

Núm. Expedient 2021/0011403

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA A LA CASA DE LA VILA

Ajuntament Mojà

Agost 2021

RESUM.....	9
Resumen del proyecto.....	11
I. MEMÒRIA	13
I.1. Memòria descriptiva.....	15
I.1.1 Introducció.....	15
I.1.1.1. Agents intervinents	15
I.1.1.1.1. Titular	15
I.1.1.1.2. Projectista	15
I.1.1.1.3. Coordinador del Projecte per part de la Diputació de Barcelona	15
I.1.1.2. Objecte	15
I.1.1.3. Antecedents.....	16
I.1.1.4. Situació.....	16
I.1.1.5. Ubicació de la instal·lació fotovoltaica.....	17
I.1.1.6. Normativa	17
I.1.2 Estat actual de l'edifici on s'implantarà la instal·lació	18
I.1.2.1. Característiques de la coberta	18
I.1.2.1.1. Tipologia i orientacions de la coberta	18
I.1.2.1.2. Característiques constructives de la coberta.....	19
I.1.2.2. Capacitat portant de la coberta	19
I.1.2.3. Característiques de la instal·lació elèctrica	20
I.1.2.4. Característiques del subministrament elèctric	20
I.1.2.5. Característiques Comunicacions.....	20
I.1.2.6. Característiques de Seguretat i Salut.....	20
I.1.3 Programa de necessitats	21
I.1.4 Estudis previs.....	21
I.1.4.1. Estudi d'ombres.....	21
I.1.4.2. Estudi de registres del màxímetre.....	21
I.1.4.3. Estudi de consums mensual	21
I.1.4.4. Estudi de consums horaris	22
I.1.5 Estudi d'alternatives i justificació de la solució	23
I.1.5.1. Alternatives d'autoconsum a l'equipament.....	23
I.1.5.2. Alternatives de col·locació de les plaques i capacitat màxima del camp.....	24
I.1.5.2.1. Criteris generals	24
I.1.5.2.2. Alternativa 1 –Plaques coplanars coberta est	24
I.1.5.2.3. Alternativa 2 – plaques coplanars a coberta est i oest.....	25
I.1.5.2.4. Alternativa 3 – Plaques inclinades	25
I.1.5.2.5. Justificació de l'alternativa escollida	25
I.1.5.2.6. Pèrdues per posició de l'alternativa escollida.....	25
I.1.5.2.7. Anàlisi de producció de l'alternativa escollida respecte solució òptima	26

I.1.5.3. Alternatives de potència, anàlisi energètic i econòmic.....	28
I.1.5.3.1. Valoració de les alternatives	28
I.1.5.3.2. Selecció de l'alternativa escollida	30
I.1.5.3.3. Dades econòmiques i energètiques de l'opció escollida	31
I.1.5.4. Potència camp fotovoltaic i Inversor.....	32
I.2. Memòria constructiva.....	32
I.2.1 Estructura suport.....	32
I.2.1.1. Ancoratge a la subestructura i recolzament plaques mitjançant bigues carril	32
I.2.1.2. Grapes per fixació plaques.....	33
I.2.2 Plaques fotovoltaïques	34
I.2.3 Inversor	35
I.2.4 Associació entre panells fotovoltaïcs i inversor	36
I.2.5 Quadres i armaris.....	36
I.2.6 Canalitzacions elèctriques	37
I.2.6.1. Canalitzacions CC.....	37
I.2.6.2. Canalització d'alterna	39
I.2.7 Proteccions	39
I.2.7.1. Proteccions CC.....	40
I.2.7.2. Proteccions CA.....	45
I.2.8 Posta a terra instal·lació fotovoltaïca	48
I.2.9 Connexió instal·lació fotovoltaïca a la xarxa	49
I.2.9.1. Característiques de la instal·lació	49
I.2.9.2. Esquema tipus.....	50
I.2.9.3. Punt de connexió instal·lació fotovoltaïca	50
I.2.9.4. Condicions interconnexió a la xarxa.....	50
I.2.9.5. Aïllament de la xarxa	50
I.2.9.6. Comptadors	51
I.2.10 Comunicacions.....	51
I.2.10.1. Introducció a la monitorització.....	51
I.2.10.2. Elements Físics per a la comunicació.....	51
I.2.10.3. Esquema de comunicació	52
I.2.10.4. Escomesa de comunicacions. Connexió a Internet	52
I.2.10.5. Comunicació entre els elements de camp	53
I.2.10.6. Comunicació ModBus RTU	53
I.2.10.7. Comunicació de la instal·lació amb plataformes HTTP (Sentilo).....	53
I.2.10.7.1. Enviament de dades al PTGU (Sentilo).....	54
I.2.11 Senyalització	54
I.2.12 Instal·lació de punts de consum en instal·lació de subministrament existent	54
I.3. Memòria facultativa.....	54

I.3.1 Programa d'obra	54
I.3.2 Control de qualitat	54
I.3.3 Seguretat i Salut.....	54
I.3.4 Estudi de gestió de residus	55
I.3.5 Formació als responsables municipals	55
I.3.6 Comunicació i cartelleria	55
I.4. Justificació de compliment normatiu	56
I.4.1 Justificació CTE	56
I.4.1.1. Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica. HE-5.....	56
I.4.1.2. Estructura mòduls.....	56
I.5. Conclusió	56
II. ANNEXES A LA MEMÒRIA	58
II.1. Càlcul estructural	60
II.1.1 Introducció.....	60
II.1.2 Estructura fotovoltaica.....	60
II.1.2.1. Accions a l'edificació a considerar per la fotovoltaica	60
II.1.2.2. Estats límits de l'estructura fotovoltaica	60
II.1.3 Subestructura per suport a Estructura edificació	61
II.2. Càlcul combinació inversor amb plaques	62
II.3. Càlculs cablejat.....	63
II.3.1 Requisits tècnics	63
II.3.2 Cables corrent contínua	63
II.3.2.1. Càlcul per caiguda de tensió (CC)	63
II.3.2.1. Càlcul de secció per intensitat admissible (CC).....	64
II.3.3 Cables alterna	64
II.3.3.1. Criteris	64
II.3.3.2. Càlcul de secció per intensitat admissible	65
II.3.3.3. Càlcul per caiguda de tensió	65
II.3.3.4. Càlcul de secció per curtcircuit.....	65
II.3.4 Càlcul canalitzacions.....	66
II.4. Pla de control de qualitat	66
II.5. Programa d'Obra	66
II.6. Estudi bàsic de seguretat i salut.....	67
II.6.1 Objecte	67
II.6.2 Condicionants de l'obra.....	67
II.6.3 Principis Generals Aplicables Durant execució De L'obra.....	67
II.6.4 Identificació Dels Riscos	68
II.6.4.1. Mitjans I Maquinària.	68
II.6.4.2. Treballs Previs.....	68

II.6.4.3. Ram Paleta	68
II.6.4.4. Fonaments I Estructures	69
II.6.4.5. Instal·lacions.....	69
II.6.5 Mesures De Prevenció I Protecció.....	69
II.6.5.1. Mesures Preventives En l'Organització Del Treball.....	69
II.6.5.2. Mesures De Protecció Col·lectives	70
II.6.5.3. Mesures De Protecció Individual.....	70
II.6.5.4. Mesures De Protecció A Tercers.....	71
II.6.6 Anàlisi I Prevenció De Riscos En Els Mitjans I En La Maquinària.....	71
II.6.6.1. Mitjans Auxiliars.....	71
II.6.6.2. Maquinària I Eines.....	71
II.6.6.3. Medicina Preventiva I Primers Auxilis.....	72
II.6.6.4. Normativa Aplicable.....	72
II.7. Fitxes tècniques dels materials.....	74
II.7.1 Dades tècniques dels panells solars.....	74
II.7.2 Dades tècniques inversor	77
II.7.3 Dades tècniques Webserver.....	80
II.8. Manteniment	82
II.9. Estudi econòmic	83
II.10. Estudi d'impacte ambiental.....	83
II.11. Signatura Annexes a la memòria	85
III. LEGALITZACIONS DE LA INSTAL·LACIÓ	86
III.1. Introducció	88
III.2. Objecte.....	88
III.3. Procediment administratiu	88
III.3.1 Resum.....	88
III.3.2 Característiques de la instal·lació segons RD244/2019, de 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica	88
III.3.3 CAU.....	89
III.3.4 Legalització de la nova instal·lació de Baixa Tensió	89
III.3.5 RAC.....	90
III.3.6 Modificar el contracte del consum	90
III.3.7 Tramitació ambiental de l'activitat.....	90
III.4. Cost.....	90
IV. PLÀNOLS.....	92
IV.1. Situació i emplaçament	94
IV.2. Planta baixa.....	95
IV.3. Planta entresol	96
IV.4. Planta primera	97

IV.5. Planta altell	98
IV.6. Planta Sotacoberta	99
IV.7. Planta Coberta	100
IV.8. Secció.....	101
IV.9. Detalls.....	102
IV.10. Esquema	103
V. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES	104
V.1. Condicions tècniques generals	106
V.1.1 Sobre els components	106
V.1.1.1. Característiques	106
V.1.1.2. Control de recepció	106
V.1.2 Sobre l'execució	107
V.1.3 Sobre el control d'obra acabada.....	107
V.1.4 Sobre la normativa vigent	107
V.2. Condicions tècniques particulars	108
V.2.1 Estructura	108
V.2.2 Cobertes	109
V.2.3 Pintats	114
V.2.4 Electricitat	115
V.2.5 Solar Fotovoltaica	117
VI. PRESSUPOST	120
VI.1. Amidaments	122
VI.2. Justificació preus	131
VI.3. Quadre de preus 1	157
VI.4. Quadre de preus 2	162
VI.5. Pressupost.....	169
VI.6. Resum del pressupost.....	174
VI.7. Últim full.....	176

RESUM

RESUMEN DEL PROYECTO

El presente proyecto ejecutivo forma parte del proyecto de instalación de 37 instalaciones fotovoltaicas a 37 equipamientos municipales de 37 municipios de la provincia de Barcelona (cofinanciación con fondos europeos FEDER) y tiene como finalidad definir la instalación fotovoltaica en el presente edificio, así como también dará respuesta a los requerimientos establecidos por la convocatoria de ayudas de IDAE con el FEDER. Los principales parámetros se pueden resumir en las siguientes tablas:

DATOS DEL PROYECTO						
DATOS DE LA INSTALACIÓN SOLAR		DATOS INICIALES AVANTPROYECTO			DATOS FINALES PROYECTO	
Potencia nominal generador fotovoltaico (kWp)		5,5			9,45	
Potencia nominal inversor (kW)		4,7			8,2	
Capacidad nominal del acumulador (C10 en Ah)		0			0	
Nº, marca y modelo de módulos fotovoltaicos		22 módulos de 250 W (marca y modelo no definidos)			21 módulos Canadian Solar Hiko 450W	
Nº, marca y modelo de inversor o inversores		1 inversor (marca y modelo no definidos)			1 Fronius Symo 8	
Nº, marca y modelo de acumuladores		-			-	
Energía total producida por la instalación (kWh)		7.062			13.979	
Energía eléctrica autoconsumida (kWh)		7.062			12.211	
Energía eléctrica vertida (kWh)		0			1.768	
DATOS DE LA INSTALACIÓN INICIAL						
Potencia contratada o potencia generador inicial (kW)		P1	P2	P3	P1	P2 P3
		9,2	9,2	9,2	9,2	9,2 9,2
Energía eléctrica demandada (kWh)		35.609			18.025	
DATOS DE LA INSTALACIÓN FINAL						
Emisiones de CO2 evitadas (tCO2)		3,68			7,28	

RESUMEN ACTUACIONES ELEGIBLES (*) (**)				
CAPÍTULO 01				
Código de la partida de obra	Nombre de la partida de obra	Cantidad	Precio unitario (€)	Total partida de obra (€)
MAT_FV	Paneles FV	21	160,10 €	3.362,10
MAT_FV	Estructura	21	37,42 €	785,82
MAT_FV	Inversor	1	1.817,35 €	1.817,35
MAT_ELEC	Instalación + Protecciones	1	4.696,85 €	4.696,85
TOTAL CAPÍTULO 01				10.662,12
CAPÍTULO 02				
SEG_SALUD	Seguridad y salud	1	188,40 €	188,40
TOTAL CAPÍTULO 02				188,40
Presupuesto ejecución material				10.850,52
Beneficio industrial (6%)				651,03
Gastos generales (13%)				1.410,57
Total presupuesto ejecución				12.912,12
IVA (21%)				2.711,55
TOTAL COSTE DE EJECUCIÓN ELEGIBLE				15.623,67
(*) Se añadirán a este cuadro tantas filas como se consideren necesarias, ordenando las partidas de obra que el solicitante considere elegibles por capítulo.				
(**) En el presupuesto, el IVA y demás impuestos aplicables, se expresarán de forma desglosada.				

COROMINAS
ROVIRA JORDI
- 39374786M

Firmado digitalmente
 por COROMINAS ROVIRA
 JORDI - 39374786M
 Fecha: 2021.10.08
 16:40:20 +02'00'

I. MEMÒRIA

I.1. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

I.1.1 Introducció

I.1.1.1. Agents intervinents

I.1.1.1.1. Titular

Titular de l'establiment: Ajuntament de Moià
CIF núm. P08013700B
Domicili social: Plaça de Sant Sebastià, 1, Moià (08180)
Telèfon de contacte: 938300000
Correu electrònic: -

I.1.1.1.2. Projectista

- Projectista: Jordi Corominas Rovira
- Enginyeria: Ambitgrup
- Titulació: ENGINYER INDUSTRIAL
- Núm. de Col·legiat: 16.855 del Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya
- Domicili Social: C/ Edison nº 11, 1-3 Santpedor (Barcelona)
- Telèfon: 609852985
- Correu electrònic: jordi@ambitgrup.com

En aquest projecte també han participat:

- Pedro Herreros Chavarria, arquitecte col·legiat 5900-5 al Col·legi Oficial d'Arquitectes de Catalunya

I.1.1.1.3. Coordinador del Projecte per part de la Diputació de Barcelona

- Coordinador: Sílvia Juncà
- Domicili Social: Edifici del Rellotge, Compte Urgell, 187, Barcelona (08036)

I.1.1.2. Objecte

El present projecte es redacta amb la finalitat de construir una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum individual. L'energia generada serà consumida en les instal·lacions d'autoconsum i en cas que l'energia elèctrica generada sigui superior a l'energia instantània consumida per les càrregues connectades, aquest excedent serà compensat per la companyia elèctrica.

Amb el present projecte es pretén identificar i definir aquells aspectes fonamentals de la instal·lació solar fotovoltaica, així com justificar les solucions tècniques plantejades en base a la legislació vigents. També és objecte del projecte l'obtenció, per part dels diferents Organismes Competents afectats, les perceptives autoritzacions per a l'inici dels treballs i la seva posterior posta en marxa.

Aquets tipus de sistemes autòctons en generació, respectuosos amb les emissions de gasos d'efecte hivernacle en la seva producció energètica, no extensiva ni lesiva en sòl són en si mateixes una aposta i una necessitat que la UE reconeix i recull en les seves directrius de política energètica front a la creixent demanda i consum d'energia elèctrica i al dependència energètica exterior.

No és objecte del present Projecte analitzar les proteccions requerides en l'escomesa del subministrament actual ni els dispositius generals de comandament i protecció de la instal·lació de Consum. El titular ha de garantir que la instal·lació existent estigui adequadament legalitzada. La instal·lació fotovoltaica es legalitzarà com una instal·lació independent.

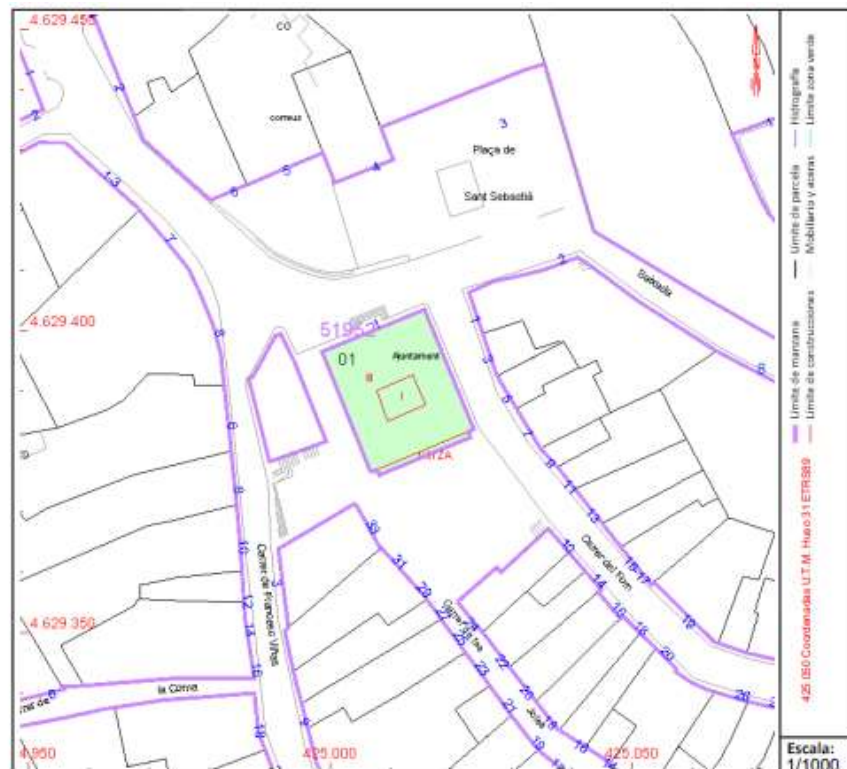
1.1.1.3. Antecedents

La Diputació de Barcelona dona suport a la gestió energètica local apostant per les instal·lacions solars fotovoltaiques amb règim d'autoconsum com a mesura d'estalvi i eficiència energètica per equipaments municipals com aposta per a un canvi de model energètic que defensi l'autosuficiència energètica i la generació distribuïda d'energia.

La present instal·lació es pretén contribuir al compliment dels objectius, que en l'àmbit de les Energies Renovables, s'ha marcat la Unió Europea (UE) dins de la seva política energètica. La Unió Europea en el marc d'actuació en matèria de clima i energia fins el 2030 contempla que al menys el 32% de quota d'energies renovables i un 40% de reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle respecte el 1990.

1.1.1.4. Situació

- Direcció: Plaça de Sant Sebastià 8
- Referència cadastral: 5195201DG2259N0001QI
- Coordenades UTM: X:425.011, Y: 4.629.392, Z: 729m.s.n.m



Imatge del cadastre



Imatge de l'edifici

1.1.1.5. Ubicació de la instal·lació fotovoltaica

La instal·lació s'ubicarà al faldó sud de l'edifici.



Imatge de les cobertes

1.1.1.6. Normativa

Per la redacció i càlcul del present projecte s'ha tingut en compte la següent normativa:

- Fotovoltaica
 - RD 244/2019, de 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica
 - RDL 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors
 - RD 126/2016, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics
 - RD 900/2015, del 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb auto-consum i de producció amb autoconsum
 - RD 413/2014, de 6 de juny que regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
 - Condicions tècniques IDAE publicades el 2011
 - RD 1699/2011, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció de petita potència

- RD 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts e mesura del sistema elèctric.
- D 352/2001, de 18 de setembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica
- Elèctrica
 - RD 1110/2007, de 24 d'agost pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric
 - RD 842/2002 de 2 d'Agost per el que s'aprova el reglament elèctric per a baixa tensió i les instruccions tècniques complementàries
- Edificació
 - Codi tècnic de l'edificació aprovat en el RD 314/2006 de 17 de març
- Seguretat i Salut
 - RD 1627/1997 d'octubre, disposicions mínimes de Seguretat i Salut a les obres de construcció
 - Llei 3/1995 reglament de Seguretat i Higiene en el treball aprovada pel RD 1829/1995, de 10 de novembre.

1.1.2 Estat actual de l'edifici on s'implantarà la instal·lació

1.1.2.1. Característiques de la coberta

1.1.2.1.1. Tipologia i orientacions de la coberta

L'equipament està format per un edifici de forma rectangular amb coberta a quatre vessants amb un badalot central on conté l'escala. L'alineació de la coberta sud és -22° Azimuth.



Imatge de la ortofoto 1:2.500



Imatge Terrat accés a coberta sud



Imatge coberta, vessant est

1.1.2.1.2. Característiques constructives de la coberta

La coberta està formada per bigues de fusta, llates, totxo massís i teula àrab.



Imatge de sotacoberta

1.1.2.2. Capacitat portant de la coberta

No es disposa de cap document que determini la capacitat portant de la coberta.

La instal·lació fotovoltaica es recolzarà sobre una nova subestructura que executarà l'Ajuntament i que estarà dissenyada per aquest ús i que tindrà la capacitat portant per assumir les noves càrregues fotovoltaiques.

1.1.2.3. Característiques de la instal·lació elèctrica

La instal·lació d'enllaç està formada per escomesa i derivació individual per un únic usuari. La Derivació individual està formada per Conjunt de protecció i mesura amb fusibles de seguretat i comptador ubicat dins l'edifici.

El quadre general es troba ubicat dins l'establiment, darrere escenari i està compost per IGA de 63A (43,5kW) sense protector de sobretensions. En el moment de la redacció del Projecte no es disposa de documentació de la legalització de la instal·lació elèctrica. No es disposa de parallamps



Imatge CPM i Quadre general.

1.1.2.4. Característiques del subministrament elèctric

Les característiques del subministrament elèctric de l'equipament on s'emplaçarà la instal·lació són les següents:

CARACTERÍSTIQUES SUBMINISTRAMENT	
Descripció	Dada
CUPS	ES0031405509583001NP0F
Tensió (V)	3X380/220
Drets d'accés (kW)	9
Drets d'extensió (kW)	9
Potència màxima (kW)	8.8
Potència contractada (kW)	-

1.1.2.5. Característiques Comunicacions

L'equipament disposa de connexió d'internet a través RACK.

1.1.2.6. Característiques de Seguretat i Salut

Actualment no existeixen elements d'ancoratge anti-caiguda. Aquests elements es col·locaran en obra prèvia a la instal·lació fotovoltaica conjuntament amb la subestructura suport.

1.1.3 Programa de necessitats

El programa de necessitats de la present instal·lació ve subjecte als següents punts:

- Instal·lació fotovoltaica autoconsum individual
- Instal·lar la fotovoltaica a la coberta
- Potència mínima de 5,5kWp i 4,07kWn
- Potència màxima 15kWn
- Import màxim de 12.912,87€ sense IVA

1.1.4 Estudis previs

1.1.4.1. Estudi d'ombres

El estudi d'ombres es basa en què no ha d'haver-hi cap obstacle en la franja est-oest que pugui produir ombres sobre les plaques solars per un període mínim de 4 hores de sol entorn al migdia del solstici d'hivern.

Així la distància de la ombra serà.

- Ombra = h/Tg de $H = h \cdot 2,54$ (a Catalunya)
- On:
 - o H és l'altura de l'objecte
 - o H és l'altura solar.

En els plànols s'adjunta plànol d'ombres. En aquest establiment no es produeix cap ombra a la coberta sud

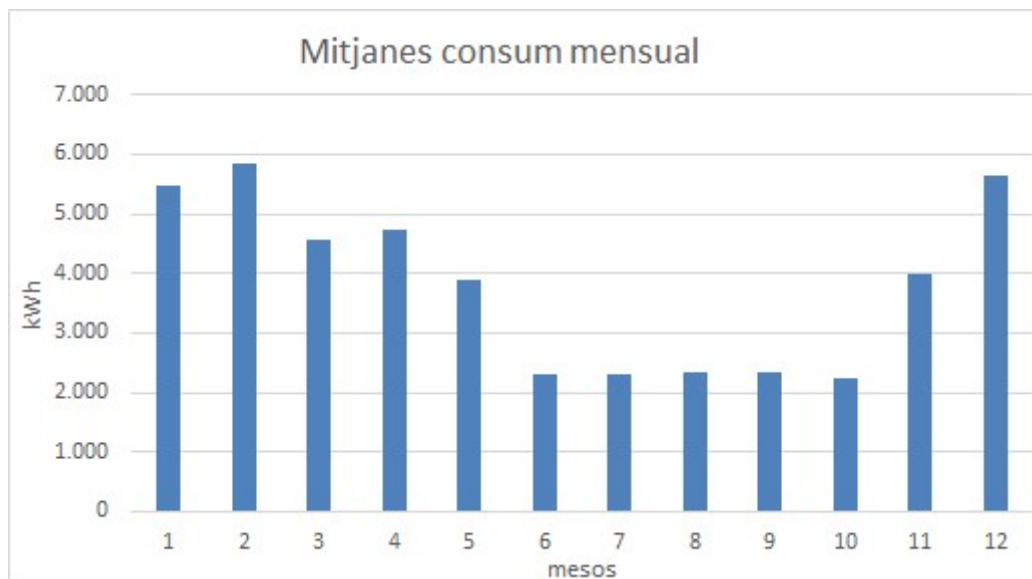
1.1.4.2. Estudi de registres del màxímetre

No es disposa de dades del màxímetre.

1.1.4.3. Estudi de consums mensual

Les dades de consum de l'edifici són les següents:

DADES CONSUM (KWH)						
mes	2018	2019	2020	2021	Mitjana	Variabilitat at mes max (%)
Gener	-	5.877	5371	5163	5.470	-6,61
Febrer	-	8.148	5752	3672	5.857	0,00
Març	-	4.966	4872	3809	4.549	-22,34
Abril	-	4.427	5497	4285	4.736	-19,14
Maig	-	4.670	3650	3326	3.882	-33,72
Juny	-	2.823	2361	1723	2.302	-60,69
Juliol	2525	2.124	2292	-	2.314	-60,50
Agost	2475	2.471	2119	-	2.355	-59,79
Setembre	2393	2.987	1649	-	2.343	-60,00
Octubre	2734	1.527	2441	-	2.234	-61,86
Novembre	4838	3.818	3340	-	3.999	-31,73
Desembre	6405	6.257	4287	-	5.650	-3,55
Total	21.370	50.095	43.631	21.978	45.691	-



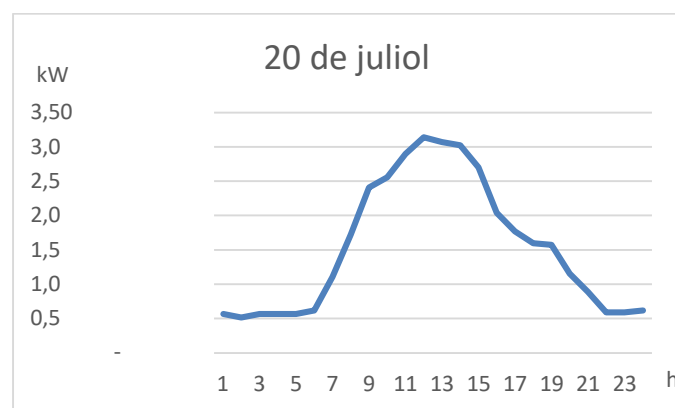
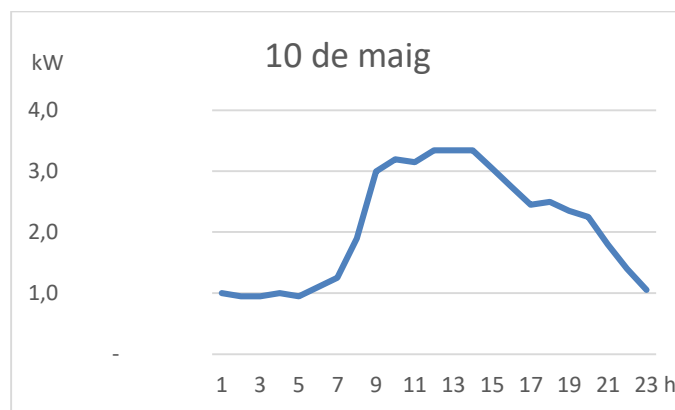
Els mesos de més consum són els d'hivern. Els mesos amb menys consum es produeixen a l'estiu.

1.1.4.4. Estudi de consums horaris

No es disposen de dades del consum horari de l'equipament. La Diputació de Barcelona ha creat unes fulles de càlcul amb les corbes horàries típiques dels diferents tipus d'equipaments. Aquestes dades incorporen les 8760 hores anuals i es té en compte el seu règim de funcionament, amb corbes ajustades a l'horari de l'establiment o tenint present els caps de setmana. S'escull la corba horària per oficines. Per tal d'ajustar els consums reals als previstos i obtenir les corbes horàries s'utilitzen els següents coeficients mensuals:

TAULA TRANSFORMACIÓ		
Mes	Consum (kWh)	coef.
1	5470,33	1,28
2	5857,33	1,38
3	4549,00	1,19
4	4736,33	1,49
5	3882,00	1,23
6	2302,33	0,62
7	2313,67	0,50
8	2355,00	0,56
9	2343,00	0,62
10	2234,00	0,65
11	3998,67	1,11
12	5649,67	1,53

A partir dels coeficients anteriors s'obté el consum hora teòric adaptat als consums reals per les 8760 hores anuals.



1.1.5 Estudi d'alternatives i justificació de la solució

1.1.5.1. Alternatives d'autoconsum a l'equipament

Actualment amb el nou RD 244/2019 les opcions per calcular la potència òptima d'una planta fotovoltaica són molt grans, es pot fer amb excedents o sense, si té excedents es poden

compensar de manera simplificada o es poden vendre, amb autoconsum col·lectiu o individual, connectada a xarxa interna o de distribució, amb potència sobredimensionada o ajustada a la instal·lació de consum. Cada tipus d'instal·lació suposa una tramitació i requisits diferents.

El autoconsum previst serà individual d'acord a les especificacions del promotor. Pel tipus de requeriments, la instal·lació tindrà una potència situada a l'entorn dels 5-15kW. Per aquestes potències, al ser inferior a 100kW, es considera que la millor opció és amb excedents amb compensació simplificada. La compensació es produirà mensualment a través del cost del kWh que serà 5cts aproximadament.

Si en un futur, un cop exhaurida la durada del projecte FEDER en el qual no es poden realitzar modificacions a la instal·lació, el titular volgués repartir l'energia amb algun altre punt de consum proper (menys de 500m o 24 dígits del cadastre iguals) a través de la xarxa de distribució també, caldria instal·lar una nova Derivació individual, realitzar els tràmits pertinents amb la companyia subministradora, i caldria tenir present el cost de peatge per la utilització de la xarxa elèctrica.

1.1.5.2. Alternatives de col·locació de les plaques i capacitat màxima del camp

1.1.5.2.1. Criteris generals

La capacitat fotovoltaica de la coberta ve determinada pel número de plaques admissibles i la seva producció, que depèn de la orientació, inclinació, potència i altres afectacions com les ombres.

Com a criteris generals cal tenir present que:

- Com més inclinació tingui la placa més l'afecta la producció per orientació i per tant, com menys inclinació menys l'afecta la orientació.
- Com més s'aproximi als 35° més producció anual hi haurà, per exemple les plaques planes produeixen un 83% del que produirien unes plaques a 35°.
- La inclinació també afecta a la producció mensual, com més ens aproximem als 35°, menys diferència hi haurà entre els mesos de màxima producció i els de menys producció, unes plaques a 0° produiran molt a l'estiu i poc a l'hivern i unes a 90° produiran molt a l'hivern i menys a l'estiu.

Així per producció anual i per homogeneïtat de producció mensual interessen les plaques inclinades, però per contra el cost d'aquest sistema és superior al de les plaques coplanars, està més subjecte a una bona orientació i necessita d'una estructura de recolzament que pugui absorbir les accions generades.

La inclinació recomanada a Catalunya per una instal·lació fotovoltaica connectada a la xarxa és de 30°.

1.1.5.2.2. Alternativa 1 –Plaques coplanars coberta est

La primera alternativa és una estructura coplanar a la coberta sud. Així tindrem:

Les característiques d'aquesta alternativa són:

- Orientació: -22°
- Inclinació: 18°
- Capacitat camp: 15kWp

La instal·lació coplanar té els següents avantatges:

- Bona integració arquitectònica de les plaques amb l'edifici
- Màxima capacitat de Wp per la coberta
- Mínim cost estructural per Wp instal·lat
- Permet minimitzar les accions sobre l'estructura de l'edifici
- Les característiques de la coberta permetrien un bon rendiment de la instal·lació

La instal·lació coplanar presenta els següents desavantatges:

- No permet maximitzar el rendiment de les plaques
- La variació entre la producció d'hivern i la d'estiu és superior a una amb inclinació òptima.

Aquesta alternativa té l'avantatge de disposar de nans per línia de vida a carener. Té el desavantatge que la corba de producció no s'ajusta la de consum.

1.1.5.2.3. Alternativa 2 – plaques coplanars a coberta est i oest

Aquesta alternativa planteja una estructura coplanar a la coberta sud-oest. Així tindrem:

Les característiques d'aquesta alternativa són:

- Orientació: -112° i 68°
- Inclinació: 18°
- Capacitat camp: 30kWp

La instal·lació coplanar bidireccional té els següents avantatges:

- Bona integració arquitectònica de les plaques amb l'edifici
- Màxima capacitat de Wp per la coberta
- Mínim cost estructural per Wp instal·lat
- Permet minimitzar les accions sobre l'estructura de l'edifici
- Les característiques de la coberta permetrien un bon rendiment de la instal·lació
- Reparteix producció durant el dia traient puntes del migdia

La instal·lació coplanar bidireccional presenta els següents desavantatges:

- No permet maximitzar el rendiment de les plaques
- La variació entre la producció d'hivern i la d'estiu és superior a una amb inclinació òptima.
- Baixa la producció a l'hivern respecte la sud

1.1.5.2.4. Alternativa 3 – Plaques inclinades

La segona alternativa es planteja amb plaques inclinades a coberta inclinada.

Les característiques d'aquesta alternativa són:

- Orientació: -22°
- Inclinació: 20°-30°
- Capacitat camp: 8kW

La instal·lació amb plaques inclinades tindria els següents avantatges:

- Milloraria la producció energètica per inclinació
- Permetria més homogeneïtzació de produccions durant l'any

Els desavantatges d'aquesta solució són els següents:

- Sobrecost de l'estructura
- Increment d'accions sobre l'edifici
- Pitjor integració amb l'edifici respecte una solució coplanar.

1.1.5.2.5. Justificació de l'alternativa escollida

Pel tipus de coberta i consums, es considera que la alternativa 1 és la òptima per aquesta instal·lació. S'escull aquesta alternativa perquè és la que permet una major integració de l'edifici i minimitza càrregues sobre la coberta que és important pel tipus de coberta. Aquesta alternativa permet l'opció d'una futura ampliació a les cobertes est i oest.. Aquesta alternativa permet una millor producció a l'hivern respecte la alternativa 2.

1.1.5.2.6. Pèrdues per posició de l'alternativa escollida

La orientació azimut de la instal·lació serà de -22° amb inclinació de 18° que suposa unes pèrdues del 0% al 5% d'acord a la figura 3.3 del CTE-HE.

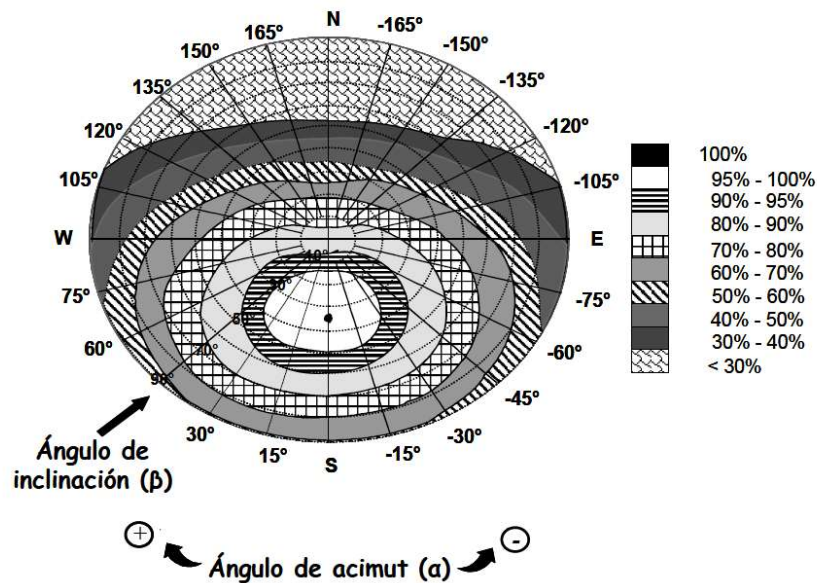


Figura 3.3 del CTE-HE

Les pèrdues són assumibles d'acord als plecs IDAE

Tabla 2

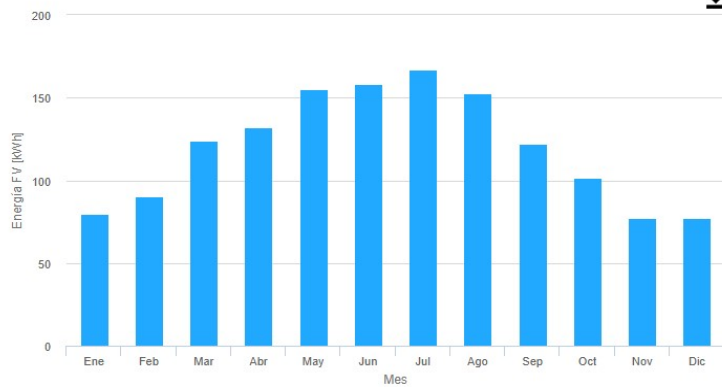
	Orientación e inclinación (OI)	Sombras (S)	Total (OI+S)
General	10%	10%	15%
Superposición	20%	15%	30%
Integración arquitectónica	40%	20%	50%

1.1.5.2.7. Anàlisi de producció de l'alternativa escollida respecte solució òptima

Tot seguit s'analiza la producció de l'alternativa escollida respecte la solució òptima mitjançant el programa PVGIS.

La solució proposa té -22° Azimut i 18° inclinació. La producció per 1kW seria la següent:

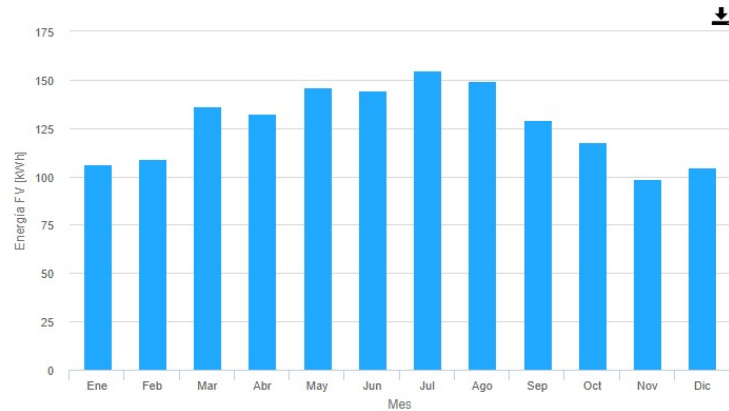
Datos proporcionados:	
Localización [Lat/Lon]:	41.813, 2.097
Horizonte:	Calculado
Base de datos:	PVGIS-SARAH
Tecnología FV:	Silicio cristalino
FV instalada [kWp]:	1
Pérdidas sistema [%]:	14
Resultados de la simulación:	
Ángulo de inclinación [°]:	18
Ángulo de azimut [°]:	-22
Producción anual FV [kWh]:	1437.33
Irradiación anual [kWh/m ²]:	1818.6
Variación interanual [kWh]:	46.98
Cambios en la producción debido a:	
Ángulo de incidencia [%]:	-3.07
Efectos espectrales [%]:	0.89
Temperatura y baja irradiancia [%]:	-6.03
Pérdidas totales [%]:	-20.97



Imatge obtinguda del PVGIS

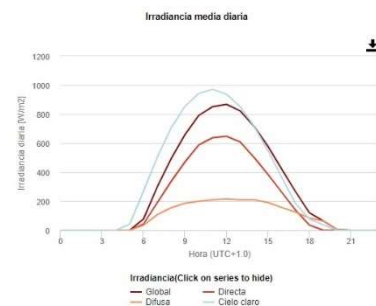
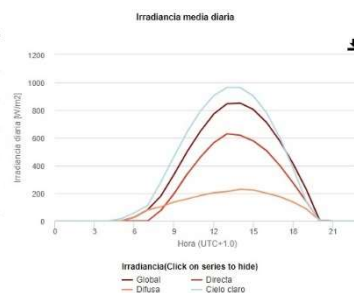
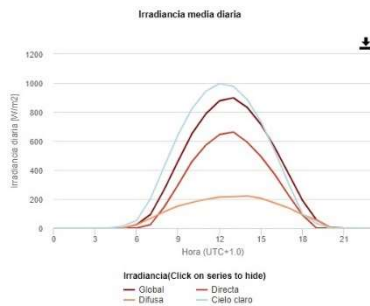
La solució amb inclinació i orientació òptima seria la següent:

Datos proporcionados:	
Localización [Lat/Lon]:	41.813, 2.097
Horizonte:	Calculado
Base de datos:	PVGIS-SARAH
Tecnología FV:	Silicio cristalino
FV instalada [kWp]:	1
Pérdidas sistema [%]:	14
Resultados de la simulación:	
Ángulo de inclinación [°]:	38 (opt)
Ángulo de azimut [°]:	-1 (opt)
Producción anual FV [kWh]:	1528.98
Irradiación anual [kWh/m ²]:	1926.1
Variación interanual [kWh]:	57.82
Cambios en la producción debido a:	
Ángulo de incidencia [%]:	-2.68
Efectos espectrales [%]:	0.97
Temperatura y baja irradiancia [%]:	-6.06
Pérdidas totales [%]:	-20.62



Producció 1kW orientació i inclinació òptima

Les corbes horàries dels diferents sistemes són les següents:





Imatge producció diària sistema bidireccional

En resum:

Producció Projecte respecte solució òptima per 1kW		
Descripció	Òptima	Projecte
Azimuth (°)	-1	-22
Inclinació (°)	38	18
Producció anual (kWh/kWp)	1.528,98	1.437,33
% producció respecte òptima	100	94,01
Mes màxima producció	154,75	166,68
% mes màxima producció respecte òptima	100	107,71
Mes mínima producció	98,45	76,99
% mes mínima producció respecte òptima	100	78,20
% producció mes mínim respecte mes maxím	63,62	46,19

1.1.5.3. Alternatives de potència, anàlisi energètic i econòmic

1.1.5.3.1. Valoració de les alternatives

Per tal d'escollir la millor alternativa es farà un estudi energètic i econòmic de diferents opcions a través d'un programa web lliure per la simulació, El FV dim, que ens permetrà obtenir uns valors inicials per tal de decidir la potència òptima de la instal·lació.

