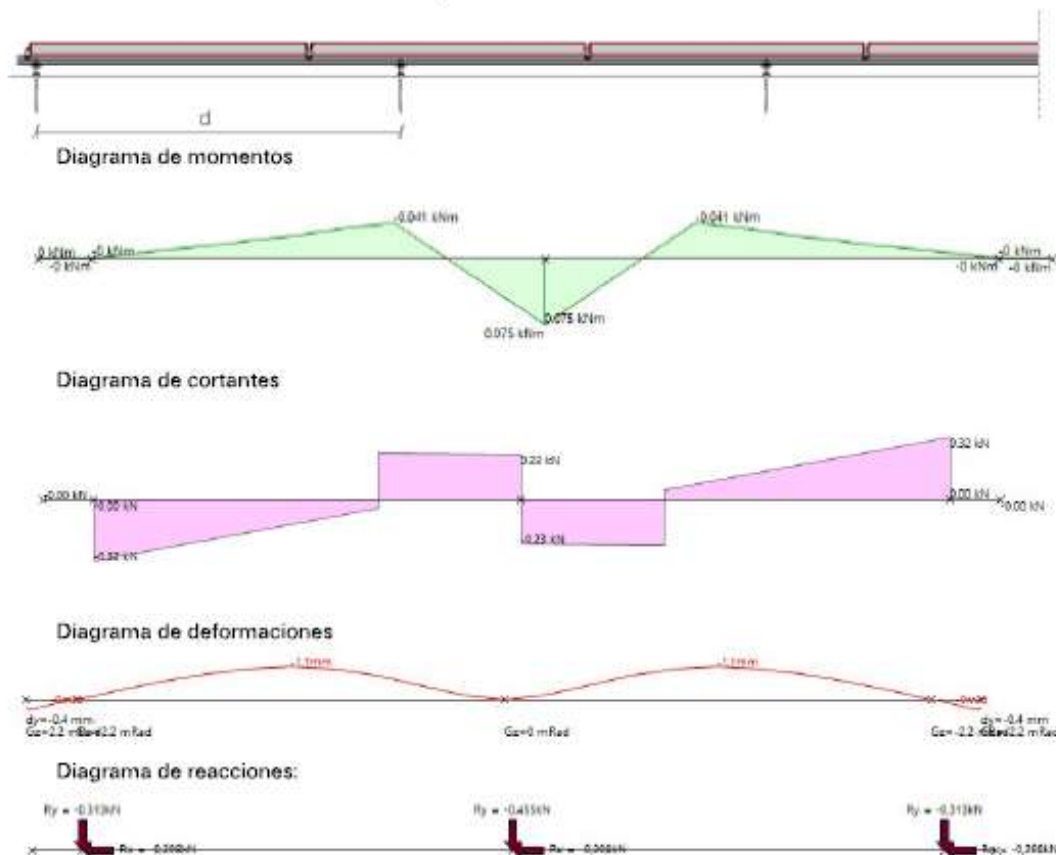
Los coeficientes 1,35, 1,5 y 0,9 se utilizan como estado límite último "elástico" de los elementos, donde las tensiones se limitan a $R_p0.2$. Al mismo tiempo, las estructuras tienen que satisfacer el estado límite de trabajo para deformaciones excesivas: este cálculo se realiza teniendo los anteriores coeficientes y las deformaciones limitadas a $1/250$ de distancia entre soportes.

Se extraen los diagramas de fuerzas del perfil **Solar light** con la reacción más desfavorable y suponiendo frontal se lleva toda la carga del peso propio de la placa en las consideraciones del proyecto antes

Las sollicitaciones derivadas de la repercusión del área por m^2 són: **0,51 kN a succión**

Distancia máxima admisible perfil* = **1,5 m**

Distancia entre anclajes = **1,5 m**



* Datos específicos de la carga de nieve y viento del proyecto.

Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, 1
43900 MONT - ROIG DEL CAMP
TARRAGONA (SPAIN)



Resultados numéricos:

Num	DESPLAZAMIENTOS			REACCIONES		
	dX mm	dY mm	dZ mRad	Rx kN	Ry kN	Rz kNm
1	0.00000	-0.99945	5.71212	0.00000	-0.00000	-0.00000
2	0.00000	0.00000	5.70812	-0.15999	-0.35372	-0.00000
3	0.00000	0.00000	0.16266	-0.16095	-0.52240	0.00000
4	0.00000	0.00000	-6.35165	-0.15927	-0.35183	-0.00000
5	0.00000	-1.11206	-6.35565	0.00000	0.00000	-0.00000

Comprobación de la flexión máxima admisible: $4,490 \text{ mm} \leq f_{\text{max}}$
 $4,490 \text{ mm} \leq L/250$
 $4,490 \text{ mm} \leq 6,00 \text{ mm}$ **OK**

RxMAX= 0,238 kN
RyMAX= 0,76 kN
TOTAL= 0,80 kN

La combinada de la reacción más desfavorable e **0,80 KN** considerada ya mayorada (con el coeficiente ya aplicado). Esta carga es la más desfavorable que tiene que soportar cada punto de anclaje.



03. CARGA SEGÚN TIPO DE CUBIERTA

La resistencia del tornillo **STSR** es más que suficiente para soportar la carga mencionada anteriormente. Por lo tanto, la distancia entre fijaciones depende de la resistencia de la base de anclaje, aunque en ningún caso se podrá superar una separación superior a 1,5m entre los tornillos **STSR**.

Para poder saber la distancia correcta entre fijaciones hace falta saber todos los componentes de la cubierta, dado que la teja no se considera como base de anclaje.

Nuestra varilla roscada **FIS A 10 x 1000** en **A4** (acero **AISI 316**) resiste una sollicitación a tracción admisible de **9,26 kN** con el coeficiente de mayoración utilizado de sobrecarga **1,5**. Por lo tanto, si la base de anclaje fuese más resistente se podría separar la distancia entre fijaciones.

$0,80 \text{ kN} \leq 9,26 \text{ kN}$ **OK**

Nuestro tamiz **FIS H 18x130/200 K** presenta una longitud total de $130 + 200 = 330 \text{ mm}$ entre zona perforada para efectuar la fijación por adaptación (130 mm) y la zona opaca, para pasar a través de capas.

Para conseguir una mayor estanqueidad, se recomienda hacer la perforación con una broca **Pointer M** de diámetro 16mm. El accesorio suministrado junto a los tamices (arandela nylon) no requiere de su utilización para esta aplicación. El tamiz tiene una escala graduada para cortar a la medida necesaria.

Se toma en cuenta para el cálculo de la fijación un caso de base de anclaje genérica al desconocer el detalle de la actual:

Una cubierta genérica podría ser:

Teja + capa de compresión 160 mm
Rasillón cerámico: 50 mm
Total a salvar: 210 mm

Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, 1
43300 MONT - ROIG DEL CAMP
TARRAGONA (SPAIN)



Teniendo en cuenta que el tamiz debe sobresalir por debajo del rasillón 40 mm (aprox), la longitud total del mismo tendría que ser de 250 mm. En previsión de desviaciones en las cotas consideradas (sobre todo la de la cámara por debajo de la teja) se recomienda efectuar una comprobación de profundidad con una varilla hasta llegar al ladrillo para decidir la longitud del tamiz en cada punto de anclaje.

Una vez introducido el tamiz, rellenarlo con resina utilizando la escala graduada del cartucho (35 por tamiz FIS H 18x130/200 K) desde el fondo del mismo hacia la parte superior, tras lo que se irá retirando la boquilla y rellenando, de forma que no generen espacios huecos.

En lo que se refiere a la resistencia de la fijación a tracción, ésta va a depender básicamente de la resistencia de la base cerámica hueca y del espesor de la misma, ya que la resina presenta una resistencia superior a la del ladrillo y no va a ser el punto débil de la fijación.

De acuerdo con el ETE 15/0263 de nuestra resina FIS P Plus, la resistencia de un anclaje químico con un tamiz similar con varilla roscada M10 con una profundidad de 85mm en un ladrillo perforado (Ladrillo nº 8) da una resistencia de diseño (ha de ser mayor o igual a la carga mayorada prevista) a tracción de **0,80 kN** (80kg) por anclaje.

Dado que no existe ningún material similar entre los listados en el ETE, y se desconoce exactamente las medidas y el tipo exacto de material de la base de anclaje actual, la manera de conocer con mayor precisión la resistencia de los anclajes es hacer ensayos a pie de obra, con lo que tendríamos valores reales de carga máxima admisible.

0,80 kN ≤ 0,80 kN **OK**

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

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

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

Espero que esta información sea de utilidad.

Alejandro Oliva Guillen
Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, 1 43300 - Mont-roig del Camp (TARRAGONA)
e-mail: alejandro.oliva@fischer.es

Magatzem:

Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, I
43900 MONT - ROIG DEL CAMP
TARRAGONA (SPAIN)



Informe de cálculo - S24-0329

17 de mayo de 2024

El siguiente informe se ha realizado en la ubicación Polígono 15 Parcel·la 131

01. ESTÁTICA DEL SISTEMA

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

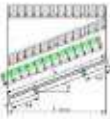
Altura del punto considerado: 10 m
Zona: C 29 m/s
Categoría del terreno: IV Zona Urbana en general, industrial o forestal

Valor coeficiente de exposición: 1,783
Presión dinámica $q_b = 0,526 \text{ kN/m}^2$
Densidad el aire 1,25 Kg/m^3
Provincia Tarragona



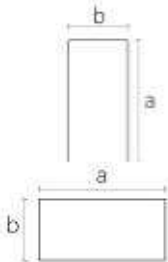
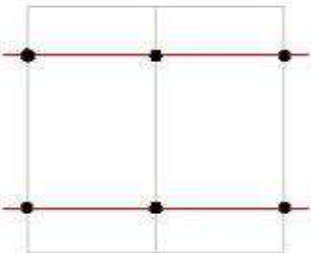
Los resultados extraídos con los datos anteriores han sido:

q_e presión= 0,75 kN/m^2
 q_e succión= 0,47 kN/m^2
 q_e nieve= 0,40 kN/m^2



Se ha tomado en cuenta la placa solar facilitada con el tornillo STSR M10×250 mm A2 con la resina FIS P Plus y el tamiz FIS HK con los siguientes datos considerados:

Inclinación de la cubierta: 20 °
Formato de la placa: Vertical
Peso de la placa: 26,3 Kg
Medidas de la placa: a [mm] b [mm] e [mm]
1903 1134 30
Tipo de perfil: Solar light



Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, I
43900 MONT - RDIG DEL CAMP
TARRAGONA (SPAIN)



02. DISTANCIA MÁXIMA AXIAL ENTRE ANCLAJES

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

LC1: 1.35*peso de la estructura + 1.5*(nieve + 0.6*viento)

LC2: 1.35*peso de la estructura + 1.5*(0.5*nieve + viento)

LC3: 0.9*peso de estructura + 1.5*viento

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

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

Se extraen los diagramas de fuerzas del perfil **Solar light** con la reacción más desfavorable y suponiendo frontal se lleva toda la carga del peso propio de la placa en las consideraciones del proyecto antes

Las solicitaciones derivadas de la repercusión del área por m^2 són: **0,51 kN a succión**

Distancia máxima admisible perfil* = **1,5 m**

Distancia entre anclajes = **1,5 m**



* Datos específicos de la carga de nieve y viento del proyecto.

Fischer Bricol, S.A.U.
Klaus Fischer, 1
43900 MONT - ROIG DEL CAMP
TARRAGONA (SPAIN)



Resultados numéricos:

Num	DESPLAZAMIENTOS			REACCIONES		
	dX mm	dY mm	dZ mRad	Rx kN	Ry kN	Rz kNm
1	0.00000	-0.99945	5.71212	0.00000	-0.00000	-0.00000
2	0.00000	0.00000	5.70812	-0.15999	-0.35372	-0.00000
3	0.00000	0.00000	0.16266	-0.16095	-0.52240	0.00000
4	0.00000	0.00000	-6.35165	-0.15927	-0.35183	-0.00000
5	0.00000	-1.11206	-6.35565	0.00000	0.00000	-0.00000

Comprobación de la flexión máxima admisible: $4,490 \text{ mm} \leq f_{\max}$
 $4,490 \text{ mm} \leq L/250$
 $4,490 \text{ mm} \leq 6,00 \text{ mm}$ **OK**

RxMAX= 0,238 kN
RyMAX= 0,76 kN
TOTAL= 0,80 kN

La combinada de la reacción más desfavorable e **0,80 kN** considerada ya mayorada (con el coeficiente ya aplicado). Esta carga es la más desfavorable que tiene que soportar cada punto de anclaje.



03. CARGA SEGÚN TIPO DE CUBIERTA

La resistencia del tornillo **STSR** es más que suficiente para soportar la carga mencionada anteriormente. Por lo tanto, la distancia entre fijaciones depende de la resistencia de la base de anclaje, aunque en ningún caso se podrá superar una separación superior a 1,5m entre los tornillos **STSR**.

Para poder saber la distancia correcta entre fijaciones hace falta saber todos los componentes de la cubierta, dado que la teja no se considera como base de anclaje.

Nuestra varilla roscada **FIS A 10 x 1000** en **A4** (acero **AISI 316**) resiste una sollicitación a tracción admisible de **9,26 kN** con el coeficiente de mayoración utilizado de sobrecarga **1,5**. Por lo tanto, si la base de anclaje fuese más resistente se podría separar la distancia entre fijaciones.

$0,80 \text{ kN} \leq 9,26 \text{ kN}$ **OK**

Nuestro tamiz **FIS H 18x130/200 K** presenta una longitud total de $130 + 200 = 330 \text{ mm}$ entre zona perforada para efectuar la fijación por adaptación (**130 mm**) y la zona opaca, para pasar a través de capas

Para conseguir una mayor estanqueidad, se recomienda hacer la perforación con una broca **Pointer M** de diámetro **16mm**. El accesorio suministrado junto a los tamices (arandela nylon) no requiere de su utilización para esta aplicación. El tamiz tiene una escala graduada para cortar a la medida necesaria.

Se toma en cuenta para el cálculo de la fijación un caso de base de anclaje genérica al desconocer el detalle de la actual:

Una cubierta genérica podría ser:

Teja + capa de compresión **160 mm**

Rasillón cerámico: **50 mm**

Total a salvar: **210 mm**

Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, 1
43300 MONT - ROIG DEL CAMP
TARRAGONA (SPAIN)



Teniendo en cuenta que el tamiz debe sobresalir por debajo del rasillón 40 mm (aprox), la longitud total del mismo tendría que ser de 250 mm. En previsión de desviaciones en las cotas consideradas (sobre todo la de la cámara por debajo de la teja) se recomienda efectuar una comprobación de profundidad con una varilla hasta llegar al ladrillo para decidir la longitud del tamiz en cada punto de anclaje.

Una vez introducido el tamiz, rellenarlo con resina utilizando la escala graduada del cartucho (35 por tamiz FIS H 18x130/200 K) desde el fondo del mismo hacia la parte superior, tras lo que se irá retirando la boquilla y rellenando, de forma que no generen espacios huecos.

En lo que se refiere a la resistencia de la fijación a tracción, ésta va a depender básicamente de la resistencia de la base cerámica hueca y del espesor de la misma, ya que la resina presenta una resistencia superior a la del ladrillo y no va a ser el punto débil de la fijación.

De acuerdo con el ETE 15/0263 de nuestra resina FIS P Plus, la resistencia de un anclaje químico con un tamiz similar con varilla roscada M10 con una profundidad de 85mm en un ladrillo perforado (Ladrillo nº 8) da una resistencia de diseño (ha de ser mayor o igual a la carga mayorada prevista) a tracción de **0,80 kN** (80kg) por anclaje.

Dado que no existe ningún material similar entre los listados en el ETE, y se desconoce exactamente las medidas y el tipo exacto de material de la base de anclaje actual, la manera de conocer con mayor precisión la resistencia de los anclajes es hacer ensayos a pie de obra, con lo que tendríamos valores reales de carga máxima admisible.

0,80 kN ≤ 0,80 kN OK

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

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

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

Espero que esta información sea de utilidad.

Alejandro Oliva Guillen
Fischer Ibérica, S.A.U.
Klaus Fischer, 1 43300 - Mont-roig del Camp (TARRAGONA)
e-mail: alejandro.oliva@fischer.es

PLÀNOLS

AJUNTAMENT EL MOLAR

**Instal·lació solar fotovoltaica
d'autoconsum compartit**

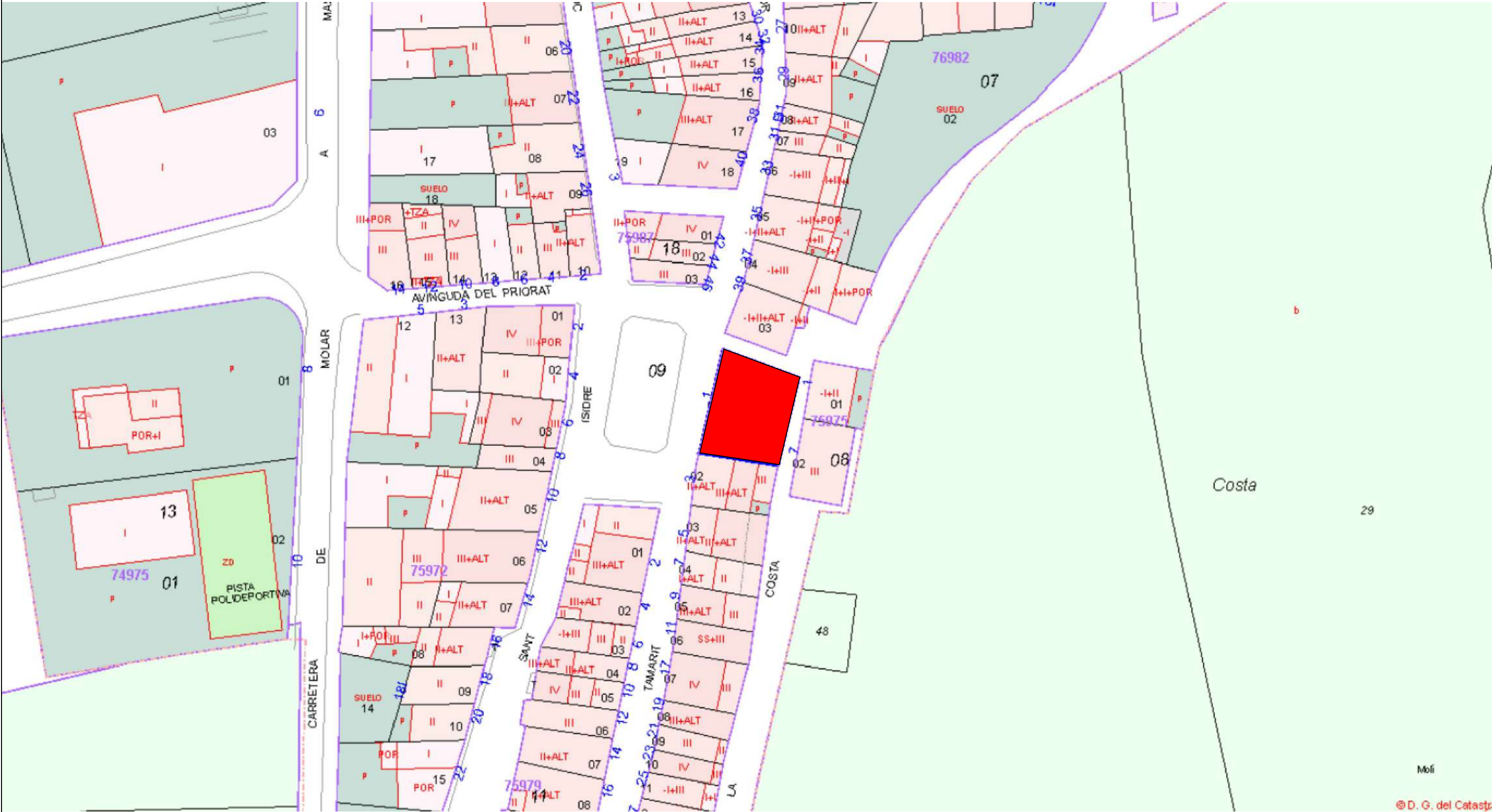


Disolar
Març 2.024

[illegible]

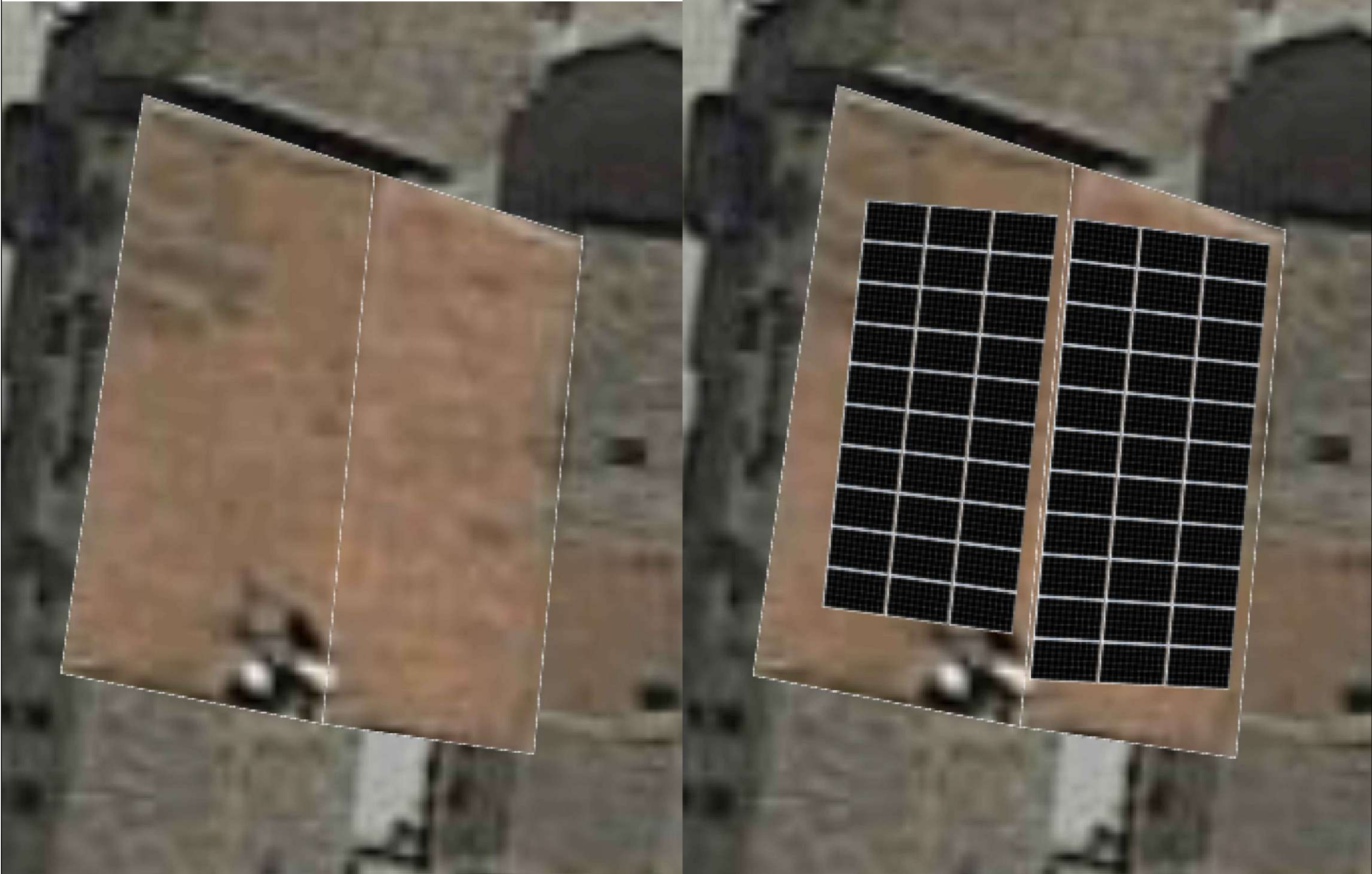
disolar
TROBA LA TEVA LLUM

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C58A043E78340C2527EA0E007 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34



