AUTOCONSUM COMPARTIT PAVELLÓ

FASE 2

CONSELL COMARCAL DE LA GARROTXA

ÀREA D'URBANISME I EDIFICACIÓ

REDACTOR:

JOSEP MARTIN i JUTGLAR
Enginyer tècnic industrial, col.legiat núm: 10.109

REFERÈNCIA:

3457-22

PROMOTOR:

ENGINYERS GI
COL·LEGI D'ENGINYERS GRADUATS I ENGINYERS TÈCNICS INDUSTRIALS DE GIRONA
Josep MARTÍN JUTGLAR
Núm. Col·legiat: 10109
Núm. Visat: 23002773 - 17/07/2023
VISAT
AJUNTAMENT DE MIERES

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ D'AUTOCONSUM COMPARTIT AL PAVELLÓ MUNICIPAL

FASE 2

AJUNTAMENT DE MIERES

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

ÍNDEX

1 MEMÒRIA *4*

1.1 Dades generals **5**
1.1.1 Identificació i objecte: 5
1.1.2 Agents del projecte 5
1.1.3 Relació de documents complementaris i estudis parcials 5

1.2 Memòria descriptiva **6**
1.2.1 Informació prèvia: antecedents i condicionants de partida 6
1.2.2 Condicionants de partida – Disponibilitat de coberta 7
1.2.3 Condicionants de partida – Instal·lació elèctrica 8
1.2.4 Definició de fases - 8
1.2.5 Establiment de calendari d'execució 9
1.2.6 Dimensionat de la instal·lació – fase 2 9
1.2.7 Descripció del projecte 10
1.2.8 Generació d'energia elèctrica 11
1.2.9 Resum d'estalvi energètic i ambiental – indicador d'eficàcia 12
1.2.10 Estalvi econòmic SOM ENERGIA 12
1.2.11 Xarxa de corrent continu 13
1.2.12 Xarxa de terres 13
1.2.13 Quadre de corrent continu 13
1.2.14 Proteccions 13
1.2.15 Inversors d'injecció a xarxa 15
1.2.16 Quadre de corrent alterna 16
1.2.17 Equips de maniobra, control i protecció 16
1.2.18 Línies de distribució 16
1.2.19 Equips de comptatge 16
1.2.20 Armari d'equips 17
1.2.21 Configuració de la instal·lació segons RD 244/2019 17
1.2.22 Instal·lacions d'enllaç 17
1.2.23 Empresa subministradora 17

1.3 Memòria constructiva **18**
1.3.1 Descripció del sistema constructiu adoptat: 18
1.3.2 Programació de l'execució de l'obra 18

1.4 Normativa aplicable: **19**

1.5 Resum de pressupost **21**
1.5.1 Pressupost 21

1.6 Conclusions **22**
1.6.1 Conclusions 22

2 ANNEXES A LA MEMÒRIA *23*

2.1 Annex- Càlculs mecànics **24**
2.1.1 Càlcul estructura 24

2.2 Càlculs elèctrics **25**
2.2.1 Càlcul de configuració 25
2.2.2 Càlcul xarxa terres 26
2.2.3 Càlcul xarxa de corrent continu 26
2.2.4 Càlcul de la xarxa de corrent altern 27

2.3 Annex- Tramitació del projecte i relació d'informes necessaris per l'execució de les obres. **28**

2.4 Annex- Justificació de residus (compliment del Decret 89/2010) **29**

2.5 Annex- Planning d'obra **30**

2.6 Annex- FOTOS **31**

2.7 Annex- Estudi bàsic de seguretat i salut **33**

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

2.7.1Objecte 33
2.7.2Dades i característiques del projecte 33
2.7.3Procediments, equips tècnics i mitjans auxiliars a emprar en les unitats constructives 34
2.7.4Treball que impliquin riscos especials per a la seguretat i salut dels treballadors (Annex II del RD 1627/1997) 35
2.7.5Identificació de riscos laborals 35
2.7.6Mesures preventives i proteccions tècniques 35
2.7.7Mitjans de prevenció i seguretat 38
2.7.8Previsió de danys a tercers 39
2.7.9Dotacions higièniques i de salut a peu d'obra 39
2.8 Annex. Proposta de millores en la contractació 41
2.8.1Millora A: Incorporació de mòduls de bateria addicionals 41
2.8.2Millora B : Ampliació de l'extensió de garantia dels equips inversors 41
2.8.3Millora C : Ampliació de l'extensió de garantia de potència dels mòduls 41
2.8.4Millora D: Instal·lació d'IGA amb sobre-tensions de 160A 41
3 PLEC DE CONDICIONS 42
3.1 CONDICIONS GENERALS 43
4 PRESSUPOST 44
4.1 Amidaments 45
4.2 Quadre de preus 49
4.3 Pressupost parcial 53
4.4 Pressupost d'execució material i per contracte 57
5 PLÀNOLS 59
5.1 Llistat de plànols 60

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

1 MEMÒRIA

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

1.1 DADES GENERALS

1.1.1 Identificació i objecte:

1.1.1.1 Títol del projecte:

Projecte d'instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum compartit al pavelló municipal de Mieres.

1.1.1.2 Objecte de l'encàrrec:

L'objecte de l'encàrrec és definir la instal·lació d'un sistema de generació d'energia elèctrica mitjançant panells fotovoltaics per la licitació, execució i per als tràmits amb la DG d'Energia i Mines de la Generalitat de Catalunya. Aquesta energia elèctrica es consumirà en el propi edifici amb la modalitat d'autoconsum compartit

1.1.1.3 Situació:

El pavelló municipal de Mieres es troba a la zona esportiva de Mieres.

1.1.2 Agents del projecte

1.1.2.1 Promotor

L'Ajuntament de Mieres ha encarregat l'Àrea d'urbanisme i edificació del Consell Comarcal de la Garrotxa, la redacció del projecte d'instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum compartit, per tal d'iniciar el procés administratiu d'aprovació, contractació i execució de les obres i posterior tramitació de legalització.

Dades de l'Ajuntament de Mieres
.- NIF: P1711200D.
. Adreça: Curreró núm. 5 de Mieres
.- Telèfon: 972 68 01 84

1.1.2.2 Projectista

Josep Martín Jutglar, enginyer tècnic industrial col·legiat número 10.109, membre de l'Àrea d'urbanisme i edificació del Consell Comarcal de la Garrotxa.

1.1.3 Relació de documents complementaris i estudis parcials

Projectes: S'han consultat els diferents projectes de les obres de construcció del pavelló redactats per l'Enginyer CCP Xavier Masip i Otzet, així com fases anteriors en execució en aquest equipament durant els darrers mesos.

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

1.2 MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1.2.1 Informació prèvia: antecedents i condicionants de partida

1.2.1.1 Dades

Aquest equipament, és un pavelló poliesportiu i que també disposa d'un escenari per a efectuar altres tipus d'actes culturals.

1.2.1.2 Antecedents:

L'Ajuntament de Mieres té previst posar en marxa una comunitat energètica al municipi on la coberta del pavelló municipal sigui el punt de generació.

Per aquest motiu al 2020 es va encarregar a l'empresa EMELCAT, SCCL un estudi de com es podria implementar a Mieres una comunitat energètica local.
En aquest estudi estava previst incidir en el consum elèctrics i més endavant que es pogués obrir també als tèrmics.
En aquest informe es va establir les següents fases d'execució, per anar creixent de forma orgànica, amb la incorporació de més consums, tant municipals com d'habitatges i també de més punts de generació, un cop esgotat el de la coberta del pavelló, que seria el que serviria com a punt d'inici.