Les dades inicials pels càlculs seran les següents:

DATOS UTILIZADOS PARA LA SIMULACIÓN	
Latitud	41,81
Longitud	2,10
Superficie disponible	75,00
Tipo consumo	Datos contador eléctrico
Tipo tarifa	3.0A
Compensación de excedentes	Si
¿Con IVA?	Si
Vida útil paneles(años)	25,0
Pérdida de rendimiento medio anual	0,833%
Gastos O&M+Inv futura (% de la inversión)	1,25%
Vida útil baterías (años)	12,5
Eficiencia carga-descarga	90%
Pérdida de rendimiento medio anual	1%
Pérdida de capacidad media anual	3%
Gastos O&M+Inv futura (% de la inversión)	0,25%
IPC	1,00%
Tasa de descuento	2%
kgCO2/kWh del mix electricidad	0,357
Impuesto eléctrico	5,112690%
IVA	21%

Tot seguit es mostra un resum comparatiu dels diferents estudis realitzats:

COMPARATIU ALTERNATIVES POTÈNCIA					
Dades	superfície (m ²)	50	75	100	150
		Potència instal·lada (Wp)	6,3	9,4	12,5
Potència	% de potència Instal·lada	70,00	104,44	138,89	208,89
	% de mitjana maxímetre	70,00	104,44	138,89	208,89
	% potència contractada	71,59	106,82	142,05	213,64
Energia	Energia produïda (kWh)	9.320	13.979	18.639	27.959
	Energia autoconsumida (kWh)	8.645	12.211	14.929	18.507
	Energia exportada xarxa (kWh)	674	1768	3710	9452
	Quota autoconsum (%)	92,8	87,4	80,1	66,2
	Quota autàrquica (%) (energia)	18,9	26,7	32,7	40,5
	% Produït/ consumit	20,40	30,59	40,79	61,19
Econòmics obra fotovoltaica	Inversió (€)	10.096	13.783	17.545	25.108
	€/Wp	1,60	1,47	1,40	1,34
	estalvi anual (€)	1.100	1.611	2.065	2.740
	Amortització (anys)	8,06	8,66	8,74	8,19
	VAN (€)	12892,2	19998	2163,4	34400
	TIR 25 anys (%)	10,47	11,43	11,59	10,82
Econòmics Afegint altres (tv., gestions i SS)	coef. Leg, gestions, SS (€)	0,19	0,18	0,18	0,18
	Cost Leg, gestions, SS (€)	1.918	2.481	3.158	4.519
	Cost total (€)	12.014	16.264	20.703	29.627
	€/Wp	1,91	1,73	1,66	1,58
	Cost transport xarxa (€)	0	0	0	0
	estalvi anual (€)	1.100	1.611	2.065	2.740
	Amortització (anys)	10,92	10,10	10,03	10,81
	TIR 25 anys (%)	7,73%	8,66%	8,75%	7,85%

D'acord als càlculs realitzats les principals dades són:

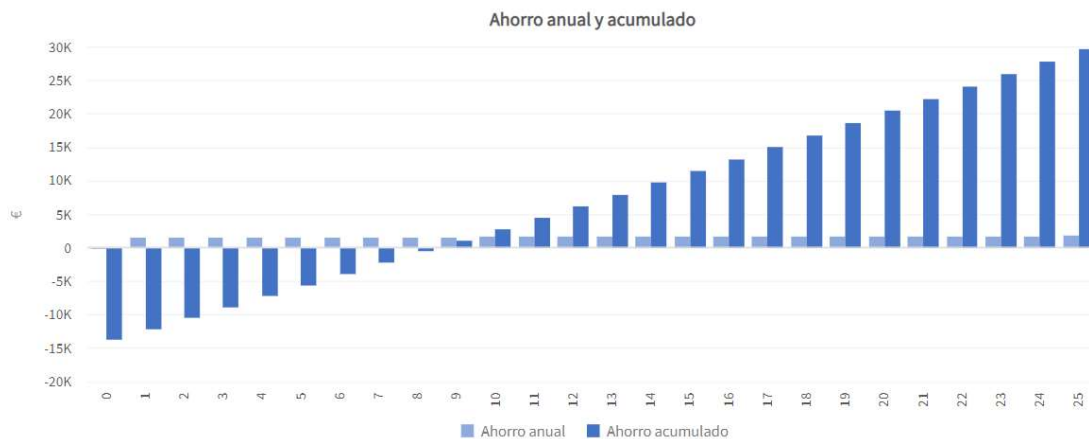
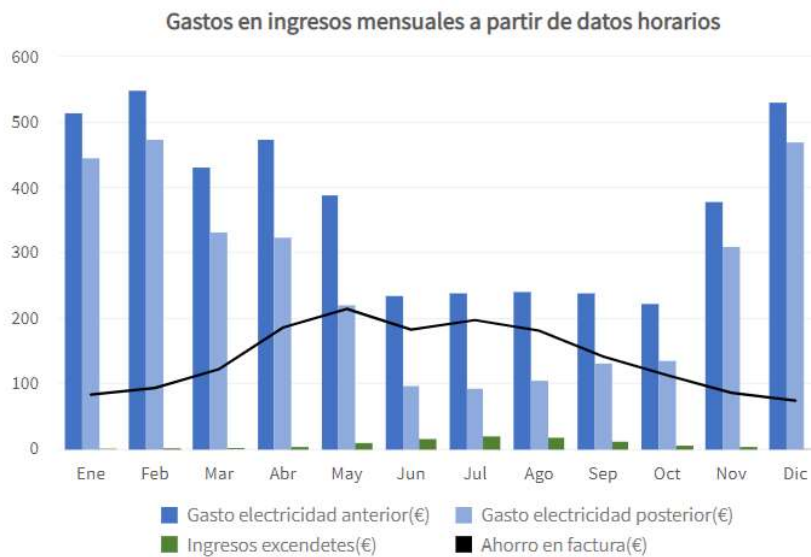
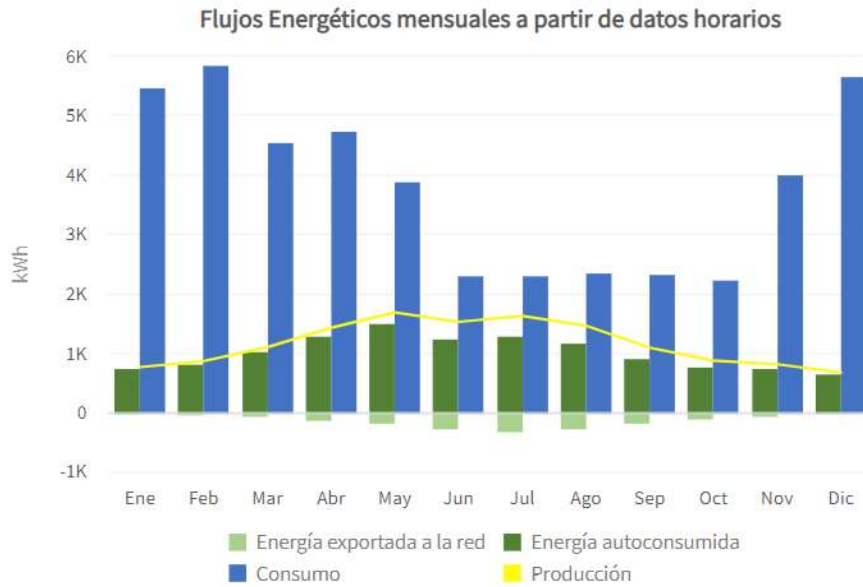
- Període de retorn més baix és per instal·lació de 9 i 12kWp.
- TIR més elevat és per instal·lacions amb una potència de 9 i 12,5Wp

1.1.5.3.2. Selecció de l'alternativa escollida

Tenint present el programa de necessitats, els valors de potència, energètics, econòmics i la tipologia de coberta es considera que la instal·lació òptima tindrà una potència al voltant de 9,4kWp de plaques. El factor limitant és la capacitat de la coberta sud, la despesa econòmica prevista i que el subministrament existent consta amb 9kW.

1.1.5.3.3. Dades econòmiques i energètiques de l'opció escollida

Tot seguit es poden veure els valors del càlcul per la instal·lació de 9,4Wp:



1.1.5.4. Potència camp fotovoltaic i Inversor

Un criteri per dimensionar la potència nominal de funcionament de l'inversor és que sigui superior a $0,8 \cdot P_{mpp,STC}$ i inferior a $1,2 \cdot P_{mpp,STC}$. Escollir un inversor amb una potència nominal més petita que la màxima potència dels panells fa que no es pugui extreure la màxima potència d'aquests en moments puntuals, però el cost de l'inversor serà menor i al llarg de la vida útil de la instal·lació s'ajustarà la capacitat. En canvi, seleccionar un inversors amb una potència nominal més gran encareix el preu de l'inversor però es podrà extreure puntualment pics de potència superiors a les condicions STC. També és important que el inversor sigui més petit que el camp fotovoltaic perquè les plaques perden rendiment amb els anys i cal preveure una òptima producció de la instal·lació en el global de la seva vida útil.

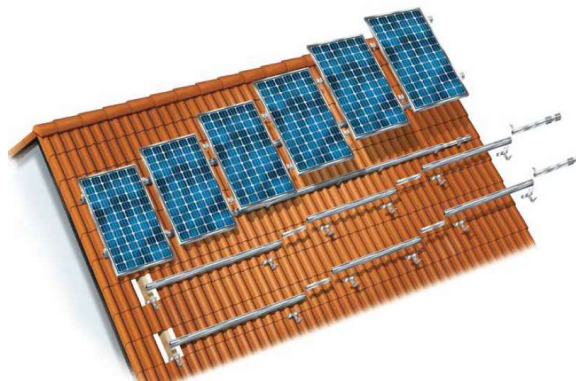
El tamany del camp s'ajustarà en funció de les característiques del inversor escollit i en el càlcul de strings. Respecte la necessitats de mppts, al tractar-se d'un camp fotovoltaic amb 1 orientació caldrà un mínim de 1 mppts el que permetrà una major funcionalitat al sistema.

I.2. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

1.2.1 Estructura suport

A la documentació gràfica adjunta, així com en l'annex corresponent de la present memòria s'hi detalla la solució constructiva proposada per a la fixació dels panells solars, que es preveu fer amb sistema Wurth o similar. Tot i això, l'empresa adjudicatària podrà proposar canvis o millores que sempre hauran de ser supervisades i acceptades per la Direcció Facultativa.

El sistema estructural es basarà en un sistema coplanar a la coberta amb bigues carril lleugeres horitzontals i plaques verticals de manera que la subjecció de la placa es faci pel costat llarg del marc.



Imatge muntatge estructura suport

Totes les fixacions i ancoratges han de garantir la correcta subjecció dels planells i evitar les seves vibracions o despreniment en cas de fortes ratxes de vent. El fabricant haurà d'aportar càlcul estructural del sistema d'acord a les accions previstes al CTE.

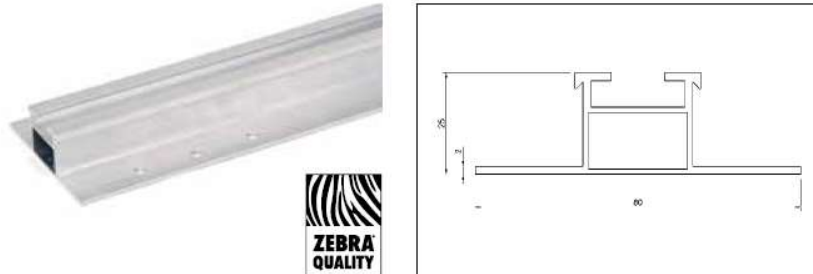
Tot el material subministrat i col·locat a la obra haurà de garantir les exigències de seguretat i durabilitat estructural, disposar de segell de qualitat i homologacions dels fabricants i subministradors.

1.2.1.1. Ancoratge a la subestructura i recolzament plaques mitjançant bigues carril

Tal i com s'ha comentat, prèvi a l'execució del present projecte, l'Ajuntament de Moià realitzarà una subestructura. Aquesta subestructura estarà formada per bigues principals i biguetes que estaran col·locades en la posició de les carrileres per tal que les futures carrileres es recolzin

sobre les biguetes, fent que les carrileres treballin a compressió i tracció exclusivament, sense flexió al haver-hi un contacte continu entre carrilera i bigueta. Aquest fet permet minimitzar la secció de les carrileres. Per aquest projecte es proposa carrileres lleugeres amb carril central i fixacions directes per cobertes trapezoidals.

CARRIL DE CHAPA LIGERO



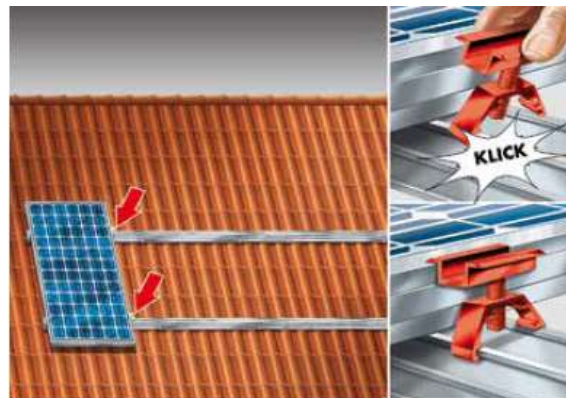
L en mm	Pre taladro	Con junta EPDM	Art. N°	U/E
395	Ø 5 mm	Si	0865 726 041	20/4
3.000	No	No	0865 726 315	4

Les carrileres seran de 3m i es fixaran a les bigues mitjançant 2 cargols de xapa fina DBS 4,5x25 cada 100cm. El carril de xapa es perforarà prèviament amb broca 5mm. Es deixaran juntes tèrmiques cada 8m

1.2.1.2. Grapes per fixació plaques

La fixació de les plaques a l'estructura es farà a través de grapes collades al carril. Per facilitat de muntatge els carrils tenen una guia per col·locar la grapa en la posició més adequada.

Les grapes seran d'alumini. Els cargols d'unió serà d'acer inoxidable.



Imatge de la subjecció de les plaques tipus Wurth

1.2.2 Plaques fotovoltaiques

Les característiques tècniques de les plaques seran les següents:

CARACTERÍSTIQUES TÈCNiques PLAQUES				
Tipus	Paràmetre	Unitat	Mínima	previst
Producte	marca	-	-	Canadian
	model	-	-	Hiku CS3W-MS
General	Tecnologia	-	-	monocristal·li
Paràmetres elèctrics de funcionament SCT	Potència (Pmpp)	Wp	-	450
	Tensió de màxima potència (Vmpp)	V	-	41,1
	Corrent de màxima potència (Impp)	A	-	10,96
	Tensió de circuit obert (Voc)	V	-	49,1
	Corrent de curtcircuit (Isc)	A	-	11,6
	Tensió NOCT	V	-	0
	Eficiència del mòdul (η)	%	19	20,4
	Tolerància de potència de sortida mínima	%	0	0
Paràmetres elèctrics generals	Tolerància de potència de sortida màxima	%	3	2,22
	Diodes de derivació	Unitat	≥ 3	3
	longitud Cable connexions	m	-	0,5
	Secció cable connexions	mm ²	≥ 4	4
	Connectors MC4	-	-	si
Ratis de temperatura	IP Caixa connexions	XX	65	68
	α Pmpp	%/°C	$> -0,4$	-0,35
	α Isc	%/°C	-	0,05
	α Voc	%/°C	-	-0,27
Característiques mecàniques	Temperatura operació	°C	-40.....+85	-40...+85
	Pes	kg	-	24,3
	tamany	mm	$< 2200 \times 1100$	2108x1048x35
	Càrrega màxima a pressió	Pa	≥ 2400	5400
Garanties	Càrrega màxima a succió	Pa	≥ 2400	3600
	Garantia de producte	anys	12	12
	Garantia de producció als 25 anys	%	82,5	84,8
Certificacions	Marcatge CE	-	si	si
	ISO 9001 - qualitat	-	si	si
	ISO 14001 - medi ambient	-	si	si
	ISO 1800 or ISO 45001- seguretat	-	si	si
	IEC 61215 - Qualificació de disseny i homologació	-	si	si
	IEC 61730 - Qualificació seguretat mòduls FV	-	si	si
	IEC 62716 - Assaig corrosió per amoniac	-	si	si
IEC 61701 - Assaig corrosió per boira salina	-	si	si	

El dimensionament dels panells necessaris es pot desglossar com **21** panells coplanars distribuïts sobre la coberta. Així la potència pic total de la instal·lació fotovoltaica en condicions STC², és de **9.450Wp**.

² Són les condicions de test estàndard, que harmonitzen les condicions d'assaig descrites en els procediments IEC 60891 per a correccions de temperatura i radiació de cèl·lules i mòduls solars. La radiació global és de 1 kW/m² amb AM1.5 i angle d'inclinació 37°C i amb una temperatura del mòdul de 25°C.

Els panells s'hauran de pujar a coberta amb grua i s'hauran de distribuir per la coberta de manera que no es sobrecarregui la mateixa. Les plaques es recolzaran sobre dos carrils perpendiculars

1.2.3 Inversor

Les característiques del inversor seran les següents:

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES INVERSOR				
Tipus	Paràmetre	Unitat	limit	Previst
Producte	marca	-	-	Fronius
	model	-	-	Symo 8,2-3-M
CC	Potència màxima camp	kW	-	16,4
	Tensió entrada nominal	V	-	595
	Tensió entrada inici	V	>=200	200
	Tensió entrada màxima	V	=<1000	1000
	Tensió treball MPPT min	V	-	267
	Tensió treball MPPT max	V	-	800
	Imax entrada (string mes desfavorable)	A	-	16
	Icc max (string mes desfavorable)	A	-	24
	n° strings	Unitat	>=2	4
	n° Mppt	Unitat	>=2	2
CA	Corrent màxima de sortida	A	<14	11,8
	Potència nominal	kW	>8	8,2
Paràmetres elèctrics generals	Rendiment màxim	%	>98	98
	Rendiment europeu	%	>=97,7	97,7
	Injecció 0 amb aparell mesura específic	-	No	si
Altres	Emissió acústica màxima	dBA	<30	-
Comunicacions	Ethernet LAN (RJ45)	-	si	si
	W LAN	-	-	si
	ModBus RTU	-	si	RS485
	KNX	-	-	no
	Telefonia mòbil	-	-	no
	Webserver generació	-	si	si
	Webserver consum amb aparell mesura específic	-	si	si
Certificacions	EN50524 -Informació fixes tècniques de plaques i característiques inversors	-	-	-
	EN50530-Rendiment global inversors connectats a xarxa	-	-	-
	EN62109-1 Seguretat en convertidors de potència utilitzats en sistemes de potència fotovoltaica. Requisits generals	-	si	si
	EN62109-2 Seguretat en convertidors de potència utilitzats en sistemes de potència fotovoltaica. Requisits particulars	-	si	si
	EN61683 Sistemes fotovoltaics. Acondicionadors de potència, procediment per la mesura del rendiment	-	si	-
	IEC62116-Inversors fotovoltaics connectats a la xarxa de les companyies elèctriques. Procediments d'assaig per les mesures de prevenció de formiació d'illes a la xarxa	-	-	si
	IEC61727-sistemes fotovoltaics. Característiques de la interfase de connexió a la xarxa elèctrica	-	-	si
Garanties	Garantia	anys	5	5

La fitxa tècnica de l'inversor es presenten a l'annex corresponent de la present memòria. S'escull aquest model per la seva capacitat de interfases davant la necessitat de connectar a Sentilu.

Les dades tècniques de funcionament de l'inversor serveixen per conèixer els paràmetres de funcionament màxim tant del circuit de continua com del circuit d'alterna. Pel que respecte el circuit de continua permet determinar la màxima tensió continua que es pot generar en la banda dels panells solars (màxim número de panells en sèrie) i el màxim corrent (màxim número de panells en paral·lel). A més, les condicions de funcionament nominal permeten determinar les proteccions tant en la part de continua com en la part d'alterna.

Pel que respecte a la qualitat de la tensió generada l'equip compleix amb la normativa vigent del RBT. Segons la ITC-BT-40 la tensió generada pel generador fotovoltaic serà pràcticament sinusoidal, amb una taxa màxima de contingut harmònic, en qualsevol condició de funcionament de:

- Harmònic d'ordre parell: 4 % / n
- Harmònic d'ordre 3: 5%
- Harmònic d'ordre imparell (≥ 5): 25% / n

On n indica l'ordre de l'harmònic.

El inversor anirà ubicat a la planta baixa de l'escala, a la planta baixa. Aquesta escala no és accessible pel públic general.

El inversor s'haurà de poder comunicar de manera directe amb sistema de monitorització de l'edifici, en cas que n'hi hagi.

1.2.4 Associació entre panells fotovoltaics i inversor

La combinació per aquesta instal·lació és la següent:

COMBINACIONS		
designació MPPT	designació string	nºplaques
1	1	11
2	2	10
TOTAL		21

En els càlculs adjunts es justifica la combinació aquí descrita.

1.2.5 Quadres i armaris

La instal·lació estarà composta pels següents quadres amb les seves proteccions

- Quadre fotovoltaica Corrent continu (QFCC1)
 - Situat a al camp fotovoltaic
 - Proteccions
 - Fusibles
 - Sobretensions
 - El quadre serà de plàstic superficial, de doble aïllament IP65 amb carril DIN
- Quadre fotovoltaica Corrent continu (QFCC2)
 - Situat al costat del inversor
 - Proteccions
 - Fusibles
 - Sobretensions
 - El quadre serà de plàstic superficial, de doble aïllament amb tapa transparent amb carril DIN
- Quadre fotovoltaica Corrent altern (QFCA)
 - Situat a l'armari de la instal·lació fotovoltaica
 - Proteccions
 - Interruptor Automàtic amb sobretensions incorporat
 - Interruptor diferencial
 - El quadre serà de plàstic superficial, de doble aïllament amb tapa de transparent amb carril DIN.

1.2.6 Canalitzacions elèctriques

1.2.6.1. Canalitzacions CC

Sistema de connexió entre panells

Els panells fotovoltaics tenen una caixa de connexió de sortida amb connectors de tipus MC4 de MULTI-CONTACT amb IP68. Aquests connectors s'uneixen amb la caixa de connexió amb un cable de tipus FLEX-SOL-XL d'1 m de llargada cadascun. Hi ha un connector mascle que s'identifica amb la sortida del pol positiu del panell i un connector femella que s'identifica amb la sortida del pol negatiu del panell (veure Figura).

Aquests tipus de connectors es basen en la tecnologia de contactes MULTILAM que són elements de contacte elàstics d'aliatge de coure amb forma especial que, segons la seva aplicació, són platejats o daurats i muntats en una osca (muntatge flotant). Degut a la seva constant pressió mantenen un contacte permanent amb la superfície de contacte, donant com a resultat una baixa i constant resistència de contacte.

La tecnologia MULTILAM permet abastir un ampli ventall de necessitats i trobar solucions a les restriccions més estrictes, incloent l'elèctrica (fins a varis kA), la tèrmica (fins a 350 °C) i la mecànica, amb una durabilitat de fins 1 milió de cicles de connexió.

A continuació, es resumeixen algunes de les avantatges més significatives que introdueix la tecnologia MULTILAM:

- Caiguda de tensió mínima.
- Apta per a corrents altes.
- Pèrdua d'energia mínima.
- Resistència de contacte mínima.
- Contactes amb una ampla vida útil de fins 1 milió de cicles de connexió.
- Temperatures de funcionament de fins 350 C (també suporta temperatures més elevades durant alguns instants).
- Bona resistència als olis.
- Alta resistència als cops, impactes i vibracions.
- Manteniment econòmic.
- Excel·lent resistència a la corrosió.

PV-KBT4...



PV-KST4...



Pin mascle i positiu (dalt). Pin femella i negatiu (baix).

En la associació sèrie-paral·lel entre panells solars es farà ús d'aquests connectors femella i mascle d'acoblament MC4 de tipus PV-KBT4 i PV-KST4, respectivament. Les dades tècniques d'aquests tipus de connectores es detallen en la següent taula:

Dades tècniques	
Sistema de connectors	∅ 4 mm
Tensió nominal	1000 V DC / 1500 V DC (IEC) 1000 V DC / 600 V DC (UL)
Corrent nominal (a 90 °C)	17 A (1,5 mm ²) 22,5 A (2,5 mm ² ; 14 AWG) 30 A (4 mm ² , 6 mm ² ; 12 AWG, 10 AWG) 43 A (10 mm ²) 50 A (8 AWG)
Corrent nominal (a 85 °C)	17 A (1,5 mm ²) 22,5 A (2,5 mm ² ; 14 AWG) 39 A (4 mm ² ; 12 AWG) 45 A (6 mm ² ; 10 AWG)
Tensió nominal suportada a impulsos	12 kV (1000 V DC (IEC)) 16 kV (1500 V DC (IEC))
Rang de temperatura ambient	-40 °C...+90 °C (IEC) -40 °C...+75 °C (UL) -40 °C...+70 °C (UL: 14 AWG)
Temperatura límit superior	105 °C (IEC)
Tipus de protecció, endollat desendollat	IP65, IP68 (1 h / 1 m) IP2X
Categoria de sobretensió/ Grau de brutícia	CATIII / 3
Resistència de contacte dels connectors	≤ 0,35 mΩ
Classe de protecció	1000 V DC: II 1500 V DC: 0
Sistema de contacte	MULTILAM
Tipus de connexió	Grimpat
Material de contacte	Coure, estanyat
Material aïllant	PC
Sistema de bloqueig (UL)	"Locking type"
Classe d'inflamabilitat	UL94-V0
Resistència a l'amoníac	1500 h, 70 °C / 70% RH, 750 ppm
Test de ruixat amb boira salina	IEC 60068-2-52

Dades tècniques dels connectors MC4 d'acoblament mascle i femella

Connexió des de l'agrupació de panells fins al quadre de CC

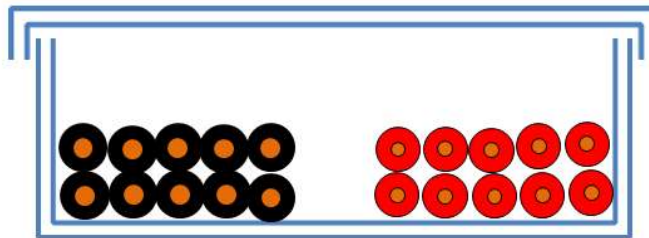
Els sistemes d'instal·lació a utilitzar seran els següents:

- Els trams sota de les plaques es farà amb cablejat fixat amb grapes o brides a l'estructura. El adjudicatari també ho podrà fer amb tub.
- El tram des del camp fins al inversor es farà amb tub i canal

En el disseny de la part de continua s'escull cables per a instal·lacions solars de la marca Pysun, concretament el model Pysun H1Z2Z2-K que és un cable termoestable que suporta 90°C en règim permanent.

El cable escollit per la part de corrent contínua per aquesta instal·lació tindrà una secció d'acord als esquemes adjunts. La seva justificació es pot veure en l'annex de càlculs.

L'agrupació entre cables es farà amb positius a un costat i negatius a l'altre per minimitzar possibles averies.



1.2.6.2. Canalització d'alterna

Els sistemes d'instal·lació a utilitzar seran els següents:

- Del inversor al Quadre d'alterna es farà amb canal de plàstic amb tapa
- Del Quadre d'alterna al QGCP es farà amb canal de plàstic amb tapa

A la ITC-BT-21 es descriuen les funcionalitats i característiques que han de tenir les canalitzacions elèctriques. Els tubs tindran una secció d'acord a la BT-21. Les unions seran roscades o embrutides. L'altura mínima de les tapes de registres serà de 0,3 m i la màxima a 0,2 m del sostre. Cada 15 m es posaran caixes de registre prescintables, de material aïllant, no propagadores de la flama i grau d'inflamabilitat V-1.

En qualsevol cas, les canalitzacions han d'incloure el conductor de protecció a terra.

En el cablejat d'alterna calen 5 conductors ja que es tracta d'una instal·lació trifàsica tenint en compte el conductor de protecció de terra i el conductor neutre. El cablejat a utilitzar serà de coure, multipolar i aïllat, amb nivell d'aïllament 0,6/1kV. Aquests no seran propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda. Segons s'indica en la ITC-BT-19 la secció del neutre serà igual a la secció de cadascuna de les fases.

Per aquesta instal·lació es proposa el cable AFUMEX Class 1000V (AS) de nivell d'aïllament 0.6/1kV amb seccions d'acord als esquemes.

1.2.7 Proteccions

En l'apartat de proteccions s'analitzen per separat les proteccions de la part de continua i de la part d'alterna:

- Les proteccions en la part de continua tenen l'objectiu de protegir tant els panells fotovoltaics com l'entrada de continua de l'inversor.
- Les proteccions en la part d'alterna estan regulades per la ITC-BT-40 per instal·lacions generadores de baixa tensió.

Com a regla general, s'ha d'assegurar com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I en lo que afecta tant a equips (mòduls solars i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cable de continua, que serà de doble aïllament.

Els materials situats a la intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat. S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies per a les persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció en front a contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent. En el següent apartat es descriuen aquests elements de protecció.

1.2.7.1. Proteccions CC

1.2.7.1.1. Proteccions contra contactes directes

S'ha d'assegurar com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I en el que afecta tant a equips (mòduls solars i centraletes), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cable de continua, que serà de doble aïllament

Com a mesura de protecció contra contactes directes no hi haurà accés a les connexions:

- En els mòduls fotovoltaics: borns de connexió en l'interior de les caixes, amb tapa cargolada i premsa-estopa en l'entrada dels cables.
- En les caixes de connexions de strings: borns en l'interior de la caixa cargolada i premsa-estopes en l'entrada de cables

1.2.7.1.2. Proteccions contra contactes indirectes

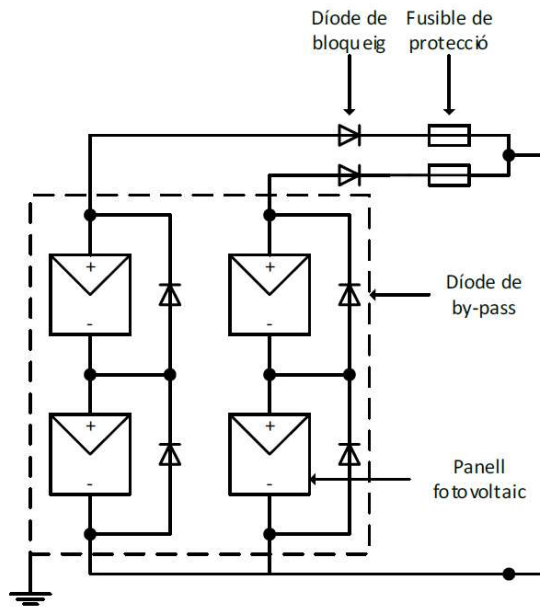
Es realitza una configuració flotant (sistema IT) i posta a terra de la instal·lació que conjuntament amb el vigilador d'aïllament del inversor doten al sistema de protecció contra contactes indirectes. En el cas de produir-se un defecte de resistència d'aïllament el inversor detectarà fallo de terra i es parará. Amb aquesta disposició si qualsevol fil, positiu o negatiu, es posa en contacte elèctric amb una part metàl·lica, que està posada a terra, el únic efecte és que els potencials del fil, de la part metàl·lica i del terra són els mateix i no hi ha cap corrent de derivació a terra. Si una persona toca la part metàl·lica no hi ha corrent perquè la diferencia de potencial és zero. Si dos cables amb diferent polaritat toquen una part metàl·lica es produeix un curtcircuit però no es produirà cap averia perquè la intensitat és escassament superior a la de curtcircuit i no suposa risc per la persona ja que la diferencia de potencial entre la part metàl·lica i la persona segueix sent zero. Per tant serà molt important posar a terra totes les masses metàl·liques.

1.2.7.1.3. Proteccions contra sobreintensitats i curtcircuits

El mòduls solars es protegeixen elèctricament per evitar riscos o accidents sobre els mateixos. Una tipus de protecció és col·locar díodes en el seu circuit de sortida per evitar que accidentalment funcionin com a receptors (veure Figura):

- Els díodes de bloqueig eviten que circuli corrent en inversa en els mòduls.
- Els díodes de *bypass* eviten que els mòduls funcionin com a receptors, prevenint el consum d'energia quan les cel·les estan ombrejades o danyades i per evitar que les cel·les no treballin a prop de les zones d'allau. El fabricant dels mòduls ja té col·locats aquests díodes en els propis mòduls.

La protecció es completa amb fusibles que es col·loquen en la sortida del pol positiu i pol negatiu en cada agrupació sèrie de mòduls.



Circuit general de proteccions dels panells fotovoltaics

Com es pot veure en la Figura 9 l'estructura de suport dels panells es col·locarà a terra.

1.2.7.1.4. Díodes de bypass

En el model de panell es disposen de tres díodes de bypass que permeten dividir el panell en agrupacions de 24 cel·les (ja que en total són 72 cel·les), de forma que si algunes d'aquestes cel·les queden ombrejades no tot el panell deixa de generar, sinó la part de 24 cel·les a la qual pertany. En el full de dades del fabricant no s'especifica cap característica elèctrica d'aquests díodes.

1.2.7.1.5. Protecció dels panells solars del corrent invers

Els díodes antiretorn normalment tenen dos funcions:

- Evitar que les possibles bateries connectades en paral·lel es puguin descarregar a través dels propis panells fotovoltaics en absència de llum solar
- Evitar que el flux de corrent s'inverteixi entre agrupacions de panells en paral·lel, quan en un o més d'aquests es produeix una ombra parcial o un curtcircuit

En principi, el corrent invers per una branca de panells només ocorre quan els mòduls estan connectats en paral·lel i la tensió en circuit obert als terminals dels conjunts sèrie de cada branca en paral·lel és diferent. En funcionament normal, aquesta situació es pot minimitzar si el conjunt de string en sèrie que es connecten en paral·lel són del mateix nombre de panells i aquests tenen les mateixes característiques elèctriques.

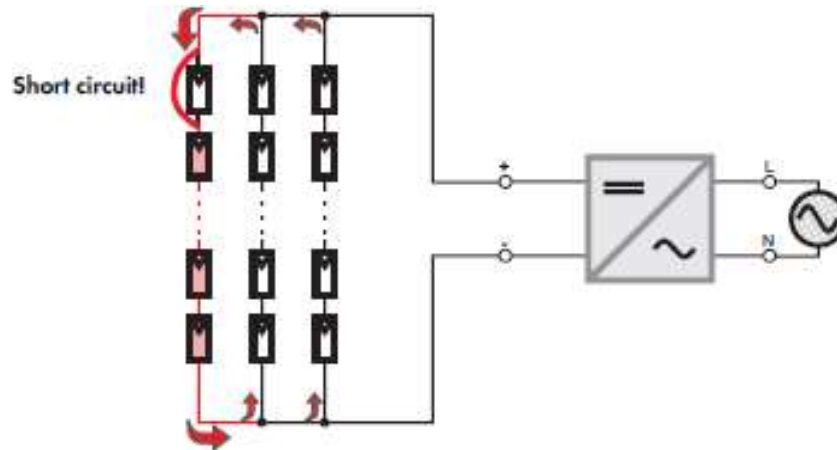
Donat que l'ombregat parcial dels mòduls no té un efecte significatiu en el valor de la tensió en circuit obert (si que afecta significativament al corrent de curtcircuit del panell), inclòs en aquesta situació no circularia un corrent en inversa significatiu. Així, tot i que es produeixi ombregat parcial en diferents branques de panells (nivell d'irradiació diferent), en funcionament sense faltes del generador fotovoltaic correctament dimensionat, no circula un corrent en inversa excessiu.

En canvi, si que pot haver problemes en el cas que es produeixi una falta en el generador fotovoltaic (per exemple, curtcircuit d'un o més mòduls) i provoqui que la tensió en circuit obert del conjunt de string en sèrie sigui significativament inferior a la tensió en circuit obert dels altres strings connectats en paral·lel. En el pitjor dels casos, la tensió en el string defectuós pot arribar a valer la tensió de màxima potència dels altres generadors sense falta. La estructura

interna de díode de les cel·les solars provoca que el corrent flueixi a través del generador fotovoltaic defectuós que, depenent del valor de la magnitud del corrent, pot comportar un escalfament excessiu o la destrucció dels mòduls d'aquest conjunt de strings.

Entre altres escenaris les següents faltes poden comportar una reducció de la tensió en circuit obert del conjunt dels strings i provocar el consegüent corrent en inversa dels sistemes connectats en paral·lel:

- Curtcircuit en un o més mòduls (veure Figura).
- Curtcircuit en un o més cel·les d'un mòdul.
- Doble falla a terra en un mòdul i/o en el cablejat.



FALTA EN UNA DELS MÒDULS D'UNA DELS BRANQUES CONECTADES EN PARAL·LEL

Tot i que aquests tipus de falta són molt improbables i extremadament estranyes a la pràctica, s'han de prendre les mesures adequades per evitar que es produeixi la destrucció dels mòduls.

Cal notar que els díodes de bypass connectats en paral·lel no influencien en el corrent invers en els mòduls fotovoltaics. Així, per tal de prevenir o limitar el corrent invers en els mòduls, es poden aplicar els següents mètodes estàndards en instal·lacions solars fotovoltaïques:

- Tecnologia del conjunt de strings en sèrie: tots els components d'un conjunt de strings en sèrie que es col·loquin en paral·lel amb altres branques (panells fotovoltaics, secció transversal del cablejat, connectors) han d'estar dimensionats pel corrent en inversa admissible.
- Díodes de bloqueig: es col·loquen en sèrie amb el conjunt de panells en sèrie. El principal inconvenient d'aquesta solució és que el díode sempre està connectant comportant unes pèrdues en l'etapa de generació.
- Fusibles en sèrie amb el conjunt de strings en sèrie.

La necessitat de col·locar el fusible amb el conjunt de strings en sèrie s'ha d'estimar segons el disseny del generador fotovoltaic. El corrent màxim en inversa que ha de suportar una branca de panells en sèrie es calcula com la suma del corrent de curtcircuit de les n-1 branques que hi ha connectades en paral·lel. A partir d'aquí cal comprovar que el paràmetre "Maximum series Fuse", indicat en el full de característiques del fabricant, sigui superior al corrent anteriorment calculat. Si és així no cal posar un fusible exterior als panells.

En el cas que el fusible fos necessari, les propietats elèctriques d'aquest fusible es detallen a continuació:

- La tensió nominal del fusible ha de ser superior a la tensió en circuit obert màxima dels strings de panells en sèrie. Si no hi ha més informació complementària del fabricant de panells, s'escull una tensió de circuit obert màxima igual a 1,2 vegades la tensió de circuit obert en condicions STC.
- El corrent nominal del fusible es determina per:

- Suportar sense fondre la sobre càrrega de corrent normal durant períodes de màxima densitat d'irradiació solar, a la temperatura ambient de la carcassa en la qual el fusible està instal·lat, és a dir, un corrent nominal superior al corrent de curtcircuit màxim. Si no hi ha més informació complementària del fabricant de panells, s'escull un corrent nominal 1,56 vegades superior al corrent del punt de màxima potència en condicions STC quan mes de 3 sèries en paral·lel.
- Fondre i obrir la falta del circuit de forma fiable abans que els panells fotovoltaics es vegin danyats pel corrent en inversa. Així el corrent nominal del fusible ha de ser inferior a aquest corrent en inversa màxim.

En la instal·lació dissenyada té branques en paral·lel amb fusibles i per tant la instal·lació resta protegida contra el corrent invers.

1.2.7.1.6. Fusibles per poder aïllar l'inversor connectat aigües amunt i protecció sobreintensitats cablejat

En la caixa de proteccions de continua, abans de la connexió elèctrica amb l'inversor es col·loca un fusible pel pol positiu i un altre pel pol negatiu. El full de característiques de l'inversor recomana el valor de corrent del fusible a col·locar en cas de curtcircuit del fusible electrònic incorporat en el propi equip. Aquest fusible, protegeix del corrent invers en branques en paral·lel, sobreintensitat del cablejat i també ha de tenir la funcionalitat de permetre la extracció de l'inversor quan no hi hagi transmissió de potència per qüestions de manteniment.

Seguint els criteris de disseny anteriorment descrits obtenim:

Fusibles					
Dades càlcul		n	Dades fusible		
Descripció	Característica		Característica	Descripció	compleix
tensió Voc (V)	540,1		-	-	-
coef. Tensio	1,2		-	-	-
tensió mín. calcul (v)	648,12	<	1000	Tensió escollida (V)	si
Coef. Factor Istc strings	1,25	-	-	-	-
Corrent mín. calcul (A)	14,5	<	15	corrent escollit (A)	si
Corrent de reversió (A)	20	>=			si
Corrent max cable (A)	31,75	>			si

Els fusibles de protecció que s'escullen pel present projecte són per protegir les branques d'una sola agrupació sèrie de panells s'escullen díodes de DF-Electric de tipus gPV o similar. Les característiques principals d'aquests fusibles es detallen en la següent taula. Els fusibles es col·locaran en els respectius portafusibles (situats en l'armari de proteccions de continua i muntats sobre carril DIN) adients per la seva forma i mida que el propi fabricant distribueix.

Dades tècniques	
Corrent nominal	15 A
Poder de tall	30 kA
Tensió	1.000 V
Forma	Cilíndrica
Dimensions	10 x 38 mm

Dades tècniques del fusible gPV 20 A 30 kA 1000 VDC

Els fusible gPV estan construïts amb tub ceràmic d'alta resistència a la pressió interna i als xocs tèrmics, la qual cosa permet un alt poder de tall en un espai reduït. Els contactes estan realitzats en coure platejat i els elements de fusió són de plata, evitant l'envelliment i manté

inalterables les característiques inicials. El propi fabricant recomana instal·lar aquests fusibles en les bases modulars PMF 1000 V de 10 x 38 mm.

1.2.7.1.7. Diodes de bloqueig

La instal·lació del generador fotovoltaic no requereix la protecció de díodes de bloqueig segons tot allò descrit anteriorment.

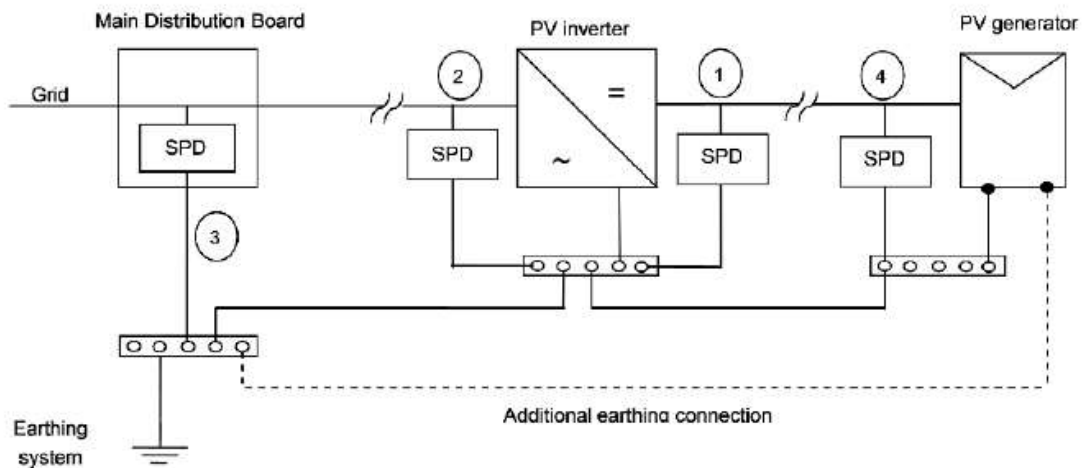
1.2.7.1.8. Descarregadors de sobretensió

D'acord al punt 7 de la Guia de la ITC-BT 40, "La instal·lació ha d'estar protegida contra sobretensions transitòries segons l'establert en la ITC-BT-23 com instal·lació fixa de categoria III o IV en funció de la seva ubicació" i la protecció contra sobretensions serà convencional.

Els protectors de sobretensió estan regulats segons la ITC-BT-23 on s'indica que les instal·lacions elèctriques han d'estar protegides contra sobretensions transitòries que es puguin transmetre per les xarxes de distribució. Pel que fa a les sobretensions temporals no és necessari aplicar cap tipus de protecció. Aquestes proteccions tenen com a objectiu aconseguir que la seva actuació redueixi la sobretensió transitòria a un valor de tensió inferior a la suportada per l'equip o els equips protegits.

La ITE BT 23 recomana la instal·lació de tipus 1 quan hi hagi opcions de que caigui un llamp (parallamps a menys de 50m).

L'edifici objecte de la instal·lació no disposa de parallamps. Es seguirà el següent model establert per la CENELEC TS-50539-12-2013:



Key

- 1 SPD PV type 2 according to [EN 50539-11](#)
- 2 SPD type 2 according to [EN 61643-11](#)
- 3 SPD as required in HD 60364-5-534 and according to [EN 61643-11](#)
- 4 SPD PV type 2 according to [EN 50539-11](#)

Imatge de CENELEC TS 50539-12:

En el costat DC de la instal·lació el protector de sobretensions 4 no serà necessari si la distància entre mòduls i inversor és inferior a 10m o bé la tensió del protector 1 és inferior al 50% de la tensió del camp fotovoltaic. La instal·lació proposada té una distància entre el camp fotovoltaic i el inversor superior a 10m. La tensió del protector 1 té 4kV i la tensió del camp fotovoltaic és de 4kV i per tant caldrà protector 4.

El protector de sobretensions escollit un descarregador de Cirprotect model PSM3-40/1000 per a instal·lacions fotovoltaïques o model equivalent

Dades tècniques	
Màxima tensió de funcionament entre fases	≤ 1.060 V
Tipus de protecció	Tipus II
Iscpv	10 kA
Corrent de descàrrega nominal (8/20) In	20 kA
Corrent de descàrrega total (8/20) Imax	40 kA
Up@In (8/20)	4 kV

El inversor té una categoria de sobretensions II al costat CC i per tant amb protector tipus 2 restaran protegits.

1.2.7.1.9. Seccionadors CC

El inversor a instal·lar disposa de seccionador de CC. El seccionament del CC es pot fer a través dels fusibles o a través del inversor.

1.2.7.2. Proteccions CA

1.2.7.2.1. Requeriments

Segons s'especifica en la ITC-BT-40 la instal·lació fotovoltaica es defineix com una instal·lació generadora interconnectada amb punt de connexió en la xarxa de distribució de baixa tensió. D'acord al punt 7 de la ITC-BT-40, les proteccions mínimes seran:

- De sobreintensitat. Aquesta funció es farà amb un Interruptor magnetotèrmic amb poder de tall en càrrega per protecció contra sobrecorrents, segons s'indiqui en la ITC-BT-22.
- De mínima tensió. Aquesta protecció està integrada al inversor
- De sobretensió. Els descarregadors de tensió de protecció contra sobretensions seran transitòries o temporals segons s'indiqui en la ITC-BT-23.
- Protecció de màxima i mínima freqüència i màxima i mínima tensió entre fases. Aquestes proteccions estan integrades en el propi inversor.

Segons s'especifica en el punt 4.3.3 de la ITC-BT-40 "*En el origen de la instal·lació interior i en un punt únic i accessible de forma permanent a l'empresa distribuïdora d'energia elèctrica, s'instal·larà un interruptor automàtic sobre el que actuaran el conjunt de proteccions*". S'entén que l'origen de la instal·lació és el punt d'interconnexió (punt e la xarxa interior del consumidor on es connecta la generació amb les cargues). Les proteccions contra sobrecorrents i contra contactes indirectes del conjunt de la instal·lació generadora serà convencional.

D'acord a l'article 14 del RD 1699/2011, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència, les proteccions inclouran:

- Element de tall general que proporcioni un aïllament requerit pel RD 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant el risc elèctric. Aquesta funció la farà el interruptor de tall general ubicat a la interconnexió.
- Interruptor automàtic de connexió, per la desconexió-connexió automàtica de la instal·lació en cas d'anomalia de tensió o freqüència de xarxa, junt a relé d'enclavament. Aquesta funció la farà el propi generador
- Proteccions de connexió màxima i mínima freqüència i màxima i mínima tensió entre fases. Aquesta protecció la farà el propi generador.

1.2.7.2.2. Protecció contra sobreintensitats

Segons la ICT-BT-22 tot circuit estarà protegit contra els efectes de les sobreintensitats que puguin presentar-se en el mateix, de forma que la interrupció d'aquest circuit es realitzarà en un temps convenient i el propi circuit estarà dimensionat per les sobreintensitats previsible.