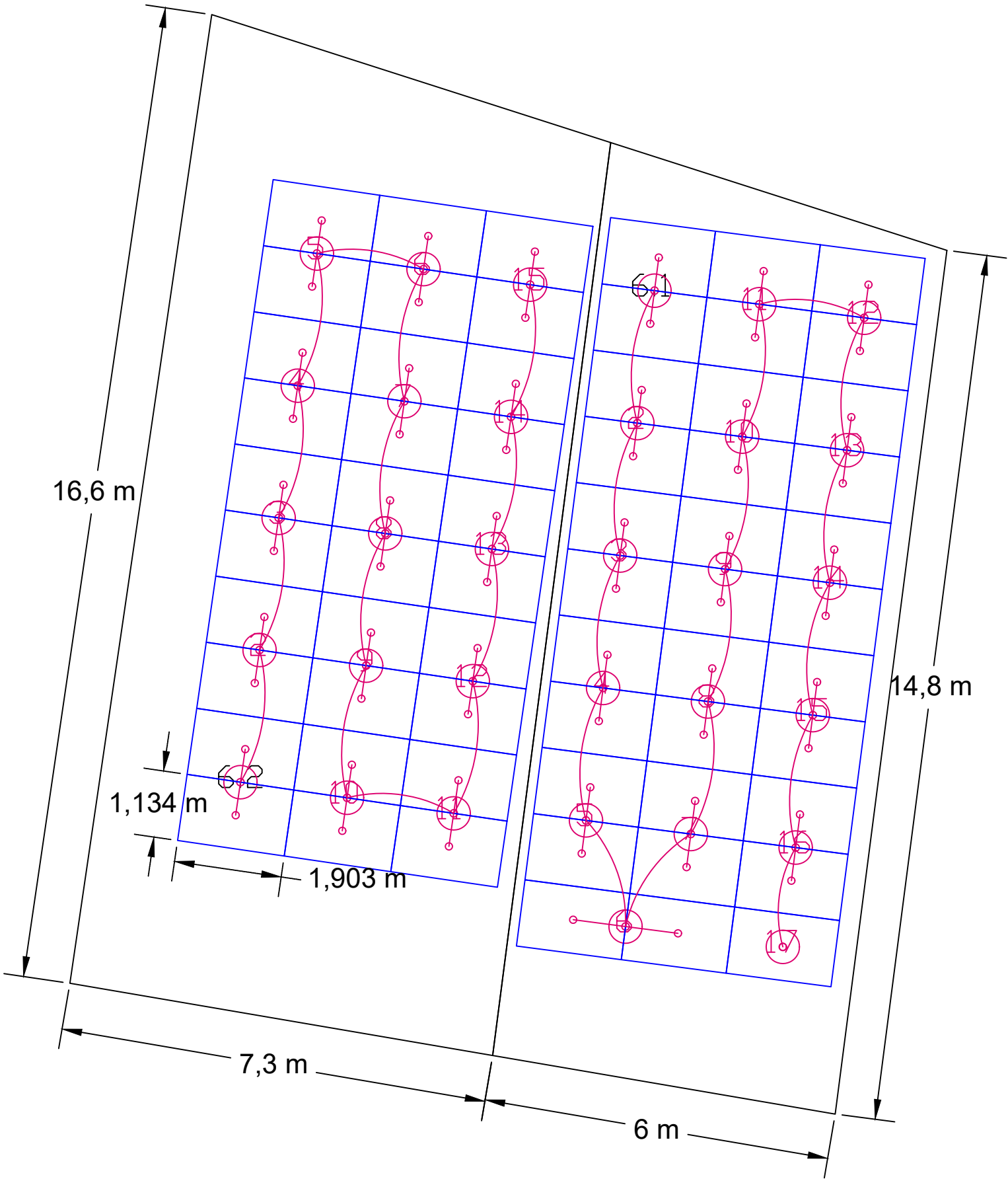
Data: 04/03/24	Numero 02	Signatura:		Ajuntament El Molar	
Escala 1/1000	EMPLAÇAMENT			Carrer Marques Tamarit,1 - 43736 El Molar , Tarragona	

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C68A043E78340C2527EA0E007 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34



Data: 04/03/24	Numero 03	Signatura:		Ajuntament El Molar	
Escala	ACTUAL I FOTOM.			Carrer Marques Tamarit,1 - 43736 El Molar , Tarragona	

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C68A043E78340C2527EA0E007 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34



Data: 04/03/24

Numero 04

Signatura:



Ajuntament El Molar

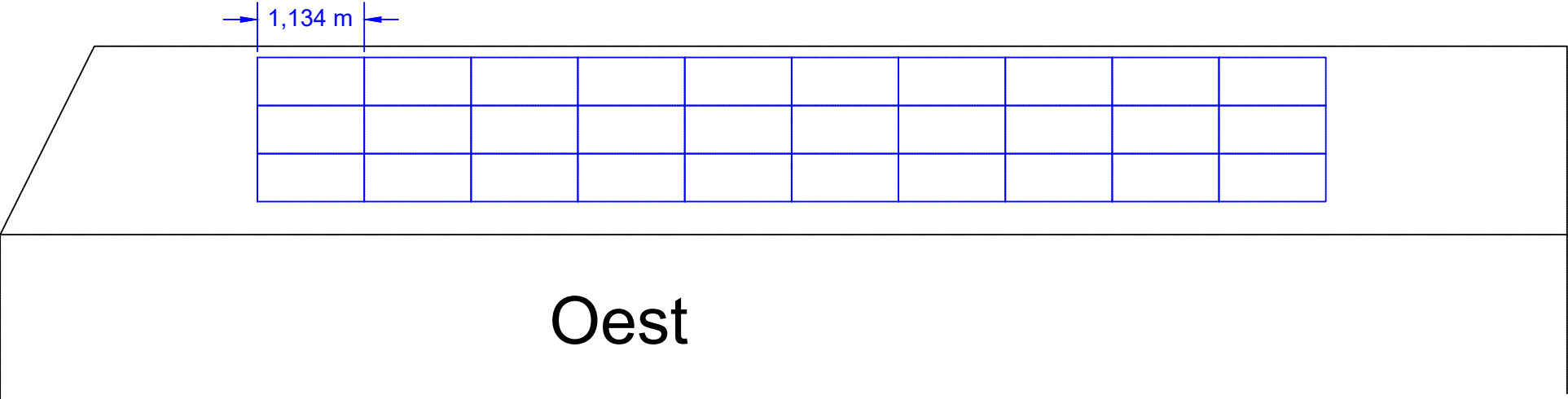
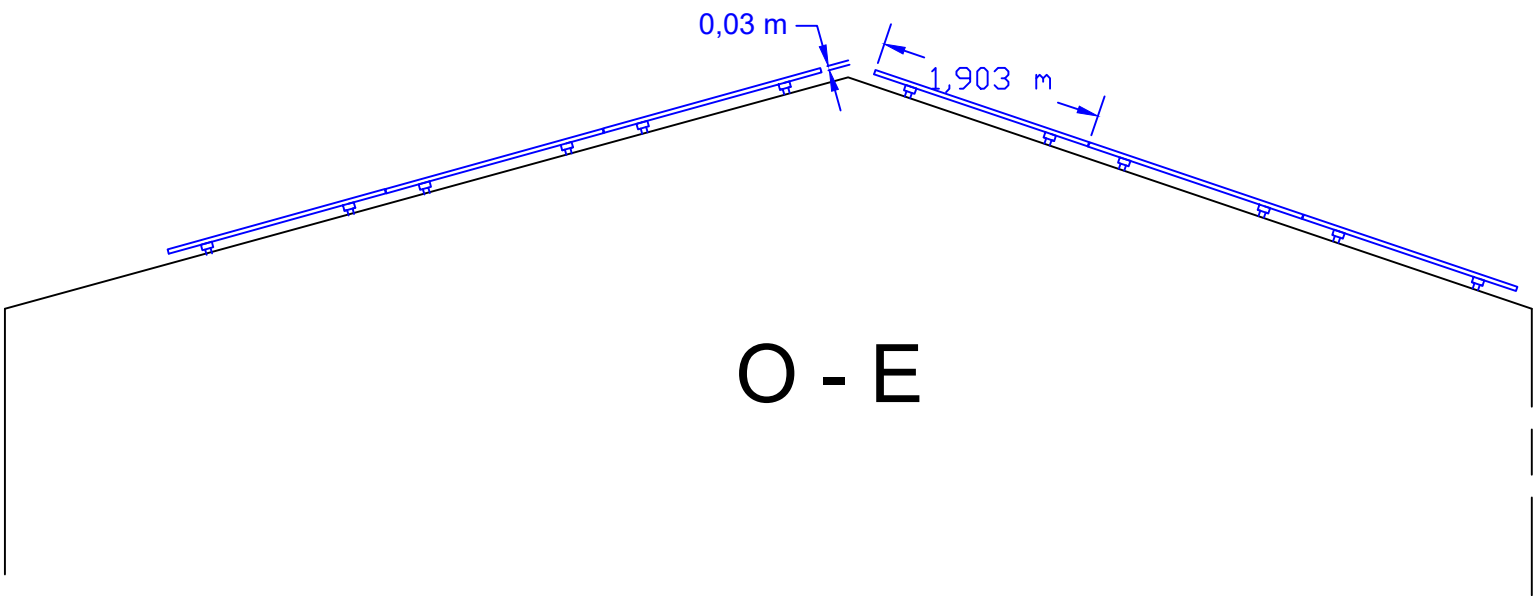
Escala

PLANTA REF.

Carrer Marques Tamarit, 1 - 43736 El Molar , Tarragona

disolar
TROBA LA TEVA LLUM

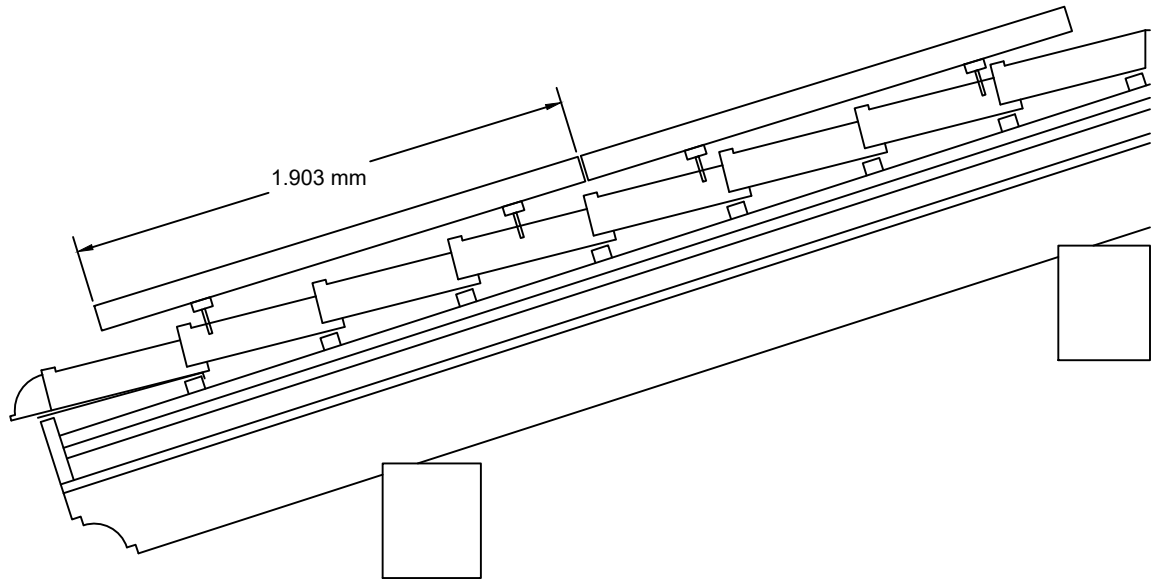
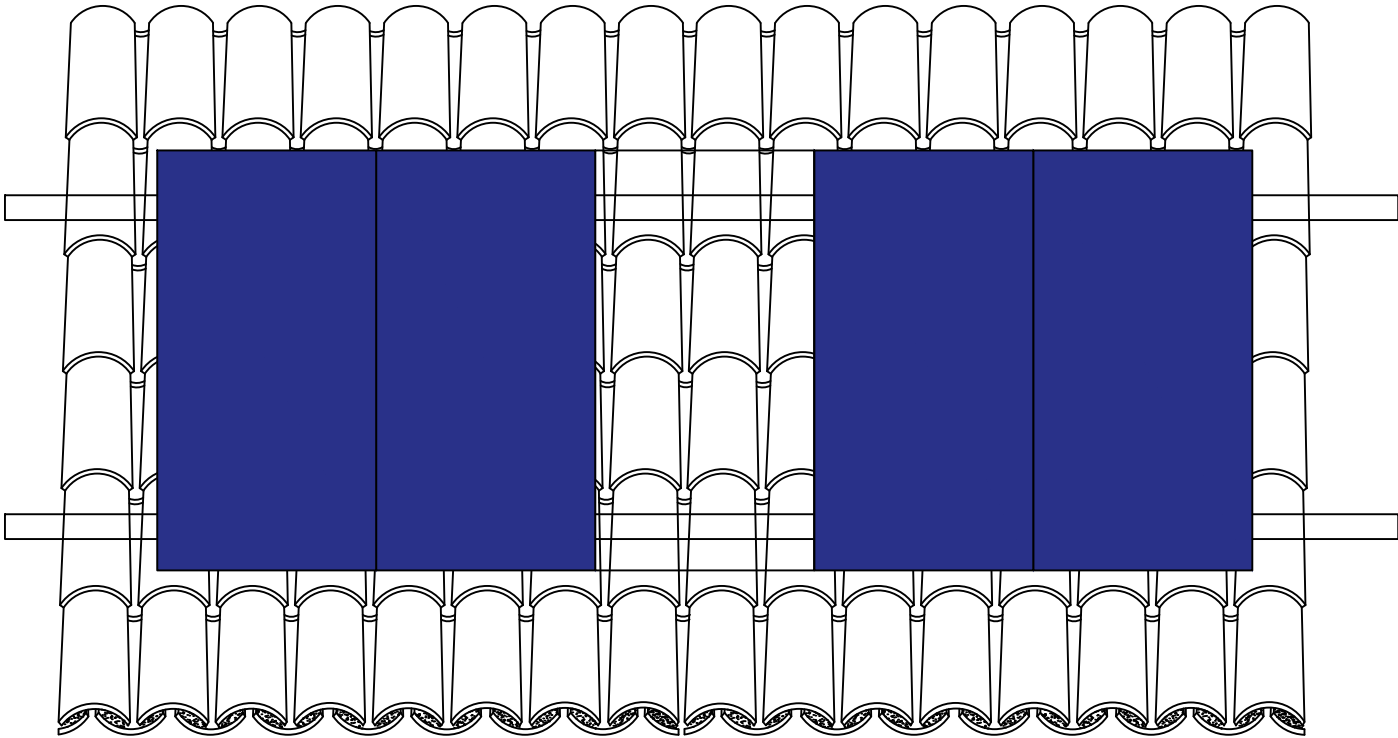
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C68A043E78340C2527EA0E007 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34



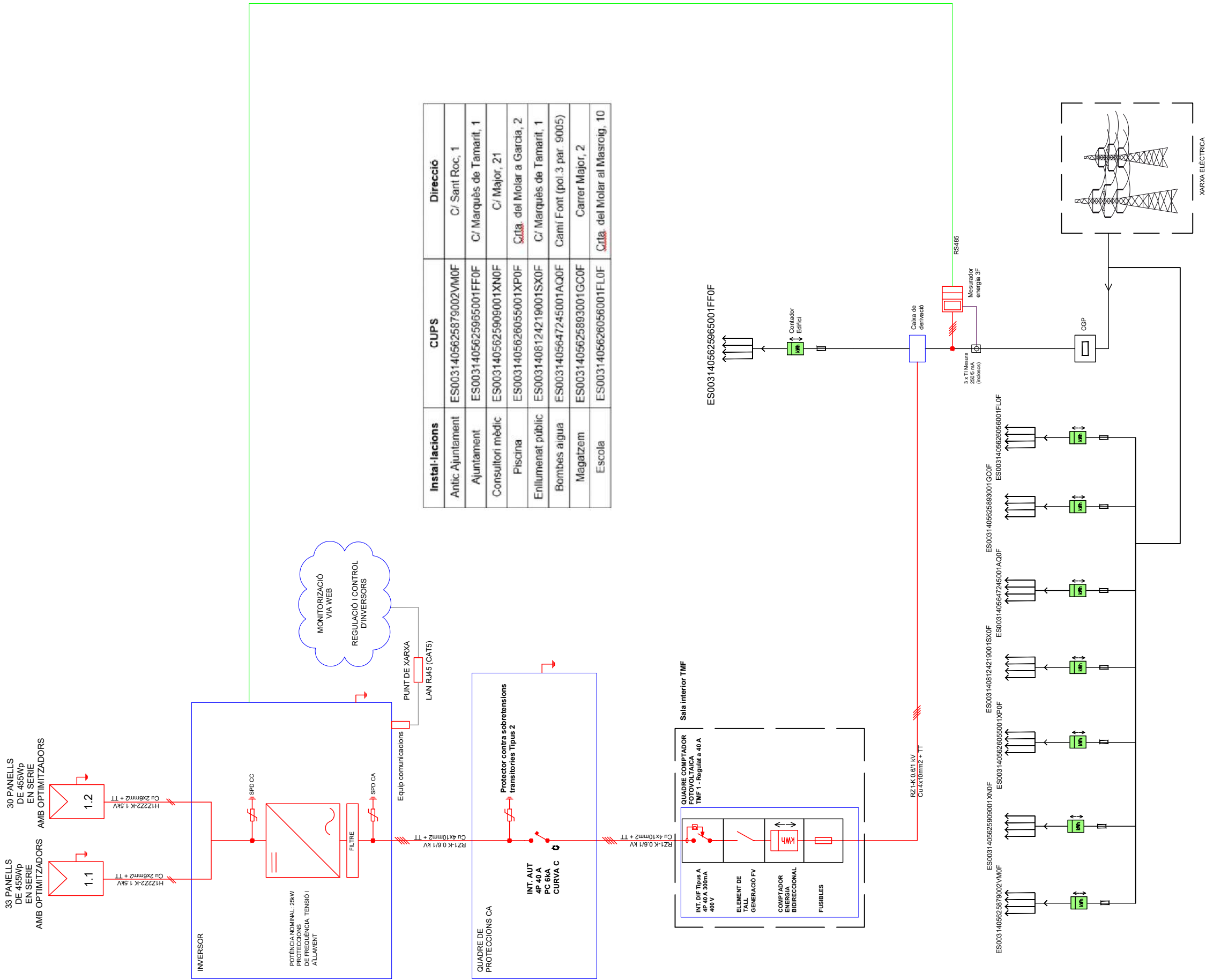
Data: 04/03/24	Numero 05	Signatura:	Ajuntament El Molar	
Escala	ALÇAT I SECCIÓ		Carrer Marques Tamarit, 1 - 43736 El Molar , Tarragona	



Panel: Canadian Solar. CS6L-455MS
Dimensiones: 1,903 × 1,134 × 30mm (L × W × H)



Data: 04/03/24	Numero 06	Signatura:	Ajuntament El Molar	
Escala	SOL. ESTRUC.		Carrer Marques Tamarit,1 - 43736 El Molar , Tarragona	



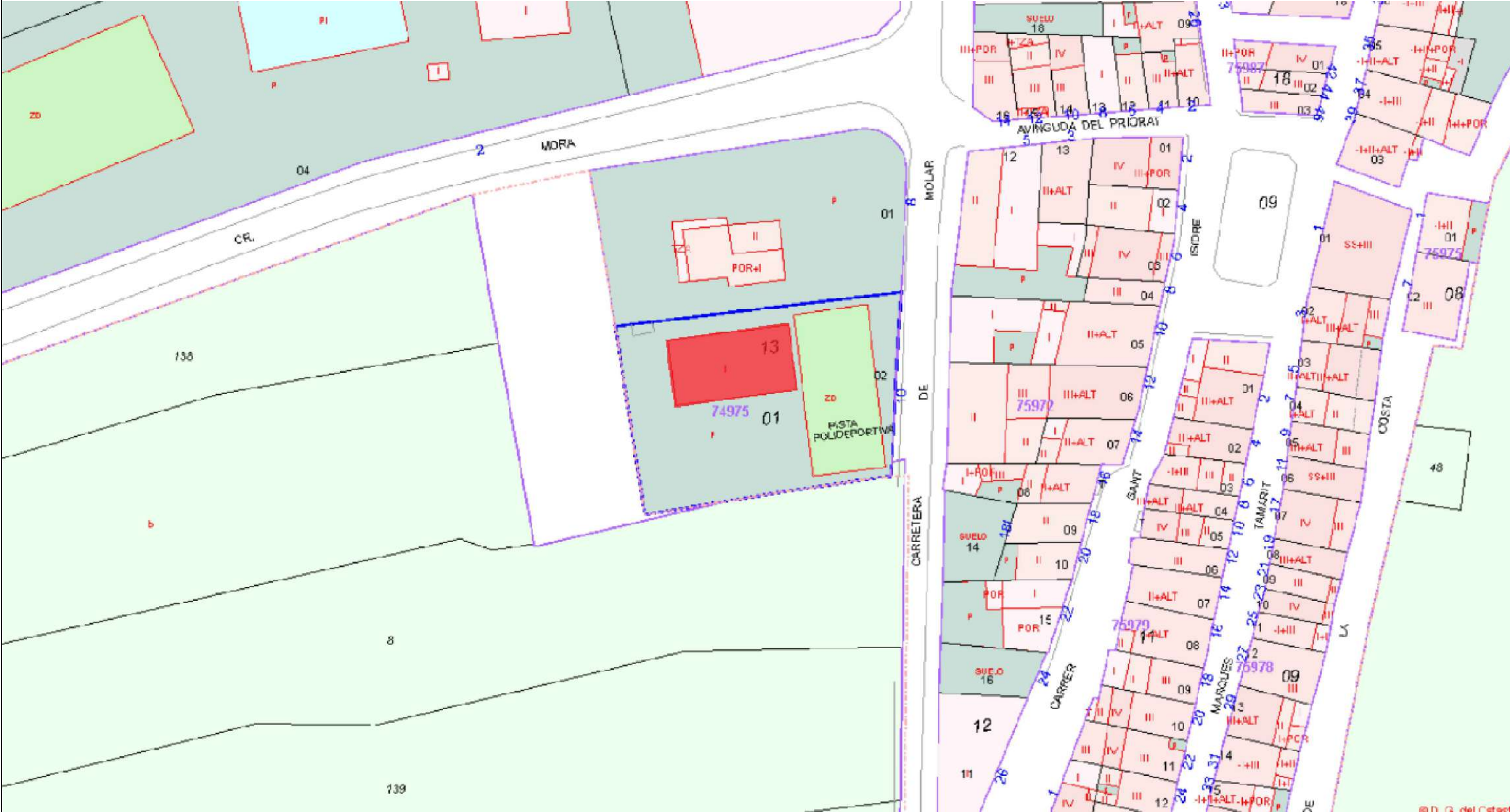
Instal·lacions	CUPS	Direcció
Antic Ajuntament	ES0031405625879002VM0F	C/ Sant Roc, 1
Ajuntament	ES0031405625965001FF0F	C/ Marquès de Tamarit, 1
Consultori mèdic	ES0031405625909001XN0F	C/ Major, 21
Piscina	ES0031405626055001XP0F	Crta. del Molar a Garcia, 2
Enllumenat públic	ES0031408124219001SX0F	C/ Marquès de Tamarit, 1
Bombes aigua	ES0031405647245001AQ0F	Cami Font (pol.3 par. 9005)
Magatzem	ES0031405625893001GC0F	Carrer Major, 2
Escola	ES0031405626056001FL0F	Crta. del Molar al Masroig, 10

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C58A043E78340C2527EA0E007 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34



Data: 04/03/24	Numero 01	Signatura:		Ajuntament El Molar	
Escala 1/2000	SITUACIÓ			Carrer Molar-Masroig, 10 - 43736 El Molar Tarragona	

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C58A043E78340C2527EA0E007 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34



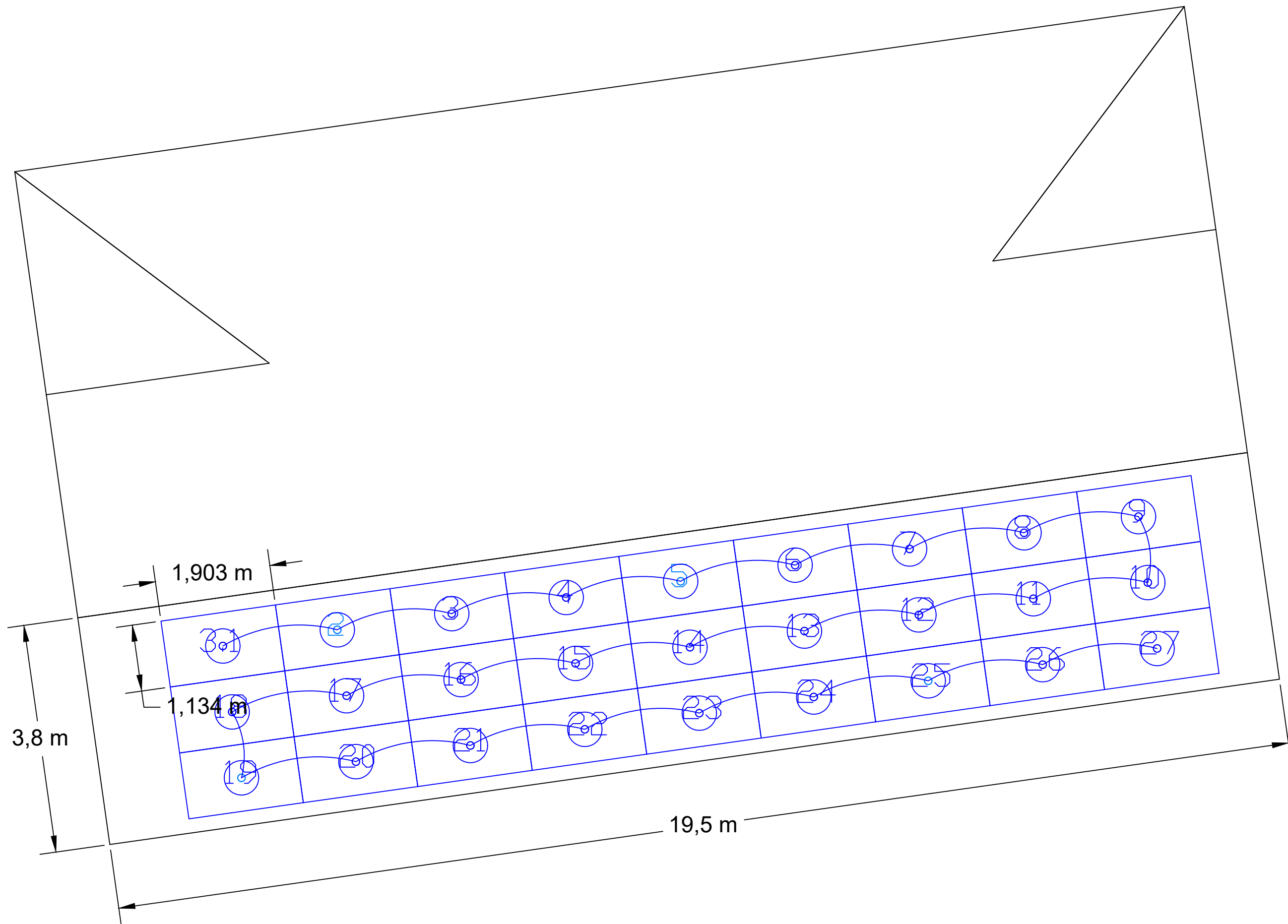
Data: 04/03/24	Numero 02	Signatura:		Ajuntament El Molar	
Escala 1/1000	EMPLAÇAMENT			Carrer Molar-Masroig, 10 - 43736 El Molar Tarragona	