Fase	Edificis
0	Pavelló
1	Fase 0 + 10 habitatges
2	Fase 1 + Ajuntament + 5 habitatges
3	Fase 2 + Escola + 10 habitatges
4	Fase 3 + Centre cívic + Dispensari
5	Fase 4 + 98 habitatges
Oberta	Fase 5 + generació addicional (hort solar)

En base a aquest plantejament l'Ajuntament de Mieres va presentar actuacions per obtenir finançament per començar a tirar endavant aquesta comunitat:

- DUS 5000 per la fase 0.
- L6 del Pla a l'Acció de la Diputació de Girona en dues parts que contemplen les fases 1 i 2.

1.2.1.1 Objectiu:

L'objectiu d'aquesta instal·lació és generar el màxim d'energia elèctrica que permeti la coberta de l'edifici amb les limitacions econòmiques que permet aquesta fase. I també deixar preparar la instal·lació de les parts comunes de la instal·lació per poder anar creixent en posteriors fases.

1.2.1.2 Estudis tècnics precedents:

S'ha consultat toles les actuacions efectuades en aquest edifici tant pel que respecte al projecte constructiu com a les actuacions que s'han anat efectuant.
L'estudi prèvi d'EMELCAT i la documentació presentada per a la subvenció de la L6 del Pla a l'acció de la Diputació de Girona.

També s'ha consultat les dades de la comptabilitat energètica i dels consums elèctrics municipals, disponibles amb detall des del 2015.

VISAT
ENGINYERS
23002773
17/07/2023

1.2.1.3 Presa de dades sobre el terreny.

La metodologia de treball per la redacció d'aquest projecte ha consistit en:
Per la redacció del projecte s'han utilitzat la base topogràfica 1:5000 i 1:1000 de l'ICC i també els plànols que es disposa del projecte constructiu i les mesures preses sobre el terreny .

1.2.1.4 Emplaçament de l'actuació

Aquesta actuació es troba ubicada a la coberta del pavelló municipal que es troba a la Zona Esportiva Sant Pere situada a la carretera de Finestres, polígon 6 parcel·la 48 de Mieres

Coordenades UTM
X: 469.982 Y: 4.663.958

Referència cadastral:
17112A006000480001MQ
Sòl urbà

1.2.1.5 Subministraments elèctrics existents

Aquest equipament, actualment hi ha les següents instal·lacions elèctriques.

Subministrament	CUPS	Potència contractada	Tarifa
Pavelló	ES0211001100000211ND0F	P1 5 kW, P2 10 kW, P3, 10 kW, P4 10 kW, P5 10 kW i P6 20,78 kW	3.0TD
Fotovoltaica d'injecció a xarxa – serveis auxiliars	ES0211000011000281NP0F	1,04 kW- serveis auxiliars 10 kW de generació	2.0TD

Les instal·lacions són trifàsiques a 400V

La distribuïdora elèctrica és ELÈCTRICA CURÓS, SL

1.2.2 Condicionants de partida – Disponibilitat de coberta

1.2.2.1 Càrrega admissible de la coberta

S'ha analitzat l'Annex de càlculs estructurals del projecte redactat per l'ECCP Xavier Masip i Otzet, que a l'annex de càlculs mecànics es detalla els diferents condicionants que es preveien en projecte.

D'aquest Annex es desprèn que la coberta pot admetre la instal·lació de mòduls fotovoltaics.

1.2.2.2 Ocupació de coberta

S'ha analitzat les següents configuracions de mòduls existents actualment al mercat i s'ha mantingut els següents requisits:

- Mantenir lliure d'ocupació de mòduls els voladius perimetrals de la coberta
- Deixar lliures la zona de lluernaris.
- Mantenir un pas longitudinal a la zona central de la coberta per a les tasques de muntatge i manteniment on s'instal·larà la línia de vida.

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

Amb aquests requeriments i les dimensions dels mòduls indicats i la potència que tenen es podria anar a les següents potències màximes de generació.

Mòduls potència Wp	Mides mm	Files	Columnes	Núm. mòduls	Potència total Wp
400	1720x1134	3 de 9 i 1 de 8	13	455	182.000
405	2066x998	3 de 10 i 1 de 9	11	429	171.600
450	2108x1048	3 de 10 i 1 de 9	11	429	193.050

S'ha considerat com a files la disposició dels mòduls en sentit longitudinal de la coberta del pavelló i com a columnes, el sentit transversal. Els espais entre lluernaris són iguals, llevat d'un de central que és lleugerament menor.

Amb aquest anàlisi es pot veure que els mòduls de 450 Wp són el que permeten una major potència per la quantitat de mòduls i per tant redueixen el cost d'estructura i muntatge, tot i tenir un preu més elevat.

Per tant, es dimensiona la instal·lació amb aquesta configuració de mòduls de 450Wp i de dimensions 2108x1048mm.
Per tant es podria anar a una instal·lació d'uns 130 kW de potència nominal d'inversors, que és el paràmetre que fixa la potència nominal de la instal·lació.

1.2.3 Condicionants de partida – Instal·lació elèctrica

1.2.3.1 Limitant d'autoconsum compartit

L'actual RD 244/2019 que regula l'autoconsum admet que es poden fer instal·lacions amb aquesta tipologia amb compensació d'excedents fins a 100 kW de potencia nominal.
Per tant, en el que cas que es vulgui completar la ocupació de la coberta, aquests 30kW darrers caldria preveure'ls com una instal·lació independent, si no hi ha canvis normatius al respecte.

1.2.3.2 Limitant de la instal·lació de distribució

Actualment la línia de la distribuïdora que alimenta el pavelló està format per un vano aeri que prové del CT que es troba al costat de la carretera de Finestres. Aquest vano és de 150mm2 i la conversió soterrada fins a la caixa de distribució de 240mm2.

En el moment que es vagi ampliant la instal·lació caldrà sol·licitar a la Distribuïdora els condicionants que pot admetre aquesta línia.
També en el cas que es sobrepassés els 100 kW de potència nominal, aquests 30 kW si és factible evacuar per la mateixa línia cap al CT Finestres o cap a un altre CT que disposi la Distribuïdora.

1.2.4 Definició de fases -

Després de l'estudi previ d'EMELCAT es va analitzar amb més detall la actuació i es va preveure en el moment de sol·licitar les ajudes la següent configuració:

1.2.4.1 Fase-0 Nova

Aquesta actuació és la que es va demanar al DUS-5000 i contemplava:

- els primers 60 mòduls de 400 Wp

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

- 1 inversor trifàsic d'autoconsum de 10 kW
- 1 inversor trifàsic híbrid de 10 kW
- 2 grups de bateries de 3x3,84 kWh
- quadre general per a la potència màxima final

1.2.4.2 Fase 1 – L6 Pla a l'acció 2022-2023

En aquesta fase es preveia la següent instal·lació:

- 60 mòduls de 400 Wp
- 1 inversor trifàsic d'autoconsum de 10 kW
- 1 inversor trifàsic híbrid de 10 kW
- 2 grups de bateries de 3x3,84 kWh

1.2.4.3 Fase 2 – L6 ampliada Pla a l'Acció 2022-2023

En aquesta fase, la que ens ocupa, es preveu la següent instal·lació:

- 97 mòduls de 450 Wp
- 1 inversor trifàsic d'autoconsum de 10 kW
- 1 inversor trifàsic d'autoconsum de 20 kW

1.2.5 Establiment de calendari d'execució

En aquests moments està adjudicada la fase 1 i s'iniciaran les obres els propers mesos.

Aquest projecte contempla les obres per a l'execució de la fase 2, finançada amb una ampliació de la L6 del febrer del 2023 amb execució esperada al T3 del mateix any i posada en marxa prevista als inicis del 2024.

El que es farà és compartir-hi subministraments de l'Ajuntament i destinar-los tots a habitatges, tal com es va preveure a la subvenció L6 del Pla a l'acció, per complir els requeriment de l'ajut.

1.2.6 Dimensionat de la instal·lació – fase 2

1.2.6.1 Limitant per consum

En aquest cas, en tractar-se d'un autoconsum compartit, no hi ha limitació.