Per a la protecció contra sobrecàrregues en determinades instal·lacions, es poden utilitzar relés tèrmics o equivalents associats amb interruptors automàtics com fusibles, tot i que la protecció proporcionada pel interruptor automàtic amb relé tèrmic és més eficient que la proporcionada pel fusible.

El poder de tall del dispositiu de protecció ha de ser major o igual al corrent de curtcircuit màxim que pugui produir-se en la instal·lació i que correspon a un curtcircuit trifàsic, considerant el lloc de col·locació dels dispositius de protecció. El poder de tall del interruptor general automàtic serà de 4.500A com a mínim, d'acord a la ICT-27. En aquesta instal·lació, d'acord a càlculs, el corrent de curtcircuit és de **1,8kA** i per tant el IAI tindrà un poder de tall de **6kA**

La intensitat de la protecció ha de ser superior a la màxima prevista per l'inversor i capaç de suportar la càrrega continua. Per aquesta instal·lació, d'acord als càlculs, s'escull un IAI de **16 A**. S'escull interruptors automàtics de corba C perquè es consideren que els inversors són equips en els quals, durant la seva posta en marxa es poden produir algun tipus de transitori elèctric.

Els dispositius de protecció es situaran en el origen de la instal·lació interior, amb els Dispositius de Protecció i comandament Interiors (DPI)

1.2.7.2.3. Protecció contactes directes i indirectes - IAD

En la instal·lació es tindrà en compte la protecció contra xocs elèctrics tal i com s'indica en la ITC-BT-24 aplicant les mesures apropiades per:

- La protecció contra contactes directes.
- La protecció contra contactes indirectes.

La protecció contra contactes directes s'efectua allunyant les parts actives de la instal·lació a una distància que impedeixi un contacte fortuït, interposant obstacles i recobrint les parts actives amb aïllament apropiat; aquestes mesures aniran reforçades amb la instal·lació d'un dispositiu de corrent diferencial residual, segons el que s'indica en la Instrucció ITC-BT-24.3

La classe de protecció adoptada contra contactes indirectes, serà una de les indicades a la Instrucció ITC-BT-24.4. i que consisteix en la posada a terra directa de les masses, associada a un dispositiu de tall per intensitat de defecte. Aquest dispositiu consistirà en un interruptor diferencial, la sensibilitat del qual ha estat determinada segons la relació següent:

$$R = \frac{V}{I_s}$$

On tenim que:

V = 50 V eficaços per a locals secs i 24 V per a locals humits o mullats.

R = Resistència a terra de les masses, mesurada en cada punt de connexió de les mateixes.

I_s = Sensibilitat en amperes del interruptor diferencial a adoptar.

Si suposem la instal·lació de diferencials amb una sensibilitat de 0,3 A. tindrem que la resistència a terra quedarà:

$$R = \frac{24V}{0.03A} = 800\Omega$$

Ja que hem imposat que la resistència a terra sigui com a màxim de 30 ohms, s'acomplirà la anterior relació.

L'interruptor diferencial és un dispositiu electromecànic, que es col·loca en les instal·lacions elèctriques de corrent alterna amb la fi de protegir a les persones dels contactes directes i indirectes:

- Provocats pel contacte amb les parts actives de la instal·lació (contacte directe)
- Provocats pel contacte amb elements sotmesos a potencial degut a una derivació per falta d'aïllament de parts les actives de la instal·lació (contacte indirecte).

En la ITC-BT-24 s'obliga que en instal·lacions domèstiques s'instal·lin en interruptor diferencials d'alta sensibilitat amb una corrent de fuga menor o igual a 30mA i un temps de resposta de 50ms, garantint una protecció adequada per a les persones.

El RD 244/2019 afegeix una sèrie de paràgrafs a la TC-BT-40, entre els quals es demana que les instal·lacions *“que es connectin a instal·lacions interiors o receptores d'usuari, ho faran a través d'un circuit independent i dedicat des del quadre de comandament i protecció que inclogui protecció diferencial tipus A, que serà de 30mA en instal·lacions d'habitatges, o instal·lacions accessibles al públic general en zones residencials o anàlogues.”* En el cas objecte del Projecte la instal·lació s'instal·la un diferencial amb una sensibilitat de 30mA tipus A.

L'elecció del diferencial es fa seguint el punt 7 de la guia de la ICT-BT 40 per instal·lacions d'aplicació del RD 1699/2011, que és d'aplicació al tenir menys de 100kW. Així, el diferencial serà tipus A al no tenir transformador i aquest s'instal·larà dins l'element DPI.

El corrent nominal de l'interruptor diferencial sempre serà igual o major al corrent màxim que pugui circular per la línia definit per l'interruptor magnetotèrmic. En el punt de connexió on s'ha decidit col·locar l'interruptor diferencial, el calibre de l'interruptor magnetotèrmic és de **16 A**, per tant, el corrent nominal de l'interruptor diferencial ha de ser igual o major a aquest valor. Així es col·locarà un diferencial **40A**, sensibilitat 30mA tipus A autorearmable.

1.2.7.2.4. Descarregadors de sobretensió quadre general

Al tractar-se d'una instal·lació d'un únic usuari amb escomesa directa caldrà protector de sobretensions permanent i un de transitòria en capçalera. D'acord a la NRZ103 de e-distribució caldrà col·locar un protector de sobretensions transitòries tipus 1 i un tipus 2. Es considera que la protecció de sobretensions s'haurà d'instal·lar en una obra independent al present Projecte per tal d'estudiar la millor solució, com podria ser un protector combinat tipus 1+2.

Els protectors de sobretensions s'instal·laran aigües amunt dels interruptors generals. El protector de sobretensions permanents anirà aigües amunt del protector de sobretensions transitòries, si be es podrà instal·lar al revés en cas que el protector de sobretensions transitòries suporti la sobretensió permanent prevista.

Els protectors de sobretensions transitòries actuen durant períodes de temps molt petits (el que duri les sobretensions transitòries) i tenen una vida útil que depèn dels nivells de tensió de les sobretensions que descarreguin. Així doncs, passat un determinat nombre de descàrregues fallen i passen a actuar com a un conductor. En aquest sentit i, donat que el període entre dues sobretensions pot ser elevat, es garanteix la continuïtat del servei instal·lant un dispositiu de protecció recomanat pel fabricant aigües amunt, evitant que salti l'interruptor general. Aquest dispositiu de protecció potser un interruptor automàtic o bé un fusible.

1.2.7.2.5. Descarregadors de sobretensió quadre fotovoltaic

Al haver-hi un protector de sobretensions al cantó de la contínua també n'hi ha d'haver un al costat d'alterna per la diferència de potencial. Es seguirà l'esquema exposat anteriorment de la CENELEC. El protector de sobretensions de la posició 2 no seria necessari ja que la distància

entre el quadre fotovoltaic i el quadre general és inferior a 10m però tot i així per millorar la protecció s'instal·larà protector de sobretensions incorporat al IGA per tal d'optimitzar espai. Aquest aparell tindrà protecció sobretensions transitòries tipus 2 i permanents i també farà les funcions de IGA. L'aparell serà tipus V-Check 4MPT mini o similar.

S'instal·la un protector tipus 2 tenint present que la instal·lació fotovoltaica haurà d'estar separada de la xarxa de protecció contra llamps una distància mínima de 2m, en el cas que no es complís aquesta característica tots els protectors de sobretensió de la instal·lació fotovoltaica haurien de ser tipus 1 d'acord a CENELEC.

1.2.7.2.6. Interruptor – Seccionador fotovoltaica

Segons s'especifica en la ITC-BT-40 totes les instal·lacions que estiguin sota aplicació del RD 1699/2011, com és el cas d'una instal·lació solar fotovoltaica, ha de disposar d'un element de tall general. Aquest proporciona aïllament sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors enfront al risc elèctric. El interruptor de tall es localitzarà al quadre general.

1.2.7.2.7. Protecció límits de distorsió de tensió

La tensió generada serà pràcticament sinusoidal amb una taxa màxima d'harmònics, en qualsevol condició de funcionament de:

- Harmònics d'ordre parell: 4/n
- Harmònics d'ordre 3: 5
- Harmònics d'ordre imparell (>5): 25/n

Aquesta condició haurà de ser certificada mitjançant fabricant del inversor.

Segons la guia de la ITC-BT-40 s'ha d'evitar la injecció de corrent continu a la xarxa de forma que no superi el 0,5% del corrent nominal, d'acord amb la nota d'interpretació tècnica de l'equivalència de la separació galvànica de instal·lacions generadores en baixa tensió. Això es pot fer amb dos mètodes:

- Si el generador disposa d'un transformador de baixa freqüència.
- Si el generador disposa d'un generador d'alta freqüència o sense transformador s'ha de demostrar que el corrent continu injectat a xarxa pel generador no supera el 0,5% del corrent nominal.

El inversor no disposa de separació galvànica i els límits de distorsió de tensió són controlats per mètodes electrònics i caldrà presentar la certificació del fabricant conforme es garanteix la no injecció de corrent continu.

El inversor haurà de complir amb els requisits de sobretensions que el funcionament d'aquests generadors en diferents situacions pugui produir.

1.2.7.2.8. Protecció de màxima i mínima freqüència

El inversor ha de disposar de protecció mínima de màxima i mínima freqüència, connectat entre fases. Aquesta actuació s'ha de produir quan la freqüència sigui inferior a 49Hz o superior a 51Hz durant més de 5 períodes.

El inversor ha de disposar d'un certificat per a inversors en sistemes PV connectats a la xarxa elèctrica. En aquest certificat es descriuen les característiques fonamentals d'aquests models d'inversors davant les proteccions indicades en l'apartat 7 de la ITC-BT-40.

1.2.8 Posta a terra instal·lació fotovoltaica

Segons indica la ITC-BT-18 totes les masses metàl·liques d'aquest tipus d'instal·lacions s'han de posar a terra, tant de la part de continua (panells, marc d'aquests, estructura suport i canalitzacions metàl·liques) com de la part d'alterna (inversor i armari elèctric), estaran connectades a un únic terra propi de la instal·lació, independent del neutre de la empresa distribuïdora.

D'acord al punt 8.2.3 de la BT-40, el esquema de funcionament serà TT i es connectaran les masses de la instal·lació i receptores a un terra independent de la del neutre de la xarxa de distribució. No es preveu el funcionament del generador de manera aïllada de manera que no hi haurà interruptor d'acoblament per desconnectar el neutre de la xarxa i connectar a terra el neutre del generador.

Es considera que el cable de proteccions és comú per tota la instal·lació fotovoltaica des de la estructura de panells, les canalitzacions que siguin metàl·liques i la posta a terra dels inversors. La estructura de tots els panells es connectaran a terra amb un sol conductor de proteccions. Aquest cable de proteccions estarà connectat al cable de proteccions de la xarxa de distribucions. D'aquesta manera, s'assegura la adhesió equipotencial entre totes les parts conductores de la instal·lació. Tal i com es descriu en la ITC-BT-15 el conductor de protecció serà inclòs en les canalitzacions, tant pel tram de continua com pel tram d'alterna, amb els altres conductors actius de la instal·lació.

El cable protecció a connectar el protector de sobretensions serà

- 6mm² si és tipus 2. Les instal·lacions equipotencials per mòduls fotovoltaics per tipus 2, d'acord al CENELEC TS 50539-12, serà de 6mm² pel total de strings.
- 16mm² si és tipus 1 a l'origen de la instal·lació.

La instal·lació a executar té protecció tipus 1 i per tant el cable de protecció serà de 6mm²

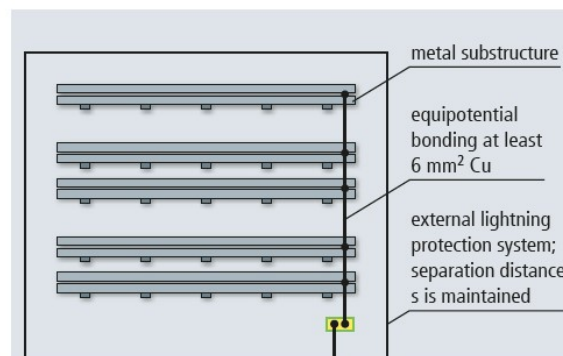


Figure 1 Functional earthing of the mounting systems if no external lightning protection system is installed or the separation distance is maintained (DIN EN 62305-3, Supplement 5)

1.2.9 Connexió instal·lació fotovoltaica a la xarxa

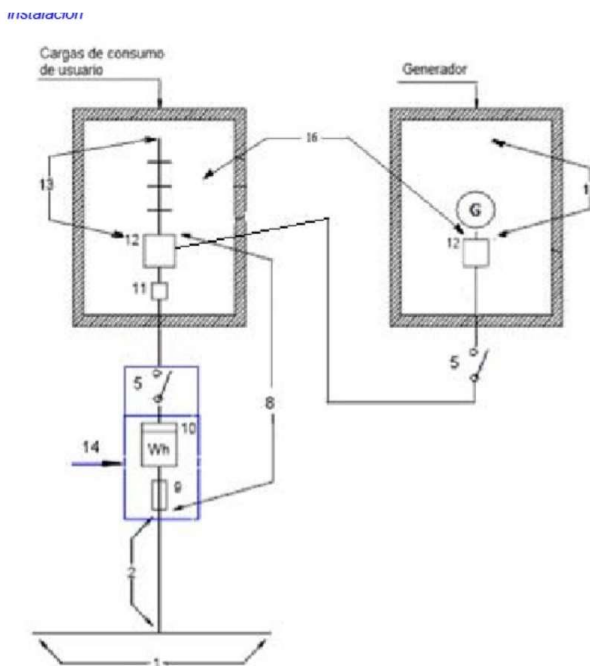
1.2.9.1. Característiques de la instal·lació

Informació de la instal·lació:

- Titular: Subministrament associat
- Punt de connexió: DGMP
- Mode de funcionament: interconnectat independent
- Ubicació: Únic usuari
- Comptador: únic bidireccional

1.2.9.2. Esquema tipus

D'acord al REBT – BT-40, L'esquema tipus assimilable al present projecte és el següent:



Imatge de la guia BT-40 del REBT

1.2.9.3. Punt de connexió instal·lació fotovoltaica

La instal·lació fotovoltaica es connectarà a la instal·lació interior, en concret a l'entrada del Interruptor general. Així la desconexió del interruptor general permetrà garantir que no hi ha corrent a cap punt de la instal·lació, garantirà la desconexió del subministrament de la companyia elèctrica i de la instal·lació fotovoltaica.

1.2.9.4. Condicions interconnexió a la xarxa

La instal·lació sempre treballarà en paral·lel a la xarxa de distribució, en cas de defecte de la xarxa de distribució el generador es desconnectarà i no es podrà tornar a connectar fins que hi hagi una tensió estable de la xarxa de distribució, d'acord al punt 4.3.3 del BT-40. Aquest sistema estarà controlat pel propi inversor.

La instal·lació mai podrà treballar de forma aïllada, de manera que no portarà interruptor d'acoblament i el neutre del generador estarà connectat al neutre de la xarxa per mantenir el sistema de connexió TT

1.2.9.5. Aïllament de la xarxa

D'acord al punt 4.3 de la Guia ITCBT-40 "el punt de connexió ha de tenir elements que compleixin les funcions de tall i aïllament de al xarxa, accessibles, en tot moment per l'empresa distribuïdora a efectes de poder desconnectar la instal·lació generadora."

Totes les instal·lacions interconnectades a la xarxa de distribució pública han de disposar d'un element de tall general. Aquest proporciona aïllament sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors enfront al risc elèctric.

El interruptor general de maniobra entre la instal·lació interior i la xarxa permet l'aïllament de la xarxa.

1.2.9.6. Comptadors

D'acord a la normativa actual només es disposarà d'un comptador de mesura general bidireccional en el punt de connexió. Caldrà reprogramar el comptador per tal que sigui bidireccional d'acord amb la Companyia distribuïdora.

La generació d'energia produïda serà comptabilitzada pel propi inversor.

1.2.10 Comunicacions

1.2.10.1. Introducció a la monitorització

El present punt té com a objectiu la monitorització de la instal·lació Solar Fotovoltaica en relació a la instal·lació elèctrica de l'equipament i, en conseqüència, l'energia consumida / aportada a xarxa.

Aquesta monitorització, realitzada a través del programari i aplicacions pròpies distribuïdes (de manera gratuïta) pel propi fabricant de l'inversor utilitzat, proporcionarà dades a temps real sobre la producció de la planta solar fotovoltaica, sobre el consum elèctric en l'equipament així com la potència elèctrica provinent de xarxa. Tan mateix, proporcionarà lectures de tensió i intensitat de cadascuna de les fases disponibles en la instal·lació, en tots els punts de control indicats.

La monitorització contemplarà, a més, l'enviament d'alarmes, avisos i/o incidències produïdes a la instal·lació fotovoltaica i que permetrà actuar en cas de fallada o error, per a minimitzar el temps d'inoperativitat de la instal·lació i maximitzar la producció elèctrica a través de fonts renovables.

Per últim, el sistema de monitorització haurà de ser compatible, i realitzar l'enviament de dades, a la Plataforma Tecnològica per a la Gestió Urbana (PTGU) SENTILO de visualització remota de dades de la instal·lació dins el marc de desenvolupament de l'estratègia SMART Region de la Direcció de Serveis de Tecnologies i Sistemes corporatius de la Diputació de Barcelona.

1.2.10.2. Elements Físics per a la comunicació

Per a la realització de la monitorització establerta en el punt anterior, serà necessari disposar d'elements físics que ens permetin la recepció, tractament i enviament de les dades obtingudes a les diverses instal·lacions elèctriques.

INVERSOR: En aquest cas l'inversor disposa, tal i com ja s'ha fet referència anteriorment, d'un sistema de anàlisi de dades de la instal·lació fotovoltaica i un web server que permetrà enviar aquestes dades a l'aplicació utilitzat. Aquest inversor disposarà a més de mòdul de connexió a LAN i mòdul de connexió RS-485 amb protocol ModBus RTU.

ANALITZADOR D'ENERGIA: Element extern de mesura de corrent i tensió que transmet dades a l'inversor per tal de poder conèixer les dades de consum provinents de la xarxa, podent establir així el consum i/o aportació d'energia elèctrica instantània. La comunicació a l'inversor es realitza a través de connexió MODBUS RTU i d'un connector RS-485.

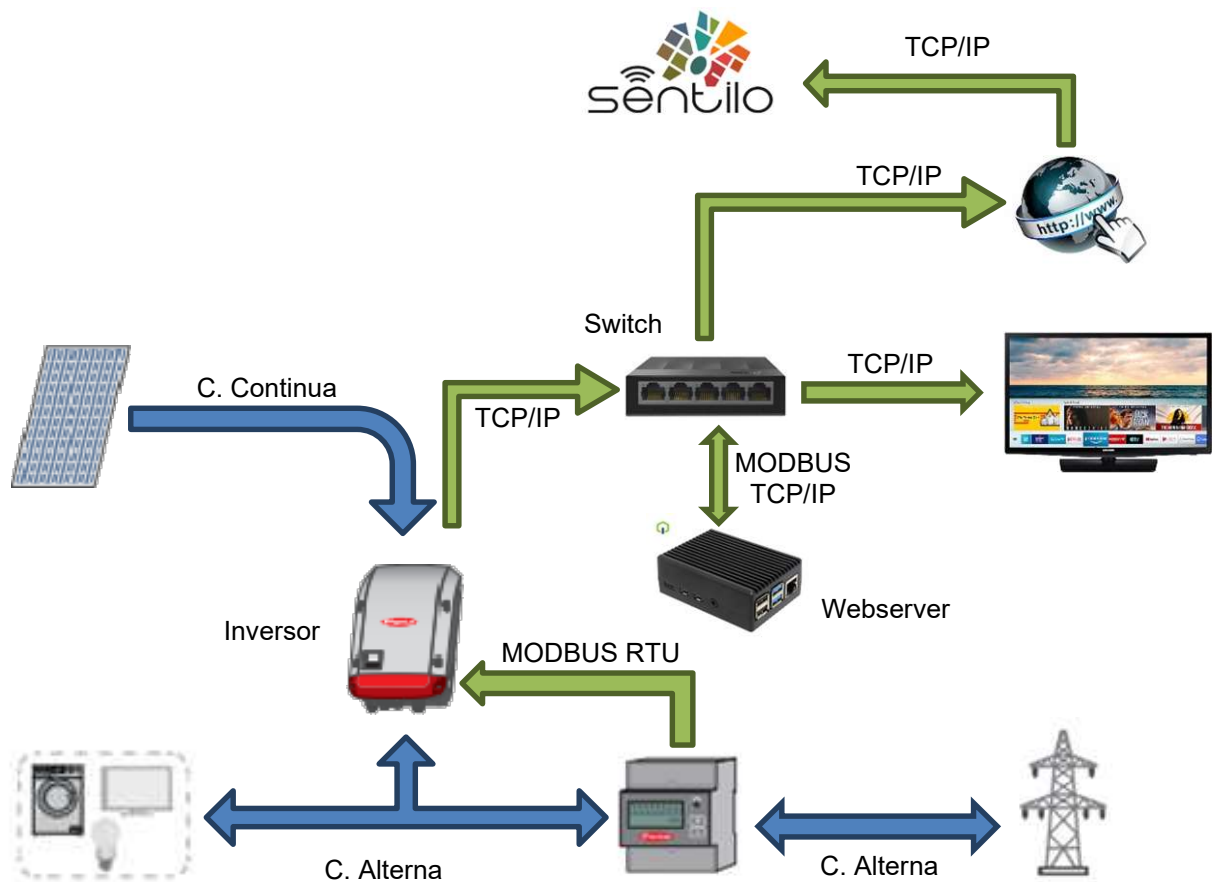
WEBSERVER: Element extern de connexió que trasllada les dades existents en l'inversor a la plataforma PTGU SENTILO. Equip amb sistema operatiu integrat amb captació de dades

mitjançant protocol MODBUS TCP/IP de l'inversor i enviament de dades a plataforma SENTILO a través de connexió LAN.

SWITCH LAN 4 PORTS: Sistema commutador de xarxa amb direccionalment de 3 paquets per a la connexió de 4 equips a la xarxa LAN. Protocol TCP/IP i 5 ports RJ-45.

TELEVISIÓ SMART TV: Televisió Smart TV amb connexió a xarxa LAN a través de connexió RJ-45 i xarxa WLAN (WIFI). Serà indispensable que la TV pugui connectar a través de explorador amb indicació de IP local.

1.2.10.3. Esquema de comunicació



1.2.10.4. Escomesa de comunicacions. Connexió a Internet

Es pren del switch o rack de comunicacions de l'edifici amb capacitat suficient de transmissió de senyal de xarxa exterior. En cas que la capacitat d'aquesta xarxa es comprovi insuficient, o no s'obtinguin els permisos de connexió per part de l'administrador de la xarxa, prèvia autorització de la propietat i la direcció facultativa, es dotarà la centralita de control d'un router amb targeta SIM de comunicació mòbil amb tarifa de dades 4G bàsica, suficient per al flux de dades del sistema. En aquest cas un cop entregada l'obra la propietat assumirà la quota periòdica de dades que se'n derivi.

El cablejat d'escomesa de comunicació serà del tipus estructurat, amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats.

En cas de que la distància entre el router de comunicacions de l'edifici i el PLC ó mòdul de control central sigui superior a 100m, s'utilitzarà cable de senyal de fibra òptica, apte per a ús exterior, amb 4 fibres del tipus multimode 50/125, estructura interior monotub (estructura folgada) reblerta de gel hidròfug armadura metàl·lica, amb coberta de polietilè, i incorporarà l'electrònica, accessoris i soldadures en el material necessàries per a la transformació i connexió amb el cable de coure, amb connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats.

Els trams de cablejat d'execució vista aniran sota canalització de tub de PE de diàmetre mínim D25 o directament sobre en safata, amb separador de potència. En trams enterrats, si s'escau, es canalitzarà sota tub de D63 PE, de doble paret, llisa interior, corrugada exterior.

1.2.10.5. Comunicació entre els elements de camp

Xarxa de comunicació amb cablejat de senyal feble, per a intercomunicació entre els diferents mòduls i elements de camp.

El cablejat de comunicació entre el control central i les extensions situades als equipaments serà del tipus estructurat, amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats.

En cas de que la distància entre els mòduls de control a enllaçar sigui superior a 100m, s'utilitzarà cable de senyal de fibra òptica, apte per a ús exterior, amb 4 fibres del tipus multimode 50/125, estructura interior monotub (estructura folgada) reblerta de gel hidròfug armadura metàl·lica, amb coberta de polietilè i incorporarà l'electrònica, accessoris i soldadures en el material necessàries per a la transformació i connexió amb el cable de coure, amb connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats.

Els trams de cablejat d'execució vista aniran sota canalització de tub de PE de diàmetre mínim D25 o directament sobre en safata, amb separador de potència. En trams enterrats, si s'escau, es canalitzarà sota tub de D63 PE, de doble paret, llisa interior, corrugada exterior.

1.2.10.6. Comunicació ModBus RTU

Xarxa de comunicació amb cablejat de senyal feble, per a intercomunicació entre els analitzador de xarxa i l'inversor.

El cablejat de comunicació entre l'analitzador i l'inversor es realitza a través d'un sistema bus multipunt amb comunicació de tipus asíncrona, multiconductor amb dos conductors i malla, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats.

Previst per a entorns amb altes concentracions de soroll i/o interferències.

1.2.10.7. Comunicació de la instal·lació amb plataformes HTTP (Sentilo)

Per a la comunicació de l'inversor amb una plataforma HTTP com Sentilo es requereix un servidor intermedi encapsulat per a la generació automàtica de la seqüència d'enviament de les dades al PTGU.

El servidor intermedi es situa contigu a l'inversor i es comuniquen amb cablejat de senyal feble de tipus estructurat, amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats.

La comunicació entre el servidor intermedi i el Sentilo es realitza mitjançant protocol HTTP a través del swich o rack de comunicacions de l'edifici segons descripció aportada en l'apartat "Escomesa de comunicacions".

1.2.10.7.1. Enviament de dades al PTGU (Sentilo)

Al PTGU serà necessari enviar un mínim de informació, segons la codificació estipulada en la plataforma SENTILO tal com la que es relaciona a continuació:

- Valor acumulat d'energia generada
- Valor acumulat d'energia consumida

1.2.11 Senyalització

Per seguretat la instal·lació constarà amb la següent senyalització:

- Símbol d'instal·lacions fotovoltaïques en xarxa a l'inversor i al interruptor de connexió del QGCP
- Senyalització de cablejat fotovoltaic sempre en tensió CC cada 10m



Símbol instal·lació fotovoltaica en xarxa i símbol del cablejat

1.2.12 Instal·lació de punts de consum en instal·lació de subministrament existent

La instal·lació del Switch i de la nova televisió suposa disposar d'endolls per la seva connexió. S'instal·laran dos endolls de superfície que es connectaran als circuits actuals d'endolls. La canalització de la TV es farà amb tub rígid. La canalització del Swift es farà dins la pròpia canal compartimentada de la TCP

1.3. MEMÒRIA FACULTATIVA

1.3.1 Programa d'obra

S'adjunta programa d'obra com a base.

1.3.2 Control de qualitat

S'adjunta pla de control de qualitat com a base pel control de l'obra

1.3.3 Seguretat i Salut

S'adjunta com Annex l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut per tal de complir amb el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, mitjançant el qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

1.3.4 Estudi de gestió de residus

Per la tipologia d'obres que s'inclouen en el Projecte i la poca quantitat de residus generats no es requereix estudi de gestió de residus d'acord al Decret 89/2010.

1.3.5 Formació als responsables municipals

L'empresa contractista, un cop acabada la instal·lació, haurà de fer una formació específica als responsables del municipi. Aquesta formació, d'un mínim de 3hores de durada, haurà d'incloure:

- Elements de la instal·lació
- Funcionament bàsic d'una instal·lació fotovoltaica
- Gestió i control de la instal·lació
- Legalització de la instal·lació Tràmits i passos necessaris
- Manteniment bàsic de la instal·lació

1.3.6 Comunicació i cartelleria

La publicitat i comunicació que es faci ha de complir el que estableix la convocatòria publicada en el Reial decret 616/2017, de 16 de juny, pel qual es regula la concessió directa de subvencions a projectes singulars d'entitats locals que afavoreixin el pas a una economia baixa en carboni en el marc del Programa operatiu FEDER de creixement sostenible 2014-2020, tal com s'estableix en l'article 17:

- Tota referència en qualsevol mitjà de difusió a l'actuació objecte de les ajudes, ha de complir els requisits que figuren en el Manual d'imatge del Programa que ha d'estar disponible en la web de l'IDAE.
- Així mateix, cal instal·lar i mantenir un cartell en un lloc visible per al públic general, de grandària suficient perquè sigui perfectament visible i llegible en què consti clarament el títol del projecte i la denominació i imatge del Programa, i que esmenti l'ajuda econòmica atorgada pel FEDER, incloent el logotip de la UE i el lema «Una manera de fer Europa», el cartell de la qual ha d'estar instal·lat, almenys, fins a la fi de l'any 2023, data en què conclou la vigència del Programa Operatiu de Creixement Sostenible, tot això tal com estableix l'article 18.4 de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, general de subvencions. El disseny gràfic del cartell i suports de difusió que es realitzin han de complir els requisits que estableixi l'IDAE, que estaran disponibles en el Manual d'imatge del Programa en l'adreça d'Internet de l'IDAE (www.idae.es).
- L'acceptació de l'ajuda implica l'acceptació del que es disposa en el Reglament (UE) núm. 1303/2013, del Parlament Europeu i del Consell, de 17 de desembre de 2013, sobre activitats d'informació i publicitat que han de portar a terme els Estats membres en relació amb els Fons de la Unió Europea.

L'adreça electrònica des d'on descarregar el manual és: https://www.idae.es/sites/default/files/documentos/ayudas_y_financiacion/docus_beneficiarios_ebc_el_1.zip.

En resum:

- Dimensions
 - o Durant realització de l'operació . Cartell A3 mínim
 - o A partir de la conclusió, en un termini màxim de 3 mesos un cartell amb mínim A3
- Impressió
 - o En color a 0/4 tintes

- Col·locació: el cartell es col·locarà a l'ajuntament beneficiari de l'ajuda en un lloc de pública concurrència i visible al públic
- Producció:
 - o Si es col·loca a intempèrie serà d'alumini anoditzat, amb impressió digital directa i amb una ala perimetral de 1cm per donar-li volum fixat a paret
 - o Si el cartell es col·loca a l'interior es farà amb FOAM de 300gr amb plastificat brillant a la cara visible o Forex amb impressió directa

I.4. JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT NORMATIU

I.4.1 Justificació CTE

I.4.1.1. Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica. HE-5

El CTE no és d'aplicació en aquesta actuació degut a que l'edifici és existent sense cap reforma.

I.4.1.2. Estructura mòduls

L'estructura de suport és un sistema prefabricat amb diferents sistemes d'unió i perfilaria variada. Aquest fet fa que els valors de resistència depenguin de cada fabricant. Per aquest motiu caldrà que el proveïdor de l'estructura metàl·lica de suport hagi de presentar una memòria de càlcul justificant que es compleixen els requeriments establerts pel CTE-SE per l'estructura suport.

L'estructura de suportació del mòdul complirà amb:

- El càlcul i construcció de l'estructura i sistema de fixació dels mòduls permetrà les dilatacions tèrmiques sense transmetre cargues que puguin afectar la integritat dels mòduls.
- L'estructura es realitzarà tenint present la facilitat de muntatge i desmuntatge.
- L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció d'agents ambientals

I.5. CONCLUSIÓ

Com a resultat de la avaluació econòmica i viabilitat del present projecte, juntament amb l'estalvi de CO₂ estimat per la instal·lació d'un camp solar de generació elèctrica fotovoltaica, la execució de la instal·lació exposada en el present projecte es considera **VIABLE**.

Tan mateix, amb les dades exposades en el present projecte, es considera que es disposa de la suficient informació tècnica per a poder portar a terme la licitació, execució i legalització de la instal·lació projectada, sense perjudici de les modificacions i/o aclariments que pugui portar a terme la direcció facultativa durant el procés de licitació i execució de la referida instal·lació.

Ajuntament de Moià, a 9 d'agost de 2021

El promotor

El Projectista

II. ANNEXES A LA MEMÒRIA

II.1. CÀLCUL ESTRUCTURAL

II.1.1 Introducció

La nova instal·lació fotovoltaica suposarà una sobrecàrrega a l'estructura existent. Aquesta sobrecàrrega tindrà accions permanents i accions variables com l'acció del vent.

II.1.2 Estructura fotovoltaica

II.1.2.1. Accions a l'edificació a considerar per la fotovoltaica

Per tal de minimitzar els efectes de les noves càrregues es reparteixen les plaques en els punts on l'acció del vent és menor (fora de l'àmbit perimetral de la coberta).

Les accions sobre l'estructura fotovoltaica, aplicant el CTE, són les següents:

ACCIONS A L'EDIFICACIÓ SOBRE LA FV	
PP FOTOVOLTAICA	
panell (kg/u)	25
superfície (m ²)	2
PP panell (kg/m ²)	12,5
PP estructura (kg/m ²)	3
PP FV (kg/m ²)	15,5
VENT	
D1. Pressió dinàmica	
Zona	C
v (m/s)	29
qb	515,1125
D2. coeficient exposició	
z-altura punt (m)	9
Grau entorn	IV
k	0,22
L (m)	0,3
Z(m)	5
F	0,75
Ce	1,71
D3. Coeficient pressió exterior	
Tipus	coberta inclinada
Inclinació (°)	18
obstrucció	-
Taula coef.	D7
C _{pp}	0,2
C _{ps}	-0,5
Q _{bep} (kg/m ²)	17,64
Q _{bes} (kg/m ²)	-44,10
Q _{bip} (kg/m ²)	0,00
Q _{bis} (kg/m ²)	-5,00
Q _{bp} (kg/m ²)	17,64
Q _{bs} (kg/m ²)	-49,10
NEU	
coef. Forma	1
zona	2
altitud	735
sobrecàrrega (kg/m ²)	105
QN (kg/m ²)	105

II.1.2.2. Estats límits de l'estructura fotovoltaica

Els coeficients a aplicar són els següents:

COEFICIENTS RESUM Taula 4.1 CTE-AE				
Verificació	tipus acció		Desfavorable	favorable
Resistència	Permanent	Pes propi	1,35	0,8
	variable	vent i neu	1,5	0
Estabilitat	Permanent	Pes propi	1,1	0,9
	variable	vent i neu	1,5	0

Les condicions de l'estructura són les següents:

CARRILERA-ANCLATGE	
plaques camp	21
carrileres/placa	2
long carrileres total (m)	42
ml carrilera/anclatge	1
nº anclatges/ml carrilera	1,00
nº anclatges camp	42
m2/anclatges	1

Els ELU i ELS a aplicar seran les següents:

ELU COMBINACIÓ ACCIONS A PRESSIÓ AMB NEU+VARIABLES										
Accions							Carrilera		Fixacions	
Acció	Ak (kg/m²)	coef	Ad (kg/m²)	angle (°)	kg/m² Y	kg/m² X	kg/ml Y	kg/ml x	kg Y per anc.	kg x per anc.
plaques	15,5	1,35	20,925	18,00	19,90	4,79	9,95	2,39	19,90	4,79
neu	105,00	1,5	157,5	18,00	149,79	32,45	74,90	16,22	149,79	32,45
vent pressió	17,64	0,81	14,2882	0	14,29	0,00	7,14	0,00	14,29	0,00
total	-	-	-	-	-	-	91,99	18,62	183,98	37,24

ELS COMBINACIÓ ACCIONS A PRESSIÓ AMB NEU+VARIABLES										
Accions							Carrilera		Fixacions	
Acció	Ak (kg/m²)	coef	Ad (kg/m²)	angle (°)	kg/m² Y	kg/m² X	kg/ml Y	kg/ml x	kg Y per anc.	kg x per anc.
plaques	15,5	1	15,5	17,00	14,82	4,53	7,41	2,27	7,41	2,27
neu	105	1	105	17,00	100,41	30,70	50,21	15,35	50,21	15,35
vent pressió	17,63976	1	17,6398	0	17,64	0,00	8,82	0,00	8,82	0,00
total	-	-	-	-	-	-	66,44	17,62	66,44	17,62

ELU COMBINACIÓ ACCIONS SUCCIÓ										
Accions							Carrilera		Fixacions	
Acció	Ak (kg/m²)	coef	Ad (kg/m²)	angle (°)	kg/m² Y	kg/m² X	kg/ml Y	kg/ml x	kg Y per anc.	kg x per anc.
vent	-49,10	1,5	-73,649	17,00	-70,43	-14,36	-35,22	-7,18	-35,22	-7,18

Les càrregues a suportar pels anclatges serà de 190kg a compressió, 37kg a tallant i 36kg a tracció.

L'estructura suport de les plaques fotovoltaïques haurà de complir amb el CTE i caldrà aportar càlcul justificatiu del fabricant.

II.1.3 Subestructura per suport a Estructura edificació

Aquesta subestructura es dimensionarà en Projecte elaborat per l'Ajuntament i caldrà tenir present les consideracions del present projecte.

II.2. CÀLCUL COMBINACIÓ INVERSOR AMB PLAQUES

A partir de les especificacions elèctriques màximes d'entrada de l'inversor, es poden determinar el número de panells màxims en sèrie i en paral·lel. Segons el full del fabricant hi ha quatre entrades (amb algorismes de MPPT independents) per les quals s'especifica que el corrent màxim en funcionament normal.

Així, la configuració de connexió dels panells té com a objectiu obtenir la màxima tensió que admet el convertidor per poder reduir el corrent, reduint la secció del cablejat i les proteccions per cada string de panells. A més, s'ha de tenir en compte que la tensió mínima a partir de la qual l'inversor començarà a extreure energia dels panells.

En funció de les característiques del camp fotovoltaic i del inversor caldrà realitzar les millors associacions possibles per tal d'obtenir-ne el màxim rendiment. Les dades bàsiques de la instal·lació són les següents:

Tot seguit es comproven les diferents associacions:

ASSOCIACIÓ MPPT									
n°MPPT	1	Azimuth (°)				-90	Inclinació		17°
Camp fotovoltaic						carac.	Mppt Inversor		complex
Dades	placa	String 1	String 2	String 3	total		dada	descripció	
n° stings	-	1	0	0	1	<	2	Number of Inputs	si
n° plaques	-	11	0	0	11	-	-	-	-
V _{oc, STC-5°C} (V)	53,08	583,85	0	0	583,85	<	1000	Max input Voltage (V)	si
V _{oc, STC 25°C} (V)	49,1	540,1	0	0	540,1	<			
I _{sc, STC 25°C} (A)	11,6	11,6	0	0	11,6	<	24	I _{sc, max} (A)	si
V _{mpp, STC-5°C} (V)	44,43	488,72	0	0	488,72	<	800	V _{max entrada} (V)	si
V _{mpp, STC 25°C} (V)	41,1	452,1	0	0	452,1	=	595	V _{mpp max efficiency} (V)	si
V _{mpp, NOCT} (V)	0,00	0	0	0	0	=			
V _{mpp, STC 70°C} (V)	36,11	397,17	0	0	397,17	>	267	V _{mpp min range} (V)	si
						>	200	V _{cc inici} (V)	si
I _{mp, STC} (A)	10,96	10,96	0	0	10,96	<	24,00	I _{mp, max} (A)	si
P _{mpp, STC} (W)	450	4950	0	0	4950	<	19200	P _{mpp, max} (W)	si

ASSOCIACIÓ MPPT									
n°MPPT	2	Azimuth (°)				90	Inclinació		17°
Camp fotovoltaic						carac.	Mppt Inversor		complex
Dades	placa	String 1	String 2	String 3	total		dada	descripció	
n° stings	-	1	0	0	1	<	1	Number of Inputs	si
n° plaques	1	10	0	0	10	-	-	-	-
V _{oc, STC-5°C} (V)	53,08	530,77	0	0	530,77	<	1000	Max input Voltage (V)	si
V _{oc, STC 25°C} (V)	49,10	491	0	0	491	<			
I _{sc, STC 25°C} (A)	11,60	11,6	0	0	11,6	<	24	I _{sc, max} (A)	si
V _{mpp, STC-5°C} (V)	44,43	444,29	0	0	444,29	<	800	V _{mpp max range} (V)	si
V _{mpp, STC 25°C} (V)	41,10	411	0	0	411	=	595	V _{mpp max efficiency} (V)	si
V _{mpp, NOCT} (V)	0,00	0	0	0	0	=			
V _{mpp, STC 70°C} (V)	36,11	361,06	0	0	361,06	>	267	V _{mpp min range} (V)	si
						>	200	V _{cc inici} (V)	si
I _{mp, STC} (A)	10,96	10,96	0	0	10,96	<	24	I _{mp, max} (A)	si
P _{mpp, STC} (W)	450,00	4500	0	0	4500	<	19200	P _{mpp, max} (W)	si

ASSOCIACIONS CAMP FOTOVOLTAIC I INVERSOR					
Camp Fotovoltaic			Inversor		complex
Dades	dada	carac	dada	descripció	
rendiment plaques any 25	84,8	-	1,152439024	ratio P camp fv/P inversor	-
P _{mpp,max STC} (W)	9.450	<	16.400	Potència max camp (Wp)	si
0,8*P _{mpp, stc} (5.2.2 CTE-HE5)	7.560	<	8.200	Rated AC Active Power (W)	si
P _{mpp, STC} (W) any 0 i rendiment inversor	9.233	=			si
P _{mpp, STC} (W) als 25 anys i rendiment inversor	7.829	=			si
1,2*P _{mpp, stc}	11.340	-			si

II.3. CÀLCULS CABLEJAT

A l'hora de seleccionar el cablejat de la instal·lació s'han de tenir en compte els següents factors:

- El tipus d'aïllament requerit, bàsicament segons la resistència mecànica necessària.
- La tensió nominal en funció de les màximes tensions fase-fase i fase-terra de treball.
- La secció del conductor en funció de tres; la màxima corrent que pot circular, la màxima caiguda de tensió admissible i la resistència tèrmica als curtcircuits (només aplicat en el cas dels cables d'alta tensió).

El corrent nominal que ha de circular pel cablejat s'escull a partir del corrent nominal que poden aguantar les proteccions. Això implica que si en algun moment circula el corrent nominal pel qual salten les proteccions el cablejat no s'ha de fondre.

II.3.1 Requisits tècnics

A continuació, es detallen els requisits tècnics generals de la instal·lació del cablejat tant per la part de continua com per la part d'alterna:

- El conductor del cablejat serà de coure, tal i com s'especifica en la ITC-BT-19.
- Per tal de calcular la secció del cablejat s'ha de complir amb:
 - Màxima caiguda de tensió admissible.
 - Màxim corrent admissible tenint en compte diferents factors que es comentaran posteriorment.
 - Resistència tèrmica al curtcircuit (no s'ha de complir en baixa tensió)

Es calcula quina és la mínima secció de cable pel criteri de màxima caiguda de tensió admissible i es comprova que compleixi pel criteri de màxim corrent admissible.

En una instal·lació solar el cablejat entre els panells solars i el regulador de càrrega o inversor ha de tenir una secció major o igual a 2,5 mm². En el cas, que la instal·lació requereix bateries el cablejat entre les pròpies bateries i el regulador de càrrega hauria de tenir una secció major o igual a 4 mm².

II.3.2 Cables corrent contínua

II.3.2.1. Càlcul per caiguda de tensió (CC)

La caiguda de tensió màxima serà del 1,5% entre els panells i l'inversor d'acord als plecs de condicions del IDAE.

El càlcul de la secció en continua surt de:

$$S = (2 \cdot r_o \cdot P \cdot L) / (e \cdot U)$$

On:

- S: secció calculada (mm²)
- Ro: resistivitat del conductor a la temperatura de servei (Om·mm²/m)
- P: Potència activa (W)
- L: longitud de la línia entre última placa i inversor (m)
- e: caiguda de tensió màxima admissible (V)
- U: Tensió nominal de la línia (V)

Així tenim:

Càlcul cable CC per caiguda tensió									
Càlcul secció cable mínim							Cable triat		
circuit	P (w)	L (m)	e max (V)	Umpp (V)	co a 90°	s cable (mm ²)	s (mm ²)	e (V)	%
1	4950	32	6,78	452,1	45,5	2,27	6	2,57	0,57
2	4500	32	6,17	411	46,5	2,44	6	2,51	0,61

II.3.2.1. Càlcul de secció per intensitat admissible (CC)

Pel tipus de canalització s'escullen els següents valors de correcció

- Per acció solar directe: 0,9
- Per temperatura de 60°C intempèrie: 0,9
- Per agrupament 2 circuits tipus F: 0,8
- Per instal·lació FV generadora: 1,4 (BT 40, pt. 5-> intensitat no inferior al 125%)

Així tenim:

CÀLCUL SECCIÓ PER INTENSITAT ADMISSIBLE (CC)												
tram	Intensitat càlcul circuit			Intensitat admissible cable								
	Isc stc (A)	factor	Icalc (A)	s cable (mm ²)	Tipus canal.	I adm cable (A)	f. acció sol	f. temp. 50°C	nº circuits agrupats	f. circuits	I max cable (A)	compleix Icalc < I max cable
tub	11,6	1,4	16,24	6	B1	49	0,9	0,9	2	0,8	31,75	si

S'escull el cable de 6mm². Es considera la intensitat en potència màxima de les plaques, aplicant un 40% de majoració, la Intensitat màxima dels cables i les proteccions fet pel qual es garanteix la seguretat del sistema.