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C68A043E78340C257EA0E007 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34



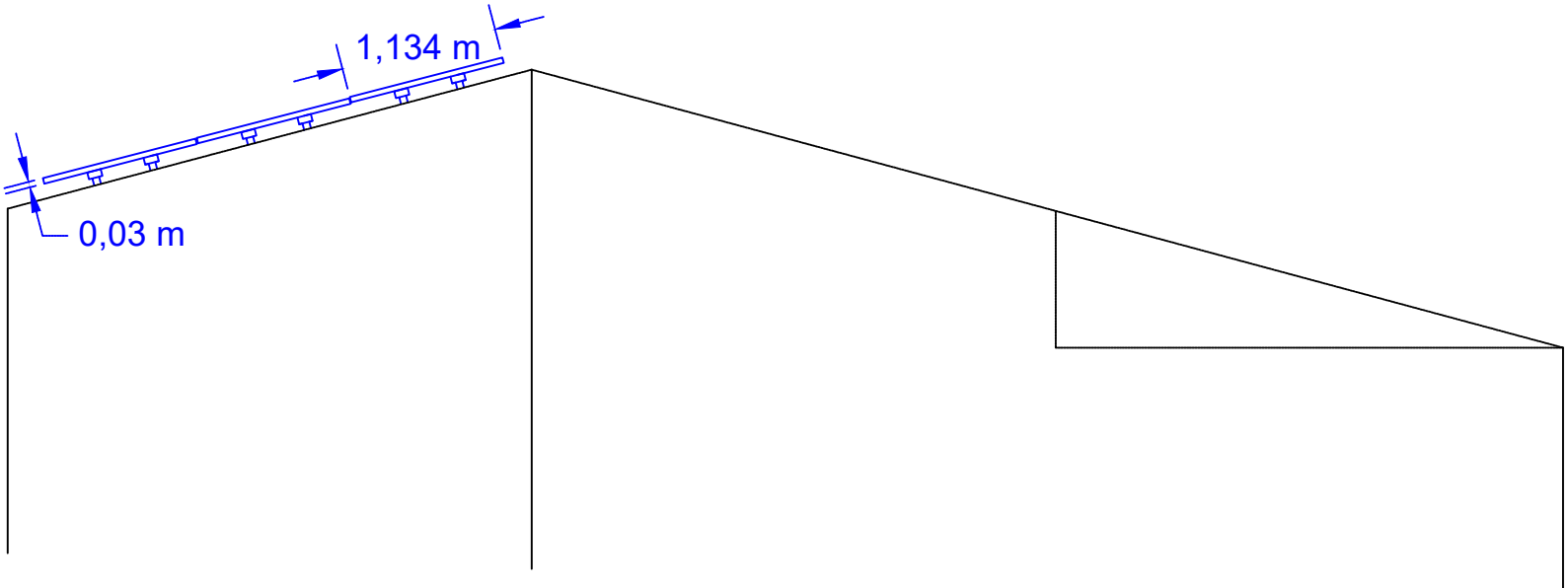
Data: 04/03/24	Numero 03	Signatura:		Ajuntament El Molar	
Escala	ACTUAL I FOTOM.			Carrer Molar-Masroig, 10 - 43736 El Molar Tarragona	

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C58A043E78340C257EA0E007 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34



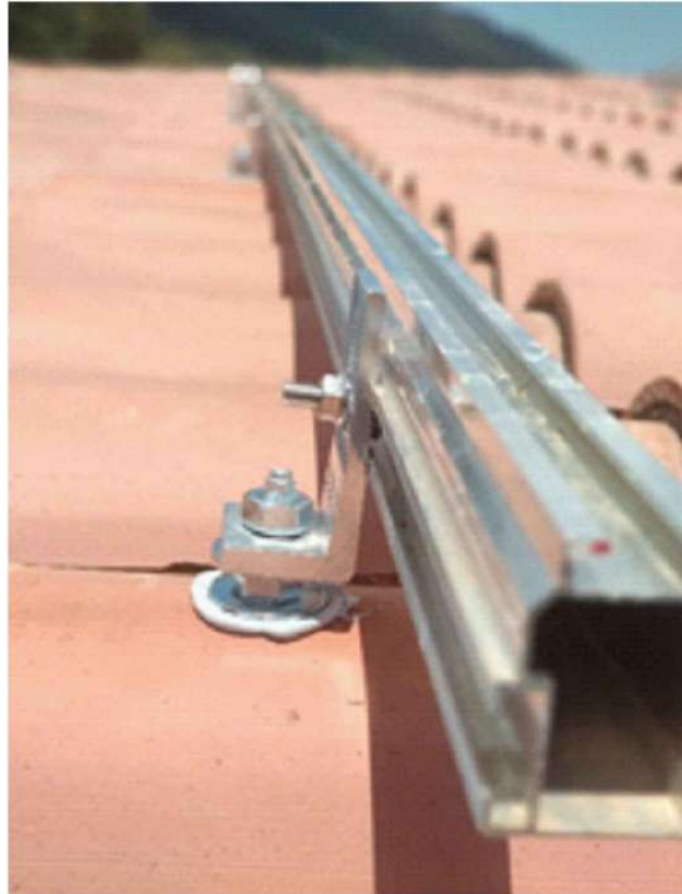
Data: 04/03/24	Numero 04	Signatura:		Ajuntament El Molar	
Escala	PLANTA REF.			Carrer Molar-Masroig, 10 - 43736 El Molar Tarragona	

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C68A043E78340C2527EA0E007 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34

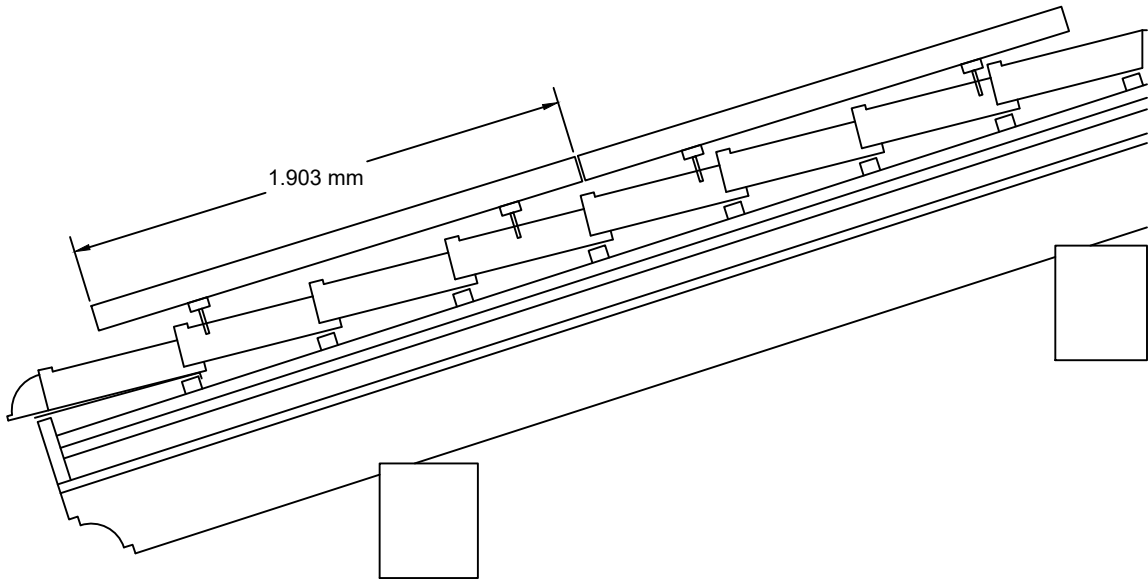
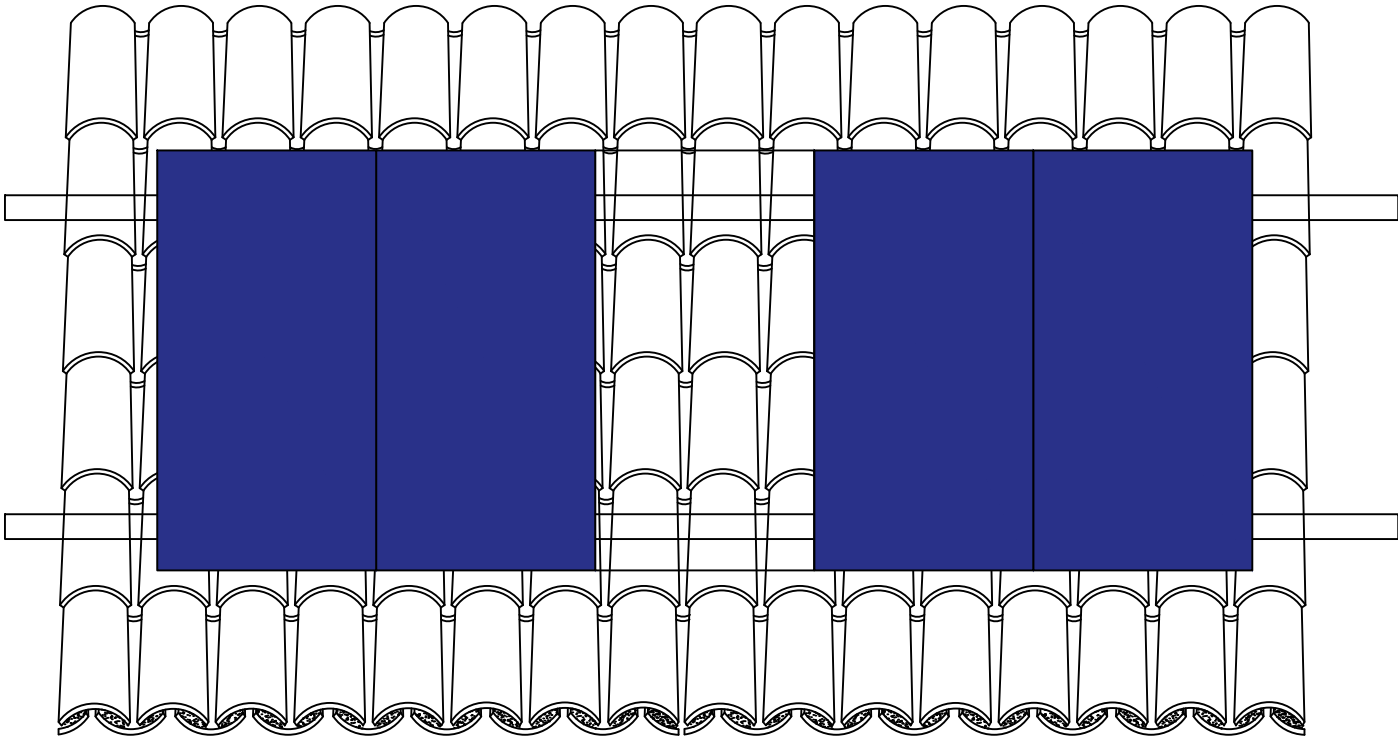


1,903 m

Data: 04/03/24	Numero 05	Signatura:	Ajuntament El Molar	
Escala	ALÇAT I SECCIÓ		Carrer Molar-Masroig, 10 - 43736 El Molar Tarragona	



Panel: Canadian Solar. CS6L-455MS
Dimensiones: 1,903 × 1,134 × 30mm (L × W × H)



Data: 04/03/24	Numero 06	Signatura:	Ajuntament El Molar	
Escala	SOL. ESTRUC.		Carrer Molar-Masroig, 10 - 43736 El Molar Tarragona	



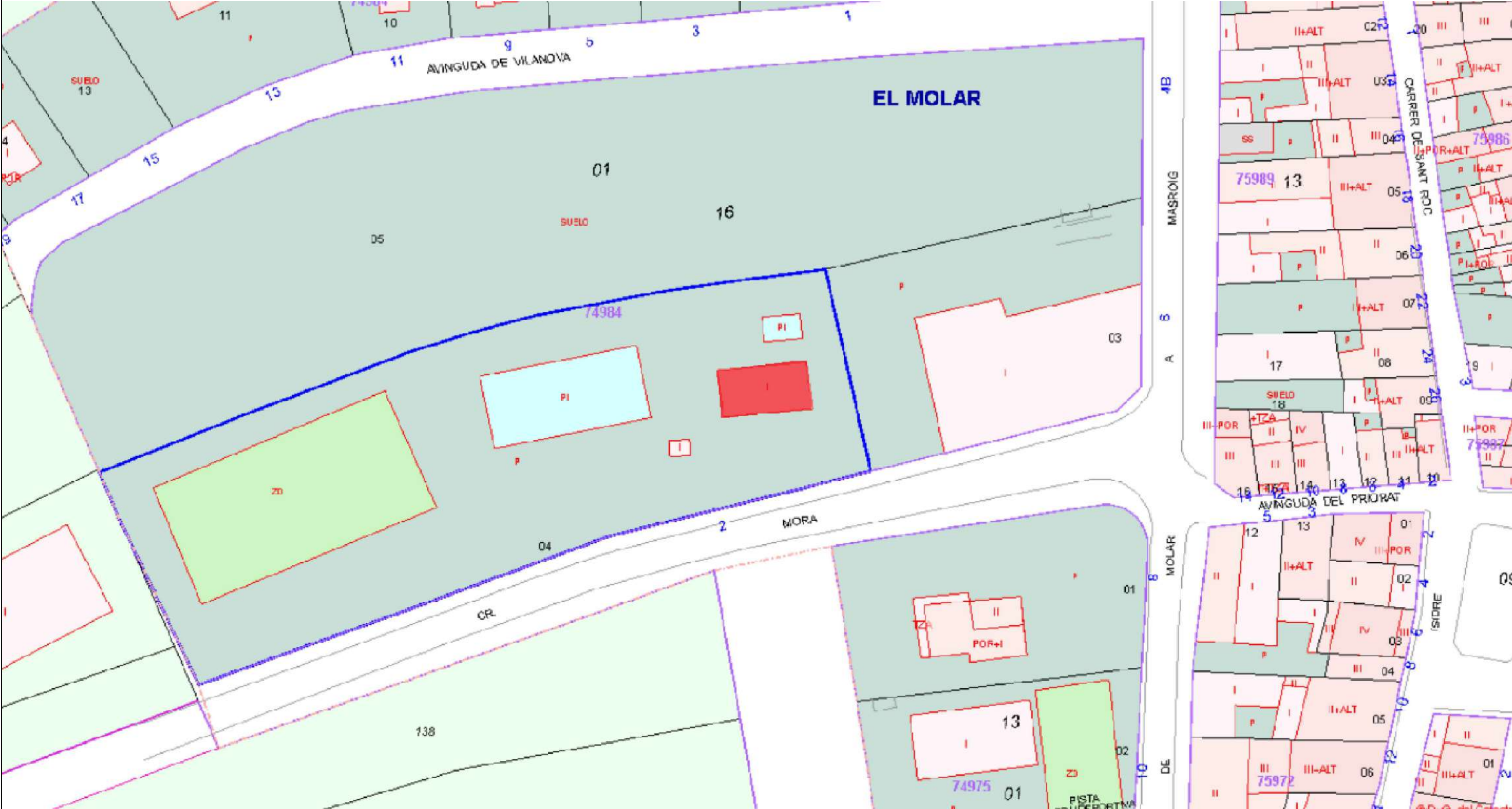
disolar
TROBA LA TEVA LLUM

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C58A043E78340C2527EA0E007 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34



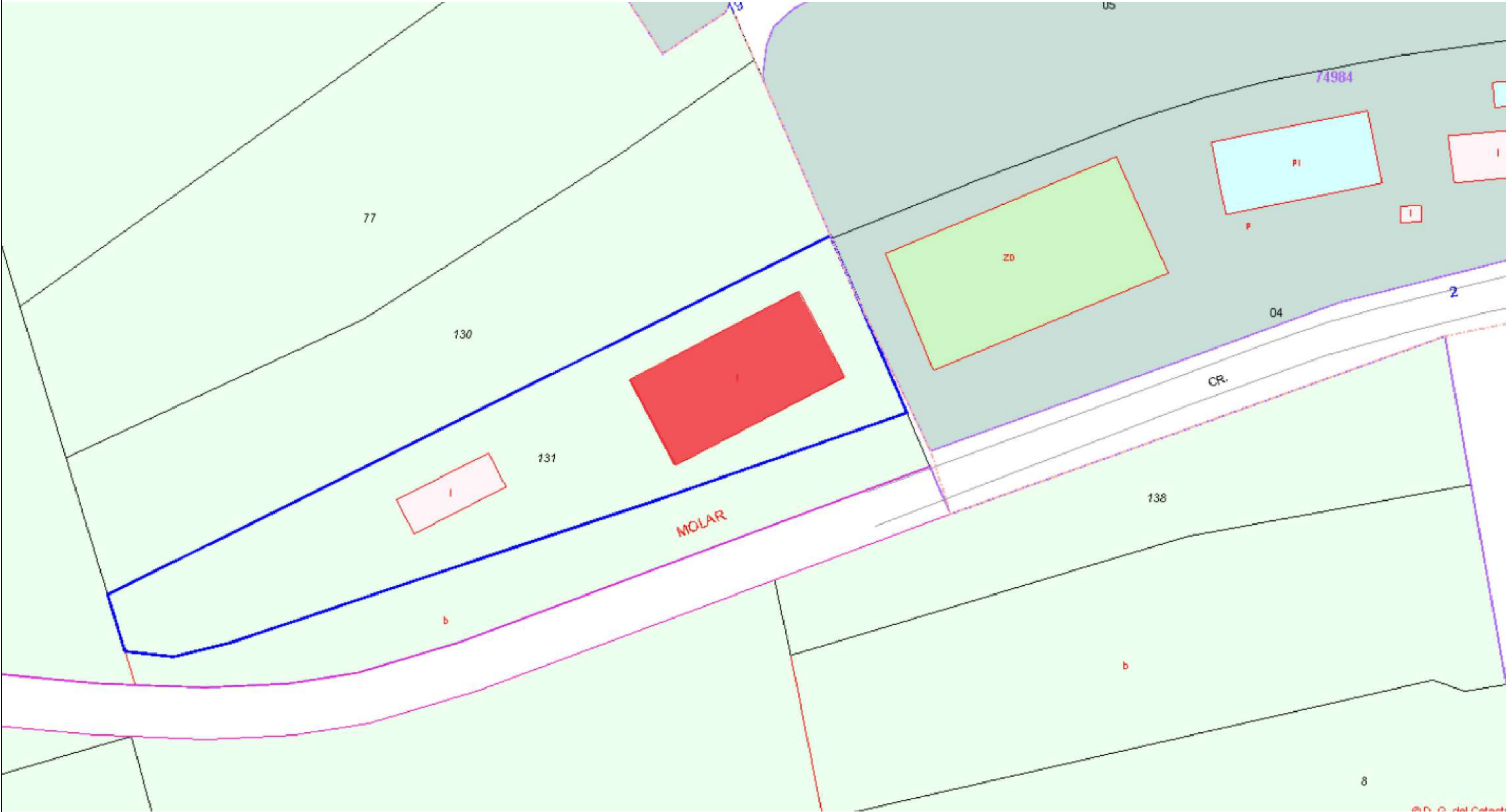
Data: 04/03/24	Numero 02	Signatura:		Ajuntament El Molar	
Escala 1/2000	SITUACIÓ			Polígon 15 Parcel·la 131 - 43736 El Molar Tarragona	

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C68A043E78340C2527EAOE007 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34



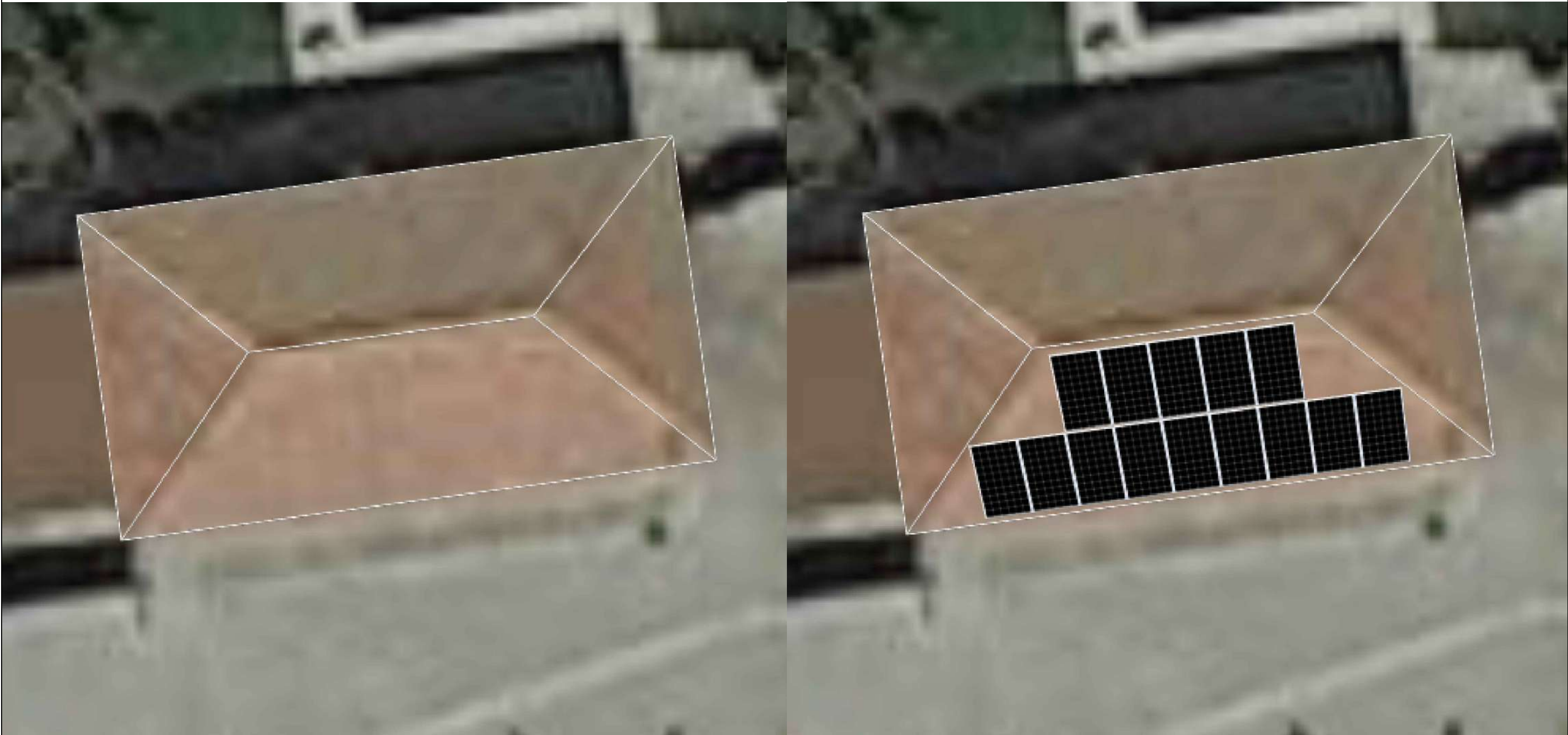
Data: 04/03/24	Numero 03	Signatura:		Ajuntament El Molar	
Escala 1/1000	EMPLAÇAMENT			Carrer Mora, 2 - 43736 El Molar Tarragona	

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C68A043E78340C2527EA0E007 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34



Data: 04/03/24	Numero 04	Signatura:		Ajuntament El Molar	
Escala 1/1000	EMPLAÇAMENT			Polígon 15 Parcel·la 131 - 43736 El Molar Tarragona	

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C68A043E78340C2527EA0E007 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34



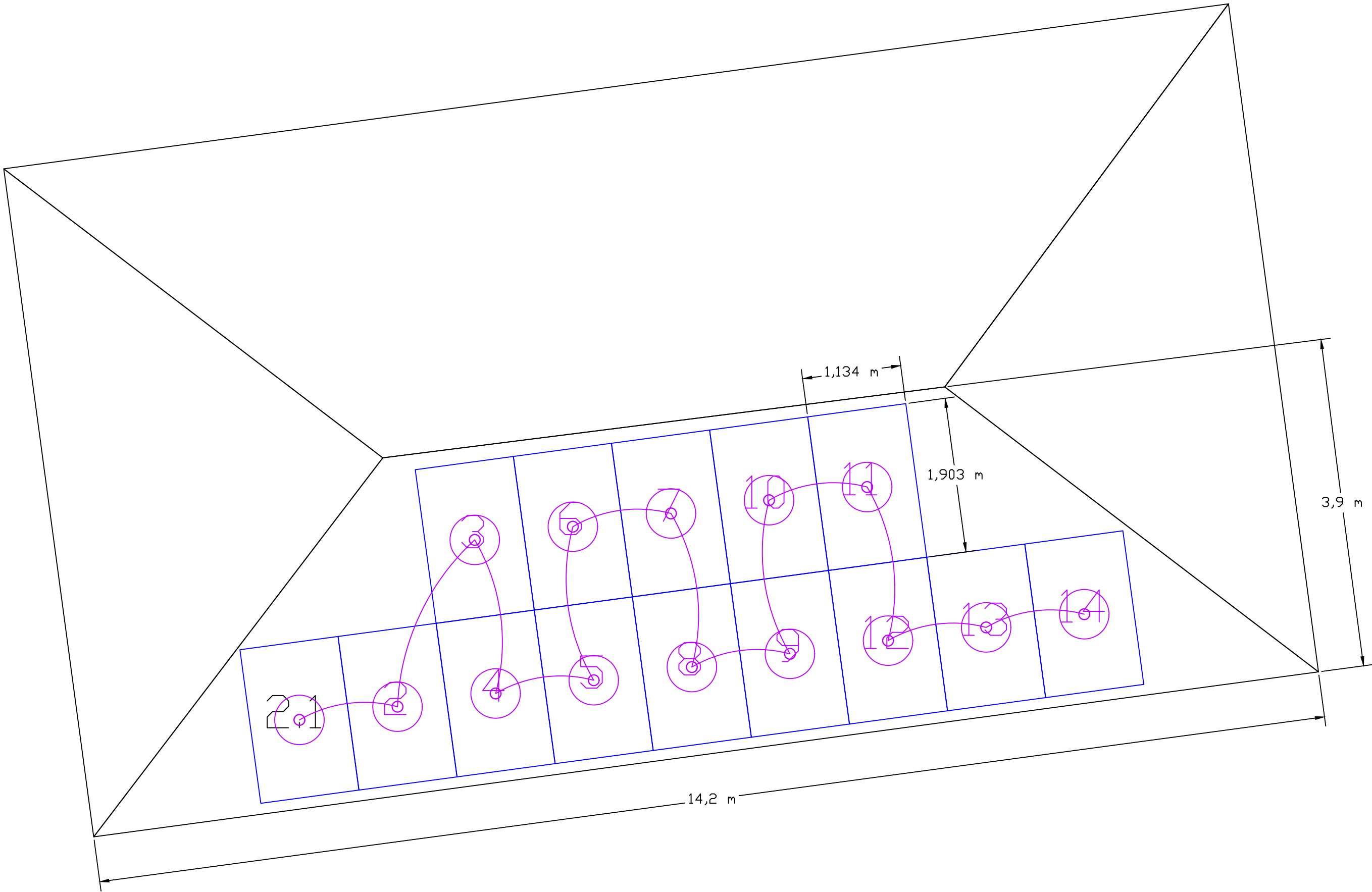
Data: 04/03/24	Numero 05	Signatura:		Ajuntament El Molar	
Escala	ACTUAL I FOTOM.			Carrer Mora, 2 - 43736 El Molar Tarragona	