1.2.6.2 Limitant per coberta

En els apartats anteriors ja s'han analitzat aquestes limitacions i s'ha fixat el màxim d'ocupació que permet la coberta.

1.2.6.3 Limitació per generació en autoconsum

En trobar-nos en un autoconsum compartit, tampoc hi ha limitació en aquest aspecte.

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

1.2.6.4 Tipologia de l'inversor

Es proposa instal·lar del tipus d'injecció a la xarxa, on faran les funcions d'un autoconsum convencional i amb la següent distribució de potències:

- 1 inversor trifàsic d'autoconsum de 10 kW
- 1 inversor trifàsic d'autoconsum de 20 kW

1.2.6.5 Configuració de la instal·lació

En aquest cas s'ha buscat la configuració que per un costat permeten els inversors per rangs de tensió, intensitat i potència i per l'altra de la configuració a coberta d'una composició de sigui de fàcil execució permeti disposar d'una fàcil futura ampliació.

A l'annex de càlculs es detalla els dimensionats que s'han establert per arribar a la següent configuració:

Inversor	Mòduls	Configuració	Potència
1 – 10 kW injecció a xarxa	33 mòduls	MPP1: 2 sèries d'11 mòduls MPP2: 1 sèrie d'11 mòduls	14.850 Wp
1 – 20 kW injecció a xarxa	64 mòduls	MPP1: 2 sèries de 16 mòduls MPP2: 2 sèries de 16 mòduls	28.800 Wp
Total	97 mòduls		43.650 Wp

Entre els dos primers lluernaris de la coberta, partint del costat sud, hi ha els mòduls corresponents a la fase 1. Pel que a aquesta fase, la 2, s'executarà omplint l'espai restant entre el primer i el segon lluernari i començant a omplir, pel costat est sense sobrepassar la línia de vida, l'espai entre el segon i el tercer lluernari.

1.2.7 Descripció del projecte

1.2.7.1 Camp generador:

Estarà format per 97 mòduls monocristalins de 450 Wp, amb una potència pic total de 43.650 Wp.

S'han pres de referència els mòduls Canadian Solar HIku High Power Mono PERC Module CS3W450MS, o de característiques i qualitat similars o equivalents.
Aquests mòduls han de tenir una eficiència de 20,4% o superior.
Els mòduls han de ser compatibles amb l'inversor instal·lat.

1.2.7.2 Inversors injecció a xarxa:

Els inversors seran trifàsics de 400V, 10 kW i 20 kW de potència nominal i dues entrades MPP cadascun.
S'ha pres com a referència els FRONIUS SYMO 10kW i 20 kW o similar i equivalent de les primeres marques del mercat.

Caldrà que tingui dues entrades MPP independents, una per a cada grup i efectuar una configuració de 11+11 i de 11 mòduls en sèrie per entrada pel de 10 kW i de 16+16 mòduls per cada entrada del de 20 kW respectivament.
Disposarà un sistema de monitorització de la generació connectat a internet.

1.2.7.3 Estructura:

L'estructura serà alumini fixada amb cargols autoroscants a la coberta de panell Sandwich, que té una distància de greques de 20cm. En els punts de fixació es col·locarà una junta de EPDM i massilla.
També es col·locarà una junta d'EPDM a la part que l'estructura toca a la coberta sandwich.
Les estructures es directament a 0º sobre la coberta, amb el sentit longitudinal, per anar-se adaptant a la lleugera curvatura que té la coberta.

L'estructura es muntarà completa per a 97 mòduls.

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
15/07/2023

1.2.7.4 Quadres de proteccions de CC:

Es disposa d'un quadre de proteccions per a la part de CC, amb seccionador i protecció contra sobretensions per a cada MPP. Les línies de CC i les proteccions s'instal·laran per als 97 mòduls.

Té les dimensions de 108 mòduls (3 files de 36 mòduls) per admetre les diverses fases de la instal·lació. Aquest quadre s'instal·larà dins del magatzem de la brigada a tocar de la paret on hi haurà els quadres de mesura.

1.2.7.5 Quadre de proteccions de CA

Té les dimensions de 144 mòduls (4 files de 36 mòduls) per admetre les següents fases de la instal·lació.

A la part de CA, es disposarà d'un PIA de 4/20A i un diferencial 4/40A/300mA per a l'inversor de 10kW. També es disposarà d'una PIA de 4/35A i un diferencial de les mateixes característiques per a l'inversor de 20 kW.

Alhora, disposa d'un IGA amb proteccions de sobretensions transitòries i permanents de 4/80A.

1.2.7.6 Quadre de mesura i distribució

Per la part exterior del pavelló s'han col·locat els següents elements:
- Caixa de distribució CGP en un nínxol de formigó prefabricat
- TMF-10 en un nínxol de formigó prefabricat amb porta metàl·lica, IGM de 160A i fusibles de 250A, preparat per a lectura amb transformadors d'intensitat.

També s'han fet les connexions per part de la distribuïdora des de la CGP que es troba al costat.

1.2.7.7 Sistema de comunicació

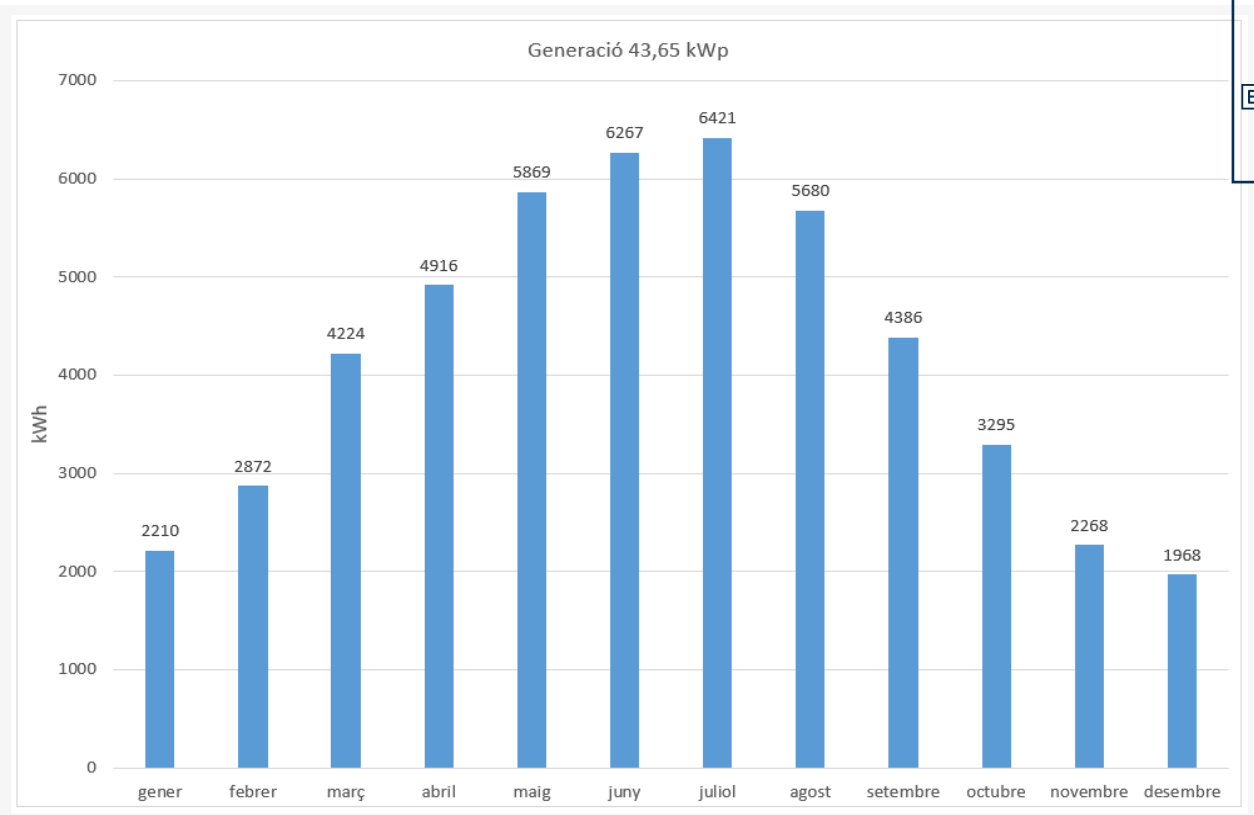
A dins de l'edifici s'ha dotat un router switch per connectar amb cable les senyals de comunicació dels diferents inversors.