II.3.3 Cables alterna

II.3.3.1. Criteris

Les dades a tenir presents per el càlcul són les següents:

- Tensió sortida del inversor (U_{CA})
- Intensitat de sortida del inversor (intensitat nominal)
- Longitud de línia entre l'inversor i el Quadre general

Segons la ITC-BT-40 els cables de connexió des de l'inversor fins a la caixa de connexions de la instal·lació han d'estar dimensionats tenint en compte les següents consideracions:

- Corrent no inferior al 125% del màxim corrent del generador
- Caiguda de tensió entre el generador i el punt de connexió a la Xarxa de Distribució Pública no serà superior al 1,5% pel corrent nominal.

Així es poden diferenciar dos trams des de la sortida del inversor fins el punt de connexió:

- El primer tram, que es considera de longitud d'1 m, va des de la sortida de l'inversor fins la caixa de proteccions d'alterna.
- El segon tram, que es considera de longitud de 5m, va des de la sortida de la caixa de proteccions d'alterna fins el quadre elèctric.

II.3.3.2. Càlcul de secció per intensitat admissible

La intensitat admissible del cable serà un 25% superior a la nominal. No s'apliquen coeficients al no haver-hi agrupació de circuits, no hi ha acció solar i la temperatura ambient considerada és de 40°C

Previ al càlcul del cablejat es calcula el interruptor que serà:

INTENSITAT CàLCUL PIA							
Element	I max inv (A)	I PIA (A)	coef.carga continua	coef. PIA's en sèrie	coef. Temp. 40°	I carga nominal Icn (A)	Icn>I max inv
Inv 1	11,80	16	0,9	1	1,07	15,41	ok

La intensitat màxima admissible s'obté de la taula 1 de la BT-19.

CÀLCUL SECCIÓ PER INTENSITAT ADMISSIBLE (CA) 40°C													
Tram	IPIA (A)	I pot nominal inv (A)	factor	Icalc BT40 (A)	I max inv (A)	Canalització	s cable (mm2)	I adm cable (A)	f. acció sol	f. temp.	f. circuits	I max cable càlcul (A)	I max cable>(I PIA, I BT40)
Inv-CPM	16,00	11,85	1,25	14,81	11,80	B2 - 3XLPE	6,00	39,00	1	1	1	39,00	si

La intensitat admissible del cable és capaç de suportar la màxima de sortida del inversor.

II.3.3.3. Càlcul per caiguda de tensió

La caiguda de tensió no serà superior al 1,5% del corrent nominal.

CÀLCUL CABLE CA PER CAIGUDA DE TENSÍO									
Element	Càlcul secció cable mínim						Cable triat		
	Pnominal (w)	L (m)	e max (V)	Umpp (V)	co a 40°	s cable min (mm2)	s (mm2)	e (V)	%
Inv	8.200	3	6,00	400	56	0,19	6	0,19	0,05

El cable escollit compleix la caiguda de tensió exigida

II.3.3.4. Càlcul de secció per curtcircuit

Dades:

- Resistivitat coure a 150°C: $0,02605\text{mm}^2 \cdot \Omega/\text{m}$

La resistència de la línia del inversor al quadre és la següent:

- $R=p \cdot L/s=0,02605 \cdot L \cdot 2/s$

La intensitat de curtcircuit, amb càlcul aproximat d'acord a l'annex III de la guia, serà:

- $I_{cc}=0,8 \cdot V/z$

Així obtenim:

Càlcul secció per curtcircuit		
Tram	R	Icc (A)
1	0,02605	12284,07

S'utilitzarà un automàtic de $I_n=16\text{A}$ tipus C

La corrent mínima que garanteix el disparo serà $I_m=16 \cdot I_n=16 \cdot 10 = 160\text{A}$

Es compleix que $I_{ccmin} > I_m$

II.3.4 Càlcul canalitzacions

CÀLCUL CANALITZACIONS SUPERFICALS														
Conductor						tub (f=2,5)			canal (f=1,3)					
Tram	conduct or (mm ²)	tipus	nº cond	diam. (mm)	secció total (mm ²)	Secc tub (mm ²)	calcul diam.int Tub (mm)	DN escollit (mm)	Secc. Min (mm ²)	altura diam. (mm)	amplada calc (mm)	ample (mm)	altura (mm)	secció (mm)
FV-QCC	1G6	H1Z2Z2-K 1,0 kV	5	6,34	158	394	22	32	205	6,34	32,35	20	20	400
inv-QCA	5G6	Rz1-K(AS)	1	16,1	203	509	25	40	265	32,2	8,22	20	20	400

II.4. PLA DE CONTROL DE QUALITAT

El Pla de control de qualitat té l'objectiu d'establir les actuacions principals pel control de qualitat de l'obra. Així caldrà:

- Respecte la recepció de materials
 - o Comprovar que els materials compleixin amb totes les prescripcions del Projecte
 - o Recollir tota la documentació dels materials, com certificats de producte, fitxes tècniques, certificats de garantia, certificats de qualitat, càlculs conforme s'ajusten a la normativa o projecte en concret.
- Respecte el muntatge
 - o Verificar que es munten d'acord als seus manuals de muntatge
 - o Comprovar col·locació, anivellaments, inclinació i orientacions
 - o Comprovar que es compleixen requisits elèctrics de la instal·lació, com aïllaments, resistència al terra, intensitats de fuga, actuació diferencials,...
 - o Comprovar fixacions de cargoleria o cablejat.
 - o Presentar els As built corresponents. Comprovar que realitat s'ajusta a l'as built.
 - o Comprovar identificació de circuits.
 - o Comprovar el correcte funcionament de la instal·lació
- Respecte la legalització de la instal·lació
 - o Comprovar que es fan totes les gestions necessàries per la tramitació de la legalització de la instal·lació davant les diferents administracions comprovant que tots els paràmetres s'ajusten a la realitat executada.

II.5. PROGRAMA D'OBRA

El programa dels treballs previst és el següent:

PROGRAMA DELS TREBALLS				
Activitat	Set. 1	Set. 2	Set. 3	Set. 4
Treballs previs (replanteig i comandes)				
Muntatge estructura i plaques				
Muntatge elèctric CC i CA				
Posta en marxa i legalització				
Recepció de l'obra				
Seguretat i Salut				

Control de qualitat

*Aquest programa de treball defineix de manera esquemàtica i indicativa les previsions dels terminis d'execució de les diferents parts en que es descomposa l'obra. Caldrà que el contractista realitzi un pla d'obra propi ajustant els diferents paràmetres.

II.6. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

II.6.1 Objecte

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut (E.B.S.S.) té com a objecte servir de base per que les Empreses Contractistes i qualsevol d'altres que participin en la execució de les obres a que fa referència el projecte en el qual es troba inclòs aquest estudi, les facin efectives en les millors condicions que es puguin respecte a garantir el manteniment de la salut, la integritat física i la vida dels treballadors de les mateixes, complint així el que ordena en el seu article el R.D. 1627/97 de 24 d'Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

El present Estudi s'ha redactat de manera que s'estudien els tipus de treball, els seus riscos i la forma de prevenir-los, així com les restants circumstàncies de la funció laboral.

Han estat estudiades separadament les característiques dels treballs i la utilització de la maquinària a utilitzar, de tal manera que mitjançant l'ús i consulta d'aquest document, en qualsevol moment durant la realització dels treballs, o abans de l'inici dels mateixos, es puguin adoptar les mesures de prevenció que ens assegurin l'eliminació de riscos previsibles.

II.6.2 Condicionants de l'obra

L'obra s'executarà en un edifici i s'haurà d'intervenir en les plantes interiors i en la coberta. Per executar els treballs de coberta caldrà lligar-se als elements que hi hauran d'haver per ancorar-se. Aquests elements per ancorar-se actualment no hi són però seran executats en projecte previ a l'actual per la realització de la subestructura. L'accés es farà a través d'aparell elevador o escala de mà. En tot moment els operaris hauran d'anar lligats a l'aparell o a la línia de vida. Caldrà senyalitzar correctament l'aparell elevador durant el seu ús.

Quan es realitzin treballs a coberta es prohibirà l'accés al perímetre de la zona d'actuació a través de tanques o senyalització amb cintes per tal d'evitar danys en cas de caigudes d'objectes. Tot els treballadors hauran d'utilitzar els EPIS pertinents i tindran la formació en treballs en altura. Els materials es subministraran mitjançant grua i caldrà senyalitzar correctament la maquinària que desenvolupi els treballs d'alçar càrregues.

L'obra també inclou risc elèctric degut a que es tracta d'una instal·lació elèctrica. Tots els treballadors que executin els treballs relacionats amb l'electricitat hauran d'estar degudament capacitats i justificar-ho mitjançant el carnet d'instal·lador o d'altres similars.

II.6.3 Principis Generals Aplicables Durant execució De L'obra

L'article 10 del R.D, 1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'art. 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de novembre)" durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

- a) El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- b) L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- c) La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.
- d) El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- e) La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses.
- f) La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- g) L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes.
- h) L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball.
- i) La cooperació entre els contractistes, sots-contractistes i treballadors autònoms.

- j) Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o a prop de l'obra.

Els principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 són els següents:

- 1) L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:
 - a) Evitar riscos.
 - b) Avaluat els riscos que no es puguin evitar.
 - c) Combatre els riscos a l'origen.
 - d) Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut.
 - e) Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
 - f) Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill.
 - g) Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
 - h) Adoptar les mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual.
 - i) Donar les degudes instruccions als treballadors.
- 2) L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.
- 3) L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
- 4) L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador. Per a la seva aplicació es tindran en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a les dels que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures.
- 5) Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir com a àmbit de cobertura la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

II.6.4 Identificació Dels Riscos

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a d'altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usats a les obres, com ara són, caigudes, talls, cremades, erosions i cops, havent-se d'adoptar en cada moment la postura més adient pel treball que es realitzi.

Tot el personal de l'obra ha d'estar informat sobre els riscos i les mesures de preventives que s'han d'adoptar per evitar-los o minimitzar-los.

II.6.4.1. Mitjans I Maquinària.

- Atropellaments, topades amb altres vehicles, atrapades.
- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas,...)
- Desplom i/o caiguda de maquinària d'obra (sitges, grues...)
- Caiguda de la càrrega transportada
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Contacte elèctrics directes o indirectes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques

II.6.4.2. Treballs Previs

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas,...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots -Sobreesforços per postures incorrectes i transport de materials
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

II.6.4.3. Ram Paleta

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)

- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopagades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós -Sobreesforços per postures incorrectes i transport de materials
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

II.6.4.4. Fonaments I Estructures

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas,...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopagades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Desplom i/o caiguda de les parets de contenció, pous i rases
- Fallides d'encofrats
- Contactes elèctrics directes i indirectes -Sobreesforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

II.6.4.5. Instal·lacions.

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas,...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Talls i punxades
- Cremades per soplet
- Projecció de partícules als ulls
- Cops i ensopagades
- Caiguda de materials, rebots
- Contactes elèctrics directes o indirectes -Sobreesforços per postures incorrectes i transport de materials
- Bolcada de piles de materials

II.6.5 Mesures De Prevenció I Protecció.

Com a criteri general primaran les proteccions col·lectives enfront les individuals. A més, s'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda tots els equips de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.

Tanmateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...)

II.6.5.1. Mesures Preventives En l'Organització Del Treball.

Partint d'una organització de l'obra on el pla de S.T. sigui conegut el mes àmpliament possible, que el cap de l'obra dirigeixi la seva implantació i que l'encarregat d'obra realitzi les operacions de la seva posada en pràctica i verificació, per a aquesta obra les mesures preventives s'imposaran segons les línies següents:

- Normativa de prevenció dirigida i lliurada als operaris de les màquines i eines per a la seva aplicació en tot el seu funcionament.
- Cuidar del compliment de la normativa vigent en el:
 - Maneig de màquines i eines.
 - Moviment de materials i càrregues.
 - Utilització dels mitjans auxiliars.
- Mantenir els mitjans auxiliars i les eines en bon estat de conservació.
- Disposició i ordenament del tràfic de vehicles i de voreres i passos per als treballadors.
- Senyalització de l'obra en la seva generalitat i d'acord amb la normativa vigent.
- Protecció de buits en general per a evitar caigudes d'objectes.
- Proteccions de façanes evitant la caiguda d'objectes o persones.
- Assegurar l'entrada i sortida de materials de forma organitzada i coordinada amb els treballs de realització d'obra.
- Ordre i neteja en tota l'obra.

- Delimitació de les zones de treball i tancat si és necessària la prevenció.
- Mesures específiques:
 - En fonamentació, tapar o barrar l'excavació durant la interrupció del procés constructiu.
 - En excavacions, tancat de l'excavació, sondeig de vores de l'excavació, taludament en rampa i protecció lateral de la mateixa.
 - En l'elevació de l'estructura, coordinació dels treballs amb la col·locació de les proteccions col·lectives, protecció de buits en general, entrada i sortida de materials en cada planta amb mitjans adequats.
 - En l'ofici de paleta, treballar únicament amb bastides normalitzades. En cas que no fos possible, aconseguir que la bastida utilitzada compleixi la norma oficial.

II.6.5.2. Mesures De Protecció Col·lectives

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents actuacions
- Senyalització de les zones de perill
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents
- Comprovació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Els elements de les instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants
- Fonamentació correcta de la maquinària i equips d'obra
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Col·locació de baranes de protecció en llocs de perill de caiguda
- Utilització d'escales auxiliars adequades
- Evacuació de residus propis de les instal·lacions
- Comprovar l'estat dels medis auxiliars (bastides, plataformes de treball, cinturons de seguretat...)

II.6.5.3. Mesures De Protecció Individual.

Parts del Cos a Protegir	Riscos	Protecció
Cap	Accions mecàniques: caigudes d'objectes, xocs, esclafada, projeccions	Casc de protecció
Oïdes	Acció del soroll: soroll continu, soroll esporàdic	Taps, cascos i auriculars antisoroll
Ulls i Cara	Accions generals: penetració de cossos estranys. Accions mecàniques: projecció de partícules, esquitxades. Accions tèrmiques: partícules incandescentes. Accions del fred: hipotèrmia. Accions de radiacions: infraroja, visible, ultraviolada, ionitzant, laser o natural	Ulleres, pantalles i Pantalles facials
Vies Respiratòries	Accions de substàncies perilloses contingudes a l'aire respirable: contaminants atmosfèrics en forma de partícules d'aerosols, de gasos o de vapors. Manca d'oxigen a l'aire respirable: retenció o descens de l'oxigen.	Màscares i mascaretes.
Mans i braços	Accions generals: per contacte. Accions mecàniques: per abrasius o per objectes tallants o punxants. Accions tèrmiques: productes calents o freds. Accions elèctriques: tensió elèctrica.	Guants

	Accions químiques: danys deguts a accions químiques. Accions de les vibracions: Vibracions mecàniques. Contaminació: contacte amb productes radioactius.	
Tronc, abdomen i cos sencer	Mateixes accions que les indicades per a mans i braços, a més d'acció de la humitat: penetració d'aigua. Protecció anticaigudes i protecció d'atropellament.	Armilles i robes especials, Arnés, cordes d'ancorament, mosquetó, armilla reflectant.
Peus i cames	Accions mecàniques: caiguda d'objectes, caminar sobre objectes punxants o tallants, esclafada. Accions tèrmiques: fred o calor. Accions químiques: pols o líquids agressius	Sabates i botes especials

II.6.5.4. Mesures De Protecció A Tercers.

- Es senyalitzarà, d'acord amb la normativa vigent, l'enllaç de la zona d'obres amb el carrer, i s'adoptaran les mesures de seguretat que en cada cas es requereixin
- Es senyalitzarà els accessos naturals a l'obra, i es prohibirà el pas a tota persona aliena, col·locant una tanca i les indicacions necessàries
- Si és necessari s'ocuparà la borera per a l'entrada de materials, durant la descàrrega de materials, es canalitzarà el trànsit de vianants per el interior del passadís, i el de vehicles per fora de les zones afectades per la maniobra.
- Es col·locarà enllumenat i senyals de trànsit que avisin als vehicles de la situació de perill.

II.6.6 Anàlisi I Prevenció De Riscos En Els Mitjans I En La Maquinària

II.6.6.1. Mitjans Auxiliars

Els mitjans auxiliars previstos en la realització d'aquesta obra són:

1. Bastides.
2. Escales de mà.
3. Plataforma d'entrada i sortida de materials.
4. Altres mitjans senzills d'ús corrent.

D'aquests mitjans, l'ordenació de la prevenció es realitzarà mitjançant l'aplicació de l'ordenança de treball i la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, ja que tant les bastides com les escales de mà estan totalment normalitzades. Referent a la plataforma d'entrada i sortida de materials, s'utilitzarà un model normalitzat, i disposarà de les proteccions col·lectives de: baranes, enganxaments per a cinturó de seguretat i altres elements d'ús corrent.

II.6.6.2. Maquinària I Eines.

La maquinària prevista a utilitzar en aquesta obra és la següent:

- Pala carregadora
- Retroexcavadora.
- Camions.
- Grues sobre eruga.

La previsió d'utilització d'eines és:

- Serra circular.
- Vibrador.
- Talladora de material ceràmic.
- Formigonera.
- Martells picadores.
- Eines manuals diverses.

La prevenció sobre la utilització d'aquestes màquines i eines es desenvoluparan en el PLA d'acord amb els següents principis:

1. Reglamentació oficial. Es complirà l'indica't en el Reglament de màquines, en els I.T.C. corresponents, i amb les especificacions dels fabricants.
2. Les màquines i eines a utilitzar en obra disposaran del seu fullet d'instruccions de maneig que inclou:
 - Riscos que comporta per als treballadors
 - Manera d'ús amb seguretat.
3. No es preveu la utilització de màquines sense reglamentar.

II.6.6.3. Medicina Preventiva I Primers Auxilis.

Les possible malalties professionals que puguin originar-se en aquesta obra són les normals que tracta la medicina del treball i la higiene industrial. Tot això es resoldrà d'acord amb els serveis de prevenció d'empresa que exerciran la direcció i el control de les malalties professionals, tant en la decisió d'utilització dels mitjans preventius com l'observació mèdica dels treballadors.

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent.

S'informarà a l'inici d'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de trlladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.

II.6.6.4. Normativa Aplicable

Son d'obligat compliment les disposicions contingudes en:

- Ley de 31/1995 de 8 de noviembre. Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, relativo a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Colección de Notas Técnicas de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 363/95, de 5 de junio 1995, por el que se aprueba el Reglamento de clasificación, envasado y etiquetado de productos químicos.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1.997, del 7 de enero, B.O.E.nº,27, de 31 de enero de 1.997).
 - Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28.8.1970:
 - Art. 165 a 176.- Disposiciones generales.
 - Art. 183 a 291.- Construcción en general..
 - Art. 334 a 341.- Higiene en el Trabajo.
- Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (Real Decreto 1407/92, de 20.1 1, B.O.E.. 28.12.92, rect. 24.2.93).
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (Real Decreto 1942/93, de 5.1 1, B.O.E. 14.12.93, rect. 7.5.94).
- Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social (Real Decreto Legislativo 1/1994).
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/1995).

- Ley 8/1988, de 7 de abril, sobre infracciones y sanciones en el orden social.
- Convenio 62 de la OIT relativo a las prescripciones de seguridad en la industria de la edificación.

Es considerarà l'edició més recent de les normes abans indicades, amb les últimes modificacions oficials aprovades.

Moià, a 9 d'agost de 2021

El promotor

El Projectista

II.7. FITXES TÈCNIQUES DELS MATERIALS

II.7.1 Dades tècniques dels panells solars



HiKu

HIGH POWER MONO PERC MODULE

435 W ~ 460 W

CS3W-435 | 440 | 445 | 450 | 455 | 460MS

MORE POWER



26 % more power than conventional modules



Up to 4.5 % lower LCOE
Up to 2.7 % lower system cost



Low NMOT: 42 ± 3 °C
Low temperature coefficient (Pmax):
-0.35 % / °C



Better shading tolerance

MORE RELIABLE



Lower internal current,
lower hot spot temperature



Minimizes micro-crack impacts



Heavy snow load up to 5400 Pa,
wind load up to 3600 Pa*



Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship*



Linear Power Performance Warranty*

1st year power degradation no more than 2%

Subsequent annual power degradation no more than 0.55%

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

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

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / MCS / INMETRO
FSEC (US Florida) / UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716
UNI 9177 Reaction to Fire: Class 1 / Take-e-way



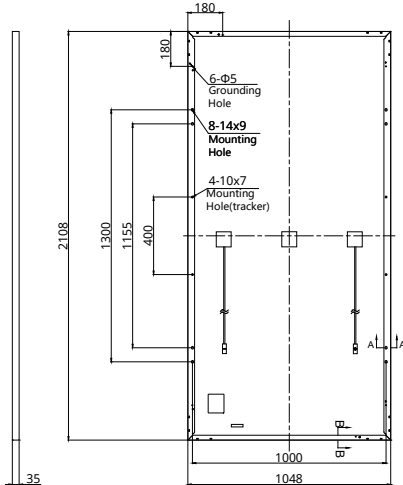
* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates 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 products, solar system solutions and services to customers around the world. Canadian Solar was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey, and is a leading PV project developer and manufacturer of solar modules, with over 50 GW deployed around the world since 2001.

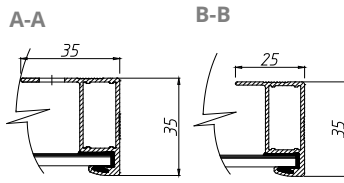
* For detailed information, please refer to Installation Manual.

ENGINEERING DRAWING (mm)

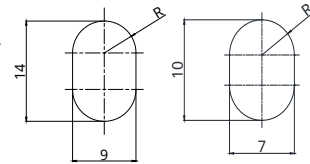
Rear View



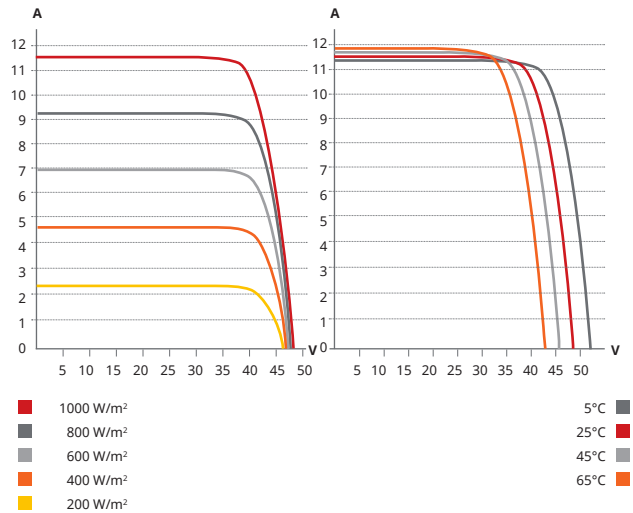
Frame Cross Section



Mounting Hole



CS3W-435MS / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

CS3W	435MS	440MS	445MS	450MS	455MS	460MS
Nominal Max. Power (Pmax)	435 W	440 W	445 W	450 W	455 W	460 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	40.5 V	40.7 V	40.9 V	41.1 V	41.3 V	41.5 V
Opt. Operating Current (Imp)	10.75 A	10.82 A	10.89 A	10.96 A	11.02 A	11.09 A
Open Circuit Voltage (Voc)	48.5 V	48.7 V	48.9 V	49.1 V	49.3 V	49.5 V
Short Circuit Current (Isc)	11.42 A	11.48 A	11.54 A	11.60 A	11.66 A	11.72 A
Module Efficiency	19.7%	19.9%	20.1%	20.4%	20.6%	20.8%
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	20 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*

CS3W	435MS	440MS	445MS	450MS	455MS	460MS
Nominal Max. Power (Pmax)	325 W	328 W	332 W	336 W	339 W	343 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	37.8 V	37.9 V	38.1 V	38.3 V	38.5 V	38.7 V
Opt. Operating Current (Imp)	8.59 A	8.65 A	8.71 A	8.76 A	8.82 A	8.87 A
Open Circuit Voltage (Voc)	45.6 V	45.8 V	46.0 V	46.2 V	46.4 V	46.6 V
Short Circuit Current (Isc)	9.21 A	9.26 A	9.31 A	9.36 A	9.41 A	9.45 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	144 [2 X (12 X 6)]
Dimensions	2108 X 1048 X 35 mm (83.0 X 41.3 X 1.38 in)
Weight	24.3 kg (53.6 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm ² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	500 mm (19.7 in) (+) / 350 mm (13.8 in) (-) or customized length*
Connector	T4 series or H4 UTX or MC4-EVO2
Per Pallet	30 pieces
Per Container (40' HQ)	660 pieces

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

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.35 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.27 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	42 ± 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

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. Es còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seu.electronicadiba.cat> Product Datasheet V5.61_EN

II.7.2 Dades tècniques inversor

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

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

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

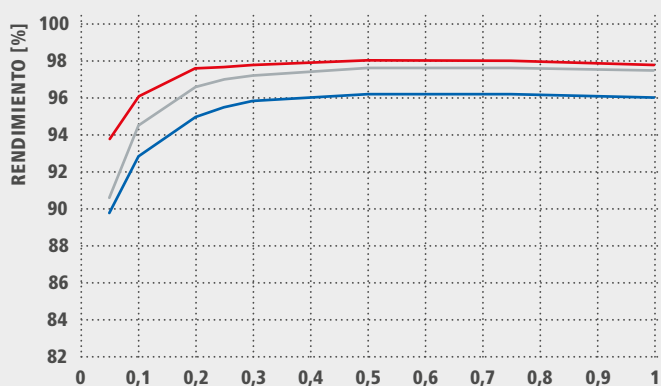
DATOS GENERALES	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	645 x 431 x 204 mm			
Peso	19,9 kg			21,9 kg
Tipo de protección	IP 65			
Clase de protección	1			
Categoría de sobretensión (CC / CA) ¹⁾	2 / 3			
Consumo nocturno	< 1 W			
Concepto de inversor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

¹⁾ De acuerdo con IEC 62109-1.

²⁾ 16 mm² sin necesidad de terminales de conexión.

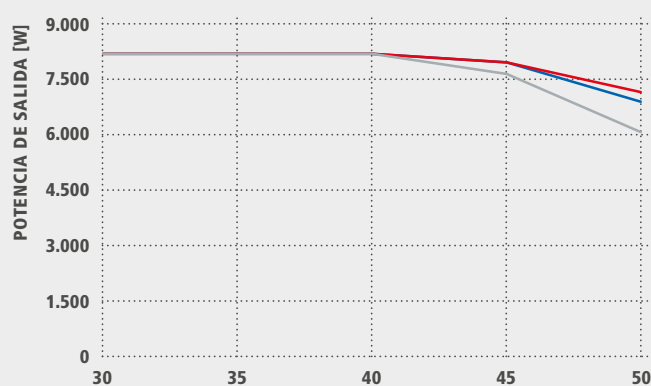
Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS SYMO 8.2-3-M



POTENCIA DE SALIDA NORMALIZADA $P_{AC}/P_{AC,r}$ ■ 258 V_{DC} ■ 595 V_{DC} ■ 800 V_{DC}

REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS SYMO 8.2-3-M



TEMPERATURA AMBIENTE [°C] ■ 258 V_{DC} ■ 595 V_{DC} ■ 800 V_{DC}

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

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

¹⁾ Y con $U_{mpp\ min.} / U_{dcr} / U_{mpp\ máx.}$

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

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

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

²⁾ También disponible en la versión light.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

II.7.3 Dades tècniques Webserver

Webserver INTEGRA S

Equipo con sistema operativo y software instalado, diseñado para el reenviamento de datos en formato modbus TCP IP o API a plataforma Sentillo o similar.

64-bit 1,5 GHz.

Memoria RAM: 8 GB.

Memoria: 128 GB.

2.4 GHz y 5.0 GHz IEEE 802.11b/g/n/ac inalámbrico LAN.

Bluetooth 5.0 BLE.

Gigabit Ethernet.

2 Puertos USB 2.0.

2 Puertos USB 3.0.

HDMI

Dimensiones del producto: 9 x 6.5 x 3.3 centímetros
largo x ancho x alto



II.8. MANTENIMENT

Les instal·lacions fotovoltaïques necessiten un manteniment que es pot considerar reduït. Es proposa fer un manteniment i una revisió de les condicions de funcionament periòdiques en el mateix emplaçament de la instal·lació elèctrica i de les dades de generació obtingudes mitjançant els inversors.

Es recomana una revisió anual, en la qual es farà un informe tècnic per tal de poder fer un seguiment respecte els anys anteriors. Per aquest motiu a d'existir un Llibre de Manteniment que contingui el registre de les operacions realitzades, les incidències produïdes i les revisions realitzades.

Durant el servei de manteniment de la instal·lació, l'instal·lador ha de tenir en compte certs aspectes que es detallen a continuació:

- Les operacions necessàries de manteniment.
- Distingir entre les operacions que seran realitzades pel servei tècnic i les que ha de realitzar els encarregats de la instal·lació.
- La periodicitat d'aquestes operacions.
- Les operacions de manteniment, tant si és la revisió d'estat de la instal·lació elèctrica com el possible calibratge dels inversors, si s'escau.

Pel que respecte els panells fotovoltaïcs requereixen un manteniment escàs però no menys important:

- Neteja periòdica d'aquests. Amb el temps es va acumulant terra i brutícia sobre la coberta transparent del panell, reduint la generació d'aquests. Cal tenir en compte que es poden arribar a casos crítics en que es produeixin efectes similars a les ombres deguts a la pròpia brutícia o a les deposicions de les aus. La periodicitat de la neteja dels panells depèn de les condicions de l'entorn on es trobin situats aquests.

A la província de Barcelona, com que plou relativament poc, i quan ho fa és majoritàriament amb molta terra i brutícia, les precipitacions no ajuden a reduir el nombre de neteges periòdiques. La neteja dels panells serà portada a terme pel personal encarregat de la instal·lació i es realitzarà mitjançant aigua i algun detergent no abrasiu, procurant que no s'acumuli aigua a sobre del panell.

- Inspecció visual. Aquesta es pot fer durant la neteja dels panells o amb més periodicitat i es realitza amb l'objectiu de detectar errors o ruptures, com poden ser:
 - Ruptura del vidre.
 - Oxidació dels circuits i soldadures de les cel·les fotovoltaïques, degudes a l'entrada de la humitat en el panell per ruptura de les capes de l'encapsulat.
 - Corrosió de l'estructura de suport.
 - Ombres degudes al creixement de la vegetació confrontant, en cas que hi sigui possible.
- Control de l'estat de les connexions elèctriques i del cablejat. Es comprovarà:
- La correcta connexió dels terminals i del cablejats al costat dels panells.
- Es verificarà la estanqueïtat de les caixes de terminals. En cas d'haver-se perdut tal estanqueïtat es procedirà a la substitució dels elements afectats i a la neteja dels propis terminals.

En quant al sistema de regulació i control es considera que el manteniment d'aquests equips és molt petit, ja que són productes en què les averies són poc freqüents. Durant la instal·lació dels equips i el posterior manteniment es seguiran les instruccions del fabricant del propi equip. Es comprovarà que les llums de control de la pantalla d'interfície amb l'usuari no indiquin un mal funcionament de l'equip i que les connexions elèctriques es trobin en bon estat.

Pel que respecte al manteniment de la posta a terra, com que es fa ús de la pròpia pressa a terra de la instal·lació elèctrica actual, es realitzarà seguint el manteniment especificat en el projecte de la pròpia instal·lació.

En conclusió es proposa una revisió anual en què es realitzin les següents comprovacions:

- Comprovació visual del generador fotovoltaic: panells danyats, brutícia acumulada, etc.
- Comprovació de les característiques elèctriques del generador fotovoltaic (tensió en buit, intensitat en curtcircuit i valors nominals en períodes d'irradiació màxima).
- Comprovació de l'estat de les connexions elèctriques, del cablejat, de les caixes de connexions i de les proteccions.
- Proves d'arrencada i parada amb diferents condicions de funcionament.
- Comprovació de la potència fotovoltaica instal·lada i de la potència injectada cap a xarxa.
- Comprovació dels sistema de monitorització i d'enregistrament de dades.
- Manteniment de la resta de components de la instal·lació segons les especificacions dels fabricants.

II.9. ESTUDI ECONÒMIC

L'estudi econòmic tipus realitzat en l'estudi d'alternatives, d'acord a les corbes horàries de consum i generació, preveia una inversió de 16.264€ per una instal·lació de 9,4kWp, un estalvi anual de 1611€, una previsió d'amortització de 10,10 anys i un TIR del 8,66%.

Un cop realitzat el pressupost executiu per l'objecte d'aquest Projecte, es preveu un camp de 9,45kWp, estalvi anual de 16110€, el preu d'execució previst ascendeix a 15.624€ amb IVA inclòs, amortització de 9,7 anys i un TIR del 9,16% als 25 anys.

II.10. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL

La avaluació de la reducció de CO₂ produïda per la transició entre la utilització d'energia elèctrica convencional peninsular i la energia elèctrica de origen 100% renovable generada a partir del camp solar fotovoltaic es pot aproximar com:

AVALUACIÓ CO ₂		
Instal·lació	Energia (kWh/any)	CO ₂ (t/any)
Instal·lació elèctrica Inicial	45.691,00	29.653,46
Generació elèctrica a través de FV	18.545,81	0,00
Energia elèctrica de la xarxa convencional peninsular	27.145,20	17.617,23
Estalvi CO₂		12.036,23

Aquestes dades es basen en els següents paràmetres:

Energia	CO ₂
Electricitat Convencional peninsular	0,649 [Kg·CO ₂ /kWh]
Electricitat 100% renovable	0,000 [Kg·CO ₂ /kWh]

Aquests valors estan extrets del document reconegut “Escala de Qualificació energètica per a edificis existents”.

II.11. SIGNATURA ANNEXES A LA MEMÒRIA

A Moià, a 8 d'agost de 2021

El promotor

El Projectista

III. LEGALITZACIONS DE LA INSTAL·LACIÓ

III.1. INTRODUCCIÓ

Tot seguit es descriuen els tràmits de legalització de la instal·lació. Les instal·lacions de generació fotovoltaica requereixen de diferents tramitacions en funció de les seves característiques.

III.2. OBJECTE

L'objecte d'aquest document és descriure els tràmits a realitzar, així com la documentació necessària per realitzar-los.

III.3. PROCEDIMENT ADMINISTRATIU

III.3.1 Resum

Els tràmits a seguir seran els següents:

- a) CAU
- b) Legalització de la nova instal·lació de Baixa Tensió
- c) RAC
- d) Compensació excedents
- e) Activitat

III.3.2 Característiques de la instal·lació segons RD244/2019, de 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

La tipologia d'instal·lació d'autoconsum prevista és la següent:

TIPUS INSTAL·LACIÓ RD 244/2019	
Descripció	Característiques
Modalitat	autoconsum amb excedents amb compensació simplificada
Classificació	individual
Instal·lacions de producció	1
Connexió	xarxa interior
Sòl	Urbà
Potència instal·lada (kW)	8,2
Propietari instal·lació	el propi consumidor
Registre autonòmic autoconsum	si
Registre administratiu autoconsum d'energia elèctrica	si (ho farà la comunitat autònoma d'ofici al realitzar la inscripció de la modificació de la instal·lació elèctrica)

Registre administratiu d'instal·lacions productores d'energia elèctrica (RAIPRE)	no
Valoració excedents	compensació simplificada
Acumulació	no
Contracte accés	1 (serà el contracte actual). Comunicació de modificació contracte a través comunitat autònoma.
Permís accés i connexió	No. Caldrà sol·licitar número CAU a distribuïdora
avals	no
Contracte compensació excedents	Si. A través de la modificació del contracte de subministrament. El titular haurà de comunicar a la seva comercialitzadora el nou autoconsum i presentar la documentació pertinent

A Catalunya aquest tipus d'instal·lació requerirà la sol·licitud d'explotació provisional per probes i la sol·licitud d'explotació definitiva

III.3.3 CAU

Els tràmits seran els següents:

1. Sol·licitar el número CAU a la distribuïdora. En el cas que la distribuïdora sigui Edistribución caldrà fer la sol·licitud a atr-generadores.edistribucion@enel.com. En aquesta sol·licitud caldrà dir:
 1. CUPS: Cups de l'equipament
 2. Modalitat: con excedentes
 3. En el caso de modalidad con excedentes: acogido a compensacion
 4. Tipo autoconsumo: Individual
2. Rebre mail amb número CAU

III.3.4 Legalització de la nova instal·lació de Baixa Tensió

D'acord al Reglament elèctric de Baixa Tensió la instal·lació té les següents característiques:

- Tipus d'instal·lació
 - o Instal·lació de pública concurrència (i)
 - o Instal·lació de generació amb $P < 10\text{kW}$
- Actuació
 - o Nova instal·lació
- Documentació necessària
 - o Projecte de legalització (contractista el subministrarà)
 - o Inspecció inicial per OCA (contractista el subministrarà)
 - o Certificat instal·lació (contractista el subministrarà)
 - o Certificat final d'obra (contractista el subministrarà)
 - o Declaració responsable del titular (el contractista el subministrarà perquè el signi el titular)
- Procediment:
 - o Presentar a l'Administració un document anomenat "*Presentació de la declaració responsable per a la posada en servei d'una instal·lació elèctrica de baixa tensió*" al Departament d'Empresa i Coneixement i Servei de Seguretat d'Instal·lacions. Aquest tràmit es pot fer a través del canal empresa. Per realitzar el tràmit es requereix annexar la Declaració Responsable. En aquest document caldrà posar:

- Tipus d'ús: Altres usos
- Especifiqueu el tipus d'ús: Instal·lació generadora fotovoltaica
- L'administració competent emetrà la inscripció al Registre Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya (RITSIC)

III.3.5 RAC

Per donar-se d'alta del RAC es seguirà el següent procediment:

1. Sol·licitud d'autorització d'explotació definitiva d'una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum-compensació de fins 15kW en sòl urbanitzat (nova instal·lació). Aquesta sol·licitud es pot fer a través del canal empresa. En aquesta sol·licitud s'ha d'adjuntar:
 - (1) Annex de dades tècniques dels formularis d'autoconsum
 - (2) Projecte de la instal·lació
 - (3) Certificat de direcció i acabament d'obra (el director de l'obra el subministrarà)
 - (4) Declaració del tècnic competent (el director de l'obra el subministrarà)

III.3.6 Modificar el contracte del consum

Caldrà enviar mail a la comercialitzadora actual per tal de demanar-li la compensació d'excedents.

III.3.7 Tramitació ambiental de l'activitat

El Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables ha deixat fora de la Llei 20/2009 les instal·lacions de producció d'energia fotovoltaica a partir de 100 kW, al suprimir-se l'epígraf 1.13 de l'annex III d'acord a la disposició addicional segona.

En general, a data d'avui, una instal·lació de plaques fotovoltaïques de menys de 100 kW tramita una comunicació d'obres (o llicència urbanística si és en SNU) i un cop finalitzades les obres, i aportada la documentació corresponent a la seva legalització (inscripció a RITSIC i la sol·licitud d'autorització d'instal·lacions generadora d'autoconsum que li correspon segons la modalitat) d'ofici l'ajuntament entra la instal·lació al cens d'activitats, com una "ACTIVITAT NO CLASSIFICADA". Per més de 100 kW, es segueix el procediment que diu DL 16/2019, i també s'entraria d'ofici al cens com activitat no classificada un cop finalitzat el procediment.

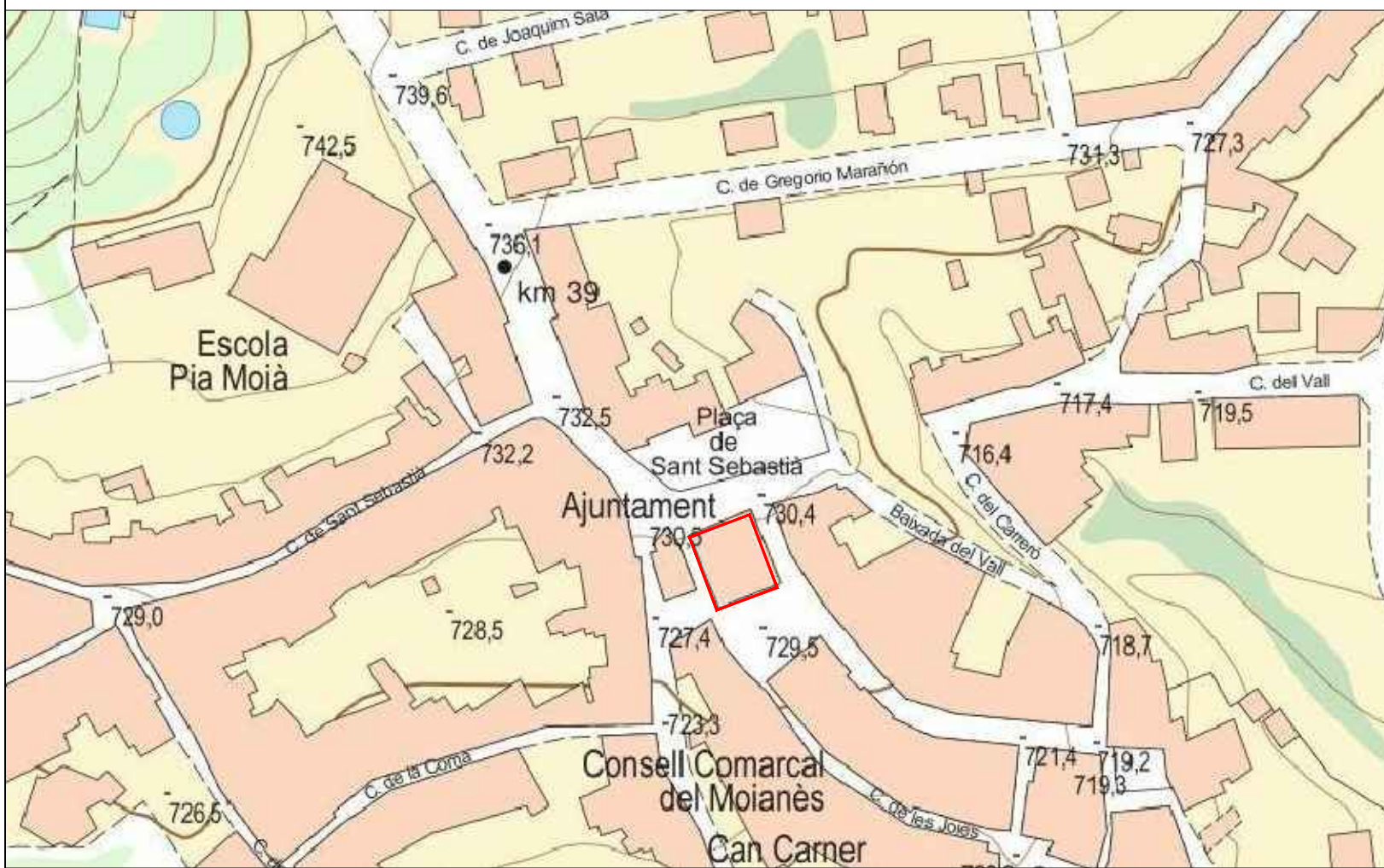
Al tractar-se d'una instal·lació promociionada per l'Ajuntament no correspondrà realitzar cap tràmit de comunicació o llicència urbanística i caldrà entrar-la al cens d'activitats.

Així doncs, aquesta instal·lació estarà catalogada com a activitat innòcua i per tant seria necessari realitzar una declaració responsable d'obertura i tramitar-la.

III.4. COST

Els costos de tramitació seran assumits pel contractista, excepte la comunicació a la comercialitzadora que ho farà directament l'Ajuntament.