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C58A043E78340C2527EA0E007 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34



Data: 04/03/24	Numero 06	Signatura:		Ajuntament El Molar	
Escala	ACTUAL I FOTOM.			Polígon 15 Parcel·la 131 - 43736 El Molar Tarragona	

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C68A043E78340C257EA0E007 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34



Data: 04/03/24

Numero 07

Signatura:



Ajuntament El Molar

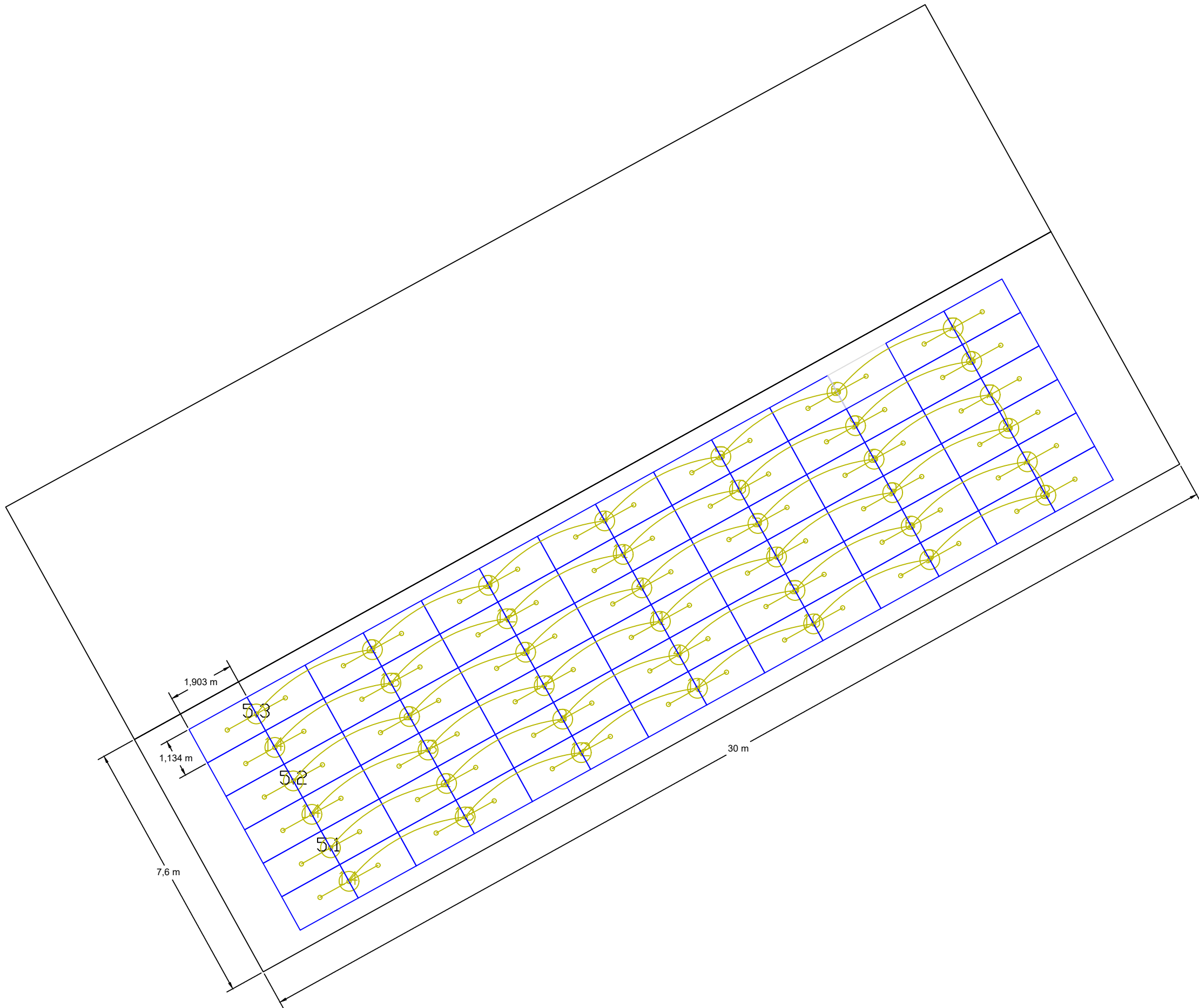
Carrer Mora, 2 - 43736 El Molar Tarragona

disolar
TROBA LA TEVA LLUM

Escala

PLANTA REF.

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C68A043E78340C2527EA0E007 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34



Data: 04/03/24

Numero 08

Signatura:



Ajuntament El Molar

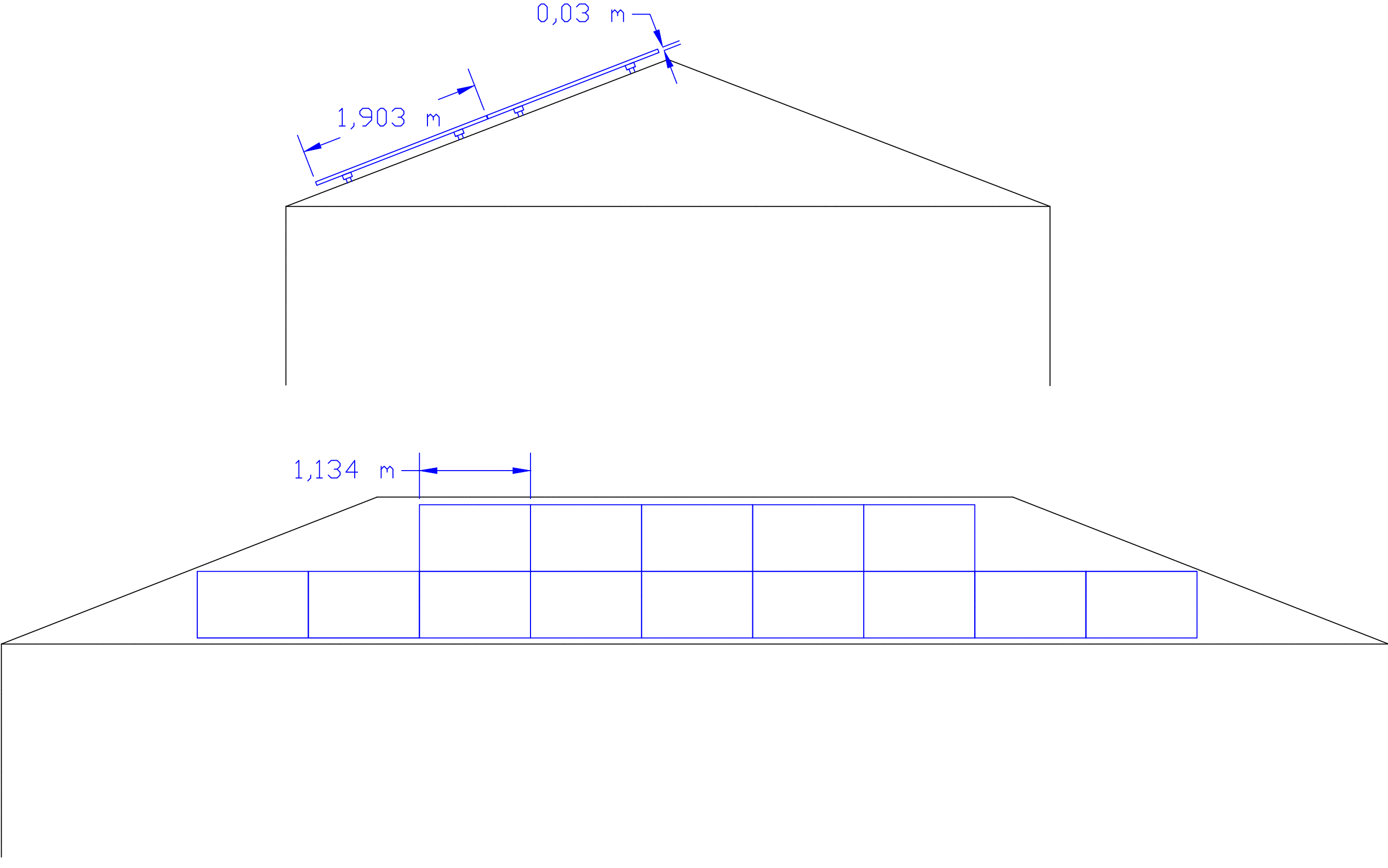
Escala

PLANTA REF.

Polígon 15 Parcel·la 131 - 43736 El Molar Tarragona



Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C68A043E78340C257EA0E007 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34



Data: 04/03/24

Numero 09

Signatura:

Ajuntament El Molar

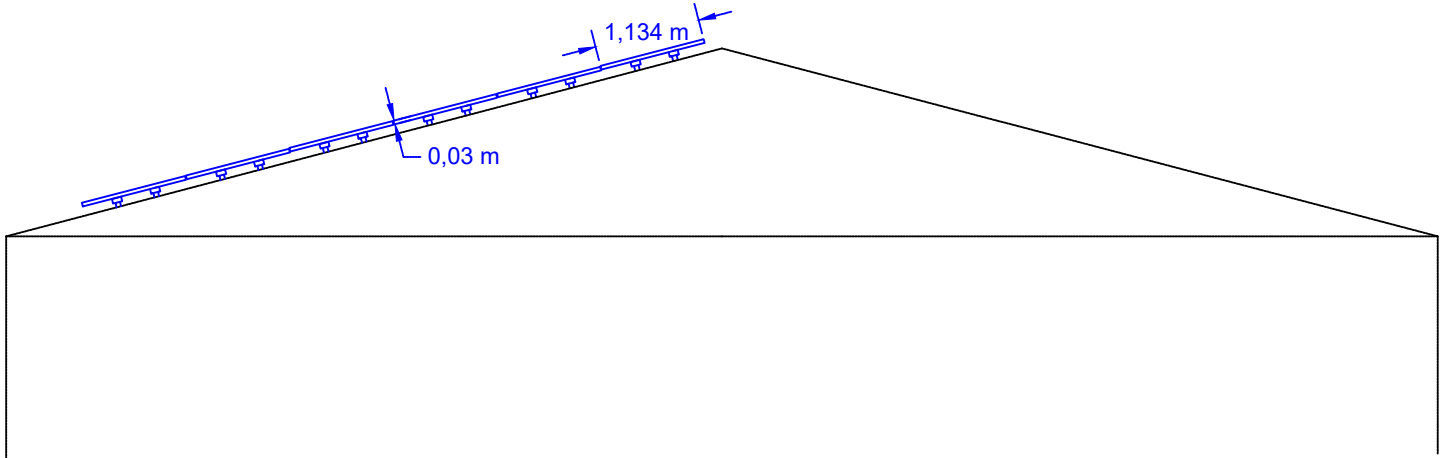
Escala

ALÇAT I SECCIÓ

Carrer Mora, 2 - 43736 El Molar Tarragona



Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C68A043E78340C257EA0E007 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34



1,903 m

Data: 04/03/24

Numero 10

Signatura:

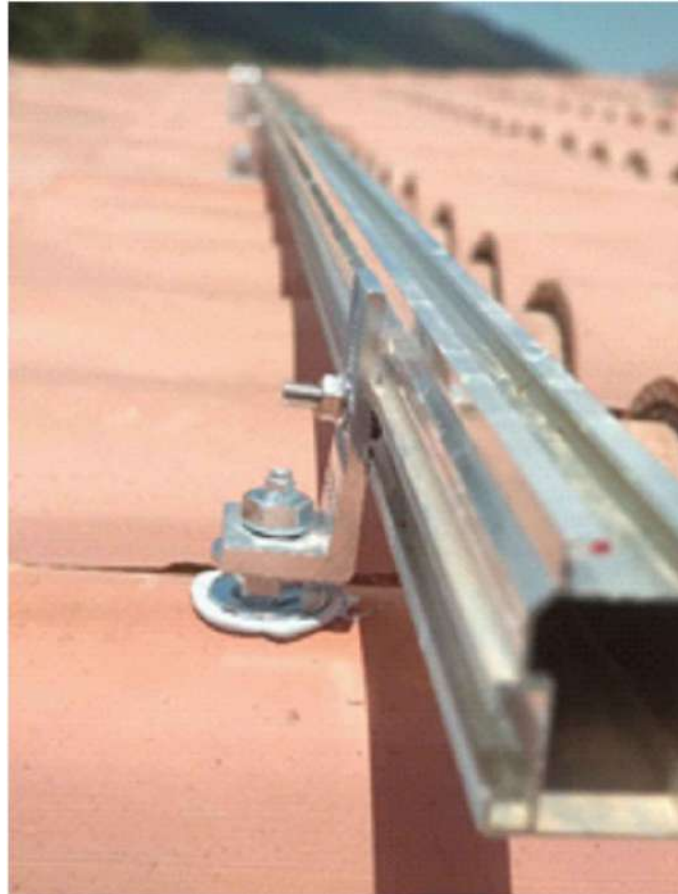
Ajuntament El Molar

Escala

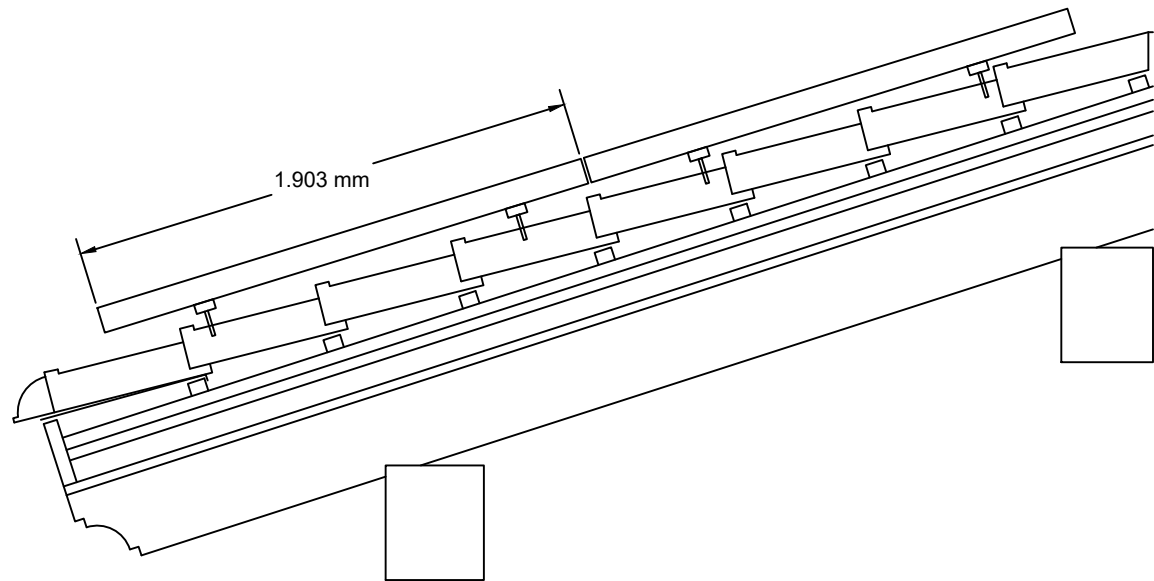
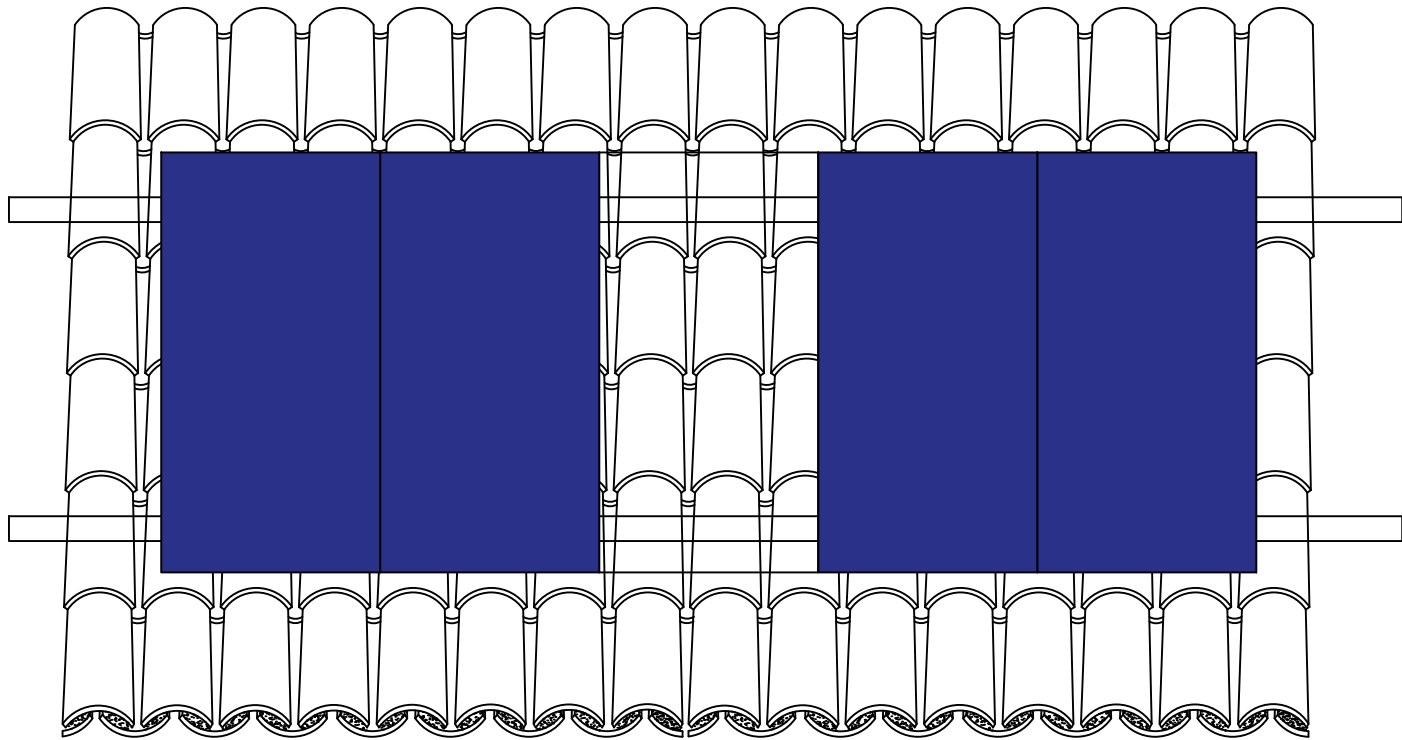
ALÇAT I SECCIÓ

Polígon 15 Parcel·la 131 - 43736 El Molar Tarragona

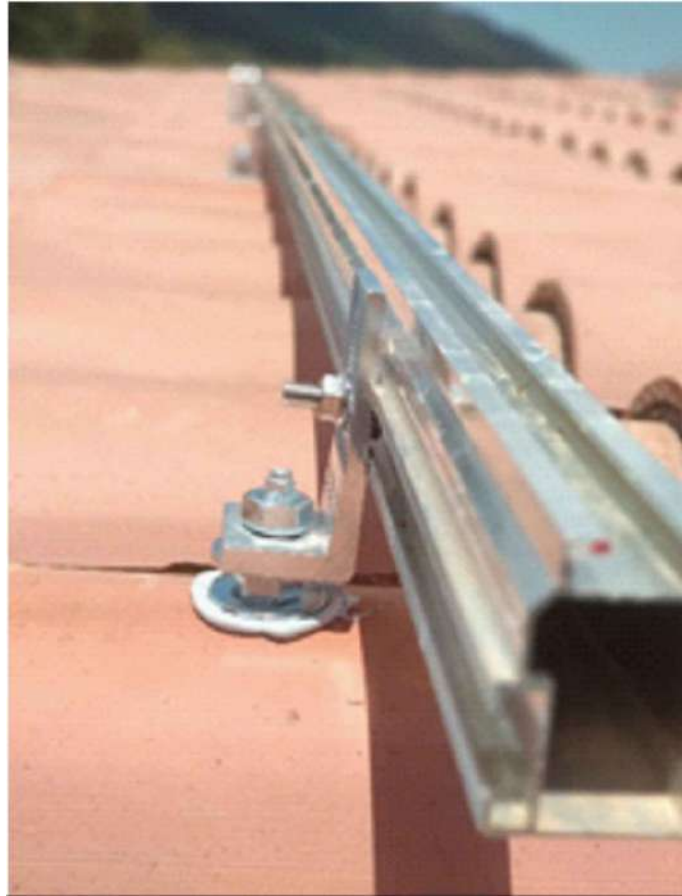




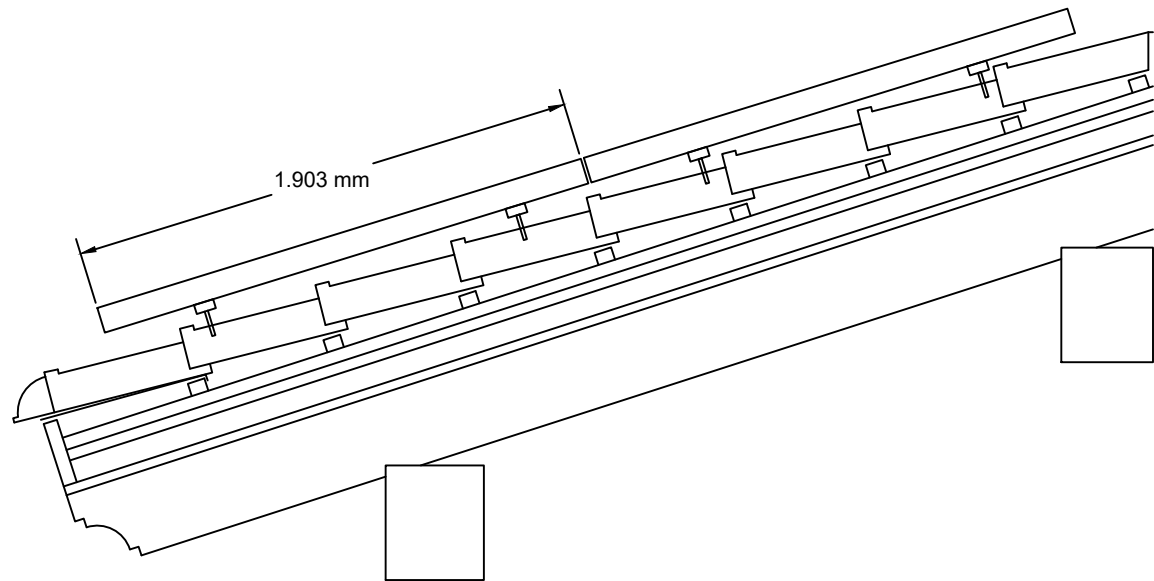
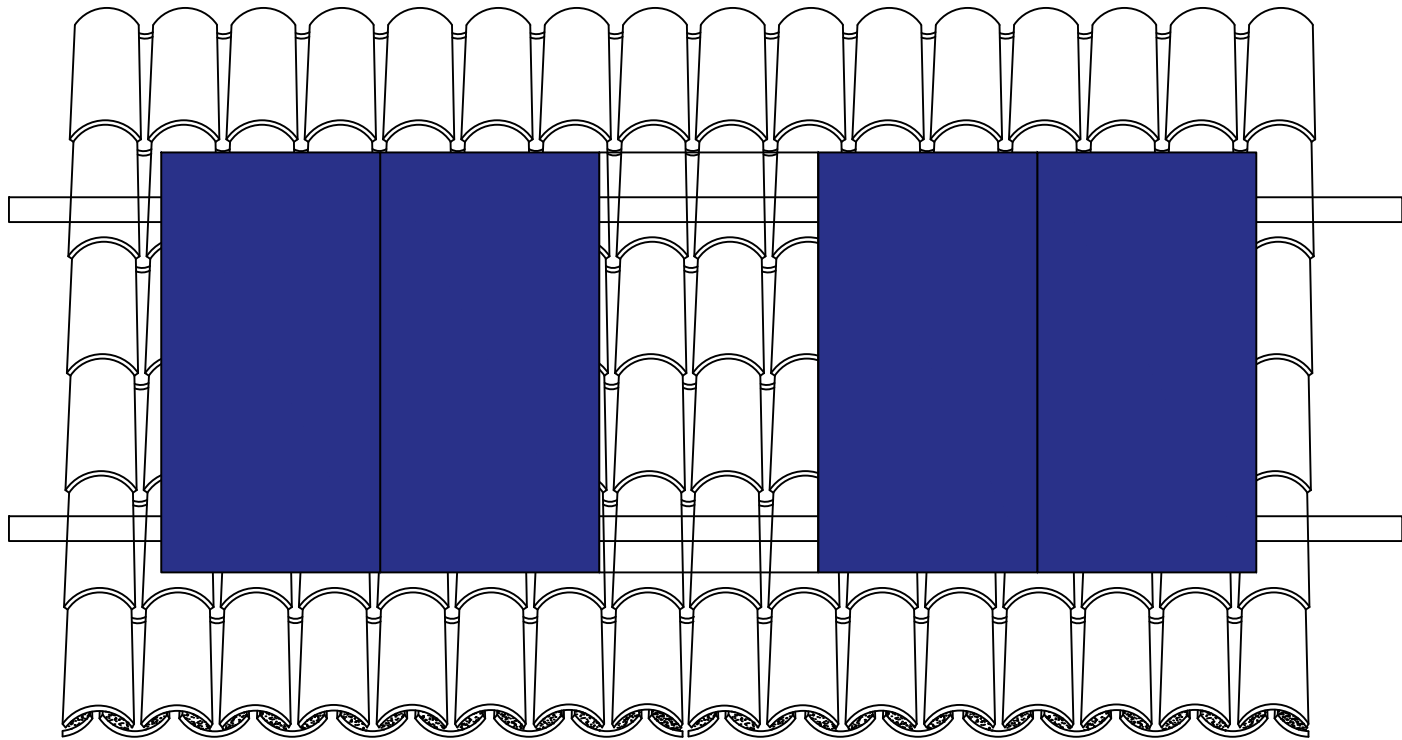
Panel: Canadian Solar. CS6L-455MS
Dimensiones: 1,903 × 1,134 × 30mm (L × W × H)