1.2.8 Generació d'energia elèctrica

D'acord els càlculs efectuats amb el PV-GIS es pot obtenir la generació de 50.375 kWh en base als 43.650 Wp d'acord amb la inclinació de 0ª i l'azimut que presenta la instal·lació.
A la gràfica següent es pot veure la distribució mensual que tindrà aquesta generació.

Degut a les consideracions del nou RD 244/2019 que regula l'autoconsum que ens permet generar tota aquesta energia i els excedents que poden haver-hi (tardes, caps de setmana, estiu) compensar-los amb consum fora de l'hora d'insolació.

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023



1.2.9 Resum d'estalvi energètic i ambiental – indicador d'eficàcia

Totes aquestes actuacions suposaran una producció local de l'electricitat de **50.375 kWh/any**.

Aquesta actuació suposarà una producció local de l'electricitat de **50.375 kWh/any,** que suposarà una reducció de **24,23 tn CO2/any**, aplicant el factor FEEL[1] de 2005 de 0,481 tn CO2/MWh.

1.2.10 Estalvi econòmic SOM ENERGIA

Si tots els subministraments amb qui es comparteix consum són domèstics, estaran en la tarifa 2.0TD.
Aquesta tarifa té tres franges horàries:

P1	Punta	Dilluns a divendres	10-14 h i 18-22 h
P2	Pla	Dilluns a divendres	8-10 h, 14-18 h i 22-24h
P3	Vall	Dilluns a divendres	0-8 h
		Cap de setmana i festius estatals	0-24h

Pel que aquesta generació amb els preus actuals (Juliol del 2023) suposaria aquest estalvi directe per a les famílies.

	ENERGIA	**2.0TD**		
	Distribució	kWh	€/kWh	Import parcial
P1	38,00%	19.143	0,295	5.647,04
P2	43,00%	21.661	0,237	5.133,72
P3	19,00%	9.571	0,199	1.904,68
	generació prevista	50.375		
		Total estalvi sense impostos		12.685,43 €

[1] Factor Emissió Electricitat Local – font PAES Mieres

VISAT
ENGINYERS GI
23002773

No s'han considerat els impostos associats (Imp.elèctric i IVA) degut a les variacions que darrerament s'estan produint.
Tampoc s'ha tingut en compte els cost dels peatges i càrrecs que pugui aplicar la comercialitzadora per aquests kWh compartits.
En aquests estalvis s'ha considerat que tota la generació s'envia a la xarxa al moment, sense utilitzar l'emmagatzematge per diferir-lo als consums nocturns o de tarda-vespre, que es podran ajustar en la posada en servei de la instal·lació per poder tenir més grau d'aprofitament i que la compensació per excedents sigui menor, donat que suposa un menor retorn econòmic.

1.2.11 Xarxa de corrent continu

Estarà format per la part muntada sobre l'estructura que anirà connectant els diferents mòduls fins a completar les diferents sèries. Dins d'una caixa es realitzaran les connexions cap al quadre de l'inversor.
El cable aeri serà un tipus Solar, com el Pirelli Solar, RZ de 1x6 mm2 de secció, 0,6/1kV
Les canalitzacions seran entubades, per tant les canalitzacions han de complir els requeriments de la ITC-BT-19, 20 i 21.
A la coberta, els cables es muntaran sobre una Rejiband o similar. Mentre que el tram des d'aquesta coberta fins a l'armari de l'inversor es farà amb un tub galvanitzat fixat a la paret.
A dins de l'edifici es passaran dins de canaleta en les zones visibles i entubades a la resta de zones.

1.2.12 Xarxa de terres

Es disposa d'una xarxa de terres independent per a la instal·lació de corrent continu, es connectarà a terra l'estructura de suport, els marc dels mòduls, el xassís de l'inversor i el quadre ja existent de comandament de CC.
Entre els dos pols del circuit de continua es col·locarà un sistema de posada a terra mitjançant un descarregador de tensions d'intensitat adequada.
A l'annex de càlculs es justifica el dimensionat de la xarxa de terres.
La xarxa de terres de CA serà comuna a l'edifici.
L'article 15 del RD 1669/2011 marca que la posada a terra de la instal·lació fotovoltaica es farà en qualsevol cas que no s'alterin les condicions de posada a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora.
La instal·lació assegurarà una separació galvànica entre la xarxa de distribució de baixa tensió i la instal·lació fotovoltaica mitjançant un transformador d'aïllament intern a l'inversor o sistema equivalent.
Per altra costat, al costat de CC, les plaques fotovoltaiques tenen un elevat grau de protecció amb cablejat unipolar de doble aïllament i caixes de connexió amb grau de protecció classe II, pel que s'elimina la possibilitat que a través del sistema fotovoltaic s'estableixin connexions entre el neutre de l'alimentació i el neutre de la xarxa de la cia.
Aquesta instal·lació es troba a menys de 100 metres del CT de la Cia. però es considera que no hi haurà interferències entre xarxes de terra.

1.2.13 Quadre de corrent continu

La instal·lació disposarà a dins de l'armari d'una caixa de proteccions per agrupacions de mòduls.
Aquesta caixa serà IP-65, amb entrada de cablejat amb premsaestopes.
Disposarà per a cada circuit de seccionador de CC per a una Vcc màxima de 800 V i protecció contra sobretensions.

1.2.14 Proteccions

La instal·lació està segmentada per tal de minimitzar la repercussió d'un defecte en un punt concret i també per facilitar-ne el manteniment i reparació de manera segura.

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

1.2.14.1 Sobreintensitats (sobrecàrregues i curtcircuits)

La línia estarà protegida contra sobrecàrregues i curtcircuits per un interruptor automàtic magneto-tèrmic de calibre inferior a la intensitat màxima admissible per la línia.
Aquest interruptor s'anomena "interruptor frontera" i permetrà separar la instal·lació fotovoltaica de la xarxa de distribució, i estarà situat a la caixa exterior dels comptadors i serà accessible per part de l'empresa distribuïdora.
La intensitat de curtcircuit d'aquest interruptor serà superior en qualsevol cas a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió.
Les intensitats de curt circuit que poden presentar-se en cada punt de la instal·lació es calculen a l'annex.
Els calibratges dels interruptors instal·lats en sèrie seran complementaris per poder aconseguir la corresponent selectivitat.
Al costat de corrent continu, en cas de produir-se sobreintensitats, tenim:
- plaques solars amb un alt grau de protecció
- caixa de connexions amb un alt grau de protecció, classe II.
- cable unipolar de doble aïllament
- fonedissos a l'entrada de l'ondulador en cadascuna de les sèries elèctriques del camp fotovoltaic

1.2.14.2 Contactes indirectes

La disposició de la xarxa de terres queda detallada al plànols.
Tota massa metàl·lica dels receptors es connectarà la xarxa de terra amb les corresponents bornes.
Totes les línies disposaran del corresponent conductor de protecció de la secció d'acord amb la taula I de la ITC BT 19.
S'instal·larà un dispositiu de tall per intensitat de defecte, segons la ITC BT 24, format per un interruptor diferencial de sensibilitat alta (300 mA).
Els interruptors diferencials han de quedar protegits per sobrecàrregues pels interruptors magneto-tèrmics que porten associats.