IV. PLÀNOLS



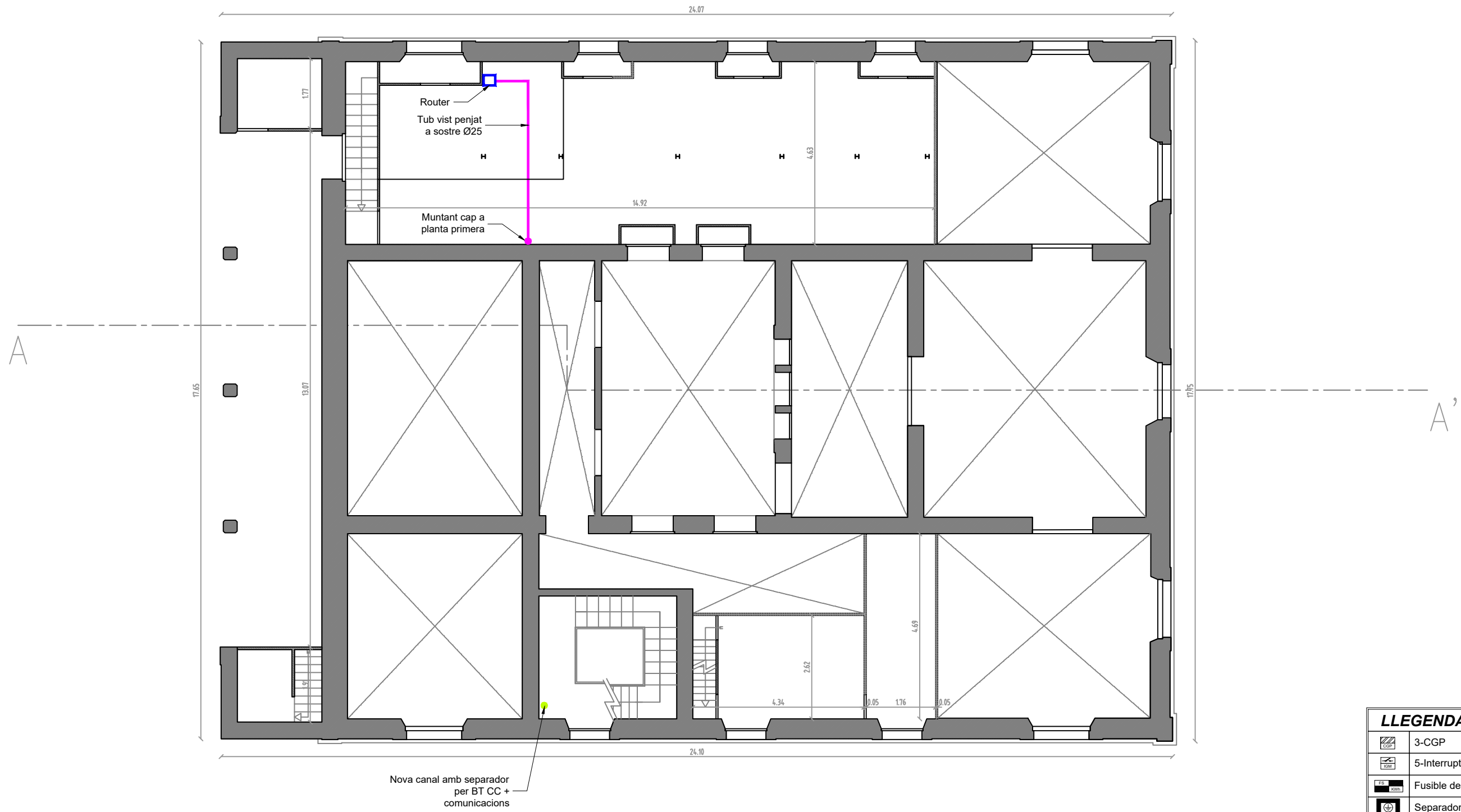


Muntant de la planta attell a planta primera

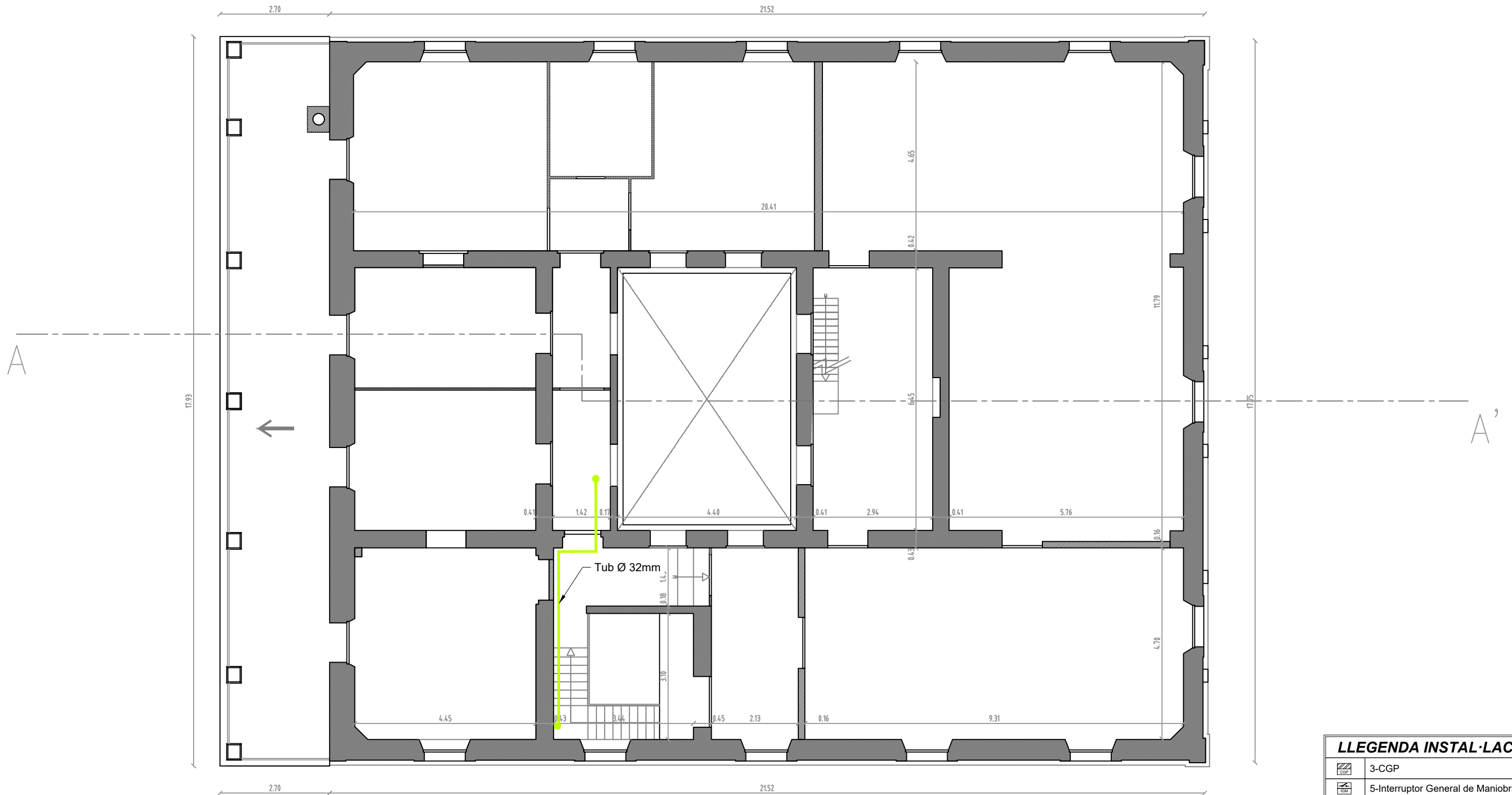
tub 25

Nova canal amb separador per BT CC + comunicacions

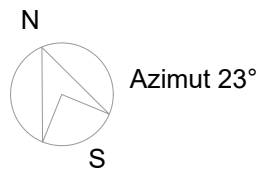
LLEGENDA INSTAL·LACIONS	
	3-CGP
	5-Interruptor General de Maniobra
	Fusible de seguretat i comptador
	Separador de terres del'edifici
	Quadre de protecció
	Inversor
	Endoll 16A + T. Lateral (Estàndart / Estanc)
	Cable xarxa Ethernet de TV a router
	Baixa tensió
	Comunicacions
	Baixa tensió + Comunicacions
	Instal·lacions existents



LLEGENDA INSTAL·LACIONS	
	3-CGP
	5-Interruptor General de Maniobra
	Fusible de seguretat i comptador
	Separador de terres de l'edifici
	Quadre de protecció
	Inversor
	Endoll 16A + T. Lateral (Estàndart / Estanc)
	Cable xarxa Ethernet de TV a router
	Baixa tensió
	Comunicacions
	Baixa tensió + Comunicacions
	Instal·lacions existents



LLEGENDA INSTAL·LACIONS	
	3-CGP
	5-Interruptor General de Maniobra
	Fusible de seguretat i comptador
	Separador de terres del'edifici
	Quadre de protecció
	Inversor
	Endoll 16A + T. Lateral (Estàndart / Estanc)
	Cable xarxa Ethernet de TV a router
	Baixa tensió
	Comunicacions
	Baixa tensió + Comunicacions
	Instal·lacions existents

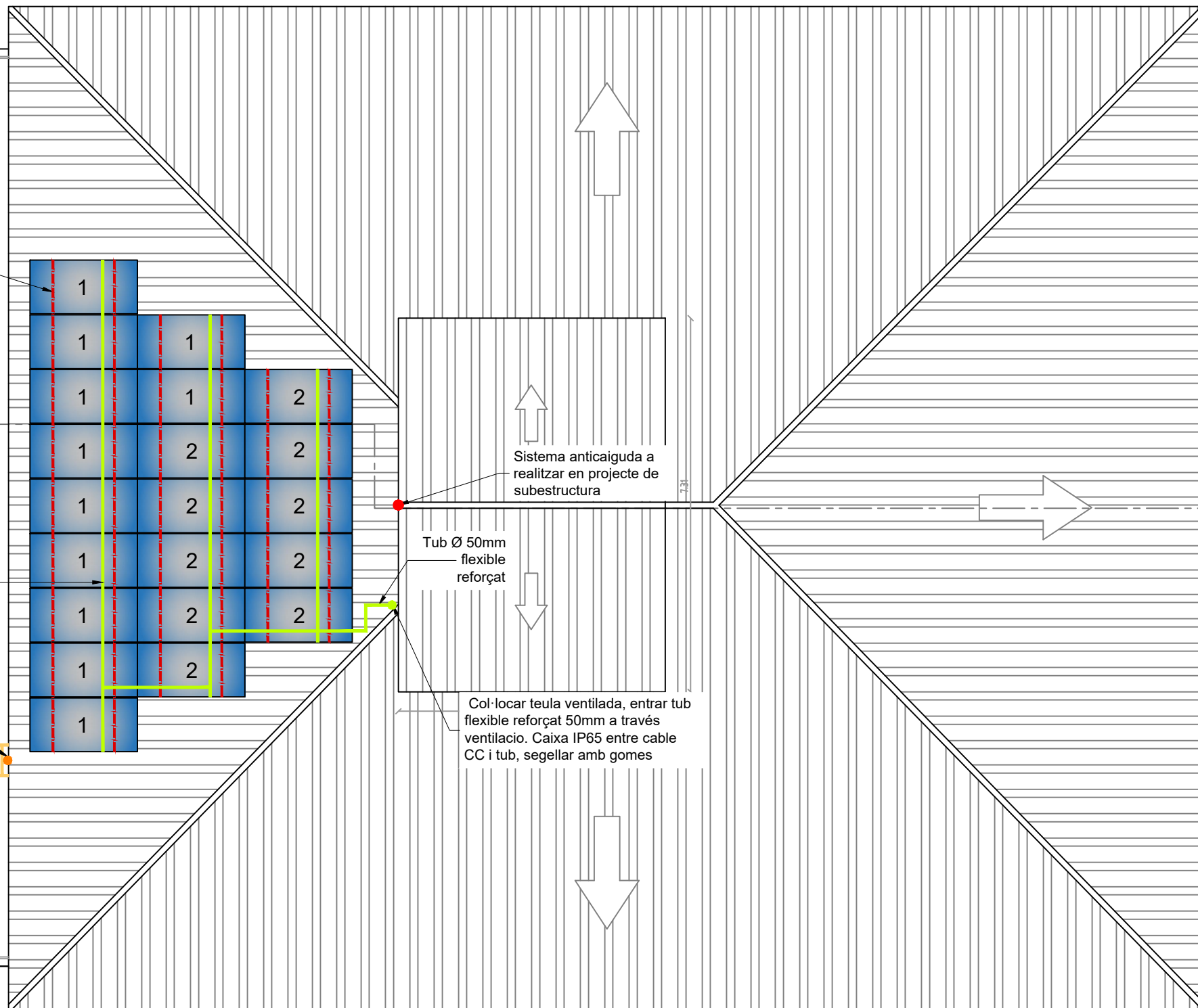


Carrilera interface ancorada cada 100cm amb 2 cargols autoroscants M5x25mm perforar perfil subestructura i carril prèviament)

Cable fixat a carrilera

Ancorar escala sistema existent

Accés a coberta amb escala mà. Longitud suficient per tenir 1m per sobre coberta

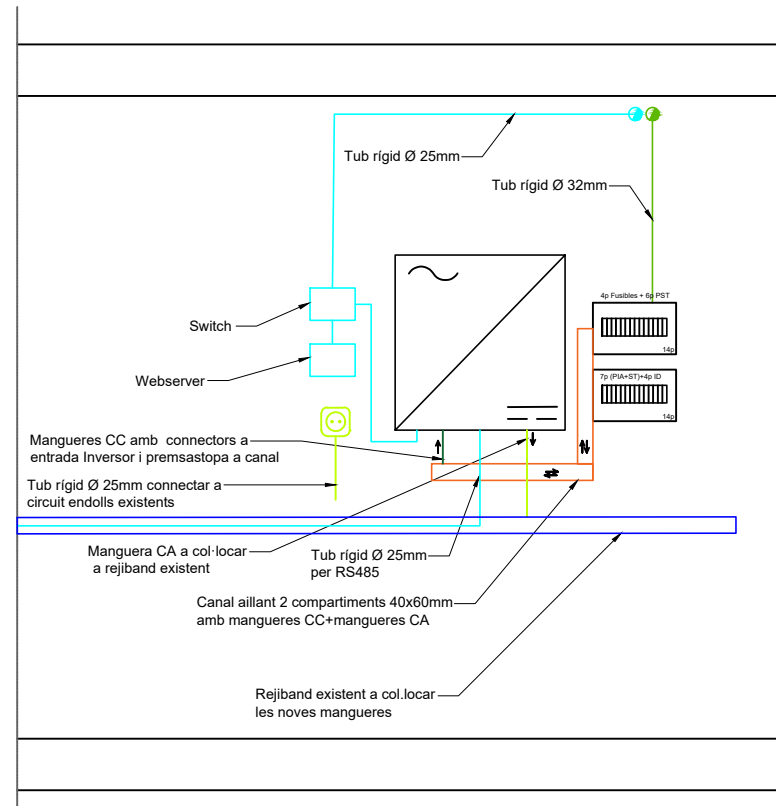


LLEGENDA INSTAL·LACIONS	
	3-CGP
	5-Interruptor General de Maniobra
	Fusible de seguretat i comptador
	Separador de terres de l'edifici
	Quadre de protecció
	Inversor
	Endoll 16A + T. Lateral (Estàndart / Estanc)
	Cable xarxa Ethernet de TV a router
	Baixa tensió
	Comunicacions
	Baixa tensió + Comunicacions
	Instal·lacions existents

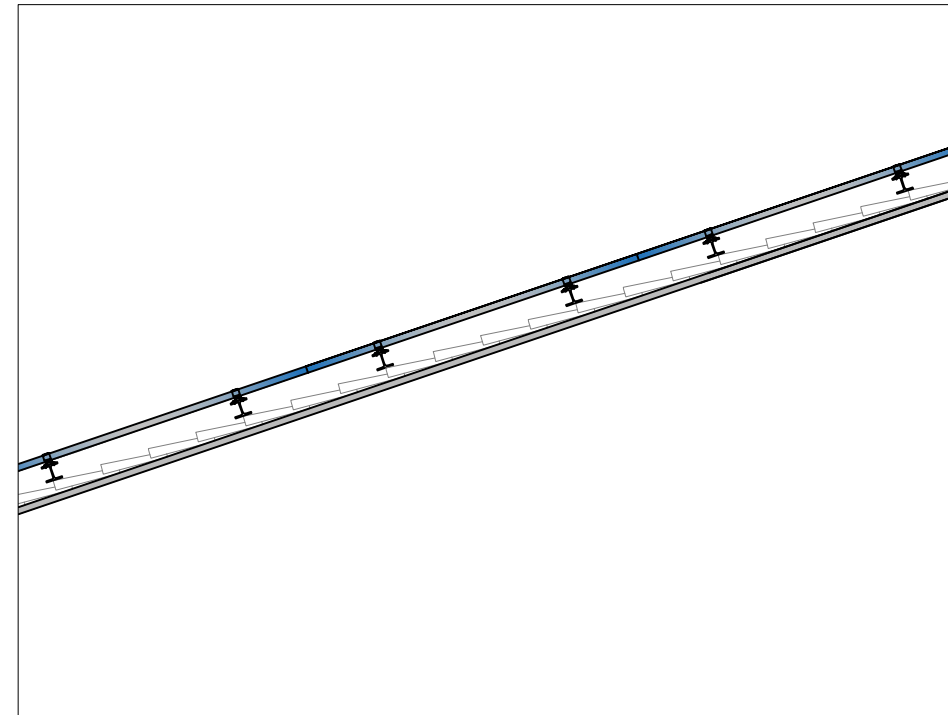
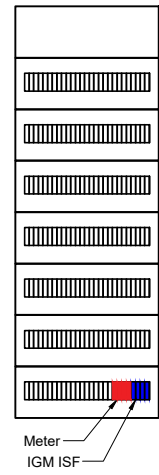


Secció A - A'

SECCIÓ UBICACIÓ INVERSOR



SECCIÓ UBICACIÓ QG



ACTUACIONS COBERTA

General

- Sempre utilitzar línia de vida. Línia transversal només per lateral, resta de casos amb línia longitudinal
- Sempre trepitjar dues teules cobertones per repartir el pes i minimitzar desperfectes
- Quan es treballi a la coberta es posaran tanques al carrer on es treballi per evitar desperfectes en cas de caiguda d'objectes.

Estructura

1. Ancoratge, treball des de coberta. Començar per string 1
 - 1.1. Fixar viga carrilera a viga existent.

Posta a Terra

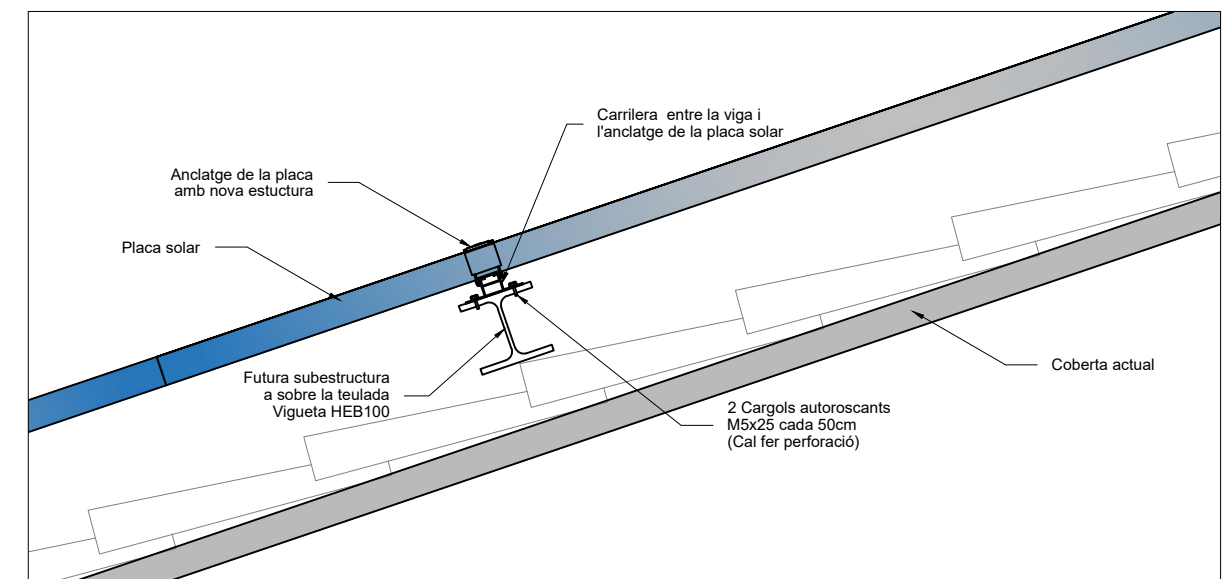
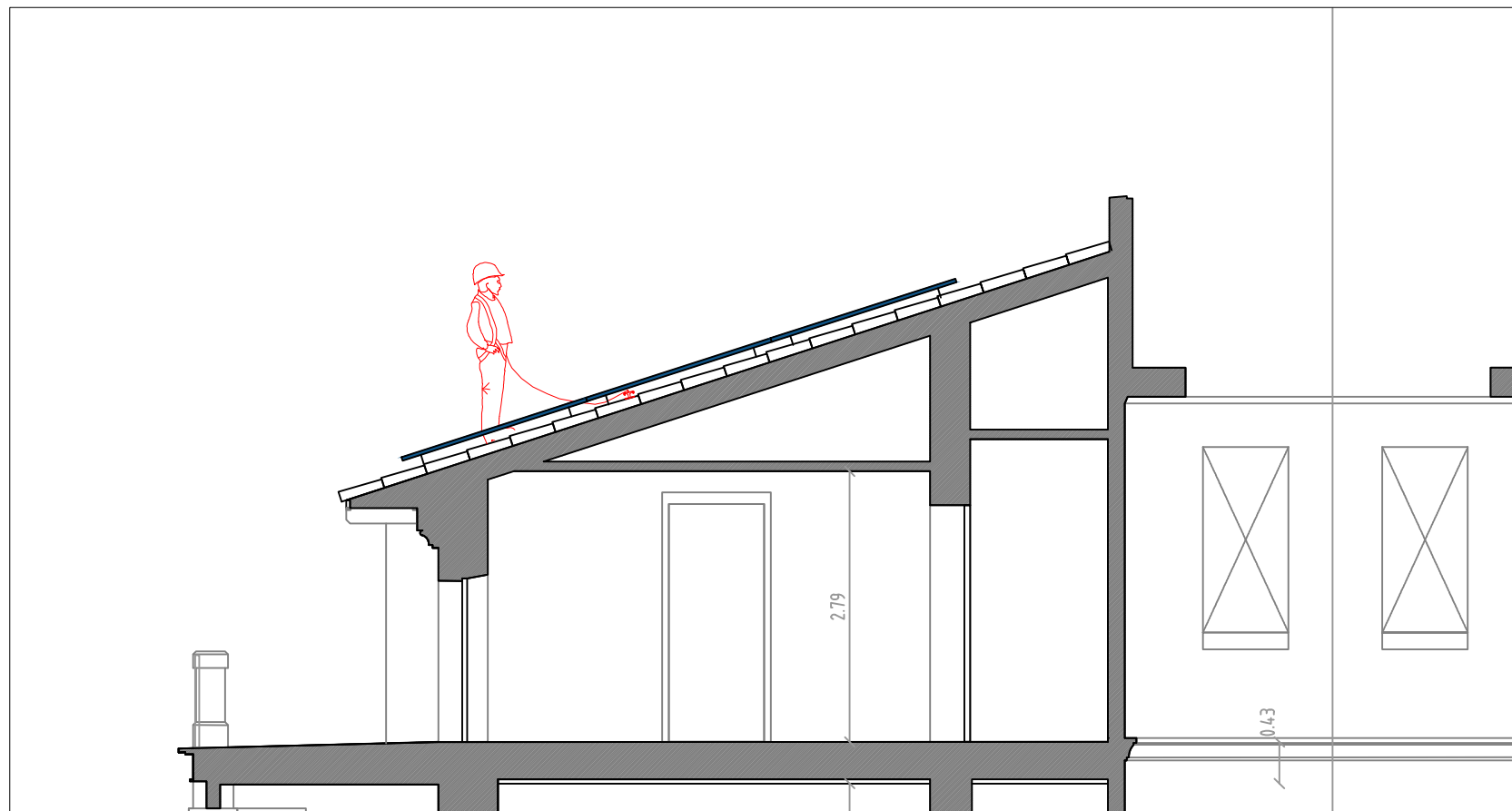
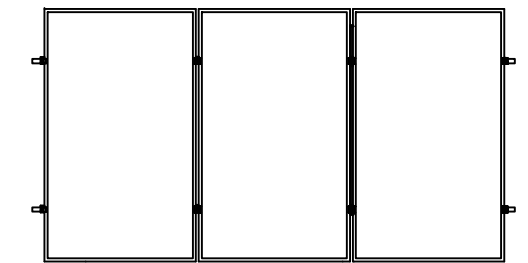
1. Connectar a terra l'estructura cada 10m màxim
2. Connectar les plaques entre elles amb terminal de connexió d'acer inoxidable
3. Connectar plaques amb estructura mitjançant cable

Canalitzacions

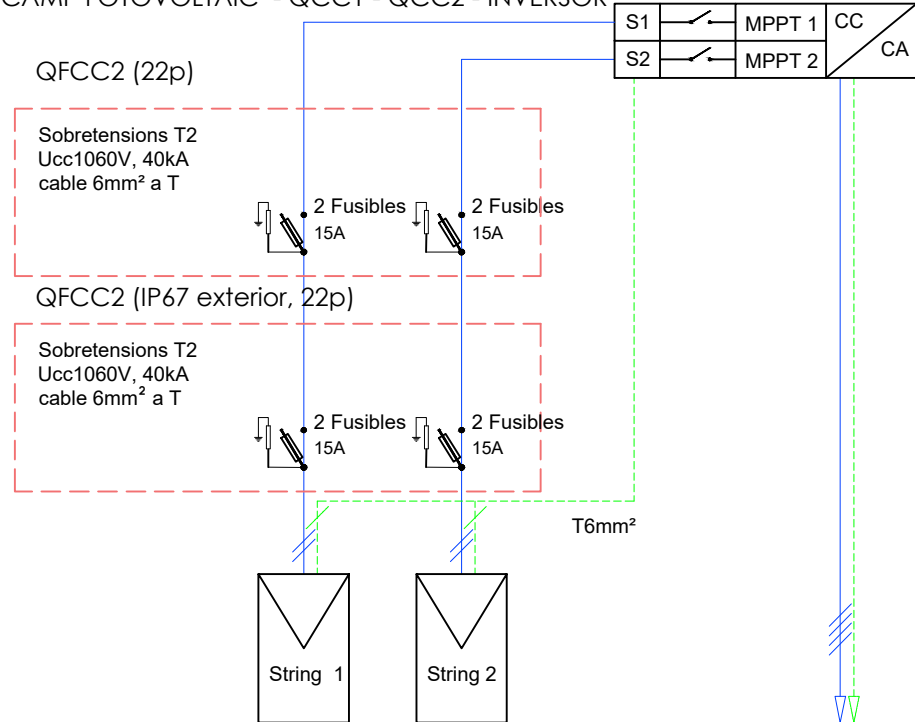
1. El cable mai tocarà a la coberta, caldrà fixar-lo a estructura amb brides o clips o fer canalització amb tub o safata
2. garantir impermeabilització entrades a interior

*Tota l'estructura es muntarà d'acord a les especificacions del fabricant

PLANTA ESTRUCTURA SUPORT

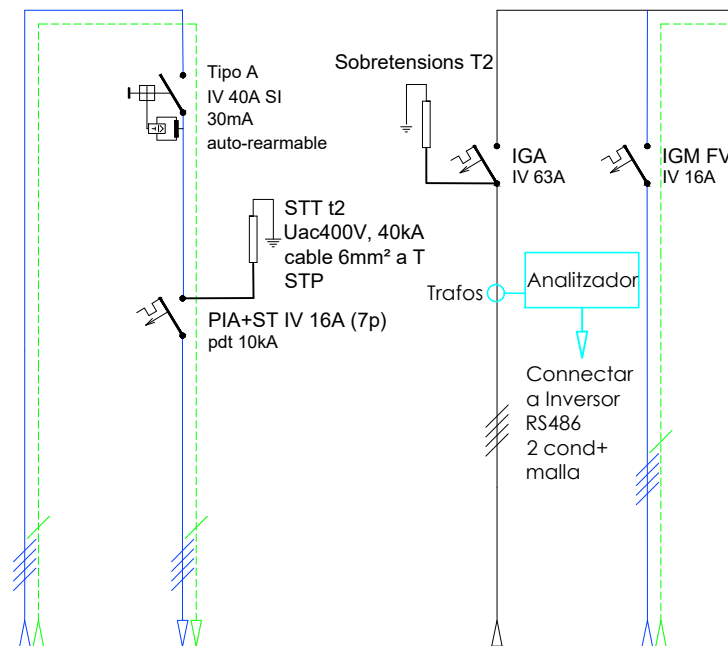


CAMP FOTOVOLTAIC - QCC1 - QCC2 - INVERSOR



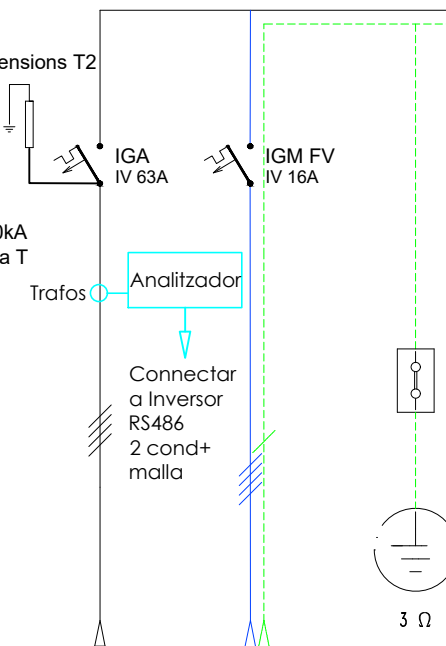
Línea	L1 QFCC	L1 QFCC
Secció	2x1x6+T6	2x1x6+T6
Longitud	32 m	32 m
Tipus Cable	H1Z2Z2-K	H1Z2Z2-K
Caiguda tensió a.	0,62%	0,62%
Potència cal.	4.500 Wp	4.500 Wp
Descripció	Entrada String 10 moduls 450 Wp	Entrada String 10 moduls 450 Wp

QFCA-QUADRE FOTOV. CA
DPI (12) - Dispositius prot. interiors



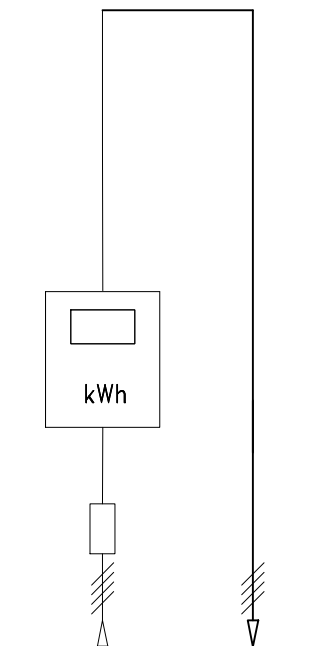
L1 INV 1	L1 INV 1	TCP
		1x5G6
		5 m
		RZ1-k(AS)
		0,1%
		8.200 W
		Tram Connexió Privada

QGCP - Quadre General Com. i Prot.



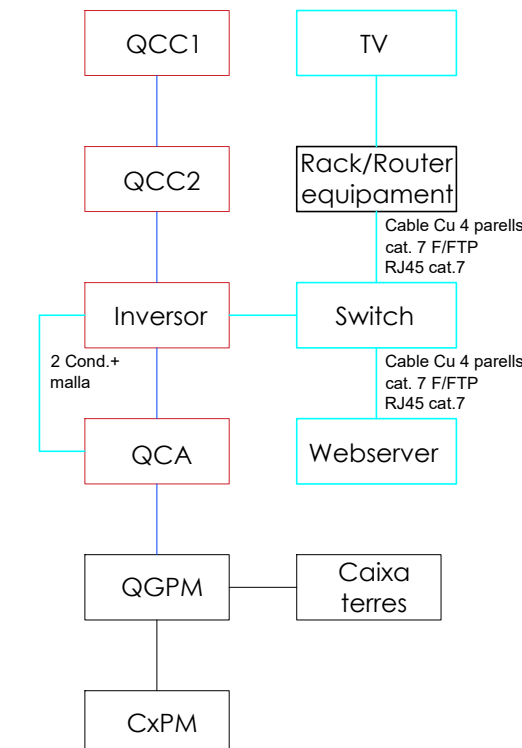
Ins. int.	TCP
-	
-	
RZ1-k (AS)	
-	
- kW	
Instal·lació Interior	

CAIXA PM ESTABLIMENT



Càrregues existents	DI	DI a QGCP

ESQUEMA SINÒPTIC



L'actuació consisteix en nova instal·lació fotovoltaica de 8,2kW
També es pot veure esquema subministrament actual de 43kW
*requadres vermells representen les noves línies

V. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

V.1. CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS

V.1.1 Sobre els components

V.1.1.1. Característiques

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

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

V.1.1.2. Control de recepció

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

Control de la documentació dels subministraments

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

- a) els documents d'origen, full de subministrament ;
- b) el certificat de garantia del fabricant, firmat per una persona física; i
- c) els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE dels productes de la construcció, quan sigui pertinent, d'acord amb les disposicions que siguin transposició de les Directives Europees que afectin als productes subministrats.

Quan el material o equip arribi a l'obra amb el certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la seva recepció es realitzarà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.

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

1. El subministrador proporcionarà la documentació precisa sobre:

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

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

Control de recepció mitjançant assaigs

1. Per a verificar el compliment de les exigències bàsiques del CTE pot ser necessari, en determinats casos, realitzar assaigs i proves sobre alguns productes, segons l'establert en la reglamentació vigent, o bé segons l'especificat en el projecte o ordenats per la D.F.
2. La realització d'aquest control s'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el projecte o indicats per la direcció facultativa sobre el mostreig del producte, els assajos a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig i les accions a adoptar.

V.1.2 Sobre l'execució

Condicions generals

Tots els treballs, inclosos en el present projecte s'executaran esmeradament, tenint en compte les bones practiques de la construcció, d'acord amb les condicions establertes en l'article 7.1 *Condicions en l'execució de les obres Generalitats*. Part I capítol 2 del CTE:

1. Les obres de construcció de l'edifici es portaran a terme segons el projecte i les seves modificacions autoritzades pel director de l'obra, prèvia conformitat del promotor, a la legislació aplicable, a les normes de la bona pràctica constructiva i a les instruccions del director de l'obra i del director de l'execució de l'obra.

Control d'execució

Tots els treballs, inclosos en el present projecte, tindran un control d'execució d'acord amb les condicions establertes a l'article 7.3 *Control d'execució de l'obra. Generalitats*. Part I capítol 2 del CTE:

1. Durant la construcció, el director de l'execució de l'obra controlarà l'execució de cada unitat d'obra verificant el seu replanteig, els materials que s'utilitzin, la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, així com les verificacions i altres controls a realitzar per a comprovar la seva conformitat amb el que s'indica en el projecte, la legislació aplicable, les normes de bona pràctica constructiva i les instruccions de la direcció facultativa. A la recepció de l'obra executada poden tenir-se en compte les certificacions de conformitat que ostentin els agents que hi intervenen, així com les verificacions que, si s'escau, realitzin les entitats de control de qualitat de l'edificació.
2. Es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per a assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.
3. En el control d'execució de l'obra s'adoptaran els mètodes i procediments que es contemplin en les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst dels productes, equips i sistemes innovadors, prevists a l'article 5.2.5.

V.1.3 Sobre el control d'obra acabada

Verificacions del conjunt o parts de l'edifici d'acord amb les condicions establertes a l'article 7.4 *Condicions de l'obra acabada. Generalitats*. Part I capítol 2 del CTE:

A l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les seves diferents parts i les seves instal·lacions, parcial o totalment acabades, han de realitzar-se, a més de les que puguin establir-se amb caràcter voluntari, les

comprovacions i proves de servei previstes en el projecte o ordenades per la D.F. i les exigides per la legislació aplicable.

V.1.4 Sobre la normativa vigent

El Decret 462/71 del Ministerio de la Vivienda (BOE: 24/3/71): "Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación", estableix que a la memòria i al plec de prescripcions tècniques particulars de qualsevol projecte d'edificació es faci constar expressament l'observança de les normes sobre la construcció. Així doncs, en el present plec

s'inclourà una relació de les normes vigents aplicables sobre construcció i es remarcarà que en l'execució de l'obra s'observaran les mateixes.

A més, els productes de la construcció duran el marcatge CE. En aquest sentit, les reglamentacions recents, com és el cas del CTE, fan referència a normes UNE-EN, CEI, CEN, que en molts casos estableixen requisits concrets que s'han de complimentar en el projecte.

V.2. CONDICIONS TÈCNiques PARTICULARS

V.2.1 Estructura

Conjunt d'elements d'acer que conformen una estructura destinada a garantir la resistència mecànica, l'estabilitat i l'aptitud al servei, inclosa la durabilitat per a qualsevol tipus d'edifici. Realitzat amb perfils d'acer laminats en calent, perfils d'acer conformats en fred o calent, utilitzats directament o formant peces compostes. Ha de dotar a l'edifici d'un comportament estructural adient front a les accions i a les influències previsible en situacions normals i accidentals segons CTE DB SE-A Seguretat estructural. Acer, mantenint, a més, la resistència al foc durant el temps necessari perquè puguin complir-se les exigències de seguretat en cas d'incendi., segons CTE DB SI , seguretat en cas d'incendi. Els tipus d'elements a les estructures d'acer poden ser: pilars, bigues i biguetes, llindes, traves, encavallades, corretges i tots els elements d'ancoratge i auxiliars de l'estructura d'acer.

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació: RD 314/2006. DB SE-AE, DB SE-A, DB SI-6, DB SI-Annex D. Resistència al foc dels elements d'acer, DB HS 1, DB HE 1. Norma de Construcció Sismoresistent: part General i Edificació, NCSE-02. RD 997/2002. Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges: NRE-AEOR-93. O 18/1/94. Recobriments galvanitzats en calent sobre productes, peces i articles diversos construïts o fabricats amb acer o altres materials ferris: RD 2351/1985. Especificacions tècniques dels tubs d'acer inoxidable soldades longitudinalment: RD 2605/1985. UNE: Acers en xapes i perfils UNE EN 10025, UNE EN 10210-1:1994 i UNE EN 10219-1:1998. Materials d'aportació de soldadures UNE-EN ISO 14555:1999. Especificacions de durabilitat UNE ENV 1090-1:1997.

Components

Perfils i xapes d'acer laminat en calent Perfils foradats d'acer laminat en calent Perfils i plaques conformats en fred Reblons d'acer de cap esfèric, de cap bombejat o de capota plana Cargols, femelles i volanderes ordinàries, calibrats o d'alta resistència Soldadures Cords i cables Materials de protecció i/o recobriments per a la previsió de la corrosió de l'acer

Característiques tècniques mínimes

Acers en xapes i perfils: Característiques mecàniques mínimes dels acers, segons UNE EN 10025, 10210-1:1994 i 10219-1:1998. Perfils i xapes d'acer laminat en calent: De les sèries IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, així com de les sèries L, LD, T, rodó, quadrat o rectangle. Perfils foradats d'acer laminat en calent: De les sèries rodó, quadrat o rectangle. Perfils i plaques conformats en fred: De les sèries L, LD, U, C, Z, o Omega. Cargols, femelles i volanderes ordinàries, calibrats o d'alta resistència: El moment torsor del collat, la disposició dels forats i el seu diàmetre ha d'ésser l'indicat per la D.F. Característiques mecàniques dels acers dels cargols ordinaris segon (CTE-DB SEA 4.3). Soldadures: Realitzades per arc elèctric amb resistència a tracció del metall dipositat més gran que 37, 42 o 52 kg/mm². Cords i cables: Formats per diversos filferros d'acer enrotllats helicoidalment de forma regular, els acers utilitzats tindran entre 70 i 200 kg/m² de resistència. Es pendran precaucions només en cas d'unions entre xapes de gran espessor. Materials de protecció i/o recobriments per a la previsió de la corrosió de l'acer: Especificacions de durabilitat segons UNE ENV 1090-1:1997 Ductilitat: Comprovada segons les temperatures a que estarà sotmesa l'estructura en funció del seu emplaçament. Control i acceptació: En el cas de materials avalats pel certificat del fabricant, el control serà una relació entre l'element i el seu certificat d'origen. Quan no sigui així, s'establirà un procediment mitjançant assaigs per un laboratori independent, o en solucions de caràcter singular les recomanacions o normatives de prestigi reconegut. (CTE-DB SE-A 12.3).

Execució

Condicions prèvies.

El constructor ha d'elaborar els plànols de taller i el programa de muntatge i s'ha d'aprovar per la D.F. La preparació de les unions que s'hagin de realitzar a obra es faran a taller. Si durant el transport el material ha sofert desperfectes que no poden ser corregits o es preveu que després d'arreglar-los afectarà al seu treball estructural, la peça ha de ser substituïda. La secció de l'element no ha de quedar disminuïda pels sistemes de muntatge utilitzats. No s'han de començar les unions de muntatge

fins que no s'hagi comprovat que la posició dels elements de cada unió coincideix exactament amb la posició definitiva. Els elements provisionals de fixació que per a l'armat i el muntatge es soldin a les barres de l'estructura, s'han de desprendre amb bufador sense afectar a les barres. Es prohibeix desprendre'ls a cops. Quan es faci necessari tesar alguns elements de l'estructura abans de posar-la en servei, s'indicarà en els Plànols i Plec Particular la forma en què s'ha fet i els medis de comprovació i mesura.

Condicions de manipulació i emmagatzematge

S'han de seguir les instruccions del fabricant i respectar dades de caducitat. S'han d'emmagatzemar i manipular sense produir deformacions permanents ni danys en la superfície. S'evitarà tot contacte amb el terreny i l'aigua.

Fases d'execució

Preparació de la zona de treball. Replanteig i marcat d'eixos. Col·locació i fixació provisional de la peça Aplomat i nivellació definitiva Execució de les unions per soldadura: Es realitzarà un pla de soldatge on s'inclouran: els talls de les unions, les dimensions i els tipus de soldadura, les especificacions sobre el procés i la seqüència de soldadura. Els tipus de soldadura són: Per punts, en angle, a topall i en tap i trau.(CTE-DB SE-A 10.3). Les soldadures s'han de fer protegides de la pluja i el vent, i a una temperatura > 0°C. Els components han d'estar correctament fixats. Les superfícies i vores han de ser les apropiades pel procés de soldat, exemptes d'humitat, de fissures, d'enteladures i materials que afectin el procés o qualitat de les soldadures. Els cords de soldadura successius no han de produir osques. Execució de les unions amb cargols: Els forats pels cargols s'han de fer amb perforadora mecànica, d'un sol cop els forats que travessin dues o més peces, eliminant posteriorment les rebaves. La perforació

s'ha de realitzar a diàmetre definitiu, excepte en els forats en que sigui previsible la rectificació per coincidència, que s'han de fer amb un diàmetre 1 mm menor. El diàmetre nominal mínim serà de 12mm, la rosca pot estar inclosa en el pla de tall, i l'espiga del cargol ha de sortir de la rosca de la femella després del roscat del pla de tall. La utilització de femelles i volanderes queda especificada al CTE-DB SE-A 10.4. El collat de cargols sense pretesar, i el collat de cargols pretesats queda especificat al CTE-DB SE-A 10.5. El cargols d'una unió

s'han d'apretar inicialment al 80% del moment torsor final, començant pels situats al centre, i s'han d'acabar d'apretar en una segona pasada. Recobriments superficials: Preparació de les superfícies. Les superfícies que hagin d'estar en contacte amb el formigó, han de netejar-se i no pintar-se. No s'ha de començar a pintar sense haver-ne eliminat les escòries. Els mètodes de recobriments de les estructures d'acer són: galvanització i pintura. En el procés de galvanització. Les soldadures han d'estar segellades, si hi ha espais en l'element fabricat es disposaran forats de purga i les superfícies galvanitzades s'han de netejar i tractar amb pintura d'imprimació anticorrosiva amb dissolvent àcid o adollat abans de ser pintades. En el procés de pintat. Abans de començar, es comprovarà que les superfícies i pintures compleixen els requisits del fabricant. Pintat amb capes d'imprimació antioxidant i anticorrosiu. Un cop acabada la posada a l'obra se li ha de donar una segona o tercera capa de protecció, sempre en un to diferent, segons les especificacions de la D.F. Les parts que hagin de quedar de difícil accés després del seu muntatge, però sense estar en contacte, rebran la segona capa de pintura i la tercera, després de la inspecció i l'acceptació de la D.F. i abans del muntatge. No es pintaran els cargols galvanitzats o amb protecció antiòxid. Toleràncies d'execució (CTE-DB SE-A 11.2). Per edificis de llargària $\leq 30m$: Tolerància total $\pm 20mm$. Nivell superior del pla del pis $\pm 5mm$. Distància entre pilars consecutius $\pm 15mm$. Distància entre bigues consecutives $\pm 20mm$. Desviació en inclinació dels pilars. Per edificis de 6 plantes de 3m. $V_h = 0,07m$. Excentricitat no intencionada del recolzament d'una biga $e_0 \leq 5mm$. En plaques base i pilars e_1 i $e_2 \leq 5mm$.

Control i acceptació

Control de qualitat de la fabricació a taller (si s'escau), on s'inclourà el control de la documentació de taller (CTE-DB SE-A 12.4). Control de qualitat de muntatge, on s'inclourà la documentació de muntatge corresponent (CTE-DB SE-A 12.5). Toleràncies de fabricació (CTE-DB SE-A 11.1). Perfils amb doble T soldats: Alçada del perfil ± 3 a $8mm$ en funció de l'alçada. Seccions amb caixa: Desviacions de ± 3 a $5mm$ en funció de les dimensions de les xapes. Components estructurals: Planor: L/1000 ó 3mm, Contrafletxa L/1000 ó 6mm. Ànimes i enrigidors: Desviacions per distorsió de l'ànima o distorsions de l'ala.

Amidament i abonament

kg d'acer per amidar les bigues, biguetes, corretges, encavallades, llandes, pilars, traves, elements d'ancoratge i elements auxiliars corresponents a les estructures d'acer, incloent-hi en el preu tots els elements i operacions d'unió, muntatge, assaigs, protecció, ports necessaris, etc., per a la completa execució d'acord amb el Projecte i indicacions de la D.F. Totes les operacions de muntatge s'inclouran en el preu, així com la protecció i pintura que siguin necessàries, d'acord amb la normativa vigent. El pes unitari pel seu càlcul ha de ser el teòric. Per a poder utilitzar un altre valor diferent del teòric, cal l'acceptació expressa de la D.F. Aquests criteris inclouen les pèrdues de material corresponents a retalls.