Data: 04/03/24	Numero 11	Signatura:	Ajuntament El Molar	
Escala	SOL. ESTRUC.		Carrer Mora, 2 - 43736 El Molar Tarragona	



Panel: Canadian Solar. CS6L-455MS
Dimensiones: 1,903 × 1,134 × 30mm (L × W × H)

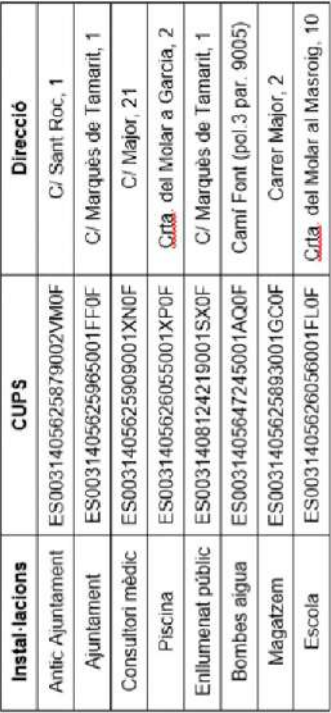


Data: 04/03/24	Numero 12	Signatura:	Ajuntament El Molar	
Escala	SOL. ESTRUC.		Polígon 15 Parcel·la 131 - 43736 El Molar Tarragona	

Escala

ESQUEMA UNIFILAR

Carrer Mora, 2 - 43736 El Molar Tarragona



PRESSUPOST

AJUNTAMENT EL MOLAR

**Instal·lació solar fotovoltaica
d'autoconsum compartit**



Disolar
Març 2.024

Potencia Instalación	85,5	kWp		
	455			
DESCRIPCIÓN DE UNIDAD	Cantidad	Totales €		
		Unitario	€/WP	Total
Suministro				
Suministro módulo fotovoltaico Canadian Solar (CS6L-455MS)	188			
Suministro inversor Solar Edge SE33.3K Trifásico	1			
Suministro inversor Solar Edge SE25K Trifásico	1			
Suministro inversor Solar Edge SE15K Trifásico	1			
Suministro optimizador de potencia Solar Edge P950	74			
Suministro optimizador de potencia Solar Edge S500B	41			
SuministroEstructura de soportación aluminio (Coplanar)	188			
Suministro cajas de protección, cableado y accesorios	3			
Energy Meter + Monitorizacion datos consumo	3			
Suministro contador de energia trifásico homologado por com	3			
Equipos principales				56.506,59 €
Montaje Equipos				
Montaje de los módulos fotovoltaicos, estructura e inversores	3			
Montaje, conexionado y puesta en marcha del contador de energia trifásico	3			
Montaje cableado y cuadro de protección AC (Strings de campo FV a inversores por bandeja y montaje de cuadro alterna) Incluye pequeño cableado de CC.	3			
Total Montaje de Equipos				34.697,21 €
Ingeniería y Dirección de Obra				6.950,00 €
Ingeniería, supervisión y dirección de Obra, control de calidad de la obra, legalización y medios auxiliares	3			
Tramitación con compañía electrica para legalización del nuevo punto de generacion y asesoramiento para la distribución de los coeficientes de repartimiento de la energia para el consumo compartido.	3			
*Total Suministro y Montaje				1,147 98.153,80 €
				Precio con IVA 118.766,10 €

El preu inclou el subministrament, muntatge i posada en marxa dels equips detallats anteriorment. El preu no inclou els impostos ni les taxes.

ESTUDI BÀSIC SEGURETAT I SALUT

AJUNTAMENT EL MOLAR

Instal·lació solar fotovoltaica
d'autoconsum compartit



Disolar
Març 2.024

Índex

1.	Objectiu de Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.....	3
2.	Justificació	3
3.	Característiques de la instal·lació	3
3.1	Títol del projecte	3
3.2	Promotor	3
3.3	Direcció Facultativa	4
3.4	Coordinador de seguretat	4
3.5	Ubicació de l'obra.....	4
3.6	Naturalesa dels treballs i particularitats.....	4
3.7	Termini d'execució	4
3.8	Nombre de treballadors	5
3.9	Volum de les obres.....	5
3.10	Pressupost d'execució	5
3.11	Instal·lacions provisionals	5
3.12	Descripció del sistema d'atenció mèdica.....	5
3.13	Interferència amb altres serveis o obres	6
3.14	Descripció dels processos i programació	6
4.	Normativa aplicable sobre seguretat en el centre de treball.....	6
5.	Gestió preventiva	7
6.	Avaluació de riscos i normes de seguretat.....	7
6.1	Normes bàsiques d'actuació.....	9
6.2	Instal·lació mecànica de captadors solars fotovoltaics.....	12
6.3	Mitjans auxiliars.....	15
7.	Mesures de protecció i senyalització.....	19
7.1.	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització.....	19
7.2.	Treballs d'instal·lacions	20
7.3.	Eines elèctriques	21
7.4.	Soldadura elèctrica (si en algun moment de l'execució de l'obra fos necessària la seva utilització).....	21
7.5.	Soldadura autògena (si en algun moment de l'execució de l'obra fos necessària la seva utilització).....	22

8.	Equips de protecció personal i complementària.....	23
8.1.	Casc de seguretat.....	23
8.2.	Pantalla facial transparent.....	23
8.3.	Guants aïllants de l'electricitat fins 400V	24
8.4.	Taps antisoroll.....	24
8.6.	Pantalla per soldadura elèctrica.....	25
8.7.	Ulleres de seguretat contra-impactes	25
8.8.	Ulleres de seguretat per a soldadura autògena	25
8.9.	Cinturó de seguretat.....	26
8.10.	Davantall de cuir	26
8.11.	Polaines per soldador.....	27
8.12.	Botes de protecció.....	27
8.13.	Maneguet de protecció	27
8.14.	Guants de protecció per treballs mecànics	28
9.	Conclusions	29

1. Objectiu de Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut ha estat redactat per a complir amb el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'Octubre, on s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres i en les instal·lacions, en el marc de la Llei 31/1995 del 8 de Novembre de Prevenció de Riscos Laborals.

2. Justificació

Com es podrà comprovar en els punts del 11.3.9 al 11.3.12, les xifres de pressupost, termini d'execució, nombre de treballadors simultanis i volum de mà d'obra estimada són inferiors a les que apareixen als punts a), b) i c) del paràgraf 1 de l'article 4 del RD 1627/1997.

Al mateix temps, l'obra no és ni requereix cap mena de treball subterrani, per tant a aquesta obra li és d'aplicació el paràgraf 2 de l'esmentat article 4 en el sentit que cal elaborar un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es refereix al Projecte les dades generals del qual estan en l'apartat 1 del mateix.

D'acord amb l'article 7 del citat RD, l'objecte del Estudi Bàsic de Seguretat i Salut és servir de base perquè el contractista elabori el corresponent Estudi Bàsic de Seguretat i Salut en el Treball, en el qual s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i completaran les previsions contingues en aquest document en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

3. Característiques de la instal·lació

3.1 Títol del projecte

Projecte executiu d'una instal·lació fotovoltaica de 85,54 kWp ubicada a diverses cobertes del Municipi del Molar.

Autor de Estudi Bàsic de Seguretat

- Enginyer: Ricard Gasol Colomina
- Núm. Col·legiat.: 20660

3.2 Promotor

Les dades del promotor de la instal·lació són les següents:

- Promotor: Ajuntament el Molar
- Adreça: Carrer Marques de Tamarit, 1, 43736 El Molar, Tarragona

- CIF: P4308600H

3.3 Direcció Facultativa

Serà designat pel promotor de la instal·lació.

3.4 Coordinador de seguretat

No serà necessari en la fase de redacció del projecte un coordinador de seguretat. D'acord amb l'article 3 del RD 1627/1997, si en l'obra intervé més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms, o més d'un treballador autònom, el Promotor designarà un Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. És objecte de la licitació la coordinació de seguretat i salut.

3.5 Ubicació de l'obra

- Carrer Marques de Tamarit, 1, 43736 El Molar, Tarragona
- Carretera de la Figuera a Masroig, 10, 43736 El Molar, Tarragona
- Carretera del Molar a Garcia, 2 43736 El Molar, Tarragona
- Polígon 16 Parcel·la 131, 43736 El Molar, Tarragona

No hi ha impediments per l'accés d'obra. El subministrament d'electricitat, en cas de que aquest sigui necessari, es podrà treure de la del mateix edifici. La zona disposa de cobertura de telefonia mòbil.

3.6 Naturalesa dels treballs i particularitats

L'obra objecte d'aquesta Estudi Bàsic de Seguretat i Salut comprèn les següents activitats:

- Instal·lació d'estructures de suport dels mòduls fotovoltaics
- Instal·lació de mòduls solars fotovoltaics
- Instal·lació elèctrica de cablejat, equips, caixes de connexió i proteccions quadres
- de protecció i mesura de la instal·lació fotovoltaica
- Ús de mitjans auxiliars

3.7 Termini d'execució

Incloent el temps de muntatge de l'estructura de suport, l'obra es realitzarà en 15 dies com a màxim, a partir de la data d'inici de la mateixa. Tot i que la posada en

servei forma part de les tasques recollides dins del Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, aquesta no està comptabilitzada dins dels dies d'execució d'obra per la diferent naturalesa i tipologia de treball.

3.8 Nombre de treballadors

A la instal·lació hi haurà un entre 2 i 4 treballadors simultàniament.

3.9 Volum de les obres

La suma d'hores estimada per a la realització de l'obra és de 160 hores per operari (4 setmanes completes de treball).

3.10 Pressupost d'execució

El Pressupost d'Execució per Contracte (PEC) és de 91.203,80 € € (IVA exclòs).

3.11 Instal·lacions provisionals

No caldran instal·lacions provisionals ja que es podran utilitzar els serveis propis.

3.12 Descripció del sistema d'atenció mèdica

Emplaçament del Centre de Salut més proper:

CAP Falset

Direcció: C/Les Torres, 1, Carrer de les Torres-ur Tancat, 1, 43730 Falset,

Província: Tarragona

Horari: 24 hores

Telèfon: 977 831288

Per urgències i accidents importants també es disposarà d'atenció mèdica a:

Hospital Comarcal de Móra d'Ebre

Direcció: Carrer de Benet Messeguer, s/n, 43740 Móra d'Ebre,

Província: Tarragona

Horari: Obert 24 hores

Telèfon: 977 401 863

Aquesta informació estarà clarament indicada a un panell informatiu situat a l'accés a l'obra.

3.13 Interferència amb altres serveis o obres

Durant tota l'execució de la obra només hi ha d'haver una interferència amb el subministrament normal d'electricitat amb la instal·lació de consum d'electricitat. Això es produirà en el moment d'efectuar la interconnexió de la instal·lació amb la xarxa interior de l'edifici, fet pel qual caldrà tallar el subministrament durant el temps pertinent per tal d'efectuar aquesta connexió amb total seguretat.

3.14 Descripció dels processos i programació

El procés d'execució serà el següent:

- 10 dies: recepció i muntatge d'ancoratges de l'estructura de suport i estructura de suport.
- 10 dies: muntatge i connexió dels mòduls fotovoltaics. Cablejat de la instal·lació (CC + CA) instal·lació d'onduladors i proteccions d'equips de connexió a xarxa, sistema de monitoratge energètic i assaig i posta en marxa.

4. Normativa aplicable sobre seguretat en el centre de treball

En aquest punt es relaciona la Normativa espanyola que inclou apartats relacionats amb la seguretat en el centre de treball. Aquestes Normes s'han utilitzat per a posar les mesures preventives de la present avaluació amb la finalitat d'eliminar els riscos detectats, i són les que s'anomenen a continuació:

Llei de Prevenció de Riscos Laborals Llei 31/95 08-11-95 J. ESTADO 10-11-95
Reglament dels Serveis de Prevenció RD 39/97 17-01-97 M. trabajo 31-01-97

Disposicions mínimes de Seguretat i Salut en Obres de Construcció (transposició
Directiva 92/57/CEE) RD 1627/97 24-10-97 VARIOS 25-10-97

Model del llibre d'incidències ORDRE 20-09-86 M. trabajo 13-10-86 Correcció
d'errors - - - 31-10-86 Model de notificació d'accidents de treball ORDRE 16-12-
87 - 29-12-87

Reglament Seguretat i Higiene en el treball de Construcció ORDRE 20-05-52 M.
trabajo 15-06-52 Modificació ORDRE 19-12-53 M. trabajo 22-12-53
Complementari ORDRE 02-09-66 M. trabajo 01-10-66 Quadre de Malalties
Professionals RD 1995/78 - - 25-08-78

Ordenança general de segureta i higiene en el treball ORDRE 09-03-71 M. trabajo
16-03-71 Correcció d'errors (derogats Títols I i II; Cap: I a V) - - - 06-04-71

Ordenança treball d'indústries construcció, vidre, ceràmica ORDRE 28-08-79 M. trabajo - Anterior no derogada ORDRE 28-08-70 M. trabajo 09-09-70 Correcció d'errors - - - 17-10-70 Modificació (no derogada), Ordre 28- 08-70 ORDRE 27-07-73 M. trabajo - Interpretació de diversos articles ORDRE 21-11-70 M. trabajo 28-11-70

Interpretació de diversos articles RESOLUCIÓN 24-11-70 DGT 05-12-70

Senyalització i altres mesures en obres fixes en vies fora de poblacions ORDRE 31-08-87 M. trabajo - Protecció de riscos derivats d'exposició a sorolls RD 1316/89 27-10-89 - 02-11-89

Disposicions mínimes de seguretat i salut sobre manipulació de càrregues (Directiva 90/269/CEE)

RD 487/97 23-04-97 M. trabajo 23-04-97

Reglaments sobre treballs amb riscos d'amiant ORDRE 31-10-84 M. trabajo 07-11-84

Correcció d'errors - - - 22-11-84

Normes complementàries ORDRE 07-01-87 M. trabajo 15-01-87

Model llibre de registre ORDRE 22-12-87 M. trabajo 29-12-87

Estatut de treballadors Ley 8/80 01-03-80 M. trabajo -

Regulació de la jornada laboral RD 2001/83 28-07-83 - 03-08-83 Formació de comitès de seguretat D. 423/71 11-03-71 M. trabajo 16-03-71

5. Gestió preventiva

La prevenció passa a ser un aspecte important a tenir en compte per tots els estaments de l'empresa constructora, ja que és tasca de tots els nivells de la mateixa involucrar-se en les tasques encaminades a aconseguir millorar les condicions de treball, la seguretat i la protecció de la salut dels treballadors.

El desenvolupament de l'acció preventiva per part de l'empresa constructora s'ha de basar en l'organització de la documentació per Llei.

6. Avaluació de riscos i normes de seguretat

La present avaluació dels riscos inclourà una ressenya sobre la política de gestió preventiva que és recomanable tenir en compte, l'avaluació dels riscos dels treballs més habituals que es realitzen i, finalment, una revisió dels aspectes més

importants de les normes d'actuació per a millorar les condicions generals de seguretat.

Segons l'art. 16 de la P.R.L., l'acció preventiva en l'obra serà planificada per l'empresa instal·ladora a partir d'una avaluació inicial de riscos per a la seguretat i salut dels treballadors que es realitzarà amb caràcter general tenint en compte la naturalesa de l'obra, i en relació a aquells que estiguin exposats a riscos especials.

L'avaluació inicial dels riscos que no hagi pogut evitar-se haurà d'estendre's a cadascun dels llocs de treball de l'empresa instal·ladora on es donin els esmentats riscos. Si els resultats de l'avaluació ho fessin necessari l'empresa instal·ladora realitzarà aquelles activitats de prevenció de tal forma que garanteixi un major nivell de protecció de la seguretat i la salut dels treballadors.

A causa del caràcter variant de les condicions que ens trobarem en aquest tipus de treballs, i coherentment als distints riscos que poden anar apareixent i desapareixent al llarg del desenvolupament dels mateixos, es fa molt difícil realitzar una valoració de riscos per lloc de treball. Hi ha situacions de risc en les quals el treballador pot estar exposat durant breus instants i que tan sols apareguin en un moment donat els treballs, per a després no tornar a repetir-se aquesta situació.

L'avaluació de risc es realitzarà de tal manera que s'identifiquin

- Risc de cremades en els ulls per intensitat lumínica.
- Cremades per projecció de partícules incandescentes.
- Cremades per contacte amb objectes calents.
- Cossos estranys en els ulls, projecció de partícules.
- Explosions.
- Trauma sonor, contaminació acústica.
- Els derivats de treballs de paleta.
- Els derivats de l'ús de mitjans auxiliars (bastides, escales de mà, etc.).
- Els derivats del trànsit d'operaris per les zones d'accés a l'obra.
- Els derivats del trànsit d'operaris per les zones de circulació fins el lloc de treball.

6.1 Normes bàsiques d'actuació

Generals:

- El muntatge d'aparells elèctrics (onduladors, magnetotèrmics, diferencials, ...), serà executat per personal especialista. - La il·luminació en els talls no serà inferior a 100 lux.
- Es prohibeix la connexió de cables als quadres sense la utilització de clavilles mascle – femella. - Les eines a utilitzar pels electricistes estaran protegides amb material aïllant normalitzat contra contactes amb l'energia elèctrica.
- En treballs de cablejat i la connexió de la instal·lació elèctrica en escales, quan s'utilitzin escales de mà es protegirà el buit de l'escala contra caigudes.
- En treballs de cablejat i connexió de la instal·lació elèctrica en balconades, terrasses, etc..., quan s'utilitzin escales de mà es protegirà el buit entre les plantes amb barana de 90 cm des de la superfície de treball.
- Per a evitar la connexió accidental a la xarxa de la instal·lació elèctrica, l'últim cablejat que s'executarà serà el que va al quadre general de la companyia subministradora.
- Es fitarà la zona en la qual pugui caure material, mitjançant cintes i rètol de "PROHIBIT". - Per a la realització de treballs d'altura superior de 2 m serà imprescindible la protecció del treballador davant el risc de caiguda, bé amb mesures de protecció col·lectiva o individual.
- Per a la utilització d'equips de soldadura serà imprescindible la utilització de guants, armilla protectora i màscares especials amb cristall de protecció contra intensitats lumíniques fortes.
- Per a la utilització d'equips d'oxitall seran necessaris guants, armilla protectora i ulleres de soldador.

Ús d'eines elèctriques:

Abans de realitzar la connexió:

- S'ha de verificar la connexió de la posada a terra si es tracta d'una eina de la classe 01.
- Es verificarà, sempre, l'estat del cable d'alimentació sobre tot a nivell de la coberta aïllant.
- Les obertures de ventilació del motor han d'estar perfectament destapades per evitar sobreescalfaments.
- Comprovar l'estat de la presa de corrent i del interruptor si n'hi hagués. En cap cas han d'efectuar-se les preses de corrent amb els cables despullats units directament a la font d'alimentació.

- En cas d'utilitzar algun tipus d'allargador, s'ha d'escollir el més adequat pel que fa a nombre de fils, tipus de borns i aïllament. Aquest aïllament es comprovarà visualment.
- Si l'eina elèctrica s'ha d'utilitzar en un recinte molt conductor o humit, serà alimentada per un transformador separador de circuits o per un transformador de seguretat. Es comprovarà l'estat general dels transformadors, així com el dels seus cables d'alimentació. - Els transformadors de seguretat i separador de circuits sempre s'instal·laran fora del recinte on es van utilitzar les eines que requereixen el seu ús.

En realitzar la connexió:

- Les màquines que es connecten a instal·lacions que disposin de dispositius diferencials d'alta sensibilitat (30 mA) no requeriran cap altre tipus de protecció
- Si s'han d'utilitzar cables allargadors, s'ha d'assegurar de que els seus endolls tinguin el mateix nombre de borns que l'eina elèctrica que es connectarà.
- S'ha d'evitar fer mal bé els conductors elèctrics protegint-los de cremades, productes corrosius, talls, pas de vehicles, etc.; així com evitar facilitar les corrents de fuga.
- En cap moment aigua o altres líquids conductors han de penetrar en els dispositius conductors i produir un pas de corrent a les parts metàl·liques, pel que es col·locarà sempre que sigui possible sobre suports secs.

Durant el treball:

- Si s'observa alguna anomalia tal com guspires i arcs elèctrics, sensació de descàrrega, olors estranys, escalfament anormal de l'eina, etc., s'ha de desconnectar i advertir a la persona responsable de la supervisió de l'eina.
- No s'han d'utilitzar eines elèctriques amb els peus molls. En cas de fer-ho hem de prendre mesures de seguretat complementàries.
- No s'ha d'exposar les màquines elèctriques a la pluja, si no tenen un grau de protecció contra la penetració d'aigua.
- Els aparells de la classe II no tenen, generalment, protecció contra penetracions líquides.

En acabar el treball:

- Les eines elèctriques no s'han de deixar abandonades en qualsevol lloc de l'obra ni tampoc a la intempèrie ja que s'afavoreix al seu deteriorament.
- S'han de guardar en caixes bosses, prestatges, etc. Per evitar en la mesura del possible els cops, projeccions de matèries calentes, matèries corrosives, aigua, etc.

- Els cables tindran un aïllament reforçat de 440 V de tensió nominal com a mínim, sent preferibles aquells amb un aïllament de 1.000 V.
- Làmpades portàtils:

Abans de realitzar la connexió:

- S'haurà de comprovar l'estat del cable d'alimentació per detectar si existeixen danys en l'aïllament del mateix
- Verificar que el mànec no presenti ni esquerdes ni danys aparents.
- Comprovar el bon estat dels borns dels endolls així com el reforç de protecció contra doblegades.
- No s'ha de connectar la làmpada portàtil quan la presa de corrent presenti defectes o no sigui l'adequada pel tipus de borns que es disposa. En cap cas han d'efectuar-se les preses de corrent amb els cables despulats units directament a la font d'alimentació.

En realitzar la connexió:

S'ha d'evitar, sempre que sigui possible, que es danyi el conductor d'alimentació protegint-lo especialment contra:

- Les cremades per la proximitat de fonts de calor.
- Els productes corrosius.
- Els talls produïts per útils afilats, màquines en funcionament, arestes vives, etc.
- Els danys produïts per el pas de vehicles sobre elles. - En cas d'observar alguna anomalia durant el treball amb la làmpada portàtil s'ha de desconnectar la làmpada.
- Les principals anomalies són:
- Sensació de formigueig com a resultat d'una electrificació de la làmpada degut a un efecte de connexió o dels borns de l'endoll.
- Aspiració de guspires procedents dels cable de connexió o dels borns d'endoll.
- Olor sospitós a cremat o bé aparició de fum degut a un sobreescalfament.
- Escalfament anormal del cable o del born d'endoll. - S'ha d'evitar deixar-les en llocs humits o molls. - En molts casos es poden utilitzar portàtils alimentats a tensions de seguretat de 12 V o 24 V, a través d'un transformador.

En desconnectar:

Per desconnectar el born de l'endoll tirar sempre d'ell i no del cable d'alimentació. Es recomana enrotllar el cable i guardar la làmpada en un lloc sec.

6.2 Instal·lació mecànica de captadors solars fotovoltaics

Riscos més freqüents

- Caiguda d'operaris al mateix nivell.
- Caiguda d'operaris a diferent nivell.
- Caiguda d'operaris al buit (patis interiors).
- Caiguda d'objectes sobre operaris.
- Xocs i cops contra objectes.
- Talls i lesions en mans per objectes i eines.
- Talls i lesions en peus per trepitjades sobre objectes punxants.
- Lumbàlgies per sobreexforços o postures inadequades.
- Pinçament i escalfament.
- Afeccions cutànies.
- Lesions osts articulares per vibracions o posicions forçades.
- Contactes elèctrics directes amb línies elèctriques o parts actives en tensió.
- Contactes elèctrics indirectes amb masses de màquines elèctriques.
- Trauma sonor, contaminació acústica.
- Cremades per:
 - o Projectió de partícules incandescentes.
 - o Contactes amb objectes calents. - Cossos estranys en els ulls, projectió de partícules. - Incendis i explosió (de bufadors, botelles de gasos líquats, bombones, ampolles, etc.). - Els inherents a l'ús de soldadura elèctrica, oxiacetilènica i oxitall. - Els derivats d'ús de medis auxiliars (bastides, escales de mà, etc.) - Els derivats del trànsit d'operaris per les zones d'accés a l'obra. - Els derivats del trànsit d'operaris per les zones de circulació fins al lloc de treball.

Normes bàsiques d'actuació

Posada a punt de l'obra per realitzar aquesta activitat:

Donat els treballs que es desenvolupen en aquesta activitat s'ha de garantir que les instal·lacions d'Higiene i Benestar definitives a estan construïdes per a l'execució - El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la major seguretat possible.

- Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell es mantindrà la zona de treball neta i ordenada.
- Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell es respectarà la barana de seguretat i es treballarà en tot moment ancorat a la línia de vida disposada a tal efecte a la coberta de l'edifici.

- En la manipulació de materials es consideraran posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides i erosions.
- Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments així com de la correcta posició dels interruptors diferencials i magnetotèrmic en el quadre de la zona.
- La il·luminació mínima en zones de treball ha de ser de 100 lux, mesurats a una alçada de 2 metres sobre la superfície de treball.
- La il·luminació mitjançant portàtils es farà utilitzant portalàmpades estancs amb mànec aïllant i reixeta de protecció de la bombeta alimentats a 24 Volts.
- Es prohibeix la connexió de cables als quadres de subministrament elèctric de l'obra sense l'ús de clàvies mascle – femella.
- Les eines a utilitzar per electricistes instal·ladors estaran protegides per doble aïllament (categoria II).
- Les eines dels instal·ladors amb l'aïllament deteriorat es retiraran i es substituiran per altres en bon estat de forma immediata. - Els operaris que realitzin la instal·lació del camp de captació hauran d'usar casc de seguretat, guants de cuir, mono de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat o arnés per poder ancorar-se a la línia de vida.
- Els operaris que realitzin treballs de bufador hauran d'usar casc de seguretat, guants ignífugs de cuir, espiell amb cristall fumat, mono de treball, botes de cuir de seguretat, polaines de cuir i mascareta antifums tòxics en cas de ser necessari
- Els operaris que realitzin treballs de manyeria hauran d'usar casc de seguretat, guants de cuir o de neoprè segons els casos, mono de treball, botes de cuir de seguretat, polaines de cuir i cinturó de seguretat en cas de ser necessari.

Recepció i aplec de material i maquinària:

- Es prepararà una zona per el subministrament de material, de tal manera que el paviment tingui la resistència adequada per tal d'evitar el bolcat.
- Si fos necessari els materials de grans dimensions, com els captadors, s'elevaran amb una grua mòbil amb l'ajuda de balancins que subjectaran la càrrega mitjançant les eslingues, elevant la càrrega del transport i posant-la a terra en una zona preparada o directament en la zona definitiva de la coberta.
- Les càrregues suspeses es governaran mitjançant cordes fixades a la càrrega i guiades pels operaris.
- Es prohibeix expressament guiar les càrregues pesades directament amb les mans.
- El transport o canvi d'ubicació horitzontal del material es realitzarà mitjançant aparells que el facilitin per tal d'evitar l'acumulació d'operaris i confusions.

- S'impulsarà la càrrega des dels costats per evitar el risc de caigudes i cops.
- El transport ascendent o descendent per mitjà de rodets lliscant per rampes o llocs inclinats es dominarà mitjançant aparells adequats dissenyats a tal fi, i el ganxo de la maniobra s'ancorarà en un punt sòlid, capaç de suportar la càrrega amb seguretat.
- Es prohibeix el pas o acompanyament lateral dels transport sobre rodets de la maquinària o material quan la distància lliure de pas entre aquesta i els paraments verticals sigui igual o inferior a 60 cm, per evitar així el risc d'atrapament.
- Els aparells esmentats anteriorment de suport del pes de l'element elevat o ascendent per la rampa s'ancoraran a llocs que garanteixin la seva resistència.
- L'ascensió o descens a una bancada de posició d'una determinada maquinària o material s'executarà mitjançant el pla inclinat construït en funció de la càrrega a suportar i amb la inclinació adequada. - L'aplec de captadors solars s'ubicarà en un lloc preestablert de l'obra per evitar interferències amb altres tasques.
- Les caixes contenidores dels captadors es descarregaran doblades i lligades sobre bats o plataformes implantades, per evitar vessaments de la càrrega. - Es prohibeix utilitzar les cintes d'embalatge com a punts d'ancoratge per a la descàrrega.
- El muntatge de la maquinària o material en la coberta no s'iniciarà fins que no s'hagi tancat el perímetre d'aquesta, per evitar el risc de caigudes.
- L'ascensió dels captadors solars fins a coberta es suspèndrà sota règim de forts vents per evitar el descontrol de les peces. - Es delimitarà la zona de descàrrega identificant-la amb senyals adequats per tal d'informar a les persones de les activitats de descàrrega i col·locació de material a la coberta de l'edifici.
- Els blocs de xapa o bigues metàl·liques es descarregaran doblades mitjançant el ganxo de la grua.
- L'emmagatzematge de material metàl·lic s'ubicarà en llocs senyalitzats de l'obra, per evitar interferències amb els llocs de pas.
- Muntatge de l'estructura de reforç:
- Les bigues de reforç es subministraran tallades a mida i en el cas de que s'hagin de tallar es farà en llocs assenyalats de l'obra per evitar riscos d'interferències.
- El taller o magatzem de perfils metàl·lics s'ubicarà en un lloc preestablert.
- Les bigues metàl·liques s'emmagatzemaran en paquets sobre estructures de repartiment en els llocs senyalats de l'obra. Les piles no superaran els 1,6 metres d'alçada.

- El transport de trams de sats de pes reduït a espatlla per un sol home es realitzarà inclinant cap enrere la càrrega de tal manera que l'extrem davanter superi l'altura d'un home per evitar els cops o encontres amb altres operaris.
- El muntatge de bigues a la coberta es suspèn timer sota règim de forts vent per evitar el descontrol de les peces.
- Es prohibeix expressament guiar les bigues directament amb les mans per evitar el risc de caiguda per balanceig de la càrrega.
- Es prohibeix abandonar al terra o a la coberta tot tipus d'eines utilitzades per evitar accidents per trepitjades sobre aquestes.
- Els bancs de treball es mantindran en bon estat, evitant la formació d'estrelles o rebaves duran els treballs (les estrelles o rebaves poden ocasionar punxades o talls a les mans).
- Els retalls sobrants s'aniran retirant a un lloc determinat al mateix moment que es produeixin, per a la seva recollida i abocat posterior mitjançant els conductes d'evacuació previstos per a tal fi, evitant així el risc de trepitjades sobre objectes.
- Es prohibeix soldar amb plom en llocs tancats per evitar respirar atmosferes tòxiques.

Les soldadures amb plom es realitzaran a l'exterior sota corrent d'aire.

- El local destinat a emmagatzemar les bombones de gasos líquats s'ubicarà en un lloc ressenyat de l'obra dotat de ventilació, portes amb tancament de seguretat i il·luminació artificial. La il·luminació artificial serà mitjançant mecanismes estancs antideflagrants de seguretat. Es col·locarà sobre la porta del magatzem una senyal normalitzada de "perill d'explosió" i una altre de "prohibit fumar". Al costat de la porta s'instal·larà un extintor de pols química.
- S'evitarà soldar o utilitzar el bufador amb les bombones de gasos líquats exposades al sol.

6.3 Mitjans auxiliars

Riscos més freqüents

Bastides d'estructura tubular - Caigudes d'operaris al mateix nivell per:

- Brutícia a la plataforma de treball.
- Acumulació excessiva de material de treball.
- Diferència de gruix dels elements que formen el pis de la plataforma.
- Diferent comportament a flexió dels elements que formen el pis de la plataforma.
- Caigudes d'operaris a distint nivell per:
- Accessos inexistents o deficients a la plataforma de treball.

- Deficients plataformes de treball.
- Insuficient amplada de la plataforma de treball.
- Absència total o parcial de protecció.
- Incorrecta subjecció de la plataforma a l'estructura.
- Desplom per suports inestables, unions deficients o mal arriostrades.
- Caigudes d'operaris al buit.
- Desplom o col·lapse de la bastida.
- Cops, pinçament i esclafament durant les operacions de muntatge i desmuntatge.
- Desplom o caiguda d'objectes (taulons, eines, materials, etc.) sobre els operaris.
- Cops per objectes o eines.
- Lumbàlgies per sobreesforços o postures incorrectes.
- Contactes elèctrics directes amb línies elèctriques o parts actives en tensió.
- Contactes elèctrics indirectes amb masses de màquines elèctriques.
- Els derivats del treball a la intempèrie i condicions meteorològiques adverses.
- Els derivats del treball específic desenvolupat sobre les mateixes.

Bastides metàl·liques sobre rodes - Caigudes d'operaris al mateix nivell per:

- Brutícia a la plataforma de treball.
- Acumulació excessiva de material de treball.
- Diferència de gruixos dels elements que formen el pis de la plataforma.
- Diferent comportament a flexió dels elements que formen el pis de la plataforma. - Caigudes d'operaris a distint nivell:
- Accessos inexistents o deficients a la plataforma de treball.
- Deficients plataformes de treball.
- Insuficient amplada de la plataforma de treball.
- Absència total o parcial de protecció.
- Suports deficients (bidons, palets, etc.)
- Incorrecta subjecció de la plataforma de treball a l'estructura.
- Desplom per suports inestables, unions deficients o mal arriostrades.
- Trasllats amb operaris sobre la plataforma.
- Caigudes d'operaris al buit.
- Desplom o col·lapse de la bastida.
- Cops, pinçament i esclafament durant les operacions de muntatge i desmuntatge.
- Desplom o caiguda d'objectes (taulons, eines, materials, etc.) sobre els operaris.
- Cops per objectes o eines.
- Lumbàlgies per sobreesforços o postures incorrectes.

- Contactes elèctrics directes amb línies elèctriques o parts actives
- Contactes elèctrics indirectes amb masses de màquines elèctriques.
- Els derivats del treball a la intempèrie i condicions meteorològiques adverses.
- Els derivats de desplaçaments incontrolats de la bastida.
- Els derivats del treball específic a desenvolupar sobre les mateixes.

Escala de mà - Caigudes d'operaris al mateix nivell. - Caigudes d'operaris a diferent nivell o al buit per:

- Desequilibris pujant càrregues.
- Desequilibris en inclinar-se lateralment per efectuar treballs.
- Ruptura de graons o muntants.
- Pujada o baixada d'esquenes a l'escala.
- Mala posició del cos, mans o peus.
- Oscil·lació de l'escala.
- Gestos bruscos d'operari.
- Caigudes d'objectes sobre altres persones.
- Lliscament o bolcada lateral del cap de l'escala per suport precari o irregular, mala situació, vent o lliscament lateral de l'operari.
- Lliscament del peu de l'escala per absència de bases antilliscants, poca inclinació, suport en pendent, etc.
- Basculació d'escala per ruptura de corda o cadena antiobertura en escales de tisora.
- Atrapament per:
 - o Operacions de plegat i desplegat en escales de tisora.
 - o Operacions d'extensió i retracció en escales extensibles.
 - o Desencaixament dels ferratges d'assemblatge dels caps de les escales de tisora o transformables. –
 - o Contactes elèctrics directes amb línies elèctriques o parts actives en tensió.
 - o Contactes elèctrics indirectes amb masses de màquines elèctriques.
 - o Els derivats d'usos inadequats o muntatges perillosos com:
 - o Unions per augmentar la longitud.
 - o Graons clavats als travessers.
 - o Longitud insuficient en relació amb l'altura a salvar.
 - o Utilització com a suport per plataformes de treball.
 - o Formació de plataformes de treball.

Normes bàsiques d'actuació

Les peces petites es baixaran en una batea convenientment lligades. - un altre saltant, gronxant-se, escalant o lliscant per l'estructura.

- En el cas de proximitat de línia elèctrica d'alta o baixa tensió es procedirà tal com s'indica en el muntatge.

Escales de mà:

- Cal utilitzar l'equip de protecció personal i complementari. - S'usaran escales metàl·liques telescòpiques on els perills aniran soldats als travessers.
- Els operaris aniran proveïts de sabates de suport antilliscants que els donaran suport sobre superfícies planes. - Es procurarà que la sola de les botes i els guants de treball estiguin nets de greix, fang o altres materials que puguin propiciar que l'operari rellisqui.
- Sempre que sigui possible, s'ancorarà fermament l'escala pel seu extrem superior.
- Una escala mai ha de ser utilitzada per dos o més operaris de forma simultània.
- Per ascendir o descendir per l'escala es realitzarà de cara a l'escala i l'operari s'ha d'aguantar als graons. - Per ascendir o descendir per l'escala s'ha d'anar graó a graó i mantenint sempre tres punts de suport.
- Ambdues mans han d'estar lliures per pujar o baixar d'una escala.
- Dos mans i un peu han d'estar ben subjectes mentre l'altre peu canvia de posició.
- Dos peus i una mà han d'estar ben subjectes mentre l'altra mà canvia de posició.
- Es realitzaran treballs amb una mà activa i l'altra passiva (agafada a l'escala). Si és necessari utilitzar les dues mans, s'ha de fer servir el cinturó fixat a un punt fix.
- El cinturó de seguretat no s'ha de lligar mai a l'escala a no ser que aquesta estigui al seu torn lligada per la part superior.
- La seva inclinació serà tal que la seva projecció sobre el sòl serà una quarta part de la projecció de l'escala sobre el paviment vertical, i haurà de sobresortir 1 m sobre el forjat o lloc d'accés.
- Per a la realització de treballs d'altura s'empraran escales de tisora, proveïdes de cadenes per a impedir la seva obertura.
- No s'ha de treballar sobre elements allunyats d'elles. Es desplaçarà el cos com a màxim fins que la sivella del cinturó quedi confrontada amb el muntant.
 - Les escales es col·locaran apartades dels elements mòbils que puguin derrocar-les i fora dels llocs de passada.
- S'usaran per a comunicar dos nivells diferents de dues plantes o com mitjà auxiliar en els treballs d'ofici de paleta: no tindran una altura superior a 3 metres.

- Els materials pesats que es necessitin s'hissaran mitjançant una corda quan l'operari hagi arribat al seu punt de treball i estigui subjecte amb el cinturó de seguretat. - No es pujaran a braços pesos superior a 25 kg des de l'escala estant.
- En cap cas es tiraran eines ni altres materials de des dalt de l'escala, ni es tiraran des de sota per que els agafi el que està a dalt.
- L'altura màxima des de la que pot treballar un operari és aquella en que l'últim graó li quedi a l'altura de la cintura.
- No es desplaçarà una escala amb un operari pujat a la mateixa. - A partir dels 2 metres d'altura és obligatori portar l'arnés posat.

7. Mesures de protecció i senyalització

7.1. Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització

Les proteccions col·lectives referenciades en les normes de seguretat estaran constituïdes per:

- Conjunt de línies de vida de cable INOX suportada mitjançant suports de 300 mm ancorats al forjat de la casa. Caldrà instal·lar una línia de vida permanent a la coberta plana. - Baranes de seguretat formades per muntants, passamà, barra intermèdia i sòcol. L'altura de la barana ha de ser de 90 cm, i el passamà ha de tenir com a mínim 2,5 cm d'espessor i 10 cm d'alçada. Els muntants (guarda cossos) hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim. - Extintor de pols química seca. -
- Senyalització de seguretat en el treball segons RD 485/1997, del 14 d'abril, conforme a la normativa ressenyada en aquesta activitat:
- Senyal d'avertència de risc d'ensopagada.
- Senyal d'avertència de risc de caiguda a diferent nivell.
- Senyal d'avertència de risc de material inflamable.
- Senyal de prohibit passar als vianants.
- Senyal de prohibit fumar.
- Senyal de protecció obligatòria del cap.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus.
- Senyal de protecció obligatòria del cos.
- Senyal de protecció obligatòria dels peus i de les mans.
- Senyal de protecció obligatòria de la vista.
- Senyal de protecció obligatòria de la cara
- Senyal d'ús obligatori del cinturó de seguretat.
- Zones de treball ben il·luminades.
- Les plataformes de les bastides utilitzades seran de 60 cm i comptaran amb barana, barra intermèdia de 20 cm en cas de superar els 3 metres.

- Les escales de mà a utilitzar seran de tisora.
- La línia de vida que recorrerà de forma longitudinal la coberta plana de on s'ubicarà el camp fotovoltaic, s'ancorarà mitjançant els punts necessaris a l'estructura de subjecció d'aquesta.

Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció, es col·locaran en l'obra seguint els criteris establerts per la legislació vigent, reflectint-los en el pla de seguretat i condicions de salut que ha de realitzar l'empresa constructora (Art. 7 RD 1627/1997).

7.2. Treballs d'instal·lacions

Mesures preventives:

- Marquesines rígides.
- Baranes.
- Passos o passarel·les.
- Xarxes verticals.
- Bastides de seguretat.
- Malles.
- Llistons o planxes en forats horitzontals.
- Escales auxiliars adequades.
- Escala d'accés esglaonada i protegida.
- Carcasses o resguards de protecció de parts movibles de màquines.
- Plataforma de descàrrega de material.
- Evacuació de runa.
- Neteja de les zones de treball i trànsit.
- Il·luminació natural o artificial.
- Bastides adequades.

Proteccions personals

- Casc de seguretat.
- Botes de protecció.
- Botes aïllants (en electricitat).
- Guants aïllants (en electricitat).
- Estora aïllant (en electricitat).
- Guants de lona i pell.
- Ulleres de seguretat.
- Màscares de filtre químic.
- Protectors auditius.
- Cinturó de seguretat.

- Pantalla de soldador.
- Roba de treball.

7.3. Eines elèctriques

Mesures preventives:

- Utilitzar l'equip de protecció personal (1).
- Es comprovarà el bon estat del cable d'alimentació així com el punt d'entrada en el martell.
- Es connectarà a la xarxa amb tot el cable desenrotllat i mitjançant un born de connexió, mai amb les puntes pelades dels cables.
- Si no hi hagués protecció diferencial en el lloc de connexió, aquesta s'efectuarà a través de la caixa auxiliar de connexions amb protecció diferencial i magnetotèrmica.
- Utilitzar eines de classe II.
- Col·locar-se el davantal de cuir, protecció auditiva, ulleres contra impactes i màscara antipols si existeix possibilitat d'ambient polvigen.
- No fer funcionar la màquina en buit sense la corresponent eina i sense que estigui recolzada fermament sobre un material resistent.
- Quan no s'utilitzin les eines es mantindran desconnectades de la xarxa.
- Proteccions personals
- Casc de seguretat.
- Pantalla facial o ulleres contra impactes.
- Guants de treball.
- Botes de protecció.
- Granota de treball.
- Protectors auditius.
- Màscara antipols.
- Davantal de cuir.

7.4. Soldadura elèctrica (si en algun moment de l'execució de l'obre fos necessària la seva utilització)

Mesures preventives - Comprovar l'estat de l'aïllament dels cables i connexions a borns de la màquina de soldar, la pinça porta elèctrodes i la grapa de terra. - Fixar la grapa de terra a soldar i l'elèctrode a la pinça porta elèctrodes. - Ajustar el límit de corrent de la màquina de soldar al valor adequat a l'elèctrode (gruix i composició). - Es connecta la màquina a terra i a la xarxa amb tot el cable desenrotllat i mitjançant borns de connexió, mai amb les puntes pelades dels cables.

- Si no hi hagués protecció diferencial en el lloc de connexió, aquesta s'efectuarà a través de la caixa auxiliar de connexions amb protecció diferencial i magnetotèrmica. - Situar-se sobre l'estora aïllant. - A partir d'aquest moment es farà servir el davantal, les polaines i la pantalla de soldador. - Si s'han utilitzat líquids clorats per a la neteja de les peces a soldar o estan galvanitzades,

es procurarà una ventilació adequada del local o es realitzarà la soldadura exterior. - Proveir-se d'un extintor i deixar-lo prop del lloc de soldadura. - Encebar l'arc procurant que l'elèctrode no quedi enganxat a la pesa i realitzar la soldadura mantenint una distància fixa entre l'elèctrode i la pesa.

- S'ha de controlar la direcció de les guspies per evitar incendis (pantalles, lones incombustibles o altres medis). - En acabar es deixarà la pinça sobre un suport aïllat.
- Si la interrupció és prolongada, es desconnectarà la màquina de la xarxa. - Durant el repicat del cordó de soldadura cal utilitzar ulleres contra – impactes.
- Tallar l'alimentació davant de qualsevol modificació en l'equip de soldadura.
- En ambients humits no es tocarà mai amb la mà nua la massa on es treballa.
- L'ajudant soldador utilitzarà ulleres de vidres adequades amb protecció lateral.

Proteccions personals:

- Casc de seguretat.
- Pantalla de soldador.
- Ulleres contra – impactes.
- Guants de treball de màniga llarga.
- Botes de protecció.
- Granota de treball.
- Davantal de cuir i polaines.
- Estora aïllant.
- Separació del lloc mitjançant tancaments.

7.5. Soldadura autògena (si en algun moment de l'execució de l'obre fos necessària la seva utilització)

Mesures preventives

- Es prohibeix fumar.
- No arrossegar les ampolles.
- No engreixar les vàlvules de les botelles d'oxigen, els bufadors o manipular-los amb draps bruts de greix.
- Els escapaments es localitzaran utilitzant

- Evitar l'acumulació excessiva de materials i útils en les zones de treball.
- Utilitzar recipients hermètics per les substàncies tòxiques i inflamables.
- Evitar l'estesa de cables i mànegues i quan existeixi, senyalitzar-les adequadament.
- Eliminar de forma periòdica les runes, restes de materials, bassals i basaments de productes amb el procediment i equip de protecció adequats.
- Col·locar els útils de treball en les llocs destinats a tal fi de forma ordenada.
- Senyalitzar les zones d'accés prohibit.
- Canviar il·luminàries foses i mantenir-les netes de pols.

8. Equips de protecció personal i complementària.

Descripció, utilització i conservació

8.1. Casc de seguretat

Construït de polietilè o material de qualitats similars, de color groc viu, disposarà d'una peça substituïble de plàstic flexible que permeti un ajust precís al crani de cada usuari.

En la part frontal de la peça de plàstic hi haurà una banda absorbent pel suor, i en els laterals dos punts simètrics per tal de poder regular la fixació.

Ha de tenir el segell d'homologació de la Direcció General de Treball.

El casc de seguretat protegeix contra les projeccions sòlides i líquides, caigudes, contactes elèctrics accidentals, cops contra objectes i radiacions produïdes per arc elèctric. Es farà servir en tot tipus de treballs, i especialment en muntatges, treballs en altura i treballs amb projeccions sòlides o líquides. L'ús correcte del casc implica ajustar la peça ajustable de plàstic al perímetre cranial de l'usuari i la barballera a la barbeta, de forma que no pugui caure degut a moviments bruscos.

Comprovar visualment el seu bon estat, en especial de la peça de plàstic i de la barballera. Netejar-lo periòdicament amb aigua i sabó.

8.2. Pantalla facial transparent

Pantalla facial abatible, transparent i incolora, subjecta al cap per mitjà d'un arnés de perímetre regulable.

Permet l'ús simultani d'ulleres graduades. Es anticalòrica, antiàcids i antiimpactes. Els treballs amb risc de projecció de partícules sòlides o líquides. En treballs amb risc de radiacions ultraviolades o d'infrarojos.

S'ha de conservar neta de pols i sense ratlles. La neteja s'ha de realitzar amb aigua i sabó per evitar el seu retallat.

8.3. Guants aïllants de l'electricitat fins 400V

Fabricats en cautxú sintètic o altre material de similars característiques aïllants i mecàniques. En tots els treballs que es realitzin sobre elements d'instal·lacions en baixa tensió (fins a 380 V) que estiguin en tensió.

També s'utilitzaran durant les operacions prèvies al condicionament de les instal·lacions per treballs sense tensió.

S'hauran d'utilitzar sempre recoberts amb els guants de protecció mecànica.

Es guardaran protegits a la bossa porta guants, evitant el contacte amb greixos i amb objectes tallants o punxants.

Periòdicament o quan es cregui oportú, es comprovarà el seu estat mitjançant l'assajador pneumàtic.

8.4. Taps antisoroll

Els taps antisoroll constitueixen una protecció simple però eficaç, per l'atenuació del soroll ambient. Estan fabricats amb buata de llana químicament pura i, col·locats en l'oida externa, redueixen el soroll uns 15 dB.

Els taps han d'utilitzar-se en llocs sorollosos fins 80 dB, a partir dels quals s'ha d'utilitzar un tipus d'insonorització més eficaç.

Els taps antisoroll són d'un sol ús, és a dir, un cop utilitzats no han de ser utilitzats de nou.

8.5. Màscara antipols

La màscara antipols és la protecció de les vies respiratòries per ambients amb pols en suspensió i fums d'escassa toxicitat, amb un volum d'oxigen ambiental superior al 17%.

S'utilitzarà la màscara antipols en tots els llocs de treball on es generi pols en suspensió o boirines de manipulació de productes polsosos o per polvorització produïda per medis mecànics.

Les mascaretes, excepte el filtre, es netejaran després de ser usades amb un detergent molt suau i asèptic (recomanat pel fabricant) i es deixaran assecar a temperatura ambient, sense exposar-les al sol ni al calor d'estufes.

8.6. Pantalla per soldadura elèctrica

Per als treballs de soldadura i tall elèctrics, la OGSHT en el seu article 54 obliga a l'ús per part de l'operari de pantalles de protecció que evitin els riscos inherents de projecció de material fos i de conjuntivitis. Aquesta pantalla, a més de cristall ocular inactínic de protecció, pot comptar amb un cristall incolor amb accionament manual per tal que quan no es solda es pugui veure el cordó de soldadura o despendre l'escòria sense haver d'apartar la pantalla.

S'ha d'utilitzar la pantalla en tots els treballs de soldadura i tall elèctrics, amb els cristalls inactínics adequats al tipus d'elèctrode utilitzat.

Donat que els cristalls, tant l'incolores com l'inactínic, poden sofrir ratlladures, s'han de netejar únicament amb aigua i sabó per no disminuir la visibilitat. Es cuidarà de mantenir el dispositiu de l'espill en bon estat de funcionament. La pantalla s'ha de guardar neta de pols en un lloc sec dins d'una bossa apropiada.

8.7. Ulleres de seguretat contra-impactes

Les ulleres de seguretat contra – impactes tenen com a missió específica aconseguir una eficaç protecció dels ulls davant el risc d'impacte d'objectes o partícules sòlides.