1.2.14.3 Contactes directes

La protecció contra contactes directes es resolt en complir les condicions que es defineixen a la UNE 20460-4-41.
Aquestes mesures estan destinades a protegir a les persones dels perills que pugin derivar-se d'un contacte amb les parts actives de la instal·lació.
Estaran formades per :
- inaccessibilitat del camp fotovoltaic en condicions normals de senyalització
- cablejat unipolar amb doble aïllament
- plaques solars amb un alt grau de protecció

1.2.14.4 Sobretensions

La protecció contra sobretensions queda garantit amb els fonedissos instal·lats a la caixa general de protecció.
Pel que fa al costat de corrent continu, es disposarà de:
- preses de terra dels elements metàl·lics
- descarregadors de tensió

1.2.14.5 Protecció de qualitat de la xarxa

L'inversor escollit disposarà de totes les proteccions elèctriques exigibles per aquest tipus d'instal·lacions, que són:
- evitar que funcioni en illa
- limitació de la màxima i mínima tensió
    - màxima tensió admissible: 1,1 Um
    - mínima tensió admissible: 0,85 Um
- replicació exacta de la freqüència de xarxa
- protecció contra contactes directes
- protecció contra sobrecàrrega

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

- protecció contra curtcircuit
- nivells d'emissió i immunitat d'harmònics d'acord amb la EN50081 part 1 (EN60555, EN55014) i EN50082 part 1.
- evitar la transferència de tensions
- assegurar la simetria dels algorismes de commutació

1.2.14.6 Interruptor automàtic de la interconnexió

Es disposarà d'un dispositiu de tall automàtic, intern a l'inversor, sobre el qual actuaran els controls de mínima i màxima tensió que supervisen la fase de la xarxa de distribució on està connectat l'inversor.
D'aquesta manera s'impedeix el funcionament en illa de la instal·lació.
La reconnexió del sistema també serà automàtic al cap d'uns segons del restabliment de les condicions normals de la xarxa.

1.2.14.7 Instal·lació en locals mullats

Donat que aquesta instal·lació es troba a l'exterior, es considera com a local mullat i ha de complir en que marca la ICT-BT- 030.
Els cables que vagin per canals o tubs tindran la tensió assignada de 450/750 V, mentre que els exteriors seran 0,6/1kV.
Les caixes de connexió, interruptors i preses de corrent seran IP-X1.
No hi haurà cap element de protecció, mesura o interruptor o presa de corrent a l'exterior.

1.2.14.8 Altres consideracions

Serà a càrrec de l'instal·lador la realització dels treballs segons les consideracions incloses en aquesta memòria. Així com el compliment de la normativa relativa a la Seguretat i Salut de les obres.

1.2.15 Inversors d'injecció a xarxa

Els equips inversors estaran formats per:

- un inversor trifàsic, de la marca FRONIUS SYMO model 10-3-M de 10 kW de potència nominal o similar en prestacions i qualitats i de primeres marques.
- un inversor trifàsic, de la marca FRONIUS SYMO model 20-3-M de 20 kW de potència nominal o similar en prestacions i qualitats i de primeres marques.

El seu funcionament és per connexió en paral·lel a la xarxa i lliurar el punt de màxima potència en cada moment.
Disposen d'un control i seguiment automàtic de màxima i mínima tensió, que supervisa la xarxa de distribució i desconnecta l'aparell en cas de fallada de la xarxa. Pel que no permet el seu funcionament en forma d'illa.
També realitzen un control de la freqüència.
Compleixen les directives de seguretat elèctrica i comptabilitat electromagnètica 89/336/CEE, 93/68/CEE de marcatge CE i les normes europees EN 50 081-1, EN 50 082-2, EN 61 000-3-2 entre d'altres
Internament incorpora les següents proteccions:
- En cas que la línia de la xarxa pública quedés desconnectada, no mantindria la tensió a la sortida.
- Si la tensió es troba fora del rang entre 0,85 i 1,1 la tensió nominal, s'atura i es desconnecta.
- Si la freqüència es troba fora del rang entre 49 i 51 Hz, s'atura i es desconnecta.
- Disposen d'un transformador que separa galvànicament la instal·lació fotovoltaica de la xarxa elèctrica o d'un sistema de protecció equivalent.

Disposen d'uns indicadors d'estat amb sistema LED, a part d'una pantalla de LCD de control de funcionament.
Disposen d'un interruptor manual d'aturada.
Les característiques de l'inversor són:

Marca	FRONIUS	FRONIUS
Model	SYMO 10-3-M	SYMO 20-3-M
Núm. De sèrie		
Característiques		
Tensió nominal AC, Vn (V)	400 V	400 V

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

Potència AC, Pn (kW)	10 kW	20 kW
Vcc màxima (V)	1000 V	1000 V
Vcc mínima (V)	200V	200V
Connexió RN, RS, TN o trifàsica	Trifàsica	Trifàsica
Protecció contra Vac baixa	Sí	Sí
Tensió d'actuació (V)	266 V	266 V
Protecció contra Vac alta	Sí	Sí
Tensió d'actuació	480 V	480 V
Protecció contra freqüència baixa	Sí	Sí
Freqüència d'actuació	45 Hz	45 Hz
Protecció contra freqüència alta	Sí	Sí
Freqüència d'actuació	55 Hz	55 Hz
Protecció contra funcionament en illa	Sí	Sí
Potència nominal de l'inversor	10 kW	20 kW

1.2.16 Quadre de corrent alterna

Al costat dels inversors, que s'ubicaran a l'interior del magatzem, a la paret del costat dret, juntament amb el subquadre de CA i CC de l'autoconsum.

Es disposa d'un IGA de 4/80A general, un PIA de 4/20A per l'inversor de 10 kW i un de 4/35A per l'inversor de 20 kW, juntament amb un diferencial rearmable de 4/40/300mA que es connectarà a cada inversor.

1.2.17 Equips de maniobra, control i protecció

Pel costat de corrent continu disposem d'interruptors especials per a continu situats a dins del quadre de l'inversor abans de la connexió de l'inversor.
Per poder treballar amb seguretat, i treure el corrent de la part de continu, donat que de dia el generador sempre està en tensió. Cal desconnectar un a un cadascun dels interruptors.
Aquesta maniobra és molt important donat que el corrent continu pot generar el salt de l'arc entre els contactes i causar danys tant a la instal·lació com als instal·ladors/mantenidors.
També es disposa d'un varistor a l'entrada per protegir contra corrents externes (llamps...)
Per la part de corrent altern es disposarà d'un altre interruptor manual.
Aquests interruptors estaran degudament senyalitzats.
També es disposarà d'un interruptor diferencial i un PIA amb les característiques indicades a l'apartat anterior.
No serà accessible a persones no autoritzades i s'ajustarà al que marquen les ITC-BT-16 i 17 del REBT.
Les connexions a l'interior del quadre seran diàfanes i els elements es col·locaran suficientment separats per afavorir la refrigeració. Es disposarà d'espai lliure per a modificacions i ampliacions, fins a un 20%.
La sortida de les línies es realitzarà amb una regleta de connexions amb bornes, que també estaran identificats. Es mantindrà el criteri d'entrada per la part superior i sortida per la part inferior.

1.2.18 Línies de distribució

Aquestes línies són de cable RZ1-K de tensió 0,6/1kV, amb conductor de coure de classe 5 (-k), aïllament de polietilè reticulat ®, lliure d'halògens, amb coberta de compost termoplàstic a base de poliolefina(Z1), segons UNE 21123/4,
La secció és de 4x95+95 mm2.

1.2.19 Equips de comptatge

Seguint la normativa del REBT, el RD 1699/2011 i el RD 900/15 en tractar-se d'una generació compartida es disposarà d'un comptador de mesura general d'exportació/importació que serà el permetrà quantificar la generació i també els possibles consums auxiliars de la instal·lació.

Aquest comptador general d'exportació/importació ha de poder ser tele-gestionat i verificat d'acord amb la Cia. distribuïdora.
Es realitzarà el canvi previst de mesura directa a mesura amb transformadors de intensitat 100/5.