V.2.2 Cobertes

Parament de cobertura exterior d'un edifici que limita l'ambient exterior amb els espais interiors. La coberta té com a objectiu separar, connectar i filtrar l'interior de l'exterior, satisfent els requisits de seguretat, habitabilitat i funcionalitat, segons CTE DB-HE HE1 Limitació de la demanda energètica, CTE DB-HS HS1 protecció enfront de la humitat CTE DB-HS HS5 evacuació d'aigües.

Podem trobar els tipus següents:

- Coberta transitable no ventilada, pot ser convencional o invertida segons la disposició dels seus components. El pendent estarà comprès entre l'1% i el 15%, segons l'ús al qual estigui destinat, trànsit de vianants o trànsit de vehicles.
- Coberta enjardinada, coberta que està formada per una capa de terra de plantació i la pròpia vegetació, essent no ventilada.
- Coberta no transitable no ventilada, pot ser convencional o invertida, segons la disposició dels seus components, amb protecció de grava o de làmina auto-protegida. La pendent estarà comprès entre l'1% i el 5%.
- Coberta transitable, pot ser ventilada i amb enrajolat fix. El pendent estarà comprès entre l'1% i el 3%, recomanant-se el 3% en cobertes destinades al trànsit de vianants.

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació: RD. 314/2006. CTE-DB HS, Document Bàsic de Salubritat; CTE-HE1, Demanda energètica; CTE-HS1,

Impermeabilitat; CTE-DB SI, Seguretat en cas d'incendi; CTE-DB HR, Protecció al soroll; CTE-DB SE-AE. Resistència la vent, Seguretat Estructural-Accions a l'edificació.

Decret d'Ecoeficiència: demanda energètica. D.21/2006.

Condicions acústiques: NBE-CA-88. BOE 8/10/1988.

UNE

UNE 85.208-81. Permeabilitat a l'aire; UNE 85.212-83. Estanquitat; UNE 85.213-85. Resistència al vent; UNE 12.207:2000. Permeabilitat de l'aire.

UNE-EN ISO 140-4: "Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales."

UNE-EN ISO 140-5: "Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas."

UNE-EN ISO 140-7: "Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos"

UNE-EN ISO 717: "Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción"

UNE-EN ISO 717-1: "Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro."

UNE-EN ISO 717-2: "Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro."

Components

Sistema de formació de pendents, barrera contra el vapor, capa d'impermeabilització, capa separadora, capa drenant, terra de plantació (coberta ajardinada) i capa de protecció.

Característiques tècniques mínimes

Sistema de formació de pendents: Podrà realitzar-se amb formigons alleugerits o formigons d'àrids lleugers amb capa de regularització d'gruix 2-3 cm de morter de ciment, amb acabat remolinat; amb argila expandida estabilitzada superficialment amb beurada de ciment; amb morter de ciment. Ha de tenir una cohesió i estabilitat suficients, i una constitució adequada

per la fixació de la resta dels components. La superfície serà llisa, uniforme i sense irregularitats que puguin punxonar la

làmina impermeabilitzant. A la coberta transitable ventilada, el sistema de formació de pendents podrà realitzar-se a partir

d'envans constituïts per peces prefabricades o maons (envanets de sostremort), superposats de plaques ceràmiques encadellades o de maons buits segons CTE-DB HS-1, taula 2.10.

Barrera de vapor: El material ha de ser el mateix que el de la capa d'impermeabilització o compatible amb ella. Poden ser de dos tipus: les de baixes prestacions (film de polietilè) i les d'altres prestacions (làmina de oxiasfalt o de betum modificat amb armadura d'alumini, làmina de PVC, làmina de EPDM). Segons CTE-DB HS-1, punt 2.4.3.5.

Aïllant tèrmic: Pot ser de llanes minerals com fibra de vidre o llana de roca, poliestirè expandit, poliestirè extruït, poliuretà,

perlita de cel·lulosa, suro aglomerat, etc... Ha de tenir una cohesió i una estabilitat suficient per a proporcionar al sistema la solidesa necessària enfront sol·licitacions mecàniques. Estabilitat dimensional, resistència a l'aixafada. S'utilitzaran materials amb una conductivitat tèrmica menor de 0,06W/mk a 10°C. El seu gruix es determinarà segons les exigències del CTE-DB HE1; DB HS 1, punt 2.4.3.2.

Capa de impermeabilització: La impermeabilització pot ser de material bituminós o bituminós modificat; com poli (clorur de vinil) plastificat, etc... No serà necessària en condicions d'ús normal, tret que s'inclougi a la D.T. Si que serà necessària en els casos de risc de condensació alta. Haurà de suportar temperatures extremes, no serà alterable per l'acció de microorganismes i prestarà la resistència al punxonament exigible. No utilitzar en la mateixa làmina materials a base de betums asfàltics i màstics de quitrà modificat. No utilitzar en la mateixa làmina oxiasfalt amb làmines de betum plastòmer (APP) que no siguin específicament compatibles amb elles. Evitar el contacte entre làmines de policlorur de vinil plastificat i betums asfàltics, tret que el PVC sigui especialment formulat per a ser compatible amb l'asfalt. Evitar el contacte entre làmines de policlorur de vinil plastificat amb les escumes rígides de poliestirè o amb les escumes rígides de poliuretà. A la coberta no transitable preferentment s'utilitzaran graves de cantell rodats. El material que forma la capa ha de ser resistent a la intempèrie en funció de les condicions ambientals previstes. La grava pot ser solta o aglomerada amb morter. Es podran utilitzar graves procedents de matxuca. Per a passadissos i zones de treball, lloses mixtes prefabricades compostes per una capa superficial de morter, terratzó, àrid rentat o altres, amb aplanat de poliestirè extrusionat. També pot ser una làmina autoprotegida, amb enrajolat fix o amb enrajolat flotant. Pot realitzar-se amb rajoles autoportants sobre suports telescòpics concebuts i fabricats expressament per a aquesta fi. Els suports disposaran d'una plataforma de suport que reparteixi la càrrega i sobrecàrrega sobre la làmina impermeable sense risc de punxonament. En coberta no transitable, si es tracta d'una capa de grava, aquesta ha d'estar neta i sense substàncies estranyes. La seva grandària ha d'estar compresa entre 16 i 32 mm. Segons CTE-DB HS 1, punt 2.4.3.4. Capa separadora: Podran ser feltres de fibra de vidre o de polièster, o films de polietilè. Productes antiarrels (coberta ajardinada), constituïts per quitrà d'hulla, derivats del quitrà com brea o productes químics antiarrels. Hauria de utilitzar-se quan existeixin incompatibilitats entre l'aïllament i les làmines impermeabilitzants. Quan tingui funció antiadherent i antipunxant podrà ser: geotèxtil de polièster o geotèxtil de polipropilè. Quan es pretenguin les dues funcions (desolidarització i resistència a punxonament) s'utilitzaran feltres antipunxonament no permeables, o bé dues capes superposades, la superior de desolidarització i la inferior d'antipunxonament (feltre de polièster o polipropilè tractat amb impregnació impermeable). segons CTE-DB HS 1, punt 2.4.3.5. Capa drenant: (coberta ajardinada) Grava i sorra de riu. La grava estarà exempta de substàncies estranyes, la sorra de riu serà de granulometria contínua, seca, neta i grandària màxima del gra 5 mm. Terra de plantació (coberta ajardinada): Barreja formada per parts iguals en volum de terra franca de jardí, terra vegetal, sorra de riu, bruc i torba podent addicionar-se per a reduir pes fins a un 10% d'alleugerants: poliestirè expandit en boles o vermiculita. Sistema d'evacuació d'aigües: Pot constar de canalons, albellons, baixants i sobreeixidors. L'albelló o el canaló ha de ser una peça prefabricada, d'un material compatible amb el tipus d'impermeabilització que s'utilitzi i ha de disposar d'una ala de 10 cm d'amplada com a mínim a la vora superior. Han d'estar proveïts d'un element de protecció per a retenir els sòlids que puguin obtenir el baixant. Segons CTE-DB HS 5).

Control i acceptació

Es realitzarà la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, comprovant que coincideix allò subministrat a l'obra amb allò indicat a la D.T. Es farà la identificació en funció del material del fabricant, tipus, dosificació,

densitat, classe de producte, gruix mínim, dimensions i pes mínim. Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig en cada un dels següents capítols: sistema de formació de pendents, barrera contra el vapor i capes separadores, capa d'impermeabilització amb làmines o material bituminós, capa de protecció. materials ceràmics.

Execució

Condicions prèvies

Els paraments verticals es trobaran acabats. El forjat garantirà l'estabilitat, amb fletxa mínima, compatibilitat amb els moviments del sistema i compatibilitat química amb els components de la coberta. El suport base ha de ser uniforme, estar net i sense cossos estranys. La làmina impermeable ha d'evitar el contacte de les làmines impermeabilitzants bituminoses, de plàstic o de cautxú, amb petrolis, olis, grasses i dissolvents. Per a la funció de desolidarització s'utilitzaran productes no permeables a l'abeurada de morters i formigons. Se suspendran els treballs quan ploqui, nevi o la velocitat del vent sigui superior a 50km/h, en aquest últim cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre's. Quan les temperatures siguin inferiors a 5°C es comprovarà es poden dur a terme els treballs d'acord amb el material a aplicar. Els accessos i obertures que estiguin situats en el parament vertical es realitzaran disposant un desnivell de 2 cm d'altura com a mínim per sobre de la protecció de la coberta, protegit amb un impermeabilitzant que ho cobreixi i ascendeixi pels laterals del buit fins a una altura de 15cm com a mínim per sobre d'aquest desnivell, o disposant-los reculats respecte del parament vertical 1 m com a mínim. Els accessos i les obertures situats en el parament horitzontal de la coberta es realitzaran disposant al voltant del buit un ampit d'una altura per sobre de la protecció de la coberta de 20 cm com a mínim i impermeabilitzat. Les juntes han d'afectar a les diferents capes de la

coberta a partir de l'element que serveix de suport resistent. Les vores de les juntes han de ser amb cairell rom, amb un angle de 45° i l'amplària de la junta ha de ser major que 3 cm. La distància entre les juntes ha de ser com a màxim 15 m. Quan la distància entre juntes de dilatació de l'edifici sigui major de 15 m es realitzaran juntes de coberta, l'amplada no haurà de ser inferior a 15 mm i també hauria d'haver-n'hi al voltant dels elements sobresortints. A les juntes s'ha de col·locar un segellant. El segellant ha de quedar enrasat amb la superfície de la capa de protecció de la coberta. Les juntes de dilatació del paviment es segellaran amb un màstic plàstic no contaminant, havent-se realitzat prèviament la neteja dels cantells de les rajoles. Per que l'aigua de les precipitacions no es filtri per la rematada superior de la impermeabilització s'ha de realitzar mitjançant regata de 3x3 cm com a mínim, en la que ha de rebre's la impermeabilització amb morter en bisell, o mitjançant una reculada amb una profunditat major que 5 cm, i l'altura per sobre de la protecció de la coberta ha de ser major que 20 cm, o mitjançant un perfil metàl·lic inoxidable proveït d'una pestanya, almenys en la seva part superior. Quan es tracti de cobertes transitables, a més de l'esmentat anteriorment, la làmina en el seu lliurament als paraments quedarà protegida de la intempèrie i del trànsit, per un sòcol. En els casos en que la làmina hagi de quedar exposada a la intempèrie serà de làmina autoprotegida o formulada per a la intempèrie. En la trobada de la coberta amb la vora lateral ha de realitzar-se perllongant la impermeabilització 5 cm com a mínim sobre el front del ràfec o el parament o disposant un perfil angular amb l'ala horitzontal, que ha de tenir una amplària major que 10 cm. S'ubicaran com a mínim dues buneres a cobertes, patis oberts, etc... Segons CTE DB-HS5. El nombre de punts de recollida ha de ser suficient per tal que no hi hagin desnivells >150 mm i pendents màxims del 0,5%, i per evitar una sobrecàrrega excessiva de la coberta. Quan per raons de disseny no s'instal·lin punts de recollida s'hauria de preveure algun mètode d'evacuació de les aigües de precipitació, com podrien ser sobreeixidors.

Fases d'execució

Sistema de formació de pendents: Els baixants es protegiran amb para graves per impedir la seva obstrucció durant l'execució del sistema de pendents. El pendent recomanat és el màxim possible, sempre que quedi garantida la permanència de la capa de grava en el gruix necessari per a la protecció i llast del sistema. El seu gruix estarà comprès entre 2 cm i 30 cm; en cas d'excedir el màxim, es recorrerà a una capa de difusió de vapor o xemeneies de ventilació. La inclinació de la formació de pendents quedarà condicionada, en el cas de cobertes amb paviment flotant i a la capacitat de regulació dels suports de les rajoles (resistència i estabilitat). Es rebaixarà al voltant dels albellons. El sistema de formació de pendents quedarà interromput per les juntes estructurals de l'edifici i per les juntes de dilatació. Abans de rebre la capa d'impermeabilització l'aspecte del suport serà sec i també estarà sec en el seu gruix. Coberta transitable no ventilada: El pendent estarà comprès entre l'1 i el 5% per a vianants i l'1 i el 15% per a vehicles. Coberta ajardinada: El pendent estarà comprès entre l'1 i el 5%. Coberta no transitable: Si la protecció és amb grava el pendent estarà comprès entre l'1 i el 5% i si és amb làmina autoprotegida estarà comprès entre l'1 i el 5%. Coberta transitable ventilada: El gruix del sistema de formació de pendents serà de 2 cm com a mínim. Es rebaixarà al voltant dels albellons. Quedarà interrompuda en les juntes estructurals de l'edifici i en les auxiliars de dilatació. La cambra d'aire haurà de permetre la difusió del vapor d'aigua a través de les obertures disposades a l'exterior, de manera que es garanteixi la ventilació creuada situant les sortides d'aire 30 cm per sobre de les entrades, i es disposen enfrontades. Barrera de vapor: Es col·locarà immediatament damunt del sistema de formació de pendent quan es prevegi que puguin haver-hi condensacions. La barrera de vapor ascendirà pels laterals i s'adherirà mitjançant soldadura a la làmina impermeabilitzant. Quan s'emprin les làmines de baixes prestacions, no serà necessària la soldadura d'encavalcament entre peces ni la soldadura amb la làmina impermeable. Per les làmines d'altres prestacions ha d'estendre's sota el fons i els laterals de la capa d'aïllament tèrmic. Segons CTE-DB HE1 Limitació de la demanda energètica Capa separadora: Haurà d'intercalar-se una capa separadora per a evitar el risc de punxonament de la làmina impermeable. Serà necessària quan s'empi impermeabilització amb làmines de PVC plastificat sobre panells, com el poliestirè, que provoquin la migració de plastificants del PVC, quan la impermeabilització sigui amb làmines de PVC amb soldadura en fred o de EPDM, sobre panells aïllants sintètics o quan la impermeabilització sigui amb làmines asfàltiques aplicades amb bufador sobre qualsevol panell d'aïllament tèrmic, excepte els classificats com A1 i A2-s1,d0. Aïllament tèrmic: Ha de col·locar-se de forma contínua i estable. Capa de impermeabilització: Els paraments on ha d'anar col·locada la impermeabilització, han d'adequar-se i preparar-se per a assegurar que resulti correctament adherida i amb junta estanca. Hauran de preparar-se amb esquerdejat, mestrejat o remolinat. La capa d'impermeabilització quedarà desolidaritzada del suport, i de la capa de protecció només en el perímetre i en els punts singulars. Les condicions exigides són: estabilitat dimensional, compatibilitat amb els elements que es col·locaran a sobre, superfície llisa i de formes suaus, pendent adequat i humitat limitada. La impermeabilització ha de col·locar-se en direcció perpendicular a la línia de màxim pendent. Els encavalcaments s'han de realitzar en el mateix sentit que el corrent de l'aigua i no han de quedar alineats amb els de les fileres contigües. S'evitaran bosses d'aire en les làmines adherides. La imprimació ha de ser del mateix material que la làmina impermeabilitzant. Quan la impermeabilització sigui bituminosa, s'emprarà sistema bicapa, alternant les armadures per assegurar l'estabilitat dimensional i la resistència al punxonament. Quan la impermeabilització sigui de material bituminós o bituminós modificat i quan el pendent sigui major del 15%, han d'utilitzar-se sistemes fixats mecànicament. Si el pendent està comprès entre el 5 i el 15%, han d'usar-se sistemes adherits. Producte antiarrels (coberta ajardinada): Es col·locarà fins arribar a la part superior de la capa de terra. Capa drenant (coberta ajardinada): El gruix mínim de la capa de grava serà de 5 cm i servirà de primera base a la capa filtrant. La sorra de riu tindrà un gruix mínim de 3 cm i s'estendrà uniformement sobre la capa de grava. Les conduccions dels recs per aspersió fins als ruixadors es realitzaran per la capa drenant. Les instal·lacions que hagin de discórrer pel terrat han de realitzar-se, preferentment, per les zones perimetrals evitant el seu pas pels vessants. Terra de plantació (coberta ajardinada): Es recomana que la profunditat de terra vegetal estigui compresa entre 20 i 50 cm. Els tipus de plantes que precisin major profunditat han de situar-se en zones de superfície aproximadament igual a l'ocupada per la projecció de la seva copa i pròximes als eixos dels suports de l'estructura. Es triaran preferentment espècies de creixement lent i que la seva altura no excedeixi els 6m. Els camins per als vianants disposats en les superfícies ajardinades poden realitzar-se amb sorra en una profunditat igual a la de la terra vegetal, separant-la d'aquesta per elements com murs de pedra maó o lloses de pissarra. Capa de protecció. Amb protecció de grava: S'extremaran les mesures amb àrids de matxucat per a evitar riscs de punxonament. Els gruixos no podran ser menors de 5 cm i variaran en funció del tipus de coberta i l'altura de l'edifici, sempre tenint en compte que les cantonades aniran més llustrades que les vores i aquestes més que la zona central. Gruix de la capa \pm 10 cm. Amb enrajolat fix: S'evitarà la col·locació a testa de les peces i s'establiran les juntes de dilatació necessàries per a prevenir les tensions d'origen tèrmic. Per a la realització de les juntes entre peces s'emprarà material de presa, les peces aniran col·locades sobre solera de 25 mm com a mínim,

estesa sobre la capa separadora. Amb enrajolat flotant: Les peces sobre suports en enrajolat flotant han de disposar-se horitzontalment. Les peces o rajoles han de col·locar-se amb junta oberta. Les rajoles permetran, mitjançant una estructura porosa o per col·locació amb junta oberta, el flux d'aigua de pluja cap al pla inclinat de vessament, de manera que no es produeixin entollaments. Amb capa de trànsit: Quan l'aglomerat asfàltic s'aboqui en calent directament sobre la impermeabilització, el gruix mínim ha de ser 8 cm. Quan l'aglomerat asfàltic s'aboqui sobre una capa de morter que hi haurà sobre la impermeabilització, s'ha de col·locar entre aquestes dues capes una capa separadora per evitar-ne l'adherència de 4cm gruix com a màxim i armada de tal manera que s'eviti la seva fissuració.

Sistema d'evacuació d'aigües: La trobada entre la làmina impermeabilitzant i el baixant es resoldrà amb una peça especialment dissenyada i fabricada per a aquest ús, i compatible amb el tipus de impermeabilització escollit. Els albellons tindran un dispositiu de retenció dels sòlids amb elements que sobresurtin del nivell de la capa de formació de pendents per tal de minorar el risc d'obturgació. Es realitzaran pous de registre per a facilitar la neteja i manteniment dels desguassos. L'element que serveix de suport a la impermeabilització ha de rebaixar-se al voltant dels albellons o en tot el perímetre dels canalons. La impermeabilització ha de perllongar-se 10 cm com a mínim per sobre de les ales. La unió de la impermeabilitzant amb l'abelló o el canaló ha de ser estanca. Quan l'abelló es disposi a la part horitzontal de la coberta, ha de situar-se separat com a mínim 50 cm de les trobades amb els paraments verticals o amb qualsevol altre element que sobresurti de la coberta. La vora superior de l'abelló ha de quedar per sota del nivell de vessament de la coberta. Quan l'abelló es disposi en un parament vertical, la seva secció ha de ser rectangular. Quan es disposi un canaló a la part superior ha de quedar per sota del nivell de vessament de la coberta i ha d'estar fixat a l'element que serveix de suport. El suport de la impermeabilització al voltant dels albellons haurà de rebaixar-se, com a mínim, 15 mm per tal d'evitar que els solapaments entre les làmines i la peça especial no remuntin el nivell de vessament de la làmina, fet que provocaria entollaments. Els albellons es situen preferentment centrats entre els vessants o faldons per a evitar pendents excessius. En tot cas, separats almenys 0,5 m dels elements sobresortints i 1 m dels racons o cantons. Control i acceptació: Sistema de formació de pendents d'adequació a la D.T. Les juntes de coberta distanciades menys de 15 m. Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig en cada un dels següents capítols: Impermeabilització, Replanteig (segons el nombre de capes i la forma de col·locació de les làmines), Aïllament tèrmic i Acabats.

Amidament i abonament

m² totalment acabada, amidada en projecció horitzontal. Inclouent sistema de formació de pendents, barrera de vapor, aïllant tèrmic, capes separadores, capes de impermeabilització, capa de protecció i punts singulars (evacuació d'aigües, juntes de dilatació), inclouent els encavalcaments, part proporcional de minvaments i neteja final. En coberta ajardinada també s'inclou capa drenant, producte antiarrels, terra de plantació i vegetació. No inclou sistema de reg.

Verificació

La prova de servei per a comprovar la seva estanquitat, ha de consistir en una inundació fins a un nivell de 5 cm per sota del punt més alt del lliurament durant 24 hores (quan no sigui possible la inundació, rec continu de la coberta durant 48 hores). Transcorregudes 24 hores de l'assaig d'estanquitat es destaparan els desguassos permetent l'evacuació d'aigües per a comprovar el bon funcionament d'aquests.

2.3.1.2 OBERTURES - LLUERNARIS

Element prefabricat pel tancament d'obertures, per la il·luminació de locals amb possibilitat de ventilació regulable en cobertes de pendent no superior al 5%. Muntatge de claraboia prefabricada de metacrilat, practicable o no, pel tancament

del buit de il·luminació en cobertes.

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació: RD. 314/2006. CTE-DB HS, Document Bàsic de Salubritat; CTE-HE1, Demanda energètica; CTE-HS1, Impermeabilitat; CTE-DB SI, Seguretat en cas d'incendi; CTE-DB HR, Protecció al soroll; CTE-DB SE-AE. Resistència la vent, Seguretat Estructural-Accions a l'edificació.

Decret d'Ecoeficiència: demanda energètica. D.21/2006.

Condicions acústiques: NBE-CA-88. BOE 8/10/1988.

UNE.

UNE 85.208-81. Permeabilitat a l'aire; UNE 85.212-83. Estanquitat; UNE 85.213-85. Resistència al vent; UNE 12.207:2000. Permeabilitat de l'aire.

UNE-EN ISO 140-4: "Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales."

UNE-EN ISO 140-5: "Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas."

UNE-EN ISO 140-7: "Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7:

Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos"

UNE-EN ISO 717: "Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción"

UNE-EN ISO 717-1: "Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro."

UNE-EN ISO 717-2: "Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro."

Components

Cúpula, sòcol, sistema de fixació, membrana impermeabilitzant, bastiment de fusta per la fixació de claraboies col·locat sobre sòcol d'obra, muntatge de lluernari de plaques de policarbonat de 10 mm de gruix, amb suports de perfil d'alumini i junts d'estanquitat, pel a tancament del buit de il·luminació en cobertes.

Característiques tècniques mínimes

Cúpula: De material sintètic termoestable. Ha de ser impermeable i inalterable als agents atmosfèrics. Sòcol: Pot ser prefabricat de materials de característiques similars als de la cúpula, o de fàbrica realitzada amb totxana i morter. Sòcol prefabricat amb fixacions mecàniques. Pels sòcols d'obra es col·loquen sobre llistó de fusta.

Sistema de fixació: Ha de ser estanc a la pluja.

Membrana impermeabilitzant: Ha de tenir una làmina de superfície autoprotegida.

Control i acceptació: Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig en cada un dels següents capítols:

Materials ceràmics, Impermeabilització, Cúpula, Sòcol de material sintètic i Sistema de fixació.

Execució

Condicions prèvies

El forjat garantirà l'estabilitat, amb fletxa mínima. No existirà cap incompatibilitat entre el impermeabilitzant de la coberta i el de la claraboia. La coberta estarà en la fase de impermeabilització. Es suspendran els treballs quan ploqui, nevi o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h, en aquest últim cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre's. La impermeabilització de la coberta s'ha de realitzar abans de col·locar l'element. El suport s'ha d'anivellar amb una recrescuda de morter.

Fases d'execució

Replanteig.

Sòcol: L'element ha de ser estable i resistent. Les peces han d'estar col·locades a trencajunt i les filades han de ser horitzontals.

Les cantonades han de quedar travades per filades alternes. Ha de quedar travada a l'obra a les trobades amb altres elements constructius.

Sòcol de fàbrica: Ambdues cares del sòcol haurien d'anar esquerdejades, arrebossat reglejat i remolinades de 1 cm de gruix.

Fixació del sòcol. Claraboia per sòcol prefabricat: el sòcol de la claraboia ha de quedar fixat mecànicament al suport. La distància entre les fixacions ha de ser ≤ 30 cm i sempre una a cada cantonada. Entre el sòcol i la claraboia hi ha d'haver un sistema de circulació d'aire per evitar condensacions. L'alçada del sòcol sobre la capa d'acabat de la coberta serà ≥ 15 cm. Claraboia per sòcol d'obra col·locada sobre llistó de fusta: ha d'estar fixada mecànicament al suport. Entre el sòcol i la claraboia hi ha d'haver un sistema de circulació d'aire per a evitar condensacions. Alçada del punt més baix de la claraboia sobre l'acabat de la coberta ≥ 15 cm.

Claraboia sense sòcol, col·locada sobre el sostre: ha d'estar fixada mecànicament al sostre i la distància entre les fixacions ha de ser ≤ 40 cm. La superfície de fixació de la claraboia ha d'estar protegida fins al començament de la volta amb una làmina impermeabilitzant autoprotegida. La junta de unió entre la capa impermeabilitzant i la volta de la claraboia s'ha de segellar amb betum calent i ha de ser ≥ 4 cm.

Protecció i impermeabilització del sòcol: La membrana impermeabilitzant es col·locarà vorejant el sòcol fins a la cara interior i s'encavalcarà 30 cm sobre la impermeabilització de la coberta. La membrana cobrirà els claus de fixació (en el cas de sòcol prefabricat). Les làmines de impermeabilització es col·locaran encavallades. La imprimació ha de ser del mateix material que la làmina. S'evitaran bosses d'aire a les làmines adherides.

Fixació de la cúpula al sòcol o al sostre, i col·locació dels elements de protecció i d'estanquitat de les fixacions: El conjunt dels elements col·locats ha de ser estanc. Les claraboies es distribuïran de manera homogènia sobre la coberta de la zona a il·luminar evitant la coincidència amb els elements estructurals i passarà el mateix amb les juntes de dilatació.

Cúpula: Quan vagi sobre sòcol de fàbrica anirà fixada als tacs disposats al sòcol interposant les volanderes de goma. En el cas de claraboies amb sòcol prefabricat, es fixarà a la coberta amb claus separats 30 cm. Per a cúpules practicables s'utilitzarà un cercol rígid solidari a la cúpula amb ribet de goma pel tancament hermètic amb el sòcol. Durà un dispositiu d'obertura accionable des de l'interior del local que permetrà graduar l'obertura de la claraboia i deixar-la fixa a la posició desitjada. En els locals on puguin produir-se gasos i vapors industrials agressius serà necessari realitzar un estudi especial de protecció de claraboies. Quan puguin produir-se efectes de succió sobre la coberta superiors a 50 kg/m², es recomana fer un estudi especial de la fixació de la claraboia. Quan siguin previsibles temperatures ambient superiors a 40°C s'utilitzaran exclusivament claraboies amb sòcol prefabricat.

Bastiment. Replanteig de la posició i dels elements de fixació del bastiment. Anivellació del bastiment i fixació a l'obra. Retirada dels elements de protecció i repàs dels forats amb massilla. S'ha de muntar amb elements que garanteixin l'escairat fins que quedi ben travat a l'obra. En treure aquests elements de protecció s'han de tapar els forats amb massilla. El bastiment ha de quedar travat a l'obra amb fixacions mecàniques a distàncies ≤ 30 cm.

Control i acceptació: Els materials o unitats d'obra que no s'ajustin a les especificacions haurien de ser retirats o, s'hauria

d'enderrocar o reparar la part d'obra afectada.

Amidament i abonament

ut de claraboia col·locada amb cúpula sobre sòcol. Completament acabada D.T. Incloent la part proporcional de minvaments i encavalcades, esquerdejat, arrebossat reglejat i remolinades per ambdues cares per a sòcols de fàbrica, elements especials, protecció durant les obres i neteja final.

2.3.1.2.1 Claraboies transitables

Formació de claraboia trepitjable de peces de vidre emmoltlat i premsat, col·locades amb morter de ciment, capaces de suportar sobrecàrregues no superiors a 600 kg/m², en cobertes planes de pendent no superior al 15%.

Components Rajola de vidre, junta entre plaques, la resta de components de la instal·lació, armadura en barres corrugades per la formació de claraboies trepitjables, encofrat amb tauler de fusta per la formació de claraboies trepitjables.

Característiques tècniques mínimes

Rajola de vidre: Modelat de vidre amb un mòdul d'elasticitat de 7.300 kg/m², una transmissió lluminosa del 90%, amb el gruix mínim de les parets de 10 mm. Presentarà dibuix antilliscant a la seva cara trepitjable i cavitat a l'oposada, la superfície lateral haurà d'assegurar l'adherència al formigó. Junta entre plaques: Planxa de plom de 2,50 mm de gruix, màstic d'aplicació en calent amb base de quitrà i fibra de vidre i segellat que haurà de ser incorruptible i impermeable, compatible amb el vidre i el màstic de replè.

Làmina separadora: Làmina bituminosa de 0,30 cm de gruix.

Control i acceptació: Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig en cada un dels següents capítols: Rajola de vidre, Formigó armat i Làmina separadora.

Execució

Condicions prèvies

La resta de l'estructura garantirà l'estabilitat, amb fletxa mínima, de placa de vidre i el material màstic de replè. S'han d'aturar els treballs quan la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h o ploqui. S'ha de col·locar sobre el suport. Abans de començar l'execució de la placa, una làmina bituminosa de gruix $\geq 0,3$ cm que ha de complir les especificacions del seu plec de condicions.

Fases d'execució

Neteja i preparació de l' encofrat. Replanteig de les línies dels nervis. Col·locació de les peces. Rajoles de formigó translúcid: Les rajoles es distribuïran de manera homogènia en la coberta del local a il·luminar, evitant la coincidència

amb les juntes de l'edifici. Cada placa de formigó translúcid estarà sustentada, almenys en dos dels seus costats oposats, per elements estructurals capaços de resistir el pes propi de la placa i les sobrecàrregues previsible sobre la mateixa. El lliurament mínim de les plaques serà de 8 cm en el suport i la separació entre els modelatges de 5 cm. Es garantirà una fletxa no superior al 1/400 de la llum en les dues direccions. Formigó armat: El formigó s'estendrà entre els modelats, es col·locaran les armadures, abocant-se després formigó fins a enrasar amb la cara superior de les rajoles. Es compactarà mitjançant picat. Junta entre plaques: La planxa de plom es col·locarà en el moment del formigonat de les plaques. Els solapaments entre planxes seran de 10 mm.

Làmina separadora: Garantirà la independència de la placa als esforços originats per les deformacions de la resta de l'obra. Paràmetres de col·locació: Les lloses amb un gruix de 25mm, els nervis perimetrals han de tenir un gruix superior o igual a 13cm, recolzar-se sobre un suport superior o igual a 8cm, amb una alçada del segellat inferior, superior o igual a 1,65cm; les lloses amb un gruix de 50mm, els nervis perimetrals han de tenir un gruix superior o igual a 15cm, recolzades sobre un suport superior o igual a 10cm, amb una alçada del segellat inferior, superior o igual a 2,35cm.

Armadura. Les armadures col·locades han d'estar netes, sense òxids no adherents, pintures, greixos ni altres substàncies

perjudicials. Les armadures principals han de ser perpendiculars tant al suport com a les armadures secundàries i han de ser paral·leles al perímetre del suport. Hi ha d'haver una doble armadura en els nervis perimetrals de suport. Les armadures han d'estar subjectades sòlidament entre elles perquè puguin mantenir la seva posició durant l'abocada i la compactació del formigó. Distància entre les barres i les peces de vidre: ≥ 2 cm. Recobriment d'armadures: ≥ 1 cm.

Encofrat: Els elements que formen l'encofrat i les seves unions han de ser suficientment rígids i resistents per a garantir les toleràncies dimensionals i per suportar, sense assentaments ni deformacions perjudicials, les accions estàtiques i dinàmiques que comporta el seu formigonament i compactació. Ha de ser suficientment estanc per impedir una pèrdua apreciable de pasta entre les juntes. El fons de l'encofrat ha de ser net en el moment de formigonar. Ha d'estar muntat de manera que permeti un desencofratge fàcil, que s'ha de fer sense xocs ni sotragades. El número i la separació dels puntals de suport de l'encofrat, ha de ser d'acord amb la càrrega total de l'element a formigonar. Han d'anar degudament travats en ambdós sentits. Els moviments locals de l'encofrat han de ser ≤ 5 mm, i els moviments del conjunt han de ser inferiors a 1/1000 de la llum. El termini del desencofrat ha de ser el que indiqui la D.F.

Abocada del morter en els nervis: El conjunt dels elements col·locats ha de ser estanc. El conjunt de l'element ha de ser

monolític. Les peces han de quedar alineades longitudinalment i transversalment. No hi ha d'haver cap contacte entre l'armadura o el suport metàl·lic i les peces de vidre. El junt perimetral ha d'estar segellat per dues zones, la inferior amb un màstic d'aplicació en calent compostat per quitrà i fibra de vidre; i la resta amb un segellat incorruptible, impermeable i compatible amb el vidre i amb el segellat. El morter ha de quedar enrasat amb la cara superior de les peces. Les rajoles i el formigó armat formaran entre si una retícula ortogonal. La superfície total de lluernaris estarà en funció de les coordenades geogràfiques de l'emplaçament, la neteja de l'ambient a l'interior del local i l'altura d'aquest.

Control i acceptació: Els materials o unitats d'obra que no s'ajustin a l'especificat haurien de ser retirats o, s'hauria d'enderrocar o reparar la part d'obra afectada.

Amidament i abonament

m² de solera de modelats trepitjables de vidre premsat. Completament acabada segons projecte. Incloent part la proporcional de minvaments i solapes, encofrat i desencofrat, part proporcional d'elements de dilatació i segellat de juntes, protecció durant les obres i neteja final. kg d'armadura, de pes calculat segons especificacions de la D.T.

V.2.3 Pintats

Revestiment continu amb pintures i vernissos de paraments i elements d'estructura, fusteria, serralleria i instal·lacions, amb preparació prèvia de la superfície, situats tant a l'interior com a l'exterior, que serveixen com element decoratiu o protector.

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació: CTE-DB SE-A, Documents Bàsics Seguretat Estructural, Acer, Pintat estructures d'acer.

Components

Emprimació, pintures, vernissos i additius en obra.

Característiques tècniques mínimes

Emprimació: Preparació de la superfície a pintar, podrà ser: emprimació anticorrosiva, emprimació per a galvanitzacions i metalls no ferris, emprimació per a fusta o tapaporus, emprimació segelladora per a guix i ciment, etc...

Pintures i vernissos: Constituiran mà de fons o d'acabat de la superfície a revestir. Mitjà de dissolució, aigua (és el cas de la pintura al tremp, pintura a la calç, pintura al silicat, pintura al ciment, pintura plàstica, etc...); mitjà de dissolució, dissolvent orgànic (és el cas de la pintura a l'oli, pintura a l'esmail, pintura martelè, laca nitrocel·lulòsica, pintura de vernís per a interiors, pintura de resina vinílica, vernissos, pintures bituminoses, intumescent i ignífugues, etc...). Aglutinants com cues cel·lulòsiques, calç apagada, silicat de sosa, ciment blanc, resines sintètiques, etc...).

Additius: Acceleradors d'assecat, matissadors de lluentor, dissolvents, colorants, tints, pigments, etc...

Control i acceptació: Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig del següent capítol: Pintura. Els materials i equips d'origen industrial, hauran de complir les condicions funcionals i de qualitat que es fixen en les

corresponents normes i disposicions vigents relatives a fabricació i control industrial. Quan el material o equip arribi a obra amb certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la seva recepció es realitzarà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.

Execució

Condicions prèvies

L'aplicació es realitzarà segons les indicacions del fabricant i l'acabat requerit. La superfície d'aplicació estarà anivellada i uniforme. La temperatura ambiental no serà major de 28 °C a l'ombra ni menor de 12 °C durant l'aplicació del revestiment.

L'asseïllament no incidirà directament sobre el pla d'aplicació. En temps plujós se suspendrà l'aplicació en paraments no protegits. Temps d'assecat especificats pel fabricant. S'evitaran, en les zones pròximes als paraments en període d'assecat, la manipulació i treball amb elements que desprenguin pols o deixin partícules en suspensió.

Estaran col·locats els marcs de portes i finestres, canalitzacions, instal·lacions, baixants, etc... I es protegiran abans d'iniciar el pintat.

Superfícies de guix, ciment, ram de paleta i derivats: S'eliminaran les eflorescències salines i l'alcalinitat amb tractament

químic; s'eliminaran les taques superficials produïdes per floridura i es desinfectarà amb fungicides. Les taques d'humitats

internes que duguin dissoltes sals de ferro, s'aïllaran amb productes adequats. En cas de pintura ciment, s'humitejarà totalment el suport.

Superfícies de fusta: En cas d'estar afectada de fongs o insectes es tractarà amb productes fungicides, es substituiran els nusos mal adherits. Es realitzarà una neteja general de la superfície i es comprovarà el contingut d'humitat. Se segellaran els nusos

mitjançant goma laca, assegurant-se que hagi penetrat en els buits dels mateixos i s'escataran les superfícies.

Superfícies metàl·liques: Es realitzarà una neteja general de la superfície. Si es tracta de ferro es realitzarà un rascat d'òxids mitjançant raspall metàl·lic, seguit d'una neteja manual acurada de la superfície. S'aplicarà un producte que desgredi a fons de la superfície.

Fases d'execució

Pintura al tremp: S'aplicarà una mà de fons amb tremp diluït, fins a la impregnació dels porus del maó, guix o ciment i una mà d'acabat. *Pintura a la calç*. S'aplicarà una mà de fons amb pintura a la calç diluïda, fins a la impregnació dels porus del maó o ciment i dues mans d'acabat.

Pintura al silicat: S'aplicarà una mà de fons i altra d'acabat.

Pintura al ciment: Dues capes espaïades en mes de 24 hores.

Pintura plàstica, acrílica, vinílica: Si és sobre maó, guix o ciment, s'aplicarà una mà d'emprimació selladora i dues mans d'acabat; si és sobre fusta, s'aplicarà una mà d'emprimació tapaporus, posterior escatat i dues mans d'acabat.

Pintura a l'oli: S'aplicarà una mà d'emprimació amb brotxa i altra d'acabat, espaïant-les un temps entre 24 i 48 hores.

Pintura a l'esmail: Prèvia emprimació del suport s'aplicarà una mà de fons amb la mateixa pintura diluïda en cas que el suport sigui guix, ciment o fusta, o dues mans d'acabat en cas de superfícies metàl·liques.

Pintura martelè: S'aplicarà una mà d'emprimació anticorrosiva i una mà d'acabat a pistola.

Laca nitrocel·lulòsica: En cas que el suport sigui fusta, s'aplicarà una mà d'emprimació no grassa i en cas de superfícies

metàl·liques, una mà d'emprimació antioxidant; a continuació, s'aplicaran dues mans d'acabat a pistola.

Vernís hidròfug de silicona: Una vegada net el suport, s'aplicarà el nombre de mans.

Vernís gras o sintètic: Es donarà una mà de fons amb vernís diluït i després d'un escatat fi del suport, s'aplicaran dues mans d'acabat.

Control i acceptació: Comprovació exterior, una cada 300 m². Comprovació interior, una cada 4 habitatges o equivalent. *Fusta*: humitat, segons exposició (exterior o interior) i nusos. *Maó, guix o ciment*: humitat inferior al 7 % i absència de pols, taques o eflorescències. *Ferro i acer*: neteja de brutícia i òxid. *Galvanització i materials no ferris*: neteja de brutícia i desgredat de la superfície. *Preparació del suport*: emprimació selladora, anticorrosiva, etc... *Pintat*: nombre de mans.

Aspecte i color,

escrostonament, falta d'uniformitat, etc...

Amidament i abonament

m² de superfície de revestiment continu amb pintura o vernís, fins i tot preparació del suport i de la pintura, mà de fons i mà/s d'acabat totalment acabat, i neteja final.

V.2.4 Electricitat

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006. CTE DB HE 5, Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica. DB-HR, Protecció enfront del soroll.

Reglamento electrotécnico para baja tensión, REBT. Instrucciones Técnicas Complementarias. RD 842/2002.

Procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. D 363/2004, Instrucció 7/2003.

Condicions de seguretat en les instal·lacions elèctriques de baixa tensió d'habitatges. Instrucció 9/2004.

Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques. DOGC 30/11/1988.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. RD 3275/82.

Normes sobre ventilació y acceso de ciertos centros de transformación. BOE: 26/6/84.

Reglamento de líneas aéreas de alta tensión. D 3151/1968.

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. RD 1955/2000. S'han de complir les especificacions de la **ITC-MIE-BT-019**.

Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT. BOE.183; 1.08.84.

Reglamento de contadores de uso corriente clase 2. RD 875/1984.

Exigencias de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión. RD 7/1988.

UNE. Totes les UNE corresponents als elements que componen la instal·lació.

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

2.5.2.1.1 Connexió a xarxa

Conjunt d'elements que componen la connexió a la xarxa de l'edifici fins a la caixa general de protecció (CGP). La seva funció és la de connectar-se a la xarxa elèctrica. La xarxa normalment pertany a una companyia que la manté i l'explota i n'assegura un servei regulat i regular. Les dades que cal tenir en compte de la xarxa o companyia per realitzar la connexió són: la potència necessària de l'edifici, la continuïtat del servei i la necessitat o no d'Estació transformadora. Cal conèixer les especificacions de la companyia o Ajuntament per tal de realitzar correctament la connexió. Tota la instal·lació assolirà el màxim equilibri de càrregues entre els diferents conductors. Es faran sectors i es subdividiran de manera que les perturbacions originades per avaries afectin el mínim possible de parts de la instal·lació. Tota la instal·lació s'ha d'efectuar tenint en compte la normativa vigent en cadascun dels casos.

Components

Els components de la connexió a xarxa seran els següents: Escomesa. Connexió des de la xarxa de distribució fins a la caixa general de protecció. Caixa general de protecció. S'allotgen els elements de protecció de les línies generals d'alimentació. Assenyalat l'inici de la propietat de les instal·lacions elèctriques dels usuaris.

Característiques tècniques mínimes.

Escomesa. Passarà per zones de domini públic o creant servitud de pas. Cal consultar amb l'empresa de serveis. Els materials que s'utilitzin a la instal·lació, s'hauran d'ajustar als requisits de la Normativa legal vigent.

Control i acceptació

Escomesa: dels tubs i accessoris: el material, dimensions i diàmetre segons especificacions. Caixa general de protecció: material i dimensions.

Execució

La connexió a xarxa s'executarà segons el que estableixi el projecte, a la legislació vigent aplicable, a les normes de bona construcció i a les instruccions de la direcció facultativa. En general l'execució de la xarxa de connexió es realitzarà de manera que s'aconsegueixin els objectius previstos en el projecte sense malmetre ni deteriorar la resta de l'edifici, conservant les característiques de l'aigua de subministrament respecte a la seva potabilitat, evitant sorolls molestos, procurant les condicions necessàries per la llarga durabilitat de la instal·lació així com les millors condicions pel seu manteniment i conservació. S'ha de treballar sense tensió a la xarxa. Escomesa: Les xarxes soterrades es protegiran de fenòmens de corrosió i esforços mecànics o danys. Les rases han de seguir el traçat correctament alineat en planta i rasant uniforme. Es tindran en compte les distàncies mínimes dels tubs amb altres instal·lacions com ara sanejament, gas, aigua i telefonia, etc. complint amb la normativa vigent. El suport dels tubs de la instal·lació seran rases amb llit de recolzament, i de profunditat i amplada variable adequades al diàmetre del tub. Aquest suport variarà segons el diàmetre del tub i del tipus de terreny seguint ordres de la DF. El terreny interior de la rasa haurà d'estar net de residus, vegetació i aigua. Caixa General Protecció: Cal fixar-ne la situació de comú acord entre la propietat i la companyia. D'acord amb la demanda la instal·lació constarà d'una única CGP o més. La col·locació serà a la façana exterior dels edificis amb lliure i permanent accés. Si la façana no llinda amb la via pública es col·locarà en el límit entre la propietat pública i privada. Per una escomesa soterrada el nínxol a paret tindrà unes mesures aprox. de 60x30x150cm, separat 30 cm de terra. Si la escomesa és aèria el muntatge serà superficial i la distància de terra serà de 3 a 4 metres. Si hi ha 1 únic usuari o dos usuaris alimentats des d'un mateix punt, no s'admet muntatge superficial, el nínxol a la paret ha de tenir aprox. 55x50x20cm i l'alçada de lectura de l'equip entre 0,70 i 1,80 m. No s'han de transmetre esforços entre el conductor i la caixa. Toleràncies d'instal·lació + - 20mm i aplomat + - 2%.