S'han d'adaptar perfectament al rostre de l'usuari amb una completa protecció lateral.

Les ulleres de seguretat contra – impactes s'utilitzaran en tots els treballs en els que pugui haver-hi projeccions de partícules sòlides, líquides o gasoses: treballs amb mola d'esmeril, tornejat de materials, tall amb serres, cisalles, forja, neteja amb dolls de sorra, formigonats, treballs de paleta, excavacions, encofrats i en general quan hi pugui haver un possible contacte dels ulls amb cossos fixes o mòbils i quan existeixi polvigen. No són utilitzables per a treballs on hi hagi o pugui haver-hi una gran intensitat lumínica. Per evitar que la muntura es trenqui i aconseguir que els oculars mantinguin les desitjables condicions de transparència i nitidesa, les ulleres hauran de conservar-se en el seu estoig i, si no el tingués, en unes bosses apropiades.

8.8. Ulleres de seguretat per a soldadura autògena

Les ulleres s'han d'utilitzar per a la protecció de l'usuari quan realitzi treballs de soldadura i tall oxiacetilènics. Són ulleres estàndard, amb l'excepció concreta dels oculars que, a més de ser òpticament neutres, han d'oferir un grau de

protecció adequat al distint tipus de treball que pugui presentar-se en la utilització de l'equip oxiacetilènic.

D'ús obligatori en els treballs de soldadura i tall oxiacetilènics, els operaris hauran d'usar les ulleres de seguretat per soldadura autògena, entre altres, en els treballs següents:

- Tallers mecànics, planxisteria.
- Per fer forats en armadures metàl·liques.
- Doblegat d'angles i tubs d'acer o coure per escalfament.
- Tall de cargoleria i planxa, etc.

Igual que per a la resta de proteccions per a la vista, s'ha de procurar que no es ratllin els oculars amb la pols acumulada en els mateixos. Es rentarà amb aigua i sabó, assecat-se amb un drap suaument. Hauran de guardar-se a la seva funda evitant que sofreixin cops o ratllades.

8.9. Cinturó de seguretat

El cinturó de seguretat és un equip de protecció que té per finalitat aguantar el cos de l'usuari en determinats treballs amb risc de caiguda, evitant els perills derivats dels mateixos.

El cinturó de seguretat s'ha d'utilitzar en qualsevol tipus de treball en altura, com per exemple en treballs en dalt d'escapes, bastides i en general, aquelles que es desenvolupin a diferent nivell i no s'hagi establert altre sistema més adequat per evitar caigudes. És obligatori el seu ús en altures iguals o superiors a 2 metres, cuidant a més amb atenció la seguretat que ofereixi el punt d'ancoratge on s'hagi de fixar la corda d'amarra.

8.10. Davantal de cuir

Fabricat amb cuir de serratge, el davantal de cuir està format per un davantal amb peto o no i corretges o sivelles per la seva subjecció al cos de l'operari sobre la roba de treball.

L'ús del davantal de cuir serà obligatori en tots els treballs de soldadura elèctrica, oxiacetilènica i aluminotèrmica, en la manipulació de materials tallants, punxants o àcids i, en general, en tots els treballs que puguin produir esquitxos o projecció de materials que puguin fer malbé els vestits i el propi cos de l'operari.

Després del seu ús s'haurà de guardar el davantal en un lloc sec, degudament penjat, sense doblegades i lluny d'humitats i fonts de calor. És convenient aplicar, periòdicament, algun tipus de greix adequat per tal que es conservi flexible. Si

s'ha deteriorat per talls, ruptures o forats, pot ser reparat. Si el deteriorament és en les corretges i sivelles es canviaran per altres de noves.

8.11. Polaines per soldador

Les polaines per soldador estan construïdes amb muntura metàl·lica, a base de flexos i folrades de cuir serratge.

S'han d'utilitzar en tots els treballs de soldadura, tant elèctrica com oxiacetilènica, i en aquells treballs en que sigui aconsellable una protecció especial de les extremitats inferiors. També és obligatòria la seva utilització per l'ajudant del soldador.

Han de mantenir-se netes de brutícia i greix que puguin danyar el cuir i flexos, guardant-les després de ser usades en un lloc sec, lluny de qualsevol font de calor i junt amb la resta de l'equip de soldadura.

8.12. Botes de protecció

Han de tenir puntera de protecció i una sola d'alt poder antilliscant.

Les botes de protecció són d'ús obligatori en totes les obres on existeixi risc de caigudes d'objectes, cops, esclafament o empresonament de peus i entrebancades amb arestes agudes.

Les botes de protecció requereixen el manteniment propi del calçat normal, és a dir, netejar-les periòdicament de pols, fang o greix i protegir-les d'humitat mitjançant algun tipus de betum apropiat.

8.13. Maneguet de protecció

Els maneguets de protecció estan fabricats en cuir flor o serratge assaonat. Són de forma troncocònica, amb una costura lateral, amb la part estreta permetent una obertura de 145 mm amb una cinta elàstica cosida, destinada a tancar-se sobre el canell de l'usuari. Pel material del qual estan fabricats, els maneguets són flexibles i suaus i porten un ullal a l'extrem ample per guardar-los penjats.

Els maneguets de protecció de l'avantbraç han de fer-se servir en tots els treballs en que resulta possible la projecció de partícules sobre l'operari (treballs de soldadures elèctriques i autògena, forja, etc.).

Per evitar ratllades, cops, punxades o impregnació de greixos, és convenient mantenir els maneguets penjats per l'ullal, en un lloc convenientment sec i net de

pols o simplement en una caixa o bossa apropiada. Per evitar estripades no s'han de barrejar amb les eines.

8.14. Guants de protecció per treballs mecànics

Els guants de protecció per treballs mecànics o simplement guants mecànics estan confeccionats en cuir fi, molt suau i flexible, amb cinc dits, que s'ajusten molt bé a la mà.

Els guants mecànics s'utilitzaran en els treballs de manipulació de materials que poden produir talls, punxades o abrasió amb ferros, pals, pedres, cables, embalatges, fustes, vidres, ciments, etc.

També en treballs de muntatge i desmuntatge de bastides, estructures i en els que intervinguin màquines en moviment que podrien atrapar el guant i la mà.

En general, s'aplicaran en treballs de construcció amb excavadores de rases, encofrats, formigonat. S'ha d'advertir que no són apropiats per a la manipulació d'àcids ni per a substituir els guants dielèctrics.

Han de conservar-se nets i secs, sense ruptures ni descosits, evitant que s'impregnin de greix, pintura o olis que dificultin la manipulació d'eines o materials.

9. Conclusions

Amb la finalitat de donar compliment a l'Art. 23 de la Llei 31/95 haurà d'elaborar i conservar a la disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- Avaluació dels riscos per a la seguretat i salut en el treball i planificació de l'acció preventiva.
- Mesures de protecció i prevenció a adoptar en cas necessari.
- Pràctica dels controls d'estat de salut dels treballadors.
- Resultat de les condicions de treball i de l'activitat dels treballadors.
- Investigació d'accidents de treball i malalties professionals; en cas que es produís un accident és necessari investigar les causes del mateix amb la finalitat de poder aplicar les mesures correctores que fossin necessàries, així com per a actualitzar aquesta avaluació, si fos necessari. Quan ocorrin de ser avisats els Delegats de Prevenció de l'empresa.
- Actualització de l'avaluació; la present avaluació ha de ser actualitzada quan es produeixin canvis en el tipus o en les condicions de treball i es revisarà, si és necessari, en el cas de produir-se algun dany a la salut dels treballadors.

El Facultatiu

El Promotor

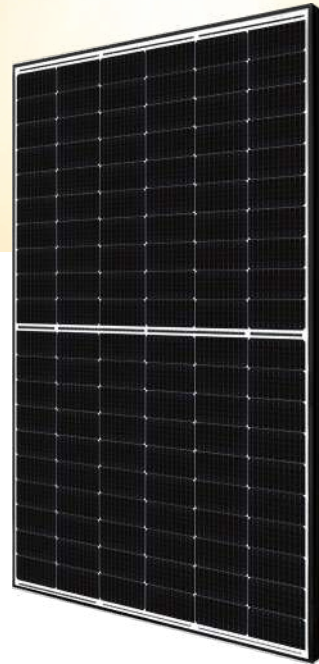
FITXES TÈCNIQUES

AJUNTAMENT EL MOLAR

Instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum compartit



Disolar
Març 2.024



HiKu6 Mono PERC

445 W ~ 465 W

CS6L-445 | 450 | 455 | 460 | 465MS

MORE POWER

-  Module power up to 465 W
Module efficiency up to 21.5 %
-  Lower LCOE & system cost
-  Comprehensive LID / LeTID mitigation technology, up to 50% lower degradation
-  Better shading tolerance

MORE RELIABLE

-  Minimizes micro-crack impacts
-  Heavy snow load up to 5400 Pa,
wind load up to 2400 Pa*

25
Years

Industry Leading Product Warranty on Materials and Workmanship*

25
Years

Linear Power Performance Warranty*

1st year power degradation no more than 2%
Subsequent annual power degradation no more than 0.55%

*Subject to the terms and conditions contained in the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement. Also this 25-year limited product warranty is available only for products installed and operating on rooftops in certain regions.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001 : 2015 / Quality management system
ISO 14001 : 2015 / Standards for environmental management system
ISO 45001 : 2018 / International standards for occupational health & safety
IEC62941 : 2019 / Photovoltaic module manufacturing quality system

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / MCS / CGC / IEC 63126 Level1 / Take-e-way



* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 22 years, it has successfully delivered over 100 GW of premium-quality solar modules across the world.

* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

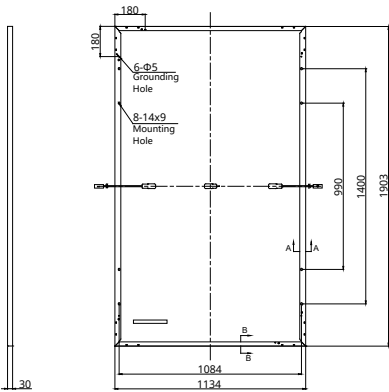
CSI Solar Co., Ltd.

199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

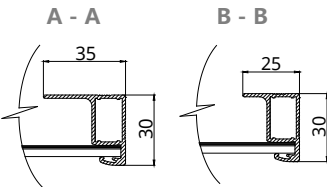
SIGNAT ELECTRÒNICAMENT PER:
Ricard Gasol Colomina / num:20660 el dia 28/05/2024 a les 09:55:41

ENGINEERING DRAWING (mm)

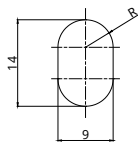
Rear View



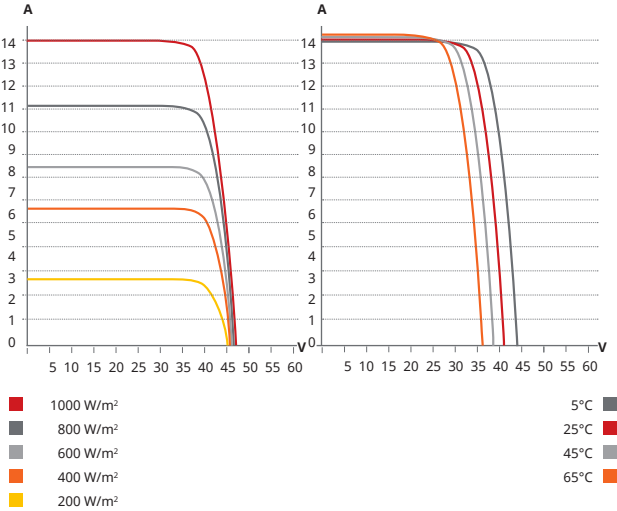
Frame Cross Section



Mounting Hole



CS6L-460MS / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

CS6L	445MS	450MS	455MS	460MS	465MS
Nominal Max. Power (Pmax)	445 W	450 W	455 W	460 W	465 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	34.2 V	34.4 V	34.6 V	34.8 V	35.0 V
Opt. Operating Current (Imp)	13.03 A	13.10 A	13.17 A	13.24 A	13.30 A
Open Circuit Voltage (Voc)	40.8 V	41.0 V	41.2 V	41.4 V	41.6 V
Short Circuit Current (Isc)	13.86 A	13.9 A	13.95 A	14.00 A	14.09 A
Module Efficiency	20.6%	20.9%	21.1%	21.3%	21.5%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C				
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)				
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 61730 1500V) or TYPE 2 (UL 61730 1000V) or CLASS C (IEC 61730)				
Max. Series Fuse Rating	25 A				
Application Classification	Class A				
Power Tolerance	0 ~ + 10 W				

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

CS6L	445MS	450MS	455MS	460MS	465MS
Nominal Max. Power (Pmax)	334 W	338 W	341 W	345 W	349 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	32.1 V	32.2 V	32.4 V	32.6 V	32.8 V
Opt. Operating Current (Imp)	10.41 A	10.47 A	10.52 A	10.58 A	10.63 A
Open Circuit Voltage (Voc)	38.6 V	38.8 V	38.9 V	39.1 V	39.3 V
Short Circuit Current (Isc)	11.18 A	11.21 A	11.25 A	11.29 A	11.36 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m² spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	120 [2 X (10 X 6)]
Dimensions	1903 × 1134 × 30 mm (74.9 × 44.6 × 1.18 in)
Weight	24.2 kg (53.4 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass with anti-ref-lective coating
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm² (IEC), 12 AWG (UL)
Connector	T6 or MC4 or MC4-EVO2 or MC4-EVO2A
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 350 mm (13.8 in) (+) / 250 mm (9.8 in) (-); landscape: 1100 mm (43.3 in)*
Per Pallet	35 pieces
Per Container (40' HQ)	840 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

PARTNER SECTION



* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.
Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

Inversor trifásico

SE25K / SE30K / SE33.3K

INVERSORES



Diseño para trabajar con optimizadores de potencia

- // Inversor a tensión fija CC para una eficiencia superior (98,3%) y strings más largos
- // Puesta en marcha rápida y sencilla del inversor directamente desde su smartphone con SolarEdge SetApp
- // Pequeño, el más ligero de su categoría, y fácil de instalar
- // Protección contra sobretensiones en CC de tipo 2 integrada, para mejorar la resistencia en caso de tormentas o rayos
- // Protección opcional frente a sobretensiones para CA de tipo 2 y RS485
- // Monitorización a nivel de módulo con comunicación por Ethernet, inalámbrica o telefonía móvil para una visibilidad completa del sistema
- // Funciones de seguridad avanzadas: protección integrada contra fallos de arco y apagado de seguridad SafeDC
- // IP65 - Instalación en interiores y exteriores
- // Unidad de seguridad de CC integrada opcional: elimina la necesidad de interruptores externos de CC
- // Preparado para ampliación futura con soluciones de almacenamiento SolarEdge

solaredge.com

solaredge

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic custodiat per Ajuntament del Molar a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C58A043E78340C2527EA0E0D7 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34. Podeu verificar la seva autenticitat a

Inversor trifásico

SE25K / SE30K / SE33.3K

Aplicable a inversores con código de producto	SEXXK-RWX0IXXX			
	SE25K	SE30K	SE33.3K	
SALIDA				
Potencia nominal de salida CA	25000	29990	33300	W
Potencia máxima de salida CA	25000	29990	33300	VA
Tensión nominal de salida CA: fase-fase / fase-neutro	380 / 220 ; 400 / 230			Vca
Rango de tensión de salida CA: fase-fase / fase-neutro	304 - 437 / 176 - 253 ; 320 - 460 / 184 - 264,5			Vca
Frecuencia CA	50/60 ± 5 %			Hz
Corriente máxima de salida constante (por fase)	36,25	43,5	48,25	Aac
Posibles conexiones de la línea de salida CA	3 W + PE, 4 W + PE			
Monitorización de red, protección contra funcionamiento en isla, factor de potencia configurable, umbrales configurables por país	Sí			
Distorsión armónica total	≤ 3			%
Rango de factor de potencia	+/- 0.8 a 1			
Corriente de Derivación Máxima Inyectada ⁽¹⁾	100			mA
ENTRADA				
Potencia máxima de CC admitida (módulo STC)	43750	52500	58275	W
Sin transformador, sin puesta a tierra	Sí			
Tensión nominal de entrada CC+ a CC-	750			Vcc
Corriente máxima de entrada	36,25	43,5	48,25	Acc
Protección contra polaridad inversa	Sí			
Detección de fallo de aislamiento a tierra	Sensibilidad 150 kΩ ⁽²⁾			
Rendimiento máximo del inversor	98,3			%
Rendimiento ponderado europeo	98			%
Consumo de energía nocturno	<4			W
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES				
Interfaces de comunicación	2 x RS485, Ethernet, Wi-Fi (Opcional) ⁽³⁾ , Telefonía móvil (opcional)			
Gestión Smart Energy	Limitación de exportación			
Puesta en marcha del inversor	Con la aplicación móvil SetApp utilizando la conexión Wi-Fi integrada para la conexión local			
Protección contra fallos de arco	Integrado, configurable por el usuario (según UL1699B)			
Apagado rápido	Opcional ⁽⁴⁾ (Automático tras desconexión de la red de CA)			
Protección contra sobretensiones RS485	Opcional			
Protección contra sobretensiones de CC	Tipo II, reemplazable, integrada			
Protección contra sobretensiones de CA	Tipo II, reemplazable, opcional			
UNIDAD DE SEGURIDAD DE CC (OPCIONAL)				
Desconexión de 2 polos	1000 V / 48,25A			
Fusibles de CC	Opcionales, 25A / 30A			
Cumplimiento	UTE-C15-712-1			
CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS				
Seguridad	IEC-62109			
Normas de conexión a la red ⁽⁵⁾	VDE-AR-N-4105, AS-4777, EN50438, CEI-021, VDE 0126-1-1, CEI-016, EN50549-1, EN50549-2, VDE-AR-N-4110, TOR Erzeuger Typ A, G99, G99 (NI), VFR 2019			
Emisiones	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 Clase A, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12			
RoHS	Sí			
ESPECIFICACIONES PARA LA INSTALACIÓN				
Diámetro prensaestopas de salida de CA/Sección transversal de línea/ Sección transversal de PE	18 - 25 mm / 4 – 16 mm² / 4 – 16 mm²			
Entradas de CC ⁽⁶⁾	4 pares MC4			
	4 pares MC4			
Entrada de CC con unidad de seguridad ⁽⁶⁾⁽⁷⁾	4 entradas por prensaestopas: Diámetro exterior del cable 5 - 10 mm / Sección trasversal del cable 2.5 - 16mm²			
Dimensiones (Al x An x P)	550 x 317 x 273			mm
Dimensiones con unidad de seguridad (Al x An x P)	836 x 317 x 300 (DC MC4); 819 x 317 x 300 (DC Gland)			mm
Peso	32			kg
Peso con unidad de seguridad	36,5			kg
Rango de temperatura de funcionamiento	De -40 a +85 ⁽⁸⁾			°C
Refrigeración	Ventilador (reemplazable por el usuario)			
Ruido	<62			dBA
Grado de protección	IP65 — exterior e interior			
Montaje	Sobre soporte (suministrado)			

(1) Si fuera necesaria una protección diferencial externa, su valor de disparo tiene que ser ≥ 100mA
(2) Donde permitido por la normativa local
(3) La conexión a internet por Wi-Fi requiere un componente Wi-Fi adicional, que se tiene que solicitar por separado. Para más detalles contactar con el departamento comercial de SolarEdge o hacer referencia a: <https://www.solaredge.com/products/communication>
(4) Código de artículo del inversor con apagado rápido: SExxK-xxRxxxxxx
(5) Para conocer todas las normativas consultar el apartado de Certificados en la página de Descargas: <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>
(6) Entradas de CC disponible con conectores MC4 o prensaestopas según el código de producto del inversor. Para obtener más información, póngase en contacto con SolarEdge
(7) Se permite solamente el uso de conectores MC4 fabricados por Stäubli.
(8) Para más información consultar: <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-temperature-derating-note.pdf>.

Inversor trifásico

SE12.5K - SE17K

INVERSORES



Especialmente diseñados para trabajar con los optimizadores de potencia

- // Rendimiento superior (98%)
- // Puesta en marcha rápida y sencilla desde smartphone a través de la aplicación SolarEdge SetApp
- // Pequeños, los más ligeros de su categoría y fáciles de instalar
- // Monitorización a nivel de módulo integrada
- // Conexión a Internet vía Ethernet o inalámbrica
- // IP65 – Instalación en exteriores e interiores
- // Inversor de tensión fija para strings más largos
- // Control de la gestión Smart Energy
- // Funciones de seguridad avanzada - protección integrada contra fallos de arco
- // Protección frente sobretensiones en RS485 opcional

solaredge.com

solaredge

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament del Molar i, Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C58A043E78340C257E7A0E0D7 i, data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34

/ Inversor trifásico

SE12.5K - SE17K

APLICABLE A INVERSORES CON NÚMERO DE COMPONENTE	SEXK-XXXXBXX4			
	SE12.5K	SE16K	SE17K	
SALIDA				
Potencia nominal de salida CA	12500	16000	17000	VA
Máxima potencia de salida CA	12500	16000	17000	VA
Tensión de salida CA – Línea a línea / línea a neutro (nominal)	400 / 230			Vac
Tensión de salida CA – Rango línea a neutro	184 - 264,5			Vac
Frecuencia CA	50/60 ± 5			Hz
Corriente de salida continua máxima (por fase)	20	25,5	26	Aac
Redes compatibles – Trifásicas	3 / N / PE (WYE con neutro)			
Monitorización de red, protección contra funcionamiento en isla, factor de potencia configurable, umbrales configurables por país	Sí			
Distorsión Armónica Total (THD)	≤ 3			%
ENTRADA				
Potencia máxima de CC (módulo STC)	16850	21600	22950	W
Sin transformador, sin puesta a tierra	Sí			
Tensión máxima de entrada	1000			Vdc
Tensión de entrada CC nominal	750			Vdc
Corriente máxima de entrada	21	23		Adc
Protección contra polaridad inversa	Sí			
Detección de aislamiento de falla de puesta a tierra	Sensibilidad de 700 kΩ			
Rendimiento máximo del inversor	98			%
Rendimiento ponderado europeo	97,7			%
Consumo de energía durante la noche	< 2,5			W
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES				
Interfaces de comunicación compatibles ⁽¹⁾	RS485, Wi-Fi (opcional) ⁽²⁾ , telefonía móvil (opcional)			
Puesta en marcha del inversor	A través de la aplicación móvil SetApp utilizando la estación Wi-Fi incorporada para la conexión local			
Gestión Smart Energy	Limitación de exportación			
Protección contra arco eléctrico	Integrada, Configurable por el usuario (De conformidad con la norma estadounidense UL1699B)			
Protección contra sobretensiones en RS485	Opcional ⁽³⁾			
CUMPLIMIENTO DE NORMAS				
Seguridad	IEC-62103 (EN50178), IEC-62109, AS3100			
Normas sobre conexión a la red ⁽⁴⁾	RD1699, RD413, UNE 206007-1, UNE 206006, EN50549-1, EN50438, VDE 0126-1-1			
Emisiones	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 , IEC61000-3-11, IEC61000-3-12			
RoHS	Sí			
ESPECIFICACIONES PARA LA INSTALACIÓN				
Diámetro del prensacables de salida CA / sección del cable	15-21 mm / Cable rígido 2,5-16 mm²			
Entrada CC	2 pares MC4			
Dimensiones (Al. x An. x Pr.)	549 x 317 x 264			mm
Peso	30,7			kg
Rango de temperatura de trabajo	-40 a +60 ⁽⁵⁾			°C
Enfriamiento	Ventilador(reemplazable por el usuario)			
Ruido	< 50			dBA
Grado de protección	IP65 - Exteriores e interiores			
Montaje sobre soporte (suministrado)	Brackets provided			

(1) Consulte las Hojas de datos -> categoría Comunicaciones en la página de descargas para conocer las especificaciones de las opciones de comunicación opcionales: <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>
(2) La conexión Wi-Fi necesita de una antena externa. Para más información <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-wifi-zigbee-antenna-datasheet.pdf>
(3) Es posible adquirir un plugin RS485. Más información: https://www.solaredge.com/sites/default/files/se_spd_plugin_for_rs485_for_3ph_with_setapp_ds.pdf
(4) Consultar Certifications (Certificaciones) en la página Downloads (Descargas) para ver todas las normas: <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>
(5) Para más información sobre reducción de la potencia, consultar: <https://www.solaredge.com/sites/default/files/se-temperature-derating-note.pdf>

Optimizador de Potencia

P650 / P701 / P730 / P800p / P801 / P850 / P950 / P1100

OPTIMIZADOR DE POTENCIA



Optimización de potencia FV a nivel de módulo

La solución más económica para instalaciones industriales y a gran escala

- Especially designed to work with SolarEdge inverters
- Up to 25 % more energy
- Superior efficiency (99,5%)
- Reduction of BoS costs; up to 50% less in cables, fuses and connection boxes, thanks to the possibility of creating strings twice as long
- Quick installation with a single screw
- Advanced maintenance thanks to module-level monitoring
- Disconnection of voltage at module level for the safety of installers and firefighters
- Designed for use with two FV modules connected in series or in parallel

solaredge.com

solaredge

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de l'Ensi amb el CVE E141741C38A043E78340C2527EAE0D7 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34