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

1.2.20 Armari d'equips

Tot el sistema de proteccions de corrent continu, l'inversor i les proteccions d'alterna i es situaran al nou quadre a sota mateix de l'inversor dins del recinte d'accés a la terrassa on es troba el quadre elèctric de la climatització i també l'inversor de la injecció a zero, que es desplaçarà, si cal.

1.2.21 Configuració de la instal·lació segons RD 244/2019

Aquest instal·lació als efectes de l'article 4 d'aquest RD serà:

Tipus	Modalitat
b)	Autoconsum amb compensació d'excedents col·lectiva

1.2.22 Instal·lacions d'enllaç

Les instal·lacions d'enllaç entre la xarxa de distribució pública i la d'enllumenat es farà seguint les Instruccions del NOU Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les Normes de la Companyia Subministradora, i serà composta de les següents parts, formant un sol conjunt, per a cada una.
També es compliran els requeriments del RD 1699/2011 i el RD 900/2015

- PRESA GENERAL

Anirà des de la caixa general de protecció, fins al quadre.
Es preveu canalitzada dins tub rígid PVC, amb manguera de VV 0,6/1 KV.
La secció de la mateixa queda detallada a l'annex i plànols corresponents al càlcul i esquema elèctric.

- CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ

Aquesta instal·lació es connectarà al subquadre existent de climatització ubicat al vestíbul de la sala de calderes.

1.2.23 Empresa subministradora

L'esmentada instal·lació es connectarà amb l'Empresa distribuïdora **ELÈCTRICA CURÓS, SL** amb la xarxa de BT que es disposa a la zona, el voltatge és de 230/400V.

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

1.3 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

1.3.1 Descripció del sistema constructiu adoptat:

1.3.1.1 Elements de seguretat:

Abans d'iniciar els treballs s'instal·larà unes proteccions laterals al límit de la coberta i s'utilitzarà la línia de vida existent a la coberta. Tots els treballs a coberta s'efectuaran amb arnés de seguretat i fixats a elements segurs.
Es col·locarà una tanca de delimitació de l'entorn de l'edifici on s'actuarà, per protegir de possibles caigudes de petits elements (cargols...).
Els treballs s'efectuaran amb una cistella o plataforma elevadora que s'instal·larà a la zona d'aparcaments

1.3.1.2 Replantejat i instal·lació d'ancoratges:

Es replantejaran els punts de fixació.
Es col·locaran els elements d'impermeabilització amb una làmina de EPDM, es col·locaran les peces de suport i es fixaran amb cargols amb volandera amb junta d'EPDM.
Per pujar els materials a sobre la coberta, s'utilitzarà la plataforma elevadora.
Es muntaran els escaires i fixaran en els perns.
Es col·locaran els perfils longitudinals.

1.3.1.3 Muntatge de mòduls:

Per pujar els mòduls a sobre la coberta també s'utilitzarà la plataforma.
Es muntaran els mòduls, començant pel costat oposat des d'on es puja el material.

1.3.1.4 Muntatge de canalitzacions i cablejat:

Es col·locaran les canalitzacions, a coberta i a dins de l'edifici per passar el cablejat, amb un tub metàl·lic galvanitzat fixat a la paret fins a l'armari.
En aquest es col·locaran el quadre de control de la fotovoltaica CC i CA i els inversors i altres equips.

1.3.1.5 Muntatge de quadres i equips:

Es muntaran els elements de protecció als quadres existents, els aparells inversors i es connectaran els cablejats.
Es tindrà cura de les tensions de treball.
En la part de CC, sempre que els mòduls reben llum solar, donen tensió, pel que no es connectaran els circuits de CC dels mòduls fins que estigui tot cablejat.
Per la part de CA, no es connectarà a la xarxa fins que estigui tot cablejat.

1.3.1.6 Quadre d'enllaç

Aquesta part de la instal·lació és existent.

1.3.2 Programació de l'execució de l'obra

Es proposa com a termini d'execució d'entre 2-3 setmanes a partir de la data d'aixecament de l'acta de replanteig.
També dependrà dels calendaris de lliurament dels materials, que per a aquest tipus d'instal·lacions, solen ser llargues.
En cas de no realitzar-se totes les parts de les obres simultàniament, el termini d'execució que es proposa un cop determinades les fases el determinarà la Direcció d'Obra.
Quan es finalitzin les obres es farà l'Acta de Recepció Provisional, a partir del qual s'obrirà un període de garantia d'un any per finalitzar. Un cop finalitzat aquest període es procedirà a realitzar l'Acta de Recepció Definitiva.

VISAT
ENGINYERS GI
17/07/2023

1.4 NORMATIVA APLICABLE:

1.4.1.1 Justificació del compliment de la normativa urbanística, ordenances municipals i altres normatives

Per la redacció del projecte s'han tingut en compte les normatives tècniques d'àmbit estatal, autonòmic i municipal aplicables així com la normatives urbanística municipal, en especial.

- Instal·lacions:
  - Reglament electrotècnic de Baixa Tensió, RD 842/2002 i en especial les ITC 02,03,04,05,08,10,18,19,20,21,22,23,24,30 i 40.
  - Instrucció 7/2003 de 9 de setembre de la DG d'Energia i Mines sobre el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament electrotècnic de Baixa Tensió, mitjançant al interveció de les Entitats d'Inspecció i Control de la Generalitat de Catalunya.
  - Reglament de Verificacions Elèctriques i de Regularitat en el subministrament de l'energia elèctrica i instruccions complementàries.
  - Resolució de 31 de maig de 2001, de la DG de Política Energètica i Mines, pel qual s'estableixen els models de contracte tipus i model de factura per instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.
  - Decret 352/2001, de 18 de desembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.
  - Reial Decret 661/2007 de 25 de maig, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
  - Reial Decret 1110/2007 del Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric..
  - Reial Decret 1578/2008 de 26 de setembre, pel que es regula la retribució de les activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial fotovoltaiques a partir del 29 de setembre de 2008
  - Reial Decret 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
  - Reial Decret 413/2014, pel que es regula la producció d'energia elèctric a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
  - Reial Decret de regulació de la generació en autoconsum 900/2015 i modificació inclosa en RDL-15/2018
  - Reial Decret de 244/2019 que regula les condicions tècniques, administratives i econòmiques de l'autoconsum.
- Intervenció integral de l'administració ambiental:
  - Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats.
  - Llei 21/2013, d'avaluació ambiental
  - Decret 137/2008, de 8 de juliol que s'aprova la Classificació catalana d'activitats
  - Ordenança reguladora d'obertura d'establiments i control d'activitats classificades, publicada al DOGC núm.: 27 de data 29-02-2000.
- Seguretat i higiene en el treball:
  - Real Decret 1.627/1.997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció, publicat en el BOE núm.: 256 de data 25-10-97.
- Ordenances municipals:
  - Ordenança del règim general de comunicació prèvia d'activitats, classificació de les activitats innòcues i controls municipals de llicències ambientals, recreatives.
- *CCAE 2009:*
  - *Decret 137/2008, de 21 de febrer, pel qual s'aprova la Classificació catalana d'activitats econòmiques*
- Urbanístiques:
  - *POUM de Mieres*

Criteris paisatgístics adoptats en el projecte

Per tal de reduir la incidència visual dels mòduls fotovoltaics, s'han disposat en la mateixa inclinació que la coberta.

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

1.4.1.1 Classificació urbanístic de l'edifici:

D'acord amb el planejament vigent es troba en Sòl urbà essent del tipus Equipaments.

1.4.1.2 Justificació del compliment de normatives tècniques:

Dimensionat de la instal·lació:
S'ha aplicat els requeriments que marca el REBT, el RD 1699/2011, el RD 900/2015, el RDL 15/2018 i el RD 244/2019.