Control i acceptació

Escomesa: es controlaran les rases, profunditat, gruix del llit dels tubs, pendants. Tub i accessoris: Connexions de tubs i caixes, segellat i ancoratges.

Característiques de: Caixa transformador i Caixa general de protecció : disposició, col·locació i distàncies.

Traçat i muntatge de línies repartidores: secció del cable i muntatge de safates i suports. Traçat de rases i caixes en la instal·lació encastada. Subjecció de cables. Quadres generals: Aspecte exterior i interior i dimensions. Connexionat de circuits exteriors a quadres.

Verificacions

Escomesa: Característiques segons diàmetre i cablejat.

Caixa general de protecció: Alçada de col·locació, distàncies altres instal·lacions i connexions.

Amidament i abonament

m1 el tub, inclosa part proporcional de juntes i complements, completament instal·lat i comprovat;

m3 el llit dels tubs, l'anivellament el reomplert i el compactat completament acabat.

ut de la caixa general de protecció.

2.5.2.1.2 Posta a terra

És la instal·lació de protecció, independent a la xarxa elèctrica, unida directament a terra, que té com a missió evacuar els corrents de defecte o de derivació que es produeixen per a eventual falta d'aïllament. A aquesta presa de terra es connectaran, quan n'hi hagi en projecte, les parts metàl·liques dels dipòsits de gasoil, instal·lacions de calefacció, d'aigua, de gas canalitzat, i antenes de ràdio i televisió.

Components

Punt de connexió a terra: És un electrode de materials inalterables com: coure, acer galvanitzat o sense galvanitzar amb

protecció catòdica o de fosa de ferro. Conductors de posta a terra: Seran de coure rígid nu, acer galvanitzat o un altre metall amb un alt punt de fusió. Línies d'enllaç amb la terra: amb conductor nu soterrat al terreny.

Arquetes de connexió Línia principal de terra i les seves derivacions: el conductor anirà aïllat amb tubs de PVC rígid o flexible. Placa o piqueta de connexió a terra.

Execució

Condicions prèvies

En general l'execució de la instal·lació interior es realitzarà de manera que s'aconsegueixin els objectius previstos en el projecte sense malmetre ni deteriorar la resta de l'edifici. Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la direcció facultativa. S'ha de comprovar que les característiques del

producte corresponen a les especificades al projecte. Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació. Un cop instal·lat, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.)

Punt de connexió a terra. La platina ha de portar un dispositiu de fixació a la base. Un cop instal·lat i connectat a la xarxa no han de ser accessibles les parts que hagin d'estar en tensió. Ha de quedar amb els costats aplomats i en el mateix pla que el parament. La posició i quantitat han de ser les fixades per la direcció facultativa i han de constar a la documentació tècnica. Quan es col·loca muntat superficialment, l'element ha de quedar fixat sòlidament al suport. S'ha de: connectar sobre els conductors de terra; situar en un lloc accessible; permetre mesurar la resistència de la presa de terra corresponent; assegurar la continuïtat elèctrica; ha d'estar situat a prop de la presa de terra. Les instal·lacions que ho necessitin han de disposar d'un nombre suficient de punts de posada a terra, convenientment distribuïts, que estiguin connectats al mateix electrode o conjunt d'electrodes. Resistència a la tracció de les connexions: ≥ 3 kg. Toleràncies d'execució: - posició: ± 20 mm, aplomat: $\pm 2\%$ Placa o piqueta de connexió a terra. Ha d'estar col·locat en posició vertical, enterrat dins del terreny. Ha de quedar: fàcilment localitzable per a la realització periòdica de proves d'inspecció i control; unides rígidament, assegurant un bon contacte elèctric amb els conductors dels circuits de terra mitjançant cargols, elements de compressió, soldadura d'alt punt de fusió, etc. El contacte amb el conductor del circuit de terra ha d'estar net, sense humitat i fet de tal forma que s'evitin els efectes electroquímics. Han d'estar clavades de tal forma que el punt superior quedi a 50 cm de profunditat. En el cas d'enterrar més d'una placa, la distància entre elles ha de ser com a mínim de 3 m. Ha de tenir incorporat un tub de plàstic de 22 mm de diàmetre, aproximadament, al costat del cable per a la humectació periòdica del pou de terra. Toleràncies d'execució: posició: ± 50 mm

Conductor de coure nu. Les connexions del conductor s'han de fer per soldadura sense la utilització d'àcids, o amb peces de connexió de material inoxidable, per pressió de cargol, aquest últim mètode sempre en llocs visitables. El cargol ha de portar un dispositiu per tal d'evitar que s'afluïxi. Les connexions entre metalls diferents no han de produir deteriorament per causes electroquímiques. El circuit de terra no serà interromput per a la col·locació de seccionadors, interruptors o fusibles. El pas del conductor pel paviment, murs o d'altres elements constructius s'ha de fer dins d'un tub rígid d'acer galvanitzat. El conductor no ha d'estar en contacte amb elements combustibles. Col·locat superficialment: El conductor ha de quedar fixat mitjançant grapes al parament o sostre, o bé mitjançant brides en el cas de canals i safates. Distància entre fixacions: ≤ 75 cm. En malla de connexió a terra: El conductor ha de quedar instal·lat al fons de rases reblertes posteriorment amb terra garbellada i compactada. El radi de curvatura mínim admès ha de ser 10 vegades el diàmetre exterior del cable en mm. Control i acceptació: Tot el que fa referència a la seva execució en especial comprovació de la resistència de la xarxa de terra.

Amidament i abonament

ut punt de connexió a terra, arquetes de connexió, placa o piqueta de connexió a terra. ml conductors de posta a terra, línies d'enllaç amb la terra, línia principal de terra

V.2.5 Solar Fotovoltaica

Conjunt d'elements que componen la instal·lació solar fotovoltaica per a la producció d'energia elèctrica. La instal·lació pot estar connectada a la xarxa o ser autònoma.

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006. CTE DB HE 5, Estalvi d'energia, Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica.

DB-HR, Protecció enfront del soroll.

Reial Decret per la producció d'energia elèctrica en règim especial. BOE 126, 26/05/2007. RD 661/2007.

Regulació del Sector Elèctric. BOE 285/1997, 28/11/1997. Llei 54/1997 de 27/11/97.

Reial Decret sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió. RD 1663/2000.

Reglamento electrotécnico para baja tensión, REBT. Instrucciones Técnicas Complementarias. RD 842/2002.

Procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. D 363/2004, Instrucció 7/2003.

Condicions de seguretat en les instal·lacions elèctriques de baixa tensió d'habitatges. Instrucció 9/2004.

Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques. DOGC 30/11/1988.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. RD 3275/82.

Normes sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación. BOE: 26/6/84.

Reglamento de líneas aéreas de alta tensión. D 3151/1968.

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. RD 1955/2000.

S'han de complir les especificacions de la **ITC-MIE-BT-019**.

Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT. BOE.183; 1.08.84.

UNE. Totes les UNE corresponents als elements que componen la instal·lació.

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Components

Connectada a la xarxa : *Generador fotovoltaic, Ondulador o Inversor i Comptadors de compra-venda*

Autònoma : *Generador fotovoltaic, Bateries o acumuladors, Regulador de càrrega i bateries, Ondulador o Inversor i Comptadors.*

Generador fotovoltaic: Està compost per cèl·lules fotovoltaïques, que poden ser de silici monocristal·lines o policristal·lines.

Capten la radiació solar i la transformen en electricitat a corrent continu. Seran Classe II i grau de protecció mínim IP65. Estructura suport: Haurà de ser d'alumini o d'acer inoxidable.

Bateries o acumuladors: Emmagatzemen l'energia produïda durant les hores de radiació solar.

Regulador de càrrega: És l'encarregat de protegir les bateries de descàrregues i sobrecàrregues.

Ondulador o Inversor: Transforma el corrent i tensió continua en alterna, per tal de poder-la abocar a la xarxa elèctrica de distribució l'energia elèctrica produïda per les cèl·lules.

Comptadors de compra-venda: Quantifica l'energia abocada a la xarxa i la energia consumida en l'edifici, per tal de facturar a la companyia elèctrica l'energia neta final abocada.

Cablejat: Conjunt de cables que componen la instal·lació.

Característiques tècniques mínimes.

Les necessàries per al correcte funcionament dels components de la instal·lació. Per la instal·lació connectada a la xarxa, la D.F. haurà d'assegurar que l'esquema elèctric i els materials emprats són del tipus aprovat per la Companyia Distribuïdora.

Control i acceptació: Es realitzarà la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, comprovant que coincideix el subministrat en obra amb el que hi ha indicat al projecte.

Execució

Generalitats.

S'ha d'assegurar com a mínim un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I, excepte el cablejat en corrent continua que serà de doble aïllament. La instal·lació tindrà tots els elements i característiques necessàries per garantir la qualitat del subministrament elèctric. El funcionament de la instal·lació fotovoltaica no generarà cap avaria a la xarxa. Els materials que estiguin a l'exterior es protegiran dels agents ambientals. La posició del camp fotovoltaic ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF. Tot el conjunt ha d'estar muntat segons les indicacions de la DT del fabricant i dels reglaments vigents. La instal·lació ha d'estar construïda en la seva totalitat amb materials i procediments d'execució que garanteixin les exigències del servei, la durabilitat, salubritat i manteniment.

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

Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF. S'ha de comprovar que les característiques tècniques dels elements que conformen la instal·lació es corresponen a les especificades al projecte.

Tots els mòduls seguiran les especificacions UNE corresponents al tipus de mòdul. El mòdul portarà de forma visible el model, nom o logotip del fabricant. Portaran díode de derivació per evitar avaries a les cèl·lules i tindran un grau de protecció IP65.

Per motius de seguretat i facilitar el manteniment Els marcs laterals seran d'alumini o d'acer inoxidable.

Estructura suport: L'estructura suport és connectarà a terra. Haurà de suportar les sobrecàrregues de neu i vent segons el que marqui la Normativa vigent. Haurà de permetre les dilatacions tèrmiques sense que puguin afectar als mòduls fotovoltaics. L'estructura és protegirà superficialment contra l'acció dels agents atmosfèrics.

Bateries o acumuladors: Seran de plom-àcid, preferentment estacionàries i de placa tubular. Es protegiran de sobrecàrregues segons les recomanacions del fabricant. S'instal·larà seguint les recomanacions del fabricant i en qualsevol cas: es situarà en un lloc ventilat i d'accés restringit. Es prendran les mesures de protecció necessàries per evitar curtcircuits accidentals.

Regulador de càrrega: Estaran protegits davant curtcircuits en la línia de consum, i contra la desconnexió accidental de l'acumulador.

Ondulador o Inversor: Seran de ona senoidal pura. Es connectaran a la sortida de consum del regulador de càrrega o en borns de l'acumulador. Haurà d'arrencar i operar totes les càrregues especificades en la instal·lació. Estaran protegits en front a les següents situacions: tensions fora de marge, desconnexió de l'acumulador, curtcircuit en la sortida de corrent altern, sobrecàrregues que superin la duració i límits permesos.

Comptadors de compra-venda: Es seguirà la normativa vigent per a la seva instal·lació.

Cablejat: Tot el cablejat complirà amb lo establert en la legislació vigent. Els conductors seran de coure i tindran secció adequada per evitar les caigudes de tensió i sobreescalfaments. Caigudes de tensió admissibles: generador-regulador: 3%, regulador-bateria: 1%, inversor-bateria: 1%, regulador i inversor: 1%, regulador-càrregues: 3%. S'inclourà tota la longitud de cables necessària, per a cada aplicació concreta, evitant esforços. Els positius i negatius de la instal·lació es conduiran separats, protegits i senyalitzats d'acord amb la normativa vigent. El cablejat exterior estarà protegit de intempèrie.

Control i acceptació

No s'acceptarà cap mòdul que tingui defectes de fabricació, estigui trencat o tingui taques en qualsevol dels seus elements així com manca d'alineació a les cèl·lules o bombolles interiors. Un mòdul serà acceptat si la seva potència màxima i el corrent del curtcircuit reals referides a condicions standard tinguin un 10% de marge dels valors nominals de catàleg. Cada bateria haurà d'estar etiquetada com a mínim amb la següent informació: Tensió nominal (V), polaritat dels terminals, capacitat nominal (Ah), fabricant i número de sèrie. El regulador de càrrega estarà etiquetat com a mínim amb la següent informació: Tensió nominal (V), Corrent màxim (A), fabricant i número de sèrie i polaritat de terminals i connexions. Els inversors estaran etiquetats com a mínim amb la següent informació: Potència nominal (VA), tensió nominal d'entrada (V), tensió i freqüència de sortida, fabricant i número de sèrie, polaritat i terminals.

Connexions de cablejat i elements, soldadures, segellats, ancoratges i distàncies entre suports. Col·locació i direcció dels

elements. Diàmetres de tubs i cablejat. Distància mín. d'encreuaments amb altres instal·lacions.

Verificació

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació. Les proves a realitzar per l'instal·lador com a mínim seran les següents: Funcionament i posta en marxa de tots els sistemes; proves d'arrencada i parada en diferents instants del funcionament; proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma; determinació de la potència instal·lada.

Amidament i abonament

ut Generadors fotovoltaics, bateries, reguladors de càrrega, inversor, comptador.

ml Tubs i cablejat.
m² pintura antioxidant.

Moià, a 2 d'agost de 2021

El promotor

El Projectista

VI. PRESSUPOST

VI.1. AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Data: 14/08/21

Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST 2105013-MOIÀ
 Capítol 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE1N2A7	u	Mòdul fotovoltaic Canadian solar Hiku 450Wp o similar. Col·locat sobre suport sobre teulada inclinada. Característiques tècniques d'acord a Projecte Inclou grua per pujar materials a coberta, col·locació i fixació panells amb grapes subministrades per estructurista i connexió cables entre plaques

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			21,000				21,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT**21,000**

2	EGE2A08B	u	Inversor tipus Fronius Symo 8.2 o similar, per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 8200 W. Característiques d'acord a fitxa tècnica projecte. S'ha de poder comunicar amb Sentilu Inclou instal·lació programa monitorització a ordinador del titular, programació del sistema, comprovació valors i demostració funcions al titular
---	----------	---	--

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

TOTAL AMIDAMENT**1,000**

3	EGE1NEC4	u	Estructura alumini anoditzada coplanar a coberta inclinada tipus xapa simple per suport de mòduls fotovoltaics 1,7 a 2x1m perpendiculars a estructura suport. L'estructura complirà especificacions tècniques del Projecte. Aquesta estructura està composta per: - Replanteig. Inclou totes les actuacions que es requereixin, tant d'accés sota fals sostre com accés a coberta. - Col·locació de carrilera interface amb ancoratges pertinents a corretges d'acord a solució del Projecte. L'ancoratge tindrà impermeabilització amb EPDM, inclou connectors de barres, tapes de plàstic i tot el petit material necessari - Subministrament de grapes i cargoleria per fixació de mòduls compostes per grapes intermitges i finals - Camió grua per pujar material a coberta - Càlcul justificatiu estructura del fabricant d'acord CTE - Certificat de garantia de 10 anys unitats per mòduls fotovoltaics
---	----------	---	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			21,000				21,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT**21,000**

Obra 01 PRESSUPOST 2105013-MOIÀ
 Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
 Títol 3 01 CAIXES I ARMARIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EG1447A2	u	Caixa estanca IP65 per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a una filera de catorze mòduls i muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	CC camp		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	CC inversor		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	CA inversor		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

EUR

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

AMIDAMENTS

Data: 14/08/21

Pàg.: 2

TOTAL AMIDAMENT 3,000

2 EG161332 u Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 100x140 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

3 PG12-DHEM u Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40, muntada superficialment

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST 2105013-MOIÀ
 Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
 Títol 3 02 PROTECCIONS I COMANDAMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EG4551A1	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 15 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	per quadre	quadres				
2	quadre cc		4,000	1,000			4,000	C#*D#*E#*F#
3	quadre CC2		4,000	1,000			4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 8,000

2 EG48A4A1 u Protector per a sobretensions transitòries, (3P), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat per CC tipus 2 tipus PSM3-40/1000PV de cirprotect o equivalent Ucpv 1060V

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	cc1		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
2	cc2		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,000

3 PG4B-DA40 u Interruptor diferencial de la classe A autorearmable, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

4 EG4823A2 u Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 16 A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000 A, intensitat màxima transitòria 15 kA, muntat en perfil DIN

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. Es còpia autèntica de l'original electrònic.

EUR

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

AMIDAMENTS

Data: 14/08/21

Pàg.: 3

tipus V-Check 4MPT mini o similar

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

5 PG47-EOHS u Interruptor automático magnetotérmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN

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

Obra 01 PRESSUPOST 2105013-MOIÀ
 Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
 Títol 3 03 CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG2J-4BNZ	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçària 35 mm i amplària 35 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			0,000				0,000	C#*D##*E##*F#
TOTAL AMIDAMENT							0,000	

2 PG2P-6SZC m Tub rígid de PVC, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	camp fv-canal		14,000				14,000	C#*D##*E##*F#
2	imprevist		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
TOTAL AMIDAMENT							15,000	

3 EG21281H m Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	endoll tv		5,000				5,000	C#*D##*E##*F#
2	endoll switch		5,000				5,000	C#*D##*E##*F#
TOTAL AMIDAMENT							10,000	

4 PG25-AZHZ m Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x 60 mm, amb 2 compartiments, de color blanc, muntada sobre paraments

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	connexions sota inversor		2,500				2,500	C#*D##*E##*F#
2	inverso a Quadre general		0,000				0,000	C#*D##*E##*F#
3	canal escala		7,000				7,000	C#*D##*E##*F#
4	imprevist		2,000				2,000	C#*D##*E##*F#

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

EUR

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

AMIDAMENTS

Data: 14/08/21

Pàg.: 4

TOTAL AMIDAMENT **11,500**

- 5 EG3251A2 m Posta a terra amb Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm², amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub
Inclou tot el material necessari per realitzar les connexions

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	m	strings	u			
2	tram inv-camp		17,000		1,000		17,000	C#*D##*E##*F#
3	tram plaques 1		11,000	1,000	1,000		11,000	C#*D##*E##*F#
4	tram plaques 2		10,000	1,000	1,000		10,000	C#*D##*E##*F#
5	imprevist		5,000				5,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT **43,000**

- 6 EG312152 m Cable 1,5/1,5 kV H1Z2Z2-k, 1x6mm², col.tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	long	u				
2	inversor camp		20,000	4,000			80,000	C#*D##*E##*F#
3	retorn 1		10,000				10,000	C#*D##*E##*F#
4	retorn 2		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
6	imprevist		5,000				5,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT **96,000**

- 7 EG3121A3 u Connector tipus MC4 IP67, 1500v, 32A, mascle i femella, connexió a cable i entre connectors

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	u/sring	n°strings				
2	camp 1		4,000	1,000			4,000	C#*D##*E##*F#
3	camp 2		4,000	1,000			4,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT **8,000**

- 8 PG35-DYD8 m Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 2,5 mm², amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	endoll tv		15,000				15,000	C#*D##*E##*F#
2	endoll switch		15,000				15,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT **30,000**

- 9 EG312654 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm², amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	inversor-qca-QG		3,000				3,000	C#*D##*E##*F#
2	imprevist		0,000				0,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT **3,000**

Obra 01 PRESSUPOST 2105013-MOIÀ
 Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
 Títol 3 04 MECANISMES

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

EUR

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

AMIDAMENTS

Data: 14/08/21

Pàg.: 5

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG60-77MZ	u	Presa de corrent de superfície, bipolar amb presa de terra lateral, (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa i caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, preu mitjà, muntada superficialment

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

TOTAL AMIDAMENT 2,000

Obra 01 PRESSUPOST 2105013-MOIÀ
Capítol 03 COMUNICACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	FRONTS65A3	u	Analitzador Fronius Smart Meter TS65A3 trifàsic. Comptador bidireccional per a la optimització del consum a través del control dels fluxes d'energia i registre de la corva de consum. Tensió Nominal 208- 400 V (L-L), Corrent màxima 65A, Intensitat d'inici 20mA, Comunicació mitjançant protocol MODBUS RTU. Marca FRonius model TS65A3 o similar.

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2 CABLEMODBU u Cablatge BUS 2 fils i malla. Aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats. Col·locat sota tub o canal.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	inversor-analitzador		5,000				5,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,000

3 WSINTEGRAS u WebServer per a connexió amb Sentilo. Equip amb sistema operatiu i software instal·lat, dissenyat per al reenviament de dades en format ModBus TCP IP o API a plataforma Sentilo. Model Integra S o similar.

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

4 EP43G411 u Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, fins a 0,5 m de llargària, col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Webserver a Switch		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
2	Inversor a Switch		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
3	Switch a presa		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,000

5 EP43G451 u Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, d'1,6 a 3,2 m de llargària, col·locat

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

AMIDAMENTS

Data: 14/08/21

Pàg.: 6

TOTAL AMIDAMENT

6 SWITCH5P u Switch 5 ports LAN

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

TOTAL AMIDAMENT

7 EP434BA0 m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	switch-router		30,000				30,000	C#*D##*E##*F#
2	router-tv		40,000				40,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT

8 EG21281J m Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	switch-router equipment		30,000				30,000	C#*D##*E##*F#
2	tv		15,000				15,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT

9 EG6K1611 u Kit de mecanismes 1 element, amb 1 presa RJ45, amb marc i bastidor, encastat

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

TOTAL AMIDAMENT

10 SMARTTV24 u Smart TV 24". Samsung HD TV 24N4305 - Smart TV de 24'', HDR, Ultra Clean View, PurColor, Micro Dimming Pro y Color Negro o similar.

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

TOTAL AMIDAMENT

Obra 01 PRESSUPOST 2105013-MOIÀ
 Capítol 04 AJUTS PALETERIA-OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EY0310A3	u	Forat amb equips per a tall/broca de diamant, de sostre o paret, de 1 a 20 cm de diàmetre i fins a 350 mm de fondària Inclou remat de guix o morter un cop passada la canalització

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	coberta		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
2	fals sostre sotacoberta		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#
3	P1 rack		1,000				1,000	C#*D##*E##*F#

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

EUR

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

AMIDAMENTS

Data: 14/08/21

Pàg.: 7

4	parets	6,000	6,000	C#*D#*E#*F#
5	terres escala	3,000	3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 12,000

2 AG0000A1 h ajusts paletaeria

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	altres no previstos		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

3 E52211NN u Teulada de teula àrab o mixta mecànica de ceràmica o formigó, de 20-40 peces/m2, com a màxim, col·locada amb morter de ciment 1:8
La reparació de la coberta inclou retirada de teules trencades, la seva gestió de residus i la col·locació de nova teula

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,000

4 PA040002 u Substituir teula (àrab o romana) per nova teula ventilada. Col·locar tub flexible corrugat per entrada a sota coberta i segellar

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESSUPOST 2105013-MOIÀ
Capítol 05 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	AG000001	u	Partida unitaria per equips de protecció

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2 AG000A1 u Senyalització instal·lació amb senyals triangulars d'instal·lació fotovoltaica o senyals de cablejat fotovoltaic CC sempre en tensió. inclou subministrament i col·locació

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	senyals triangulars IFV		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
2	senyals cablejat CC		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,000

Obra 01 PRESSUPOST 2105013-MOIÀ
Capítol 06 ALTRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PA00001	1	Formació de 3h al personal de l'Ajuntament

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2 PA00002 2 Cartells d'acord a FEDER i IDAE

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

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

EUR

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

AMIDAMENTS

Data: 14/08/21

Pàg.: 8

TOTAL AMIDAMENT

3 PA00003 3 Programació de tots els elements del sistema (inversor, Meter, enviament dades a Sentilu...)

AMIDAMENT DIRECTE

4 KLBTN002 u Legalitzacions instal·lació fotovoltaica en edifici de Pública concurrència amb P<15Kw. Inclou:
 - Sol·licitud i Gestió CAU
 - Legalització de instal·lació de Baixa tensió a indústria. S'inclouen tots els documents i taxes necessaries. Projecte as built instal·lació elèctrica amb fitxes tècniques i certificats materials instal·lats, Inspecció inicial enstitat d'inspecció i control, CIE, CFO electric, Declaració responsable i taxa 32,8e
 - RAC (registre autoconsum Catalunya) per compensació d'excedents

No inclou la tramitació del titular amb la comercialitzadora per modificar el contracte

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

TOTAL AMIDAMENT

VI.2. JUSTIFICACIÓ PREUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 1

MÀ D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	19,26 €
A0122000	h	Oficial 1a paleta	20,43 €
A012H000	h	Oficial 1a electricista	21,11 €
A012M000	h	Oficial 1a muntador	21,11 €
A013H000	h	Ajudant electricista	18,11 €
A013M000	h	Ajudant muntador	18,13 €
A0140000	h	Manobre	17,05 €
A0150000	h	Manobre especialista	17,64 €
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	22,45 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 2

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
C1502221	h	Camió grua per a treballs generals, neteja i transport d'eines de 5 t de càrrega, 15 m d'abast vertical, 9 d'abast horitzontal i 25 kNm de moment d'elevació	33,64 €
C1705600	h	Formigonera de 165 l	1,46 €
C200H000	h	Màquina taladradora amb broca de diamant refrigerada amb aigua per a forats de 5 a 20 cm com a màxim	7,33 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 3

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B0111000	m3	Aigua	1,40 €
B0310020	t	Sorra de pedrera per a morters	14,60 €
B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	88,47 €
B52211N0	u	Teula àrab de ceràmica de fabricació mecànica color vermell, de 30 peces/m2, com a màxim	0,35 €
BG12-0G56	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40 i per a muntar superficialment	1,74 €
BG14470A	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a una filera de catorze i per a muntar superficialment	73,65 €
BG161332	u	Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 100x140 mm, amb grau de protecció IP-65 i per a muntar superficialment	5,93 €
BG212810	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	0,89 €
BG23-2IXS	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x60 mm, amb 2 compartiments com a màxim, de color blanc	4,22 €
BG29-1ZTH	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat sendzimir, de 35 mm d'amplària	2,62 €
BG2C-2YF3	m	Envà separador per a canal, de PVC, de 40 mm	0,92 €
BG2J-0BC9	m	Safata metàl·lica reixa d'acer electrozincat, d'alçària 35 mm i amplària 35 mm	2,64 €
BG2P-1KUE	m	Tub rígid de PVC, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,25 €
BG3121A3	m	Cable 1,5/1,5kV, H1Z2Z2-K, unipolar 1x6mm2	1,68 €
BG312650	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	3,13 €
BG31F1A4	u	Connector tipus MC4 IP67,1500v, 32A,mascle i femella, connexió a cable i entre connectors	2,14 €
BG325150	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums	0,60 €
BG35-06EX	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 2,5 mm2, amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums	0,29 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 4

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG455120	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	3,90 €
BG4823A1	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 16 A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000 A, intensitat màxima transitòria 15 kA, per a muntar en perfil DIN	232,98 €
BG48A4A1	u	Protector per a sobretensions CC plantes FV, de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	150,35 €
BG49-18HI	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	51,01 €
BG4L-0A40	u	Interrupctor diferencial de la classe A, autorearmable, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	325,44 €
BG6G-1NY9	u	Presa de corrent per a muntar superficialment, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa i caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, preu mitjà	2,64 €
BG6K1611	u	Kit de mecanismes d'1 element, amb 1 presa RJ45, amb marc i bastidor	19,35 €
BGE1N2A5	u	Mòdul fotovoltaic Canadian solar Hiku 450WP o similar. Col·locat sobre suport sobre teulada inclinada. Característiques d'acord a fitxa tècnica producte	137,03 €
BGE2I8A	u	Inversor Fronius Simo 8.2-3-M o similar per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsica, potència nominal de sortida 8200 W. Característiques tècniques d'acord a fitxa tècnica producte o superiors	1.708,52 €
BGES11A6	u	Estructura coplanar per coberta inclinada de xapa, perpendicular a mòdul FV 1x1,7-2m, de perfils d'alumini extruït, per a col·locar en posició horitzontal o vertical, amb inclinació de fins a 60°. Inclou anclatges a estructura coberta o xapa, barres carrileres, connectors, tapetes, cinta butilo o EPDM per impermeabilitzar, cargoleria (volanderes, cargols, femelles o qualsevol element de fixació necessari), grapes fixació panells, qualsevol altre petit material i transport a obra. material amb garantia de 10 anys, inclou càlcul estructura subministrada d'acord al CTE per part del fabricant	18,84 €
BGW14000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,23 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 5

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BGW16000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació rectangular	0,27 €
BGW21000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,12 €
BGW2-093M	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació quadrada	0,31 €
BGW3-0AHE	u	Part proporcional d'accessoris per a canals plàstiques, d'amplària fins a 110 mm	0,33 €
BGW45000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,25 €
BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,36 €
BGW8-0ASJ	u	Part proporcional d'accessoris per a endolls	0,34 €
BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,12 €
BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,36 €
BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,33 €
BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	2,10 €
BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	7,79 €
BGY1-1OYQ	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer electrozincat de 35 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,58 €
BP434BA0	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	0,98 €
BP43G410	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 7 F/FTP, fins a 0,5 m de llargària	26,61 €
BP43G450	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 7 F/FTP, d'1,6 a 3,2 m de llargària	34,87 €
CABLEBUS	m	Cable BUS	0,84 €
FRONTS65A3X	u	Analitzador Fronius Smart Meter TS65A3	176,90 €
SMARTTVX	u	smartTV	122,47 €
SUPPORTX	u	Suport TV per a paret	10,96 €
SWITCH54PX	u	Switch 5 ports LAN	12,03 €
WSINTEGRASX	U	Webserver	327,15 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

isf

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 6

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
------	----	------------	------

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 7

ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
D0701461	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:8 i 2.5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	Rend.: 1,000		62,22 €
Mà d'obra:					
A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R x	17,64000 =	17,64000
			Subtotal...		17,64000
Maquinària:					
C1705600	h	Formigonera de 165 l	0,700 /R x	1,46000 =	1,02200
			Subtotal...		1,02200
Materials:					
B0111000	m3	Aigua	0,200 x	1,40000 =	0,28000
B0310020	t	Sorra de pedrera per a morters	1,740 x	14,60000 =	25,40400
B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,200 x	88,47000 =	17,69400
			Subtotal...		43,37800
			DESPESES AUXILIARS	1,00%	0,17640
			COST DIRECTE		62,21640
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		62,21640

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 8

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
P- 1	AG000001	u	Partida unitaria per equips de protecció	Rend.: 1,000			171,28 €
P- 2	AG0000A1	h	ajusts paleta	Rend.: 1,000			37,48 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	1,000 /R x	20,43000 =	20,43000	
	A0140000	h	Manobre	1,000 /R x	17,05000 =	17,05000	
					Subtotal...	37,48000	37,48000
					COST DIRECTE		37,48000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		37,48000
P- 3	AG000A1	u	Senyalització instal·lació amb senyals triangulars d'instal·lació fotovoltaica o senyals de cablejat fotovoltaic CC sempre en tensió. inclou subministrament i col·locació	Rend.: 1,000			4,28 €
P- 4	CABLEMODBUS	u	Cablatge BUS 2 fils i malla. Aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats. Col·locat sota tub o canal.	Rend.: 1,000			2,85 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,060 /R x	21,11000 =	1,26660	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,040 /R x	18,11000 =	0,72440	
					Subtotal...	1,99100	1,99100
	Materials:						
	CABLEBUS	m	Cable BUS	1,020 x	0,84000 =	0,85680	
					Subtotal...	0,85680	0,85680
					COST DIRECTE		2,84780
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		2,84780
P- 5	E52211NN	u	Teulada de teula àrab o mixta mecànica de ceràmica o formigó, de 20-40 peces/m2, com a màxim, col·locada amb morter de ciment 1:8 La reparació de la coberta inclou retirada de teules trencades, la seva gestió de residus i la col·locació de nova teula	Rend.: 1,000			4,58 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 9

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,100	/R x	20,43000 =	2,04300
	A0140000	h	Manobre	0,100	/R x	17,05000 =	1,70500
						Subtotal...	3,74800
							3,74800
	Materials:						
	B52211N0	u	Teula àrab de ceràmica de fabricació mecànica color vermell, de 30 peces/m2, com a màxim	1,000	x	0,35000 =	0,35000
	D0701461	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM III/B-L i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:8 i 2.5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	0,0063	x	62,21640 =	0,39196
						Subtotal...	0,74196
						DESPESES AUXILIARS 2,50%	0,09370
						COST DIRECTE	4,58366
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	4,58366
P- 6	EG1447A2	u	Caixa estanca IP65 per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a una filera de catorze mòduls i muntada superficialment	Rend.: 1,000			75,88 €
				Unitats		Preu €	Parcial
							Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,025	/R x	21,11000 =	0,52775
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,025	/R x	18,11000 =	0,45275
						Subtotal...	0,98050
							0,98050
	Materials:						
	BG14470A	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a una filera de catorze i per a muntar superficialment	1,000	x	73,65000 =	73,65000
	BGW14000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,000	x	1,23000 =	1,23000
						Subtotal...	74,88000
							74,88000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,01471
						COST DIRECTE	75,87521
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	75,87521
P- 7	EG161332	u	Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 100x140 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment	Rend.: 1,000			14,47 €
				Unitats		Preu €	Parcial
							Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	21,11000 =	6,33300
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,100	/R x	18,11000 =	1,81100
						Subtotal...	8,14400
							8,14400
	Materials:						

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 1 0

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BG161332	u	Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 100x140 mm, amb grau de protecció IP-65 i per a muntar superficialment	1,000 x 5,93000 = 5,93000
	BGW16000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació rectangular	1,000 x 0,27000 = 0,27000
			Subtotal...	6,20000
			DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,12216
			COST DIRECTE	14,46616
			DESPESES INDIRECTES 0,00%	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	14,46616

P- 8	EG21281H	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment	Rend.: 1,000	2,87 €	
			Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,043 /R x 21,11000 =	0,90773	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,050 /R x 18,11000 =	0,90550	
			Subtotal...		1,81323	1,81323
Materials:						
	BG212810	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,020 x 0,89000 =	0,90780	
	BGW21000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	1,000 x 0,12000 =	0,12000	
			Subtotal...		1,02780	1,02780
			DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,02720	
			COST DIRECTE		2,86823	
			DESPESES INDIRECTES 0,00%			
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		2,86823	

P- 9	EG21281J	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	Rend.: 1,000	2,80 €	
			Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040 /R x 21,11000 =	0,84440	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,050 /R x 18,11000 =	0,90550	
			Subtotal...		1,74990	1,74990
Materials:						

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 11

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
	BG212810	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,020	x	0,89000 = 0,90780
	BGW21000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	1,000	x	0,12000 = 0,12000
						Subtotal... 1,02780 1,02780
						DESPESES AUXILIARS 1,50% 0,02625
						COST DIRECTE 2,80395
						DESPESES INDIRECTES 0,00%
						COST EXECUCIÓ MATERIAL 2,80395
P- 10	EG312152	m	Cable 1,5/1,5 kV H1Z2Z2-k, 1x6mm2,col.tub			Rend.: 1,000 2,89 €
				Unitats	Preu €	Parcial Import
	Mà d'obra:					
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,030	/R x 21,11000 =	0,63330
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,030	/R x 18,11000 =	0,54330
						Subtotal... 1,17660 1,17660
	Materials:					
	BG3121A3	m	Cable 1,5/1,5kV, H1Z2Z2-K, unipolar 1x6mm2	1,010	x 1,68000 =	1,69680
						Subtotal... 1,69680 1,69680
						DESPESES AUXILIARS 1,50% 0,01765
						COST DIRECTE 2,89105
						DESPESES INDIRECTES 0,00%
						COST EXECUCIÓ MATERIAL 2,89105
P- 11	EG3121A3	u	Connector tipus MC4 IP67,1500v, 32A,mascle i femella, connexió a cable i entre connectors			Rend.: 1,000 3,30 €
				Unitats	Preu €	Parcial Import
	Mà d'obra:					
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,020	/R x 21,11000 =	0,42220
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,040	/R x 18,11000 =	0,72440
						Subtotal... 1,14660 1,14660
	Materials:					
	BG31F1A4	u	Connector tipus MC4 IP67,1500v, 32A,mascle i femella, connexió a cable i entre connectors	1,000	x 2,14000 =	2,14000
						Subtotal... 2,14000 2,14000
						DESPESES AUXILIARS 1,50% 0,01720
						COST DIRECTE 3,30380
						DESPESES INDIRECTES 0,00%
						COST EXECUCIÓ MATERIAL 3,30380

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 12

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 12	EG312654	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	Rend.: 1,000			
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040 /R x	21,11000 =	0,84440	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,040 /R x	18,11000 =	0,72440	
					Subtotal...	1,56880	1,56880
	Materials:						
	BG312650	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020 x	3,13000 =	3,19260	
					Subtotal...	3,19260	3,19260
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,02353
					COST DIRECTE		4,78493
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		4,78493
P- 13	EG3251A2	m	Posta a terra amb Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub Inclou tot el material necessari per realitzar les connexions	Rend.: 1,000		2,20 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040 /R x	21,11000 =	0,84440	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,040 /R x	18,11000 =	0,72440	
					Subtotal...	1,56880	1,56880
	Materials:						
	BG325150	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums	1,020 x	0,60000 =	0,61200	
					Subtotal...	0,61200	0,61200
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,02353
					COST DIRECTE		2,20433
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		2,20433
P- 14	EG4551A1	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 15 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment	Rend.: 1,000		8,47 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 13

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,116 /R x	21,11000 =	2,44876
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,100 /R x	18,11000 =	1,81100
						Subtotal...
						4,25976
Materials:						
	BG455120	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	1,000 x	3,90000 =	3,90000
	BGW45000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	1,000 x	0,25000 =	0,25000
						Subtotal...
						4,15000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%
						0,06390
						COST DIRECTE
						8,47366
						DESPESES INDIRECTES 0,00%
						COST EXECUCIÓ MATERIAL
						8,47366
P- 15	EG4823A2	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 16 A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000 A, intensitat màxima transitòria 15 kA, muntat en perfil DIN tipus V-Check 4MPT mini o similar	Rend.: 1,000		241,94 €
Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,230 /R x	21,11000 =	4,85530
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	18,11000 =	3,62200
						Subtotal...
						8,47730
Materials:						
	BG4823A1	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 16 A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000 A, intensitat màxima transitòria 15 kA, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	232,98000 =	232,98000
	BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	1,000 x	0,36000 =	0,36000
						Subtotal...
						233,34000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%
						0,12716
						COST DIRECTE
						241,94446
						DESPESES INDIRECTES 0,00%
						COST EXECUCIÓ MATERIAL
						241,94446

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 14

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU	
P- 16	EG48A4A1	u	Protector per a sobretensions transitòries, (3P), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat per CC tipus 2 tipus PSM3-40/1000PV de cirprotect o equivalent Ucpv 1060V	Rend.: 1,000		160,81 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300 /R x	21,11000 =	6,33300	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	18,11000 =	3,62200	
					Subtotal...	9,95500	9,95500
	Materials:						
	BG48A4A1	u	Protector per a sobretensions CC plantes FV, de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	1,000 x	150,35000 =	150,35000	
	BGW48000	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	1,000 x	0,36000 =	0,36000	
					Subtotal...	150,71000	150,71000
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,14933
					COST DIRECTE		160,81433
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		160,81433
P- 17	EG6K1611	u	Kit de mecanismes 1 element, amb 1 presa RJ45, amb marc i bastidor, encastat	Rend.: 1,000			28,15 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,250 /R x	21,11000 =	5,27750	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,1875 /R x	18,11000 =	3,39563	
					Subtotal...	8,67313	8,67313
	Materials:						
	BG6K1611	u	Kit de mecanismes d'1 element, amb 1 presa RJ45, amb marc i bastidor	1,000 x	19,35000 =	19,35000	
					Subtotal...	19,35000	19,35000
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,13010
					COST DIRECTE		28,15323
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		28,15323

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU	
P- 18	EGE1N2A7	u	Mòdul fotovoltaic Canadian solar Hiku 450Wp o similar. Col·locat sobre suport sobre teulada inclinada. Característiques tècniques d'acord a Projecte Inclou grua per pujar materials a coberta, col·locació i fixació panells amb grapes subministrades per estructurista i connexió cables entre plaques	Rend.: 1,000		160,10 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,400 /R x	21,11000 =	8,44400	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,400 /R x	18,11000 =	7,24400	
					Subtotal...	15,68800	15,68800
	Maquinària:						
	C1502221	h	Camió grua per a treballs generals, neteja i transport d'eines de 5 t de càrrega, 15 m d'abast vertical, 9 d'abast horitzontal i 25 kNm de moment d'elevació	0,150 /R x	33,64000 =	5,04600	
					Subtotal...	5,04600	5,04600
	Materials:						
	BGE1N2A5	u	Mòdul fotovoltaic Canadian solar Hiku 450WP o similar. Col·locat sobre suport sobre teulada inclinada. Característiques d'acord a fitxa tècnica producte	1,000 x	137,03000 =	137,03000	
	BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000 x	2,10000 =	2,10000	
					Subtotal...	139,13000	139,13000
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,23532
					COST DIRECTE		160,09932
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		160,09932
P- 19	EGE1NEC4	u	Estructura alumini anoditzada coplanar a coberta inclinada tipus xapa simple per suport de mòduls fotovoltaics 1,7 a 2x1m perpendiculars a estructura suport. L'estructura complirà especificacions tècniques del Projecte. Aquesta estructura està composta per: - Replanteig. Inclou totes les actuacions que es requereixin, tant d'accés sota fals sostre com accés a coberta. - Col·locació de carrilera interface amb ancoratges pertinents a corretges d'acord a solució del Projecte. L'ancoratge tindrà impermeabilització amb EPDM, inclou connectors de barres, tapes de plàstic i tot el petit material necessari - Subministrament de grapes i cargolera per fixació de mòduls compostes per grapes intermitges i finals - Camió grua per pujar material a coberta - Càlcul justificatiu estructura del fabricant d'acord CTE - Certificat de garantia de 10 anys	Rend.: 1,000		37,42 €	
			unitats per moduls fotovoltaics	Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,400 /R x	20,43000 =	8,17200	

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 16

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
	A0140000	h	Manobre	0,400 /R x	17,05000 =	6,82000
					Subtotal...	14,99200
	Maquinària:					14,99200
	C1502221	h	Camió grua per a treballs generals, neteja i transport d'eines de 5 t de càrrega, 15 m d'abast vertical, 9 d'abast horitzontal i 25 kNm de moment d'elevació	0,100 /R x	33,64000 =	3,36400
					Subtotal...	3,36400
	Materials:					3,36400
	BGES11A6	u	Estructura coplanar per coberta inclinada de xapa, perpendicular a mòdul FV 1x1,7-2m, de perfils d'alumini extruït, per a col·locar en posició horitzontal o vertical, amb inclinació de fins a 60°. Inclou anclatges a estructura coberta o xapa, barres carrileres, connectors, tapetes, cinta butilo o EPDM per impermeabilitzar, cargoleria (volanderes, cargols, femelles o qualsevol element de fixació necessari), grapes fixació panells, qualsevol altre petit material i transport a obra. material amb garantia de 10 anys, inclou càlcul estructura subministrada d'acord al CTE per part del fabricant	1,000 x	18,84000 =	18,84000
					Subtotal...	18,84000
					DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,22488
					COST DIRECTE	37,42088
					DESPESES INDIRECTES 0,00%	
					COST EXECUCIÓ MATERIAL	37,42088
P- 20	EGE2A08B	u	Inversor tipus Fronius Symo 8.2 o similar, per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 8200 W. Característiques d'acord a fitxa tècnica projecte. S'ha de poder comunicar amb Sentilu Inclou instal·lació programa monitorització a ordinador del titular, programació del sistema, comprovació valors i demostració funcions al titular	Rend.: 1,000		1.817,35 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000 /R x	21,11000 =	63,33000
	A013H000	h	Ajudant electricista	2,000 /R x	18,11000 =	36,22000
					Subtotal...	99,55000
	Materials:					99,55000
	BGE218A	u	Inversor Fronius Simo 8.2-3-M o similar per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 8200 W. Característiques tècniques d'acord a fitxa tècnica producte o superiors	1,000 x	1.708,52000 =	1.708,52000
	BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	1,000 x	7,79000 =	7,79000
					Subtotal...	1.716,31000
					DESPESES AUXILIARS 1,50%	1,49325
					COST DIRECTE	1.817,35325
					DESPESES INDIRECTES 0,00%	

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 17

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	COST EXECUCIÓ MATERIAL			PREU
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.817,35325
P- 21	EP434BA0	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	Rend.: 1,000			1,63 €
Mà d'obra:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,015 /R x	21,11000 =	0,31665	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,015 /R x	18,13000 =	0,27195	
				Subtotal...		0,58860	0,58860
Materials:							
	BP434BA0	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	1,050 x	0,98000 =	1,02900	
				Subtotal...		1,02900	1,02900
				DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,00883
				COST DIRECTE			1,62643
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,62643
P- 22	EP43G411	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, fins a 0,5 m de llargària, col·locat	Rend.: 1,000			27,80 €
Mà d'obra:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,030 /R x	21,11000 =	0,63330	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,030 /R x	18,13000 =	0,54390	
				Subtotal...		1,17720	1,17720
Materials:							
	BP43G410	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 7 F/FTP, fins a 0,5 m de llargària	1,000 x	26,61000 =	26,61000	
				Subtotal...		26,61000	26,61000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,01766
				COST DIRECTE			27,80486
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			27,80486
P- 23	EP43G451	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, d'1,6 a 3,2 m de llargària, col·locat	Rend.: 1,000			36,06 €
Mà d'obra:				Unitats	Preu €	Parcial	Import