Optimizador de Potencia

P650 / P701 / P730 / P801

Modelo de optimizador (compatibilidad típica de módulo)	P650 (hasta 2 módulos FV de 60 células)	P701 (hasta 2 módulos FV de 60/120 células)	P730 (hasta 2 módulos FV de 72 células)	P801 (hasta 2módulos FV de 72 células)	
ENTRADA					
Potencia nominal CC de entrada ⁽¹⁾	650	700*	730**	800	W
Método de conexión	Entrada única para módulos conectados en serie				
Tensión máxima absoluta de entrada (Voc a la temperatura más baja)	96		125		Vcc
Rango de operación MPPT	12,5 - 80		12,5 - 105		Vcc
Corriente máxima de entrada (Isc)	11	11,75	11**	11,75	Acc
Rendimiento máximo	99,5				%
Rendimiento ponderado	98,6				%
Categoría de sobretensión	II				
SALIDA DURANTE EL FUNCIONAMIENTO (OPTIMIZADOR DE POTENCIA CONECTADO AL INVERSOR SOLAREEDGE EN FUNCIONAMIENTO)					
Corriente máxima de salida	15				Acc
Tensión máxima de salida	80				Vcc
SALIDA DURANTE STANDBY (OPTIMIZADOR DE POTENCIA DESCONECTADO DEL INVERSOR SOLAREEDGE O INVERSOR SOLAREEDGE APAGADO)					
Tensión de salida de seguridad por optimizador de potencia	1 ± 0,1				Vcc
CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS					
CEM	FCC Parte 15 Clase B, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 - Clase B, EN 55011 - Clase A				
Seguridad	IEC62109-1 (seguridad de clase II)				
RoHS	Sí				
Seguridad contra incendios	VDE-AR-E 2100-712:2013-05				
ESPECIFICACIONES PARA LA INSTALACIÓN					
Inversores SolarEdge compatibles	Inversores trifásicos SE16K y superiores ⁽²⁾				
Tensión máxima permitida del sistema	1000				Vcc
Dimensiones (An. x La. x Al.)	129 x 153 x 42,5		129 x 153 x 49,5		mm
Peso (incluidos cables)	834		933		gr
Conector de entrada	MC4 ⁽³⁾				
Longitud de cable de entrada	0,16		0,16 , 0,9 ⁽⁴⁾		m
Conector de salida	MC4				
Longitud de cable de salida	1,2 (conexión módulos en vertical)				m
	1,8 (conexión módulos en horizontal)		2,2 (conexión módulos en horizontal)		
Rango de temperatura de trabajo ⁽⁵⁾	-40 a +85				°C
Grado de protección	IP68 / NEMA6P				
Humedad relativa	0 - 100				%
* Para modelos de optimizadores P701 fabricados después de la semana laborable 06 de 2020, la potencia máxima de entrada CC es de 740W ** Para modelos de optimizadores P730 fabricados después de la semana laborable 06 de 2020, la potencia máxima de entrada CC es de 760W y la corriente máxima Isc de entrada es de 11.75A La fecha de fabricación se indica en el número de serie del optimizador. Ejemplo: S/N SJ0620A-xxxxxxx (semana laborable 06 de 2020) (1) La Potencia STC nominal del módulo no puede exceder la "Potencia nominal de CC de entrada" del optimizador. Módulos con hasta un +5% de tolerancia de potencia permitida (2) Para cumplir con los requisitos de clase A según EN 55011 (si necesario), es necesario instalar un inversor de 20kVA o superior, y cumplir con los requerimientos indicados en la sección de EMC (Compatibilidad Electromagnética) del manual de instalación (3) Para otros tipos de conectores contactar con SolarEdge (4) Disponibles otras longitudes de cables de entrada para módulos con caja de conexión separada. (Para 0.9m solicitar P730 xxxLxxx) (5) Para temperaturas ambiente superiores a los +70°C, se aplica reducción de la potencia. Consultar la Nota de aplicación de reducción de potencia por temperatura de los optimizadores para más detalles					
DISEÑO DE SISTEMA FV usando un inversor SolarEdge ⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾		230/400V Red SE25K*, SE33.3K*	230/400V Red SE27.6K*	230/400V Red SE30K*	277/480V Red SE33.3K*, SE40K*
Optimizadores de potencia compatibles		P650, P701, P730, P801	P650, P701, P730, P801	P650, P701, P730, P801	P650, P701, P730, P801
Longitud mínima de string	Optimizadores de potencia	14	14	15	14
	Módulos FV	27	27	29	27
Longitud máxima de string	Optimizadores de potencia	30	30	30	30
	Módulos FV	60	60	60	60
Potencia máxima continua por string		11250	11625	12750	12750
Potencia máxima permitida por string ⁽⁹⁾ (Posible solamente cuando la diferencia de potencia entre strings es de 2,000W o inferior)		13500	13875	15000	15000
Strings paralelos de distintas longitudes o formatos		Sí			
La misma regla aplica a unidades Synergy de potencia nominal equivalente, que son parte la tecnología modular del inversor Synergy P650/P701/P730/P801 se pueden mezclar en el mismo string solamente con P650/P701/P730/P801 En cada string se puede conectar un solo modulo a un optimizador de potencia si 1) cada optimizador de potencia se conecta a un solo módulo o 2) solo hay un único optimizador de potencia conectado a un solo módulo en todo el string Para SE25K y modelos superiores, la potencia CC en STC conectada al inversor tiene que ser de mínimo 11kW Para conectar más potencia STC por string diseñar el proyecto con el Designer SolarEdge					

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Entorn amb el CVE E141741C58A043E78340C2527EAE0D7 i la data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34.

/ Optimizador de Potencia

P800p / P850 / P950 / P1100

Modelo de optimizador (compatibilidad típica demódulo)	P800p (conexión en paralelo de 2 módulos FV de 96 células 5")	P850 (hasta 2 módulos FV de alta potencia o bifaciales)	P950 (hasta 2 módulos FV de alta potencia o bifaciales)	P1100 (hasta 2 módulos FV de alta potencia o bifaciales)			
ENTRADA							
Potencia nominal CC de entrada ⁽¹⁾	800	850	950	1100	W		
Método de conexión	Entrada doble para conexión en paralelo	Entrada única para módulos conectados en serie					
Tensión máxima absoluta de entrada(Voc a la temperatura más baja)	83	125			Vcc		
Rango de operación MPPT	12,5 - 83	12,5 - 105			Vcc		
Corriente máxima de entrada (Isc)	7	14,1*		14,1	Acc		
Rendimiento máximo		99,5			%		
Rendimiento ponderado		98,6			%		
Categoría de sobretensión		II					
SALIDA DURANTE EL FUNCIONAMIENTO (OPTIMIZADOR DE POTENCIA CONECTADO AL INVERSOR SOLAREEDGE EN FUNCIONAMIENTO)							
Corriente máxima de salida		18			Acc		
Tensión máxima de salida		80			Vcc		
SALIDA DURANTE STANDBY (OPTIMIZADOR DE POTENCIA DESCONECTADO DEL INVERSOR SOLAREEDGE O INVERSOR SOLAREEDGE APAGADO)							
Tensión de salida de seguridad por optimizador de potencia	1 ± 0,1				Vcc		
CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS							
CEM	FCC, Parte 15, Clase B, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 - Clase B, EN 55011 - Clase A						
Seguridad	IEC62109-1						
RoHS	Si						
Seguridad contra incendios	VDE-AR-E 2100-712:2013-05						
ESPECIFICACIONES PARA LA INSTALACIÓN							
Inversores SolarEdge compatibles	Inversores trifásicos SE16K y superiores ⁽²⁾			Inversores trifásicos SE25K y superiores			
Tensión máxima permitida del sistema	1000				Vcc		
Dimensiones (An. x La. x Al.)	129 x 168 x 59	129 x 162 x 59			mm		
Peso (incluidos cables)	1064				gr		
Conector de entrada	MC4 ⁽³⁾						
Longitud de cable de entrada	0,16	0,16 , 0,9 , 1,3 , 1,6 ⁽⁴⁾	0,16 , 1,3 , 1,6	0,16, 0,9, 1,3, 1,6 ⁽⁴⁾	m		
Conector de salida	MC4						
Longitud de cable de salida	1,2 (conexión módulos en vertical)			2,4 (conexión módulos en horizontal)	m		
	1,8 (conexión módulos en horizontal)	2,2 (conexión módulos en horizontal)					
Rango de temperatura de trabajo ⁽⁵⁾	-40 a +85				°C		
Grado de protección	IP68 / NEMA6P						
Humedad relativa	0 - 100				%		
* Para modelos de optimizadores P850/P950 fabricados en la semana laborable 06/2020 o anterior, la corriente Isc máxima de entrada es de 12.5A. La fecha de fabricación se indica en el número de serie del optimizador. Ejemplo: S/N SJ0620A-xxxxxxx (semana laborable 06 de 2020)							
(1) La Potencia STC nominal del módulo no puede exceder la "Potencia nominal de CC de entrada" del optimizador. Módulos con hasta un +5% de tolerancia de potencia permitida							
(2) Para cumplir con los requisitos de clase A según EN 55011 (si necesario), es necesario instalar un inversor de 20kVA o superior, y cumplir con los requerimientos indicados en la sección de EMC (Compatibilidad Electromagnética) del manual de instalación							
(3) Para otros tipos de conectores contactar con SolarEdge							
(4) Para módulos con caja de conexiones dividida es posible solicitar modelos con cables de entrada más largos. Para solicitar optimizadores con cable de entrada de 0,9m utilizar el código de producto P801/P850/P1100-xxxLxxx. Para solicitar optimizadores con cable de entrada de 1,3m utilizar el código de producto P850/P950/P1100-xxxYxxx. Para solicitar optimizadores con cable de entrada de 1,6m utilizar el código de producto P850/P950/P1100-xxxYxxx							
(5) Para temperaturas ambiente superiores a los +70°C, se aplica reducción de la potencia. Consultar la Nota de aplicación de reducción de potencia por temperatura de los optimizadores para más detalles							
DISEÑO DE SISTEMA FV usando un inversor SolarEdge ⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾		230/400V Red SE25K*	230/400V Red SE27.6K*	230/400V Red SE30K*	230/400V Red SE33.3K*	277/480V Red SE33.3K*, SE40K*	
Optimizadores de potencia compatibles		P800p, P850, P950,P1100	P800p, P850, P950, P1100	P800p, P850, P950, P1100	P800p, P850, P950, P1100	P800p, P850, P950, P1100	
Longitud mínima de string	Optimizadores de potencia	14	14	15	14	14	
	Módulos FV	27	27	29	27	27	
Longitud máxima de string	Optimizadores de potencia	30	30	30	30	30	
	Módulos FV	60	60	60	60	60	
Potencia máxima continua por string		13500	13950	15300	13500	15300	W
Potencia máxima permitida por string ⁽⁹⁾ Posible solamente cuando la diferencia de potencia entre strings es de 2,000W o inferior)		1 String - 15750	1 String - 16200	1 String - 17550	2 Strings o menos - 15750	2 Strings o menos - 17550	W
		2 Strings o más - 18500	2 Strings o más - 18950	2 Strings o más - 20300	3 Strings o más - 18500	3 Strings o más - 20300	
Strings paralelos de distintas longitudes o formatos		Si					

DISEÑO DE SISTEMA FV usando un inversor SolarEdge ⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾		230/400V Red SE25K*	230/400V Red SE27.6K*	230/400V Red SE30K*	230/400V Red SE33.3K*	277/480V Red SE33.3K*, SE40K*
Optimizadores de potencia compatibles		P800p, P850, P950, P1100	P800p, P850, P950, P1100	P800p, P850, P950, P1100	P800p, P850, P950, P1100	P800p, P850, P950, P1100
Longitud mínima de string	Optimizadores de potencia	14	14	15	14	14
	Módulos FV	27	27	29	27	27
Longitud máxima de string	Optimizadores de potencia	30	30	30	30	30
	Módulos FV	60	60	60	60	60
Potencia máxima continua por string		13500	13950	15300	13500	15300
Potencia máxima permitida por string ⁽⁹⁾ (Posible solamente cuando la diferencia de potencia entre strings es de 2,000W o inferior)		1 String - 15750	1 String - 16200	1 String - 17550	2 Strings o menos - 15750	2 Strings o menos - 17550
		2 Strings o más - 18500	2 Strings o más - 18950	2 Strings o más - 20300	3 Strings o más - 18500	3 Strings o más - 20300
Strings paralelos de distintas longitudes o formatos		Si				

* La misma regla aplica a unidades Synergy de potencia nominal equivalente, que son parte la tecnología modular del inversor Synergy
(6) P800p/P850/PP950/P1100 se pueden mezclar en el mismo string solamente con P800p/P850/PP950/P1100
(7) En cada string se puede conectar un solo modulo a un optimizador de potencia si 1) cada optimizador de potencia se conecta a un solo módulo o 2) solo hay un único optimizador de potencia conectado a un solo módulo en todo el string
(8) Para SE25K y modelos superiores, la potencia CC en STC conectada al inversor tiene que ser de mínimo 11kW
(9) Para conectar más potencia STC por string diseñar el proyecto con el Designer SolarEdge

© 2024 SIGMAT ELECTRONICAMENT, INC. Todos los derechos reservados. SOLAREEDGE, el logo SolarEdge, OPTIMIZED BY SOLAREEDGE son marcas registradas por SolarEdge Technologies, Ltd. Todas las demás marcas mencionadas son propiedad de sus respectivos propietarios. Fecha: 07/02/2024, 01:05:09, 05:024

Ricard Gasol Colomina num: 209669 e: r.colomina@ajmolar.es t: 93 857 2024 a: 01-93-857-2024



Optimizador de potencia

Para instalaciones residenciales

S440 / S500 / S500B / 650B



Optimización de potencia fotovoltaica a nivel del módulo

- Especially designed to function with residential inverters of SolarEdge
- Detects abnormal behavior of the FV connector, which prevents possible security problems*
- Module-level voltage shutdown to guarantee the safety of installers and firefighters
- Superior performance (99,5 %)
- Mitigates all types of losses due to differences in performance between modules, from manufacturing tolerance to partial shading
- Quicker installations with simplified wiring management and easy assembly with a single screw
- Flexible system design for maximum use of available space
- Compatible with bifacial FV modules

* Function subject to inverter model and firmware version

solaredge.com

solaredge

Optimizador de potencia para instalaciones residenciales

S440 / S500 / S500B / S650B

	S440	S500	S500B	S650B	UNIDADES DE MEDIDA
ENTRADA					
Potencia nominal CC de entrada ⁽¹⁾	440	500		650	W
Tensión máxima absoluta de entrada (Voc)	60		125	85	Vcc
Rango de operación MPPT	8 - 60		12,5 - 105	12,5 - 85	Vcc
Corriente de cortocircuito máxima (ISC) del módulo FV conectado	14,5	15			Acc
Rendimiento máximo	99,5				%
Rendimiento ponderado	98,6				%
Categoría de sobretensión	II				
SALIDA DURANTE EL FUNCIONAMIENTO					
Corriente máxima de salida	15				Acc
Tensión máxima de salida	60	80			Vcc
SALIDA EN STANDBY (OPTIMIZADOR DE POTENCIA DESCONECTADO DEL INVERSOR O INVERSOR APAGADO)					
Tensión de salida en seguridad por optimizador de potencia	1 ± 0,1				Vcc
CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS ⁽²⁾					
CEM	FCC sección 15 clase B, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, CISPR11, EN-55011				
Seguridad	IEC62109-1 (seguridad de clase II), UL1741				
Material	UL94 V-0, resistente a rayos UV				
RoHS	Sí				
Seguridad contra incendios	VDE-AR-E 2100-712:2018-12				
ESPECIFICACIONES PARA LA INSTALACIÓN					
Tensión máxima permitida del sistema	1000				Vcc
Dimensiones (Ancho x Largo x Altura)	129 x 155 x 30	129 x 165 x 45			mm
Peso	720	790			gr
Conector de entrada	MC4 ⁽³⁾				
Longitud de cable de entrada	0,1				m
Conector de salida	MC4				
Longitud de cable de salida	(+) 2,3 / (-) 0,10				m
Rango de temperatura de funcionamiento ⁽⁴⁾	De -40 a +85				°C
Grado de protección	IP68				
Humedad relativa	0 – 100				%

(1) La potencia nominal del módulo en condiciones de prueba estándar (STC) no puede superar la potencia nominal CC de entrada del optimizador de potencia. Se permiten módulos con una tolerancia de potencia de hasta +5 %.

(2) Para ver detalles sobre el cumplimiento de CE, consulte [Declaración de conformidad- CE](#).

(3) Para otros tipos de conectores, póngase en contacto con SolarEdge.

(4) Para temperatura ambiente superior a +70 °C se aplica una reducción de potencia. Consulte la [Nota técnica de reducción de la temperatura de los optimizadores de potencia](#) para más información.

Diseño de sistema FV con inversor SolarEdge ⁽⁵⁾		Inversor Wave SolarEdge Home – Monofásico	Inversor Wave SolarEdge Home – Trifásico para strings cortos	Trifásico para red 230/400 V	Trifásico para red 277/480 V	
Longitud mínima de string (optimizadores de potencia)	S440, S500	8	9	16	18	
	S500B, S650B	6	8	14		
Longitud máxima de string (optimizadores de potencia)		25	20	50		
Potencia continua máxima por string		5700	5625	11250	12750	W
Potencia máxima permitida por string ⁽⁶⁾ (en diseños con múltiples strings, el máximo se permite solamente cuando la diferencia de potencia conectada en los strings es inferior o igual a 2000W)		6800 ⁽⁷⁾	Consultar ⁽⁶⁾	13500	15000	W
Strings en paralelo de diferentes longitudes u orientaciones		Sí				

(5) No está permitido mezclar optimizadores de potencia de serie S y serie P en el mismo string en instalaciones nuevas.

(6) Si la potencia nominal de CA del inversor es ≤ de la potencia máxima por string, la potencia máxima conectada por string puede alcanzar el valor máximo de potencia de entrada de CC del inversor. Para más detalle consultar la Nota Técnica: Diseño con un string único.

(7) Para inversores con potencia nominal de CA ≥ 8000W a los cuales se hayan conectado al menos 2 strings.

S440, S500 (Soporte plano)	S500B, S650B (Soporte doblado)

Meter con comunicación Modbus

SE-MTR-3Y-400V-A

5
AÑOS
DE GARANTÍA



ACCESORIOS

Meter con comunicación Modbus para instalaciones SolarEdge

- / Lecturas de alta precisión para monitorización de producción o consumo
- / Lecturas de importación o exportación para la función de limitación de vertido
- / Pequeño y fácil de instalar: apto para cuadros eléctricos estándar
- / Compatible con instalaciones residenciales, industriales y en edificios públicos
- / Terminación del bus RS485 con resistencia de 120 Ω integrada

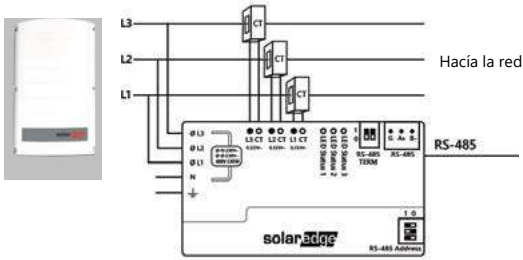
Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de la Seu Electrònica de l'Ens amb el CVE E141741C38A043E78340C2527EAE0D7 i data d'emissió 15/7/10/2024 a les 12:44:34

/ Meter con comunicación Modbus

SE-MTR-3Y-400V-A

CONJUNTAMENTE CON UN METER, ADQUIRIR TAMBIÉN SIEMPRE LAS PINZAS AMPERIMÉTRICAS POR SEPARADO:

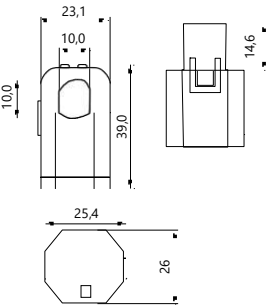
MODELO DE PINZA AMPERIMÉTRICA ⁽¹⁾	RMS NOMINAL CORRIENTE (A)	INTERIOR (A X B) / EXTERIOR (C X D)
SE-CTML-0350-070	70	10 x 10 mm / 25,4 x 39 mm
SECT-SPL-100A-A	100	16 x 16 mm / 44 x 31 mm
SECT-SPL-250A-A	250	24 x 25 mm / 46,2 x 65,4 mm
SECT-SPL-1000A-A	1000	52 x 52 mm / 120 x 125 mm
SE-CTB-4x4-1200	1200	102 x 102 mm / 158 x 168 mm
SE-CTB-4x4-2000	2000	102 x 102 mm / 158 x 168 mm
SE-CTB-4x4.5-3000	3000	114 x 102 mm / 171 x 168 mm



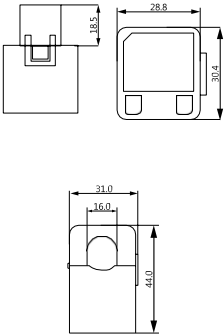
(1) Una pinza amperimétrica por fase; para otros calibres contactar con SolarEdge.
* Todos la pinzas tienen un par de cables trenzados de una longitud de 2,4 m.

Dimensiones de la pinza amperimétrica

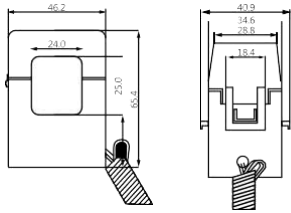
Pinza amperimétrica 70 A



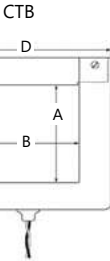
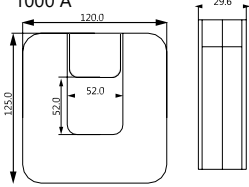
Pinza amperimétrica 100 A



Pinza amperimétrica 250 A



Pinza amperimétrica 1000 A



*Todas las dimensiones se indican en milímetros.

SE-MTR-3Y-400V-A			UNIDADES
PARAMETROS ELÉCTRICOS			
Rango de tensión de funcionamiento	Fase-fase	176 - 440	Vca
	Fase-neutro	102 - 305	Vca
Rango de tensión nominal	Fase-fase	220 - 400	Vca
	Fase-neutro	120 - 277	Vca
Frecuencia CA		45 - 65	Hz
Redes compatibles ⁽²⁾ : monofásicas, trifásicas		L / N / PE ; L1 / L 2 / L3 / N / PE	
Consumo (máx.)		3	W
Entradas CT		333	mV
COMUNICACIÓN			
Interfaces de comunicación compatibles		RS485 half-duplex, 3 cables (A, B, GND)	
Tiempo de respuesta ⁽³⁾		≤200	ms
ID del dispositivo predeterminado (Modbus)		2	
Terminación de bus RS485		120	Ω
PRECISIÓN (a 25 °C, FdP: 1) ⁽⁴⁾			
Del 1% al 100% de la corriente nominal de CT		±1,25	%
Precisión IEC		IEC 62053-21 Clase 1, IEC 62053-23 Clase 2	
CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS			
Seguridad		IEC 61010-1, UL 61010-1, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04	
Inmunidad		EN 61326: 2000, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6	
Emisiones		EN 55022 Clase B	
ESPECIFICACIONES DE INSTALACIÓN			
Dimensiones (AlxAxPxPr)		75 x 138,6 x 35 / 2,95 x 5,45 x 1,37	mm/in
Peso		225 / 0,49	g / lb
Rango de temperatura de funcionamiento		De -40 a +85 / de -40 a +185	°C / °F
Humedad relativa (sin condensación)		Del 5% al 90% hasta 40 °C disminuyendo la linealidad al 50% HR a 55 °C	
Clasificación de protección		IP20: adecuado para uso en interiores	
Tipo de montaje		Carril DIN / montaje en superficie	
Bloque de terminales de tensión de CA		hasta 2,5	mm ²
Bloque de terminales de comunicación		0,2 - 2	AWG/mm ²
Bloque de terminales de la pinza amperimétrica		24 / 0,2 a 14 / 2	AWG/mm ²

(2) No es necesaria conexión de toma a tierra para el funcionamiento del meter
(3) Para aplicación de limitación de potencia. Cuando el meter está conectado en el punto de conexión con la red, y cuando se utiliza RS485 para varios inversores
(4) ±1,75 % de 10 % a 100 % de corriente nominal para las pinzas amperimétricas SE-CTB

© SolarEdge Technologies Ltd. Todos los derechos reservados. SOLAREEDGE, el logo de SolarEdge, OPTIMIZED BY SOLAREEDGE son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de SolarEdge Technologies, Inc. Todas las demás marcas comerciales mencionadas aquí son marcas comerciales de sus respectivos propietarios. Fecha: DS-00002-1.0-ENG. Sujeto a cambio sin previo aviso.

CE RoHS



REPORTATGE FOTOGRÀFIC AJUNTAMENT EL MOLAR

Instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum compartit



Disolar
Març 2.024

Índex:

Il·lustració 1 Ubicació plaques Ajutament	2
Il·lustració 2 Baixada corrent continua.....	2
Il·lustració 3 Ubicació inversor fotovoltaic.....	3
Il·lustració 4 Quadre General Ajuntament.....	3
Il·lustració 5 Ubicació comptador ajuntament	4
Il·lustració 6 Ubicació plaques Escola.....	4
Il·lustració 7 Ubicació inversor fotovoltaic.....	5
Il·lustració 8 Quadre general Escola	5
Il·lustració 9 Ubicació plaques Piscina.....	6
Il·lustració 10 Ubicació plaques Magatzem (Cara Sud)	6
Il·lustració 11 Ubicació inversor fotovoltaic.....	7
Il·lustració 12 Comptador Piscina i Magatzem	7
Il·lustració 13 Protecció Piscina	8

Aquest document és una còpia autèntica del document electrònic original custodiat per Ajuntament del Molar. Podeu verificar la seva autenticitat a través del servei de validació de l'Ens amb el CVE E141741C58A043E78340C2527EA0E0D7 i data d'emissió 15/10/2024 a les 12:44:34

1. Ajuntament



Il·lustració 1 Ubicació plaques Ajuntament



Il·lustració 2 Baixada corrent continua



Il·lustració 3 Ubicació inversor fotovoltaic



Il·lustració 4 Quadre General Ajuntament



Il·lustració 5 Ubicació comptador ajuntament

2. Escola



Il·lustració 6 Ubicació plaques Escola



Il·lustració 7 Ubicació inversor fotovoltaic



Il·lustració 8 Quadre general Escola

3. Piscina i Magatzem



Il·lustració 9 Ubicació plaques Piscina



Il·lustració 10 Ubicació plaques Magatzem (Cara Sud)



Il·lustració 11 Ubicació inversor fotovoltaic



Il·lustració 12 Comptador Piscina i Magatzem



Il·lustració 13 Protecció Piscina