Als diferents apartats de la memòria es detalla el seu compliment.

1.4.1.3 Estudi de gestió de residus de la construcció- Decret 89/2010

Per la tipologia de les obres que s'inclouen en aquest projecte no es generaran residus de construcció i no és d'aplicació aquest Decret.

1.4.1.4 Revisió de preus:

No es preveu cap revisió de preus, per cap motiu ni concepte si el Plec de Clàusules Tècnico-Administratives no ho indica explícitament.
En el cas d'una possible revisió de preus es recomana l'aplicació de fórmules tipus, com les que fixa el Reial Decret 1359/2011.

1.4.1.5 Classificació del contractista:

Per la classificació del contractista es tindrà en compte el Reial Decret 1098/2001 pel que s'aprova el Reglament general de la Llei de Contractes de les Administracions públiques i la Llei 9/2017 de contractes del sector públic.
D'acord amb aquesta Normativa i l'import del pressupost, el contractista no haurà d'acreditar cap classificació

Caldrà que disposi del registre com a empresa **instal·ladora d'electricitat amb la categoria d'especialista**.

1.5 RESUM DE PRESSUPOST

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

1.5.1 Pressupost

El pressupost d'execució material puja a la quantitat de:

44.102,56 €

(Quaranta-quatre mil cent dos euros amb cinquanta-sis cèntims)
Aquest pressupost ja porta incorporades les despeses generals i el benefici industrial.

La base imposable puja la quantitat de:
44.102,56 €
L'IVA al 21% de l'actuació puja la quantitat de:
9.261,54 €

El pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

53.364,10 €

(Cinquanta-tres mil tres-cents seixanta-quatre euros amb deu cèntims)

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

1.6 CONCLUSIONS

1.6.1 Conclusions

Les obres contemplades en aquest projecte, consisteixen una obra completa, susceptible d'ésser lliurada al servei públic a la seva finalització, reunint els requisits de la "Ley de Contratos de las Administraciones Públicas".

Olot, data de la signatura electrònica.

JOSEP MARTÍN JUTGLAR
Enginyer tècnic industrial col·legiat núm. 10.109

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

2 ANNEXES A LA MEMÒRIA

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

2.1 ANNEX- CÀLCULS MECÀNICS

2.1.1 Càlcul estructura

Antecedents
S'ha pogut consultar el Projecte de construcció d'un local polivalent a la zona esportiva de Mieres redactat per l'ECCP Xavier Masip i Otzet, a l'abril de 2000, juntament amb un Annex del febrer de 2001 on entre altres apartats s'incorporen els nous càlculs estructurals que substitueixen els del projecte primitiu.
S'ha basat en les normatives:
- EHE-99 de formigó estructurat armat i pretensat
- - EA-95 d'acer laminat i conformat en l'edificació
- - DIN 1052 sobre fusta laminada en l'edificació

Estructura de coberta

Està formada per 10 pòrtics de 25m de llum equidistants 6 m amb una alçada lliure de 8,5m.
Les travesseres són de fusta laminada i encolada i la resta de l'estructura de ferro.
La coberta és un panell sandwitch amb aïllament.

Sobrecàrregues de coberta

En aquest annex de càlcul es detallen les sobrecàrregues següents:

Ús	Puntual 1500 N	500 N/m2
Vent	De referència 28 m/s2 490 N/m2	Pressió del vent 980 N/m2
Neu		500 N/m2

Descens de càrregues

Sobre les corretges de teulada s'ha aplicat aquesta càrrega, amb un intereix de 1,8m..

Pes propi	20 kg	0,1 kN/m2
Pes xapa	15 kg	0,3 kN/m2
Sobrecàrrega d'ús	50 kg	0,9 kN/m2
Vent	+-98kg x0.8	+-1,76 kN/m2
Neu	50 kg	0,9 kN/m2

Mòduls fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics previstos són de les dimensions de 2,108x1,148 m amb un pes de 24,9kg el que suposa una càrrega de 10,66 kg/m2.

Aquest valor és molt menor que la sobrecàrrega d'ús, i a més, en instal·lar els mòduls, ja no hi podrà haver aquesta sobrecàrrega i només hi haurà les accions de vent i neu.

Condició de coberta lleugera
Amb la incorporació dels mòduls fotovoltaics no perd a consideració de coberta lleugera.

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

2.2 CÀLCULS ELÈCTRICS

2.2.1 Càlcul de configuració

2.2.1.1 Camp generador

El camp generador es proposa amb 97 mòduls de 450 Wp, que correspondran a:

- un grup de 11+11 mòduls en paral·lel i un grup de 11 mòduls en sèrie, cada grup a cada entrada de MPP pel cas de l'inversor de 10 kW.
- Dos grups de 16+16 mòduls en paral·lel, cada grup a cada entrada de MPP pel cas de l'inversor de 20 kW.

Per la ubicació de la coberta, s'instal·laran les mòduls en els espais disponibles amb una major configuració de files i columnes.
Per la disposició dels mòduls, es manté amb el mateix pendent de les cobertes.
S'han pres de referència els CANADIAN SOLAR HIKU HIGH POWER MONO PERC MODULES CS3W-450MS o de característiques i qualitat similars o equivalents.
Aquests mòduls han de tenir una eficiència de 20,4% o superior.

En cas que s'instal·li un altre model/marca, haurà de tenir uns característiques similars i equivalents i complir amb els requisits de potència i que la tensió i intensitat siguin compatibles amb l'inversor

Marca: CanadianSolar	450MS
Potència mòdul Wp	450
Tensió MPP Vmpp a 25ºC (V)	41,1
Intensitat MPP Impp a 25ºC (A)	10,96
Uoc a 25ºC (V)	49,1
Isc a 25ºC (V)	11,6
Coef tensió Tk(Uco) (%/ºK)	-0,27
Coef Intensitat TK(Isc) (%/ºK)	0,05

Uoc a -10º	53,74
Umpp a -10º	44,98
Umpp a 70ºC	36,11

Pel que respecte als inversors, s'han escollit el FRONIUS SYMO 10-3-M i el FRONIUS SYMO 20-3-M.
Aquests inversors tenen les següents característiques

Marca:	**FRONIUS**	**FRONIUS**
Model:	**SYMO 10-3-M**	**SYMO 20-3-M**
Vcc mínima MPP(V)	270	420
Vcc màxima MPP(V)	800	800
Vcc mínima DC(V)	200	200
Vcc màxima DC(V)	1000	1000
Potència màx cc (Wp)	15.000	30.000
Intensitat màx cc (A)	27	33
Entrades MPP	2	2

Ara analitzem la combinació possible de mòduls en sèrie/paral·lel que pot admetre la instal·lació, sense sobrepassar el valors de tensió i intensitat. Cal tenir en compte que aquests varien en funció de la temperatura.

Per tant tindrem:

Pot.màx cc inversor (W)	15.000	30.000
Wp mòdul	450	450

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

Núm. Mòduls totals	**33,33**	**66,66**

Vcc màx inv. (V)	800	800
Umpp a -10º C	44,98	44,98
Núm. mòdul màx en sèrie	**17,78**	**17,78**

Vcc min. inv. (V)	270	420
Umpp a 70º C	36,11	36,11
Núm. mòduls min. en sèrie	**7,48**	**11,63**

Vcc min. inv. Voc(V)	200	200
Uoc a 70º C	36,11	36,11
Núm. mòduls min. en sèrie	**5,54**	**5,54**

Vcc màx inv. Voc(V)	1000	800
Uoc a -10º C	53,74	53,74
Núm. mòdul màx en sèrie	**18,61**	**18,61**

Per tant, per l'inversor de 10 kW, podem configurar 2 grups, un de 2 paral·lels d'11 mòduls en sèrie a l'entrada MMPP1 i un altre grup amb 11 mòduls en sèrie, I per intensitat l'inversor d'injecció admet 27 i 16,5 A a cadascuna de les entrades MPP i es compleixen les condicions.