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 18

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,030	/R x	21,11000 =	0,63330
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,030	/R x	18,13000 =	0,54390
						Subtotal...	1,17720
							1,17720
	Materials:						
	BP43G450	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 7 F/FTP, d'1,6 a 3,2 m de llargària	1,000	x	34,87000 =	34,87000
						Subtotal...	34,87000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,01766
						COST DIRECTE	36,06486
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	36,06486
P- 24	EY0310A3	u	Forat amb equips per a tall/broca de diamant, de sostre o paret, de 1 a 20 cm de diàmetre i fins a 350 mm de fondària Inclou remat de guix o morter un cop passada la canalització			Rend.: 1,000	6,31 €
				Unitats		Preu €	Parcial
							Import
	Mà d'obra:						
	A0150000	h	Manobre especialista	0,250	/R x	17,64000 =	4,41000
						Subtotal...	4,41000
							4,41000
	Maquinària:						
	C200H000	h	Màquina taladradora amb broca de diamant refrigerada amb aigua per a forats de 5 a 20 cm com a màxim	0,250	/R x	7,33000 =	1,83250
						Subtotal...	1,83250
							1,83250
	Altres:						
	ZF1682748	m2	runa de sostre de 22+4cm amb semibiguetes de formigó armat	0,0314	x	=	
						Subtotal...	
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,06615
						COST DIRECTE	6,30865
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	6,30865
P- 25	FRONTS65A3	u	Analitzador Fronius Smart Meter TS65A3 trifàsic. Comptador bidireccional per a la optimització del consum a través del control dels fluxes d'energia i registre de la corva de consum. Tensió Nominal 208-400 V (L-L), Corrent màxima 65A, Intensitat d'inici 20mA, Comunicació mitjançant protocol MODBUS RTU. Marca FRoniuis model TS65A3 o similar.			Rend.: 1,000	201,80 €
				Unitats		Preu €	Parcial
							Import
	Mà d'obra:						
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,750	/R x	21,11000 =	15,83250
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,500	/R x	18,13000 =	9,06500

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 19

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU		
				Subtotal...		24,89750	24,89750	
	Materials:							
	FRONTS65A3X	u	Analitzador Fronius Smart Meter TS65A3	1,000	x	176,90000 =	176,90000	
				Subtotal...		176,90000	176,90000	
				COST DIRECTE			201,79750	
				DESPESES INDIRECTES	0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			201,79750	
P- 26	KLBTN002	u	Legalitzacions instal·lació fotovoltaica en edifici de Pública concurrència amb P<15Kw. Inclou: - Sol·licitud i Gestió CAU - Legalització de instal·lació de Baixa tensió a indústria. S'inclouen tots els documents i taxes necessaries. Projecte as built instal·lació elèctrica amb fitxes tècniques i certificats materials instal·lats, Inspecció inicial enstitat d'inspecció i control, CIE, CFO electric, Declaració responsable i taxa 32,8e - RAC (registre autoconsum Catalunya) per compensació d'excedents No inclou la tramitació del titular amb la comercialitzadora per modificar el contracte	Rend.: 1,000			727,94 €	
P- 27	PA00001	1	Formació de 3h al personal de l'Ajuntament	Rend.: 1,000			77,08 €	
P- 28	PA00002	2	Cartells d'acord a FEDER i IDAE	Rend.: 1,000			42,82 €	
P- 29	PA00003	3	Programació de tots els elements del sistema (inversor, Meter, enviament dades a Sentilu...)	Rend.: 1,000			256,92 €	
P- 30	PA040002	u	Substituir teula (àrab o romana) per nova teula ventilada. Col·locar tub flexible corrugat per entrada a sota coberta i segellar	Rend.: 1,000			20,56 €	
P- 31	PG12-DHEM	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40, muntada superficialment	Rend.: 1,000			11,82 €	
	Mà d'obra:			Unitats		Preu €	Parcial	Import
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,150	/R x	19,26000 =	2,88900	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	22,45000 =	6,73500	
						Subtotal...	9,62400	9,62400
	Materials:							
	BG12-0G56	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40 i per a muntar superficialment	1,000	x	1,74000 =	1,74000	

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 20

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	BGW2-093M	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació quadrada	1,000	x	0,31000 =	0,31000
						Subtotal...	2,05000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,14436
						COST DIRECTE	11,81836
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	11,81836
P- 32	PG25-AZHZ	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x 60 mm, amb 2 compartiments, de color blanc, muntada sobre paraments			Rend.: 1,000	8,81 €
				Unitats		Preu €	Parcial
							Import
	Mà d'obra:						
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,050	/R x	19,26000 =	0,96300
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,100	/R x	22,45000 =	2,24500
						Subtotal...	3,20800
	Materials:						
	BG23-2IXS	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x60 mm, amb 2 compartiments com a màxim, de color blanc	1,020	x	4,22000 =	4,30440
	BG2C-2YF3	m	Envà separador per a canal, de PVC, de 40 mm	1,000	x	0,92000 =	0,92000
	BGW3-0AHE	u	Part proporcional d'accessoris per a canals plàstiques, d'amplària fins a 110 mm	1,000	x	0,33000 =	0,33000
						Subtotal...	5,55440
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,04812
						COST DIRECTE	8,81052
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	8,81052
P- 33	PG2J-4BNZ	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçària 35 mm i amplària 35 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport			Rend.: 1,000	12,89 €
				Unitats		Preu €	Parcial
							Import
	Mà d'obra:						
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,088	/R x	19,26000 =	1,69488
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,190	/R x	22,45000 =	4,26550
						Subtotal...	5,96038
	Materials:						
	BG29-1ZTH	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat senzimir, de 35 mm d'amplària	1,000	x	2,62000 =	2,62000
	BG2J-0BC9	m	Safata metàl·lica reixa d'acer electrozincat, d'alçària 35 mm i amplària 35 mm	1,000	x	2,64000 =	2,64000
	BGY1-10YQ	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer electrozincat de 35 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	1,000	x	1,58000 =	1,58000

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 21

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
						Subtotal...
						6,84000
						6,84000
						DESESES AUXILIARS 1,50%
						0,08941
						COST DIRECTE
						12,88979
						DESESES INDIRECTES 0,00%
						COST EXECUCIÓ MATERIAL
						12,88979
P- 34	PG2P-6SZC	m	Tub rígid de PVC, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment	Rend.: 1,000		3,44 €
				Unitats	Preu €	Parcial
						Import
Mà d'obra:						
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,050 /R x	19,26000 =	0,96300
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,047 /R x	22,45000 =	1,05515
						Subtotal...
						2,01815
						2,01815
Materials:						
	BG2P-1KUE	m	Tub rígid de PVC, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,020 x	1,25000 =	1,27500
	BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	1,000 x	0,12000 =	0,12000
						Subtotal...
						1,39500
						1,39500
						DESESES AUXILIARS 1,50%
						0,03027
						COST DIRECTE
						3,44342
						DESESES INDIRECTES 0,00%
						COST EXECUCIÓ MATERIAL
						3,44342
P- 35	PG35-DYD8	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 2,5 mm ² , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub	Rend.: 1,000		0,93 €
				Unitats	Preu €	Parcial
						Import
Mà d'obra:						
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,015 /R x	19,26000 =	0,28890
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015 /R x	22,45000 =	0,33675
						Subtotal...
						0,62565
						0,62565
Materials:						
	BG35-06EX	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 2,5 mm ² , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums	1,020 x	0,29000 =	0,29580
						Subtotal...
						0,29580
						0,29580

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,00938
			COST DIRECTE	0,93083
			DESPESES INDIRECTES 0,00%	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	0,93083
P- 36	PG47-EOHS	u	Interruptor automàtic magnetotèrmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN	Rend.: 1,000 60,52 €
	Mà d'obra:			Unitats Preu € Parcial Import
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x 19,26000 = 3,85200
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,230 /R x 22,45000 = 5,16350
			Subtotal...	9,01550 9,01550
	Materials:			
	BG49-18HI	u	Interruptor automàtic magnetotèrmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN	1,000 x 51,01000 = 51,01000
	BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x 0,36000 = 0,36000
			Subtotal...	51,37000 51,37000
			DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,13523
			COST DIRECTE	60,52073
			DESPESES INDIRECTES 0,00%	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	60,52073
P- 37	PG4B-DA40	u	Interruptor diferencial de la classe A autorearmable, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000 341,07 €
	Mà d'obra:			Unitats Preu € Parcial Import
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x 19,26000 = 3,85200
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500 /R x 22,45000 = 11,22500
			Subtotal...	15,07700 15,07700
	Materials:			

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 23

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	BG4L-0A40	u	Interruptor diferencial de la classe A, autorearmable, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	325,44000 =	325,44000
	BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000	x	0,33000 =	0,33000
						Subtotal...	325,77000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,22616
						COST DIRECTE	341,07315
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	341,07315
P- 38	PG60-77MZ	u	Presa de corrent de superfície, bipolar amb presa de terra lateral, (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa i caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, preu mitjà, muntada superficialment			Rend.: 1,000	9,98 €
	Mà d'obra:			Unitats		Preu €	Parcial
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,183	/R x	19,26000 =	3,52458
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,150	/R x	22,45000 =	3,36750
						Subtotal...	6,89208
	Materials:						
	BG6G-1NY9	u	Presa de corrent per a muntar superficialment, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa i caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, preu mitjà	1,000	x	2,64000 =	2,64000
	BGW8-0ASJ	u	Part proporcional d'accessoris per a endolls	1,000	x	0,34000 =	0,34000
						Subtotal...	2,98000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,10338
						COST DIRECTE	9,97546
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	9,97546
P- 39	SMARTTV24	u	Smart TV 24". Samsung HD TV 24N4305 - Smart TV de 24", HDR, Ultra Clean View, PurColor, Micro Dimming Pro y Color Negro o similar.			Rend.: 1,000	172,67 €
	Mà d'obra:			Unitats		Preu €	Parcial
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	1,000	/R x	21,11000 =	21,11000
	A013M000	h	Ajudant muntador	1,000	/R x	18,13000 =	18,13000
						Subtotal...	39,24000
	Materials:						

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 24

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	SMARTTVX	u	smartTV	1,000	x	122,47000 =	122,47000
	SUPORTX	u	Suport TV per a paret	1,000	x	10,96000 =	10,96000
Subtotal...							133,43000
COST DIRECTE							172,67000
DESPESES INDIRECTES 0,00%							
COST EXECUCIÓ MATERIAL							172,67000
P- 40	SWITCH5P	u	Switch 5 ports LAN	Rend.: 1,000			22,59 €
				Unitats		Preu €	Parcial
	Mà d'obra:						Import
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,500	/R x	21,11000 =	10,55500
Subtotal...							10,55500
	Materials:						
	SWITCH54PX	u	Switch 5 ports LAN	1,000	x	12,03000 =	12,03000
Subtotal...							12,03000
COST DIRECTE							22,58500
DESPESES INDIRECTES 0,00%							
COST EXECUCIÓ MATERIAL							22,58500
P- 41	WSINTEGRAS	u	WebServer per a connexió amb Sentilo. Equip amb sistema operatiu i software instal·lat, dissenyat per al reenviament de dades en format ModBus TCP IP o API a plataforma Sentilo. Model Integra S o similar.	Rend.: 1,000			352,79 €
				Unitats		Preu €	Parcial
	Mà d'obra:						Import
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	1,000	/R x	21,11000 =	21,11000
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,250	/R x	18,13000 =	4,53250
Subtotal...							25,64250
	Materials:						
	WSINTEGRASX	U	Webserver	1,000	x	327,15000 =	327,15000
Subtotal...							327,15000
COST DIRECTE							352,79250
DESPESES INDIRECTES 0,00%							
COST EXECUCIÓ MATERIAL							352,79250

isf

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 14/08/21

Pàg.: 25

ALTRES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
ZF1682748	m2	runa de sostre de 22+4cm amb semibiguetes de formigó armat	0,00 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

VI.3. QUADRE DE PREUS 1

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 14/08/21

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	AG000001	u	Partida unitaria per equips de protecció (CENT SETANTA-UN EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	171,28 €
P- 2	AG0000A1	h	ajusts paletaeria (TRENTA-SET EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS)	37,48 €
P- 3	AG000A1	u	Senyalització instal·lació amb senyals triangulars d'instal·lació fotovoltaica o senyals de cablejat fotovoltaic CC sempre en tensió. inclou subministrament i col·locació (QUATRE EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	4,28 €
P- 4	CABLEMODBUS R	u	Cablatge BUS 2 fils i malla. Aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats. Col·locat sota tub o canal. (DOS EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS)	2,85 €
P- 5	E52211NN	u	Teulada de teula àrab o mixta mecànica de ceràmica o formigó, de 20-40 peces/m2, com a màxim, col·locada amb morter de ciment 1:8 La reparació de la coberta inclou retirada de teules trencades, la seva gestió de residus i la col·locació de nova teula (QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS)	4,58 €
P- 6	EG1447A2	u	Caixa estanca IP65 per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a una filera de catorze mòduls i muntada superficialment (SETANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	75,88 €
P- 7	EG161332	u	Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 100x140 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment (CATORZE EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	14,47 €
P- 8	EG21281H	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment (DOS EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	2,87 €
P- 9	EG21281J	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	2,80 €
P- 10	EG312152	m	Cable 1,5/1,5 kV H1Z2Z2-k, 1x6mm2,col.tub (DOS EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS)	2,89 €
P- 11	EG3121A3	u	Connector tipus MC4 IP67,1500v, 32A,mascle i femella, connexió a cable i entre connectors (TRES EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	3,30 €
P- 12	EG312654	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (QUATRE EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS)	4,78 €
P- 13	EG3251A2	m	Posta a terra amb Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub Inclou tot el material necessari per realitzar les connexions (DOS EUROS AMB VINT CÈNTIMS)	2,20 €
P- 14	EG4551A1	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 15 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment (VUIT EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	8,47 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 14/08/21

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 15	EG4823A2	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 16 A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000 A, intensitat màxima transitòria 15 kA, muntat en perfil DIN tipus V-Check 4MPT mini o similar (DOS-CENTS QUARANTA-UN EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	241,94 €
P- 16	EG48A4A1	u	Protector per a sobretensions transitòries, (3P), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat per CC tipus 2 tipus PSM3-40/1000PV de cirprotect o equivalent Ucpv 1060V (CENT SEIXANTA EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS)	160,81 €
P- 17	EG6K1611	u	Kit de mecanismes 1 element, amb 1 presa RJ45, amb marc i bastidor, encastat (VINT-I-VUIT EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS)	28,15 €
P- 18	EGE1N2A7	u	Mòdul fotovoltaic Canadian solar Hiku 450Wp o similar. Col·locat sobre suport sobre teulada inclinada. Característiques tècniques d'acord a Projecte Inclou grua per pujar materials a coberta, col·locació i fixació panells amb grapes subministrades per estructurista i connexió cables entre plaques (CENT SEIXANTA EUROS AMB DEU CÈNTIMS)	160,10 €
P- 19	EGE1NEC4	u	Estructura alumini anoditzada coplanar a coberta inclinada tipus xapa simple per suport de mòduls fotovoltaics 1,7 a 2x1m perpendiculars a estructura suport. L'estructura complirà especificacions tècniques del Projecte. Aquesta estructura està composta per: - Replanteig. Inclou totes les actuacions que es requereixin, tant d'accés sota fals sostre com accés a coberta. - Col·locació de carrilera interface amb ancoratges pertinents a corretges d'acord a solució del Projecte. L'ancoratge tindrà impermeabilització amb EPDM, inclou connectors de barres, tapes de plàstic i tot el petit material necessari - Subministrament de grapes i cargoleria per fixació de mòduls compostes per grapes intermitges i finals - Camió grua per pujar material a coberta - Càlcul justificatiu estructura del fabricant d'acord CTE - Certificat de garantia de 10 anys unitats per moduls fotovoltaics (TRENTA-SET EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	37,42 €
P- 20	EGE2A08B	u	Inversor tipus Fronius Symo 8.2 o similar, per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 8200 W. Característiques d'acord a fitxa tècnica projecte. S'ha de poder comunicar amb Sentilu Inclou instal·lació programa monitorització a ordinador del titular, programació del sistema, comprovació valors i demostració funcions al titular (MIL VUIT-CENTS DISSET EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS)	1.817,35 €
P- 21	EP434BA0	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (UN EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS)	1,63 €
P- 22	EP43G411	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, fins a 0,5 m de llargària, col·locat (VINT-I-SET EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	27,80 €
P- 23	EP43G451	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, d'1,6 a 3,2 m de llargària, col·locat (TRENTA-SIS EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	36,06 €
P- 24	EY0310A3	u	Forat amb equips per a tall/broca de diamant, de sostre o paret, de 1 a 20 cm de diàmetre i fins a 350 mm de fondària Inclou remat de guix o morter un cop passada la canalització (SIS EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)	6,31 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 14/08/21

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 25	FRONTS65A3	u	Analitzador Fronius Smart Meter TS65A3 trifàsic. Comptador bidireccional per a la optimització del consum a través del control dels fluxes d'energia i registre de la corva de consum. Tensió Nominal 208- 400 V (L-L), Corrent màxima 65A, Intensitat d'inici 20mA, Comunicació mitjançant protocol MODBUS RTU. Marca FRoniuss model TS65A3 o similar. (DOS-CENTS UN EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	201,80 €
P- 26	KLBTN002	u	Legalitzacions instal·lació fotovoltaica en edifici de Pública concurrència amb P<15Kw. Inclou: - Sol·licitud i Gestió CAU - Legalització de instal·lació de Baixa tensió a indústria. S'inclouen tots els documents i taxes necessàries. Projecte as built instal·lació elèctrica amb fitxes tècniques i certificats materials instal·lats, Inspecció inicial enstitat d'inspecció i control, CIE, CFO electric, Declaració responsable i taxa 32,8e - RAC (registre autoconsum Catalunya) per compensació d'excedents No inclou la tramitació del titular amb la comercialitzadora per modificar el contracte (SET-CENTS VINT-I-SET EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	727,94 €
P- 27	PA00001	1	Formació de 3h al personal de l'Ajuntament (SETANTA-SET EUROS AMB VUIT CÈNTIMS)	77,08 €
P- 28	PA00002	2	Cartells d'acord a FEDER i IDAE (QUARANTA-DOS EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS)	42,82 €
P- 29	PA00003	3	Programació de tots els elements del sistema (inversor, Meter, enviament dades a Sentilu...) (DOS-CENTS CINQUANTA-SIS EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS)	256,92 €
P- 30	PA040002	u	Substituir teula (àrab o romana) per nova teula ventilada. Col·locar tub flexible corrugat per entrada a sota coberta i segellar (VINT EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	20,56 €
P- 31	PG12-DHEM	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40, muntada superficialment (ONZE EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS)	11,82 €
P- 32	PG25-AZHZ	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x 60 mm, amb 2 compartiments, de color blanc, muntada sobre paraments (VUIT EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS)	8,81 €
P- 33	PG2J-4BNZ	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçària 35 mm i amplària 35 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (DOTZE EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS)	12,89 €
P- 34	PG2P-6SZC	m	Tub rígid de PVC, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment (TRES EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	3,44 €
P- 35	PG35-DYD8	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 2,5 mm ² , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub (ZERO EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	0,93 €
P- 36	PG47-EOHS	u	Interruptor automàtic magnetotèrmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN (SEIXANTA EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	60,52 €
P- 37	PG4B-DA40	u	Interruptor diferencial de la classe A autorearmable, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (TRES-CENTS QUARANTA-UN EUROS AMB SET CÈNTIMS)	341,07 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 14/08/21

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 38	PG60-77MZ	u	Presa de corrent de superfície, bipolar amb presa de terra lateral, (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa i caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, preu mitjà, muntada superficialment (NOU EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	9,98 €
P- 39	SMARTTV24	u	Smart TV 24". Samsung HD TV 24N4305 - Smart TV de 24", HDR, Ultra Clean View, PurColor, Micro Dimming Pro y Color Negro o similar. (CENT SETANTA-DOS EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)	172,67 €
P- 40	SWITCH5P	u	Switch 5 ports LAN (VINT-I-DOS EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS)	22,59 €
P- 41	WSINTEGRAS	u	WebServer per a connexió amb Sentilo. Equip amb sistema operatiu i software instal·lat, dissenyat per al reenviament de dades en format ModBus TCP IP o API a plataforma Sentilo. Model Integra S o similar. (TRES-CENTS CINQUANTA-DOS EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)	352,79 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

VI.4. QUADRE DE PREUS 2

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 14/08/21

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	AG000001	u	Partida unitaria per equips de protecció Sense descomposició	171,28 € 171,28 €
P- 2	AG0000A1	h	ajusts paletaeria Altres conceptes	37,48 € 37,48 €
P- 3	AG000A1	u	Senyalització instal·lació amb senyals triangulars d'instal·lació fotovoltaica o senyals de cablejat fotovoltaic CC sempre en tensió. inclou subministrament i col·locació Sense descomposició	4,28 € 4,28 €
P- 4	CABLEMODBUSR	u	Cablatge BUS 2 fils i malla. Aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats. Col·locat sota tub o canal.	2,85 €
	CABLEBUS		Cable BUS Altres conceptes	0,85680 € 1,99 €
P- 5	E52211NN	u	Teulada de teula àrab o mixta mecànica de ceràmica o formigó, de 20-40 peces/m2, com a màxim, col·locada amb morter de ciment 1:8 La reparació de la coberta inclou retirada de teules trencades, la seva gestió de residus i la col·locació de nova teula	4,58 €
	B52211N0		Teula àrab de ceràmica de fabricació mecànica color vermell, de 30 peces/m2, com a màxim Altres conceptes	0,35000 € 4,23 €
P- 6	EG1447A2	u	Caixa estanca IP65 per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a una filera de catorze mòduls i muntada superficialment	75,88 €
	BG14470A		Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a una filera de catorze i per a muntar superficialment	73,65000 €
	BGW14000		Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució Altres conceptes	1,23000 € 1,00 €
P- 7	EG161332	u	Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 100x140 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment	14,47 €
	BG161332		Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 100x140 mm, amb grau de protecció IP-65 i per a muntar superficialment	5,93000 €
	BGW16000		Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació rectangular Altres conceptes	0,27000 € 8,27 €
P- 8	EG21281H	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment	2,87 €
	BG212810		Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	0,90780 €
	BGW21000		Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC Altres conceptes	0,12000 € 1,84 €
P- 9	EG21281J	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	2,80 €
	BG212810		Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	0,90780 €
	BGW21000		Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC Altres conceptes	0,12000 € 1,77 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 14/08/21

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 10	EG312152	m	Cable 1,5/1,5 kV H1Z2Z2-k, 1x6mm ² ,col.tub	2,89 €
	BG3121A3		Cable 1,5/1,5kV, H1Z2Z2-K, unipolar 1x6mm ²	1,69680 €
			Altres conceptes	1,19 €
P- 11	EG3121A3	u	Connector tipus MC4 IP67,1500v, 32A,mascle i femella, connexió a cable i entre connectors	3,30 €
	BG31F1A4		Connector tipus MC4 IP67,1500v, 32A,mascle i femella, connexió a cable i entre connectors	2,14000 €
			Altres conceptes	1,16 €
P- 12	EG312654	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	4,78 €
	BG312650		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	3,19260 €
			Altres conceptes	1,59 €
P- 13	EG3251A2	m	Posta a terra amb Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub Inclou tot el material necessari per realitzar les connexions	2,20 €
	BG325150		Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums	0,61200 €
			Altres conceptes	1,59 €
P- 14	EG4551A1	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 15 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment	8,47 €
	BG455120		Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	3,90000 €
	BGW45000		Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,25000 €
		Altres conceptes	4,32 €	
P- 15	EG4823A2	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 16 A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000 A, intensitat màxima transitòria 15 kA, muntat en perfil DIN tipus V-Check 4MPT mini o similar	241,94 €
	BG4823A1		Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 16 A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000 A, intensitat màxima transitòria 15 kA, per a muntar en perfil DIN	232,98000 €
	BGW48000		Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,36000 €
		Altres conceptes	8,60 €	
P- 16	EG48A4A1	u	Protector per a sobretensions transitòries, (3P), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat per CC tipus 2 tipus PSM3-40/1000PV de cirprotect o equivalent Ucpv 1060V	160,81 €
	BG48A4A1		Protector per a sobretensions CC plantes FV, de 40 kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	150,35000 €
	BGW48000		Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,36000 €
		Altres conceptes	10,10 €	
P- 17	EG6K1611	u	Kit de mecanismes 1 element, amb 1 presa RJ45, amb marc i bastidor, encastat	28,15 €
	BG6K1611		Kit de mecanismes d'1 element, amb 1 presa RJ45, amb marc i bastidor	19,35000 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 14/08/21

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	8,80 €
P- 18	EGE1N2A7	u	Mòdul fotovoltaic Canadian solar Hiku 450Wp o similar. Col·locat sobre suport sobre teulada inclinada. Característiques tècniques d'acord a Projecte Inclou grua per pujar materials a coberta, col·locació i fixació panells amb grapes subministrades per estructurista i connexió cables entre plaques	160,10 €
	BGE1N2A5		Mòdul fotovoltaic Canadian solar Hiku 450WP o similar. Col·locat sobre suport sobre teulada inclinada. Característiques d'acord a fitxa tècnica producte	137,03000 €
	BGWE1000		Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	2,10000 €
			Altres conceptes	20,97 €
P- 19	EGE1NEC4	u	Estructura alumini anoditzada coplanar a coberta inclinada tipus xapa simple per suport de mòduls fotovoltaics 1,7 a 2x1m perpendiculars a estructura suport. L'estructura complirà especificacions tècniques del Projecte. Aquesta estructura està composta per: - Replanteig. Inclou totes les actuacions que es requereixin, tant d'accés sota fals sostre com accés a coberta. - Col·locació de carrilera interface amb ancoratges pertinents a corretges d'acord a solució del Projecte. L'ancoratge tindrà impermeabilització amb EPDM, inclou connectors de barres, tapes de plàstic i tot el petit material necessari - Subministrament de grapes i cargoleria per fixació de mòduls compostes per grapes intermitges i finals - Camió grua per pujar material a coberta - Càlcul justificatiu estructura del fabricant d'acord CTE - Certificat de garantia de 10 anys	37,42 €
	BGES11A6		unitats per moduls fotovoltaics Estructura coplanar per coberta inclinada de xapa, perpendicular a mòdul FV 1x1,7-2m, de perfils d'alumini extruït, per a col·locar en posició horitzontal o vertical, amb inclinació de fins a 60°. inclou anclatges a estructura coberta o xapa, barres carrileres, connectors, tapetes, cinta butilo o EPDM per impermeabilitzar, cargoleria (volanderes, cargols, femelles o qualsevol element de fixació necessari), grapes fixació panells, qualsevol altre petit material i transport a obra. material amb garantia de 10 anys, inclou càlcul estructura subministrada d'acord al CTE per part del fabricant	18,84000 €
			Altres conceptes	18,58 €
P- 20	EGE2A08B	u	Inversor tipus Fronius Symo 8.2 o similar, per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 8200 W. Característiques d'acord a fitxa tècnica projecte. S'ha de poder comunicar amb Sentilu Inclou instal·lació programa monitorització a ordinador del titular, programació del sistema, comprovació valors i demostració funcions al titular	1.817,35 €
	BGE2I8A		Inversor Fronius Simo 8.2-3-M o similar per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 8200 W. Característiques tècniques d'acord a fitxa tècnica producte o superiors	1.708,52000 €
	BGWE2000		Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	7,79000 €
			Altres conceptes	101,04 €
P- 21	EP434BA0	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	1,63 €
	BP434BA0		Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	1,02900 €
			Altres conceptes	0,60 €
P- 22	EP43G411	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, fins a 0,5 m de llargària, col·locat	27,80 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 14/08/21

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BP43G410		Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 7 F/FTP, fins a 0,5 m de llargària	26,61000 €
			Altres conceptes	1,19 €
P- 23	EP43G451	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, d'1,6 a 3,2 m de llargària, col·locat	36,06 €
	BP43G450		Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 7 F/FTP, d'1,6 a 3,2 m de llargària	34,87000 €
			Altres conceptes	1,19 €
P- 24	EY0310A3	u	Forat amb equips per a tall/broca de diamant, de sostre o paret, de 1 a 20 cm de diàmetre i fins a 350 mm de fondària Inclou remat de guix o morter un cop passada la canalització	6,31 €
			Altres conceptes	6,31 €
P- 25	FRONTS65A3	u	Analitzador Fronius Smart Meter TS65A3 trifàsic. Comptador bidireccional per a la optimització del consum a través del control dels fluxes d'energia i registre de la corva de consum. Tensió Nominal 208- 400 V (L-L), Corrent màxima 65A, Intensitat d'inici 20mA, Comunicació mitjançant protocol MODBUS RTU. Marca FRoniuss model TS65A3 o similar.	201,80 €
	FRONTS65A3X		Analitzador Fronius Smart Meter TS65A3	176,90000 €
			Altres conceptes	24,90 €
P- 26	KLBTN002	u	Legalitzacions instal·lació fotovoltaica en edifici de Pública concurrència amb P<15Kw. Inclou: - Sol·licitud i Gestió CAU - Legalització de instal·lació de Baixa tensió a indústria. S'inclouen tots els documents i taxes necessaries. Projecte as built instal·lació elèctrica amb fitxes tècniques i certificats materials instal·lats, Inspecció inicial enstitat d'inspecció i control, CIE, CFO electric, Declaració responsable i taxa 32,8€ - RAC (registre autoconsum Catalunya) per compensació d'excedents No inclou la tramitació del titular amb la comercialitzadora per modificar el contracte	727,94 €
			Sense descomposició	727,94 €
P- 27	PA00001	1	Formació de 3h al personal de l'Ajuntament	77,08 €
			Sense descomposició	77,08 €
P- 28	PA00002	2	Cartells d'acord a FEDER i IDAE	42,82 €
			Sense descomposició	42,82 €
P- 29	PA00003	3	Programació de tots els elements del sistema (inversor, Meter, enviament dades a Sentilu...)	256,92 €
			Sense descomposició	256,92 €
P- 30	PA040002	u	Substituir teula (àrab o romana) per nova teula ventilada. Col·locar tub flexible corrugat per entrada a sota coberta i segellar	20,56 €
			Sense descomposició	20,56 €
P- 31	PG12-DHEM	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40, muntada superficialment	11,82 €
	BG12-0G56		Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40 i per a muntar superficialment	1,74000 €
	BGW2-093M		Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació quadrada	0,31000 €
			Altres conceptes	9,77 €
P- 32	PG25-AZHZ	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x 60 mm, amb 2 compartiments, de color blanc, muntada sobre paraments	8,81 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 14/08/21

Pàg.: 5

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 33	BG23-2IXS	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x60 mm, amb 2 compartiments com a màxim, de color blanc Envà separador per a canal, de PVC, de 40 mm Part proporcional d'accessoris per a canals plàstiques, d'amplària fins a 110 mm Altres conceptes	4,30440 €
	BG2C-2YF3			0,92000 €
	BGW3-0AHE			0,33000 €
	PG2J-4BNZ			12,89 €
	BG29-1ZTH			2,62000 €
P- 34	BG2J-0BC9	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçària 35 mm i amplària 35 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat sendzimir, de 35 mm d'amplària Safata metàl·lica reixa d'acer electrozincat, d'alçària 35 mm i amplària 35 mm Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer electrozincat de 35 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals Altres conceptes	2,64000 €
	BGY1-10YQ			1,58000 €
	PG2P-6SZC			3,44 €
	BG2P-1KUE			1,27500 €
	BGWC-09N4			0,12000 € 2,05 €
P- 35	PG35-DYD8	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 2,5 mm ² , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 2,5 mm ² , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums Altres conceptes	0,93 €
	BG35-06EX			0,29580 €
				0,63 €
P- 36	PG47-EOHS	u	Interruptor automàtic magnetotèrmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN Interruptor automàtic magnetotèrmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, para montar en perfil DIN Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics Altres conceptes	60,52 €
	BG49-18HI			51,01000 €
	BGWD-0AS2			0,36000 € 9,15 €
P- 37	PG4B-DA40	u	Interruptor diferencial de la classe A autorearmable, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN Interruptor diferencial de la classe A, autorearmable, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials Altres conceptes	341,07 €
	BG4L-0A40			325,44000 €
	BGWD-0AS3			0,33000 € 15,30 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 14/08/21

Pàg.: 6

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 38	PG60-77MZ	u	Presa de corrent de superfície, bipolar amb presa de terra lateral, (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa i caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, preu mitjà, muntada superficialment	9,98 €
	BG6G-1NY9		Presa de corrent per a muntar superficialment, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa i caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, preu mitjà	2,64000 €
	BGW8-0ASJ		Part proporcional d'accessoris per a endolls	0,34000 €
			Altres conceptes	7,00 €
P- 39	SMARTTV24	u	Smart TV 24". Samsung HD TV 24N4305 - Smart TV de 24", HDR, Ultra Clean View, PurColor, Micro Dimming Pro y Color Negro o similar.	172,67 €
	SMARTTVX		smartTV	122,47000 €
	SUPPORTX		Support TV per a paret	10,96000 €
			Altres conceptes	39,24 €
P- 40	SWITCH5P	u	Switch 5 ports LAN	22,59 €
	SWITCH54PX		Switch 5 ports LAN	12,03000 €
			Altres conceptes	10,56 €
P- 41	WSINTEGRAS	u	WebServer per a connexió amb Sentilo. Equip amb sistema operatiu i software instal·lat, dissenyat per al reenviament de dades en format ModBus TCP IP o API a plataforma Sentilo. Model Integra S o similar.	352,79 €
	WSINTEGRASX		Webserver	327,15000 €
			Altres conceptes	25,64 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

VI.5. PRESSUPOST

PRESSUPOST

Data: 14/08/21

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost 2105013-MOIÀ
 Capítol 01 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EGE1N2A7	u	Mòdul fotovoltaic Canadian solar Hiku 450Wp o similar. Col·locat sobre suport sobre teulada inclinada. Característiques tècniques d'acord a Projecte Inclou grua per pujar materials a coberta, col·locació i fixació panells amb grapes subministrades per estructurista i connexió cables entre plaques	160,10	21,000	3.362,10
2	EGE2A08B	u	Inversor tipus Fronius Symo 8.2 o similar, per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 8200 W. Característiques d'acord a fitxa tècnica projecte. S'ha de poder comunicar amb Sentilu Inclou instal·lació programa monitorització a ordinador del titular, programació del sistema, comprovació valors i demostració funcions al titular	1.817,35	1,000	1.817,35
3	EGE1NEC4	u	Estructura alumini anoditzada coplanar a coberta inclinada tipus xapa simple per suport de mòduls fotovoltaics 1,7 a 2x1m perpendiculars a estructura suport. L'estructura complirà especificacions tècniques del Projecte. Aquesta estructura està composta per: - Replanteig. Inclou totes les actuacions que es requereixin, tant d'accés sota fals sostre com accés a coberta. - Col·locació de carrilera interface amb ancoratges pertinents a corretges d'acord a solució del Projecte. L'ancoratge tindrà impermeabilització amb EPDM, inclou connectors de barres, tapes de plàstic i tot el petit material necessari - Subministrament de grapes i cargoleria per fixació de mòduls compostes per grapes intermitges i finals - Camió grua per pujar material a coberta - Càlcul justificatiu estructura del fabricant d'acord CTE - Certificat de garantia de 10 anys unitats per moduls fotovoltaics	37,42	21,000	785,82
TOTAL	Capítol	01.01			5.965,27	

Obra 01 Pressupost 2105013-MOIÀ
 Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
 Títol 3 01 CAIXES I ARMARIS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EG1447A2	u	Caixa estanca IP65 per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a una filera de catorze mòduls i muntada superficialment	75,88	3,000	227,64
2	EG161332	u	Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 100x140 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment	14,47	1,000	14,47
3	PG12-DHEM	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-40, muntada superficialment	11,82	1,000	11,82
TOTAL	Títol 3	01.02.01			253,93	

Obra 01 Pressupost 2105013-MOIÀ
 Capítol 02 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
 Títol 3 02 PROTECCIONS I COMANDAMENT

PRESSUPOST

Data: 14/08/21

Pàg.: 2

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EG4551A1	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 15 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment	8,47	8,000	67,76
2	EG48A4A1	u	Protector per a sobretensions transitòries, (3P), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 3 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat per CC tipus 2 tipus PSM3-40/1000PV de cirprotect o equivalent Ucpv 1060V	160,81	4,000	643,24
3	PG4B-DA40	u	Interrupctor diferencial de la classe A autorearmable, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	341,07	1,000	341,07
4	EG4823A2	u	Protector per a sobretensions permanents i transitòries amb IGA integrat d'intensitat nominal 16 A, tetrapolar (3P+N), PIA corba C, de poder de tall segons UNE-EN 60898 de 6000 A, intensitat màxima transitòria 15 kA, muntat en perfil DIN tipus V-Check 4MPT mini o similar	241,94	1,000	241,94
5	PG47-EOHS	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmico de 16 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN	60,52	1,000	60,52

TOTAL Titol 3 01.02.02 1.354,53

Obra	01	Pressupost 2105013-MOIÀ
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
Titul 3	03	CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG2J-4BNZ	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer electrozincat, d'alçària 35 mm i amplària 35 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	12,89	0,000	0,00
2	PG2P-6SZC	m	Tub rígid de PVC, de 32 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment	3,44	15,000	51,60
3	EG21281H	m	Tub rígid de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió roscada i muntat superficialment	2,87	10,000	28,70
4	PG25-AZHZ	m	Canal aïllant de PVC, amb 1 tapa per a distribució, de 40x 60 mm, amb 2 compartiments, de color blanc, muntada sobre paraments	8,81	11,500	101,32
5	EG3251A2	m	Posta a terra amb Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub Inclou tot el material necessari per realitzar les connexions	2,20	43,000	94,60
6	EG312152	m	Cable 1,5/1,5 kV H1Z2Z2-k, 1x6mm ² , col.tub	2,89	96,000	277,44
7	EG3121A3	u	Connector tipus MC4 IP67, 1500v, 32A, mascle i femella, connexió a cable i entre connectors	3,30	8,000	26,40
8	PG35-DYD8	m	Cable amb conductor de coure 450/750 V de tensió assignada, amb designació ES07Z1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 2,5 mm ² , amb aïllament poliolefines, amb baixa emissió fums, col·locat en tub	0,93	30,000	27,90
9	EG312654	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), pentapolar, de secció 5 x 6 mm ² , amb coberta	4,78	3,000	14,34

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

EUR

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

PRESSUPOST

Data: 14/08/21

Pàg.: 3

del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub

TOTAL	Titoll 3	01.02.03	622,30
--------------	-----------------	-----------------	---------------

Obra	01	Pressupost 2105013-MOIÀ
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
Titoll 3	04	MECANISMES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG60-77MZ	u	Presa de corrent de superfície, bipolar amb presa de terra lateral, (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa i caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, preu mitjà, muntada superficialment	9,98	2,000	19,96

TOTAL	Titoll 3	01.02.04	19,96
--------------	-----------------	-----------------	--------------

Obra	01	Pressupost 2105013-MOIÀ
Capítol	03	COMUNICACIONS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	FRONTS65A3	u	Analitzador Fronius Smart Meter TS65A3 trifàsic. Comptador bidireccional per a la optimització del consum a través del control dels fluxes d'energia i registre de la corva de consum. Tensió Nominal 208-400 V (L-L), Corrent màxima 65A, Intensitat d'inici 20mA, Comunicació mitjançant protocol MODBUS RTU. Marca FRonius model TS65A3 o similar.	201,80	1,000	201,80
2	CABLEMODBU	u	Cablatge BUS 2 fils i malla. Aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats. Col·locat sota tub o canal.	2,85	5,000	14,25
3	WSINTEGRAS	u	WebServer per a connexió amb Sentilo. Equip amb sistema operatiu i software instal·lat, dissenyat per al reenviament de dades en format ModBus TCP IP o API a plataforma Sentilo. Model Integra S o similar.	352,79	1,000	352,79
4	EP43G411	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, fins a 0,5 m de llargària, col·locat	27,80	3,000	83,40
5	EP43G451	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 7 F/FTP, d'1,6 a 3,2 m de llargària, col·locat	36,06	1,000	36,06
6	SWITCH5P	u	Switch 5 ports LAN	22,59	1,000	22,59
7	EP434BA0	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	1,63	70,000	114,10
8	EG21281J	m	Tub rígida de PVC, de 25 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment	2,80	45,000	126,00
9	EG6K1611	u	Kit de mecanismes 1 element, amb 1 presa RJ45, amb marc i bastidor, encastat	28,15	1,000	28,15
10	SMARTTV24	u	Smart TV 24". Samsung HD TV 24N4305 - Smart TV de 24", HDR, Ultra Clean View, PurColor, Micro Dimming Pro y Color Negro o similar.	172,67	1,000	172,67

TOTAL	Capítol	01.03	1.151,81
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost 2105013-MOIÀ
Capítol	04	AJUTS PALETERIA-OBRA CIVIL

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): f715bbb87942cf294f3e Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

EUR

PRESSUPOST

Data: 14/08/21

Pàg.: 4

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	EY0310A3	u	Forat amb equips per a tall/broca de diamant, de sostre o paret, de 1 a 20 cm de diàmetre i fins a 350 mm de fondària Inclou remat de guix o morter un cop passada la canalització	6,31	12,000	75,72
2	AG0000A1	h	ajusts paletaeria	37,48	2,000	74,96
3	E52211NN	u	Teulada de teula àrab o mixta mecànica de ceràmica o formigó, de 20-40 peces/m2, com a màxim, col·locada amb morter de ciment 1:8 La reparació de la coberta inclou retirada de teules trencades, la seva gestió de residus i la col·locació de nova teula	4,58	4,000	18,32
4	PA040002	u	Substituir teula (àrab o romana) per nova teula ventilada. Col·locar tub flexible corrugat per entrada a sota coberta i segellar	20,56	1,000	20,56
TOTAL Capítol		01.04			189,56	

Obra 01 Pressupost 2105013-MOIÀ
Capítol 05 SEGURETAT I SALUT

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	AG000001	u	Partida unitaria per equips de protecció	171,28	1,000	171,28
2	AG0000A1	u	Senyalització instal·lació amb senyals triangulars d'instal·lació fotovoltaica o senyals de cablejat fotovoltaic CC sempre en tensió. inclou subministrament i col·locació	4,28	4,000	17,12
TOTAL Capítol		01.05			188,40	

Obra 01 Pressupost 2105013-MOIÀ
Capítol 06 ALTRES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PA00001	1	Formació de 3h al personal de l'Ajuntament	77,08	1,000	77,08
2	PA00002	2	Cartells d'acord a FEDER i IDAE	42,82	1,000	42,82
3	PA00003	3	Programació de tots els elements del sistema (inversor, Meter, enviament dades a Sentilu...)	256,92	1,000	256,92
4	KLBTN002	u	Legalitzacions instal·lació fotovoltaica en edifici de Pública concurrència amb P<15Kw. Inclou: - Sol·licitud i Gestió CAU - Legalització de instal·lació de Baixa tensió a indústria. S'inclouen tots els documents i taxes necessaries. Projecte as built instal·lació elèctrica amb fitxes tècniques i certificats materials instal·lats, Inspecció inicial enstitat d'inspecció i control, CIE, CFO electric, Declaració responsable i taxa 32,8e - RAC (registre autoconsum Catalunya) per compensació d'excedents No inclou la tramitació del titular amb la comercialitzadora per modificar el contracte	727,94	1,000	727,94
TOTAL Capítol		01.06			1.104,76	

VI.6. RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 14/08/21

Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	5.965,27
Capítol	01.02	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	2.250,72
Capítol	01.03	COMUNICACIONS	1.151,81
Capítol	01.04	AJUTS PALETERIA-OBRA CIVIL	189,56
Capítol	01.05	SEGURETAT I SALUT	188,40
Capítol	01.06	ALTRES	1.104,76
Obra	01	Pressupost 2105013-MOIÀ	10.850,52
			10.850,52
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost 2105013-MOIÀ	10.850,52
			10.850,52

VI.7. ÚLTIM FULL

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		10.850,52
13 % Despeses generals SOBRE 10.850,52.....		1.410,57
6 % Benefici industrial SOBRE 10.850,52.....		651,03
	Subtotal	12.912,12
21 % IVA SOBRE 12.912,12.....		2.711,55
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	15.623,67

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(QUINZE MIL SIS-CENTS VINT-I-TRES EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)

Es signa aquest document a 13 d'agost del 2021

Ajuntament de Moià

Jordi Corominas Rovira
Enginyer Industrial col. 16855

Metadades del document

Núm. expedient	2021/0011403
Tipus documental	Estudi
Títol	FEDER Fotovoltaica - FV6_36 - MOIÀ - Projecte Executiu
Codi classificació	D0506SE05 - Serveis menor

Signatures

Signatari		Acte	Data acte
COROMINAS ROVIRA JORDI		Signa	08/10/2021 16:40
TCAT P Francisco José de Sárraga Mateo (accidental)	Responsable directiu Servei Promotor	Signa	13/10/2021 12:11

Validació Electrònica del document

Codi (CSV)	Adreça de validació	QR
f715bbb87942cf294f3e	https://seuelectronica.diba.cat	