Per tant, per l'inversor de 20 kW, podem configurar 2 grups, cadascun de 2 paral·lels de 16 mòduls en sèrie a cada entrada MPP. Per intensitat l'inversor d'injecció admet 33 i 27 A a cadascuna de les entrades MPP i es compleixen les condicions.

2.2.2 Càlcul xarxa terres

Està formada per piquetes d'acer cobert amb coure de 2 m. i connectades entre sí amb cable de coure despullat de 35 mm².
El número de piquetes de Fe-Cu serà d'1 i la llargada de cable de Cu despullat de 10 m.
Suposant una resistivitat del terreny de 200 Ω/m. la resistència de la presa de terra serà:

$$\text{Resistència piquetes: } Rp = \frac{ß}{L \times N} = \frac{200}{1 \times 2} = 100\ \Omega$$

$$\text{Resistència cable: } Rc = \frac{2 \times ß}{L} = \frac{2 \times 200}{10} = 40\ \Omega$$

$$\text{Resistència total: } Rt = \frac{Rp \times Rc}{Rp + Rc} = 28{,}5 < 37\ \Omega \quad \text{Admissible}$$

La xarxa de terres del CT de la Cia. es troba a més de 100 metres de la instal·lació, pel que no es poden donar acoblaments entre les xarxes.

2.2.3 Càlcul xarxa de corrent continu

Seran els cables que aniran de cada filera de mòduls formada per dos grups que s'uniran a la caixa de connexions.
Com que són cables aeris, la secció serà de 6mm2 de tipus VV 0,6/1 KV.

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

$$v\% = \frac{2.P(w).L(m).100}{56.V^2(v).S(mm^2)}$$

P= potència màxima en W
L = Longitud conducció en m.
V = Tensió mínima
S = Secció de cada conductor en mm².

Mirem en el supòsit de màxima potència i mínima tensió

Cadascuna de les sèries de cada grup es portaran fins a quadre de CC.

Grup	Unitats	Potència unit	Potència	Tensió unit	Tensió	Intensitat	Secció	Longitud (tram)	% cdt
3A	11	450	4.950	41,10	452,1	10,95	6	90	1,297
3B	11	450	4.950	41,10	452,1	10,95	6	90	1,297
3C	11	450	4.950	41,10	452,1	10,95	6	90	1,297
4A	16	450	7.200	41,10	657,6	10,95	6	80	0,793
4B	16	450	7.200	41,10	657,6	10,95	6	80	0,793
4C	16	450	7.200	41,10	657,6	10,95	6	80	0,793
4D	16	450	7.200	41,10	657,6	10,95	6	80	0,793

Tindrem la part corresponent a la connexió entre la sortida de l'inversor i els diferents elements de protecció i comandament, que es trobaran en el quadre de control, mesura i protecció.
La potència màxima del camp generador en aquesta fase pot ser de 14.850 + 28.800wp, pel que podem tenir un màxim de 43.650 W. Miren la intensitat màxima que podem tenir.

2.2.4 Càlcul de la xarxa de corrent altern

Dimensionem les línies pels dos inversors, que serà el tram des del quadre general fins a l'inversor.

Inv 1						2 fases=2/3 fases=1			tensió=	400
Línia	Punt	Potència	Inv		Longitud	fases	Intensitat(A)	Secció(mm2)	%cdt	%cdt total
LA1	1	10000	1	10000	5	1	16,98	6	0,09	0,15
Inv 2						2 fases=2/3 fases=1			tensió=	400
Línia	Punt	Potència	Inv.		Longitud	fases	Intensitat(A)	Secció(mm2)	%cdt	%cdt total
LA2	1	20000	1	20000	5	1	33,96	6	0,19	0,24

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

2.3 ANNEX- TRAMITACIÓ DEL PROJECTE I RELACIÓ D'INFORMES NECESSARIS PER L'EXECUCIÓ DE LES OBRES.

GENERALITAT DE CATALUNYA – DG ENERGIA I MINES
Un cop estigui muntada la instal·lació es tramitarà com qualsevol instal·lació de BT i es registrarà a la DG d'Energia i Mines com a instal·lació generadora d'electricitat en autoconsum per obtenir el núm. de Registre com a auto-consumidor.

Aquest tràmit serà necessari per efectuar el contracte amb l'empresa distribuïdora i connectar la instal·lació.

MINISTERI D'INDUSTRIA, ENERGIA Y TURISMO –Secretaria d'ENERGIA
S'haurà d'inscriure en el registre d'auto-consumidors elèctrics, un cop es disposi del registres de la Generalitat de Catalunya.
Aquest registre l'efectua d'ofici la OGE.

COMERCIALITZADORA
Amb la documentació de l'autoconsum compartit i els subministraments amb qui es comparteix l'energia i el % que correspon a cada subministrament es podran fer els tràmits amb la comercialitzadora per tal que se'ls apliqui la

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

2.4 ANNEX- JUSTIFICACIÓ DE RESIDUS (COMPLIMENT DEL DECRET 89/2010)

Per l'execució d'aquestes obres no es generaran residus de la construcció o aquest seran molt reduïts, per les ajudes ocasionades pel pas de la instal·lacions.

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

2.5 ANNEX- PLANNING D'OBRA

El temps previst per a cada activitat s'ha calculat en funció dels amidaments i dels rendiments dels equips constructius que per cada unitat d'obra s'han utilitzat a la justificació de preus corresponent, procurant dins la flexibilitat que ha de tenir qualsevol planificació de treball, l'eliminació de temps morts dels equips de construcció i la possible duplicitat de tasques que necessiten equips de maquinària complicada.
El termini d'execució és d'1 mes.

A aquest termini caldrà afegir els calgui per a la disponibilitat dels materials.

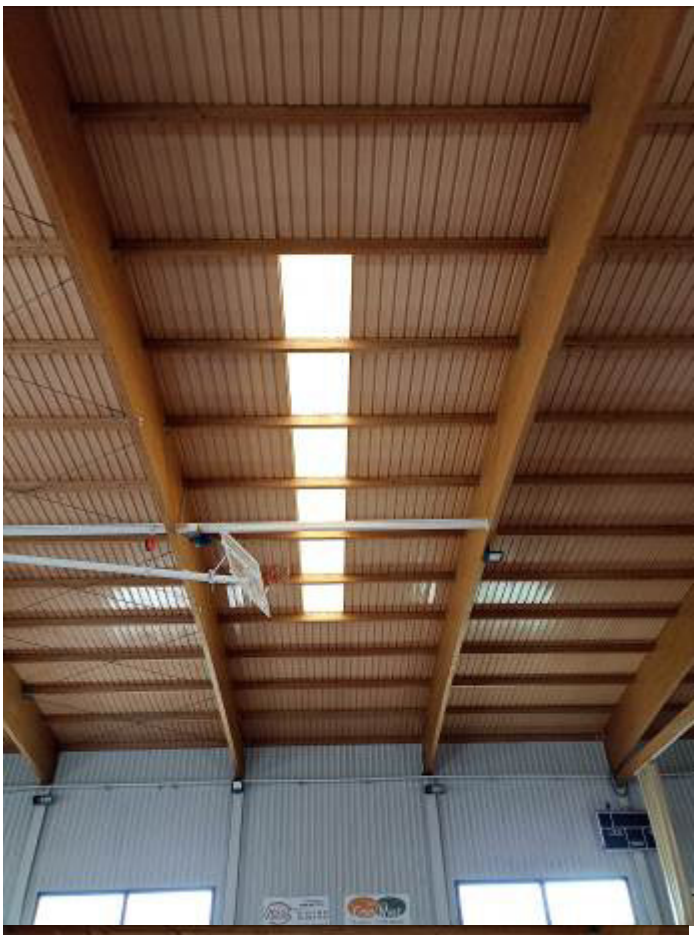
VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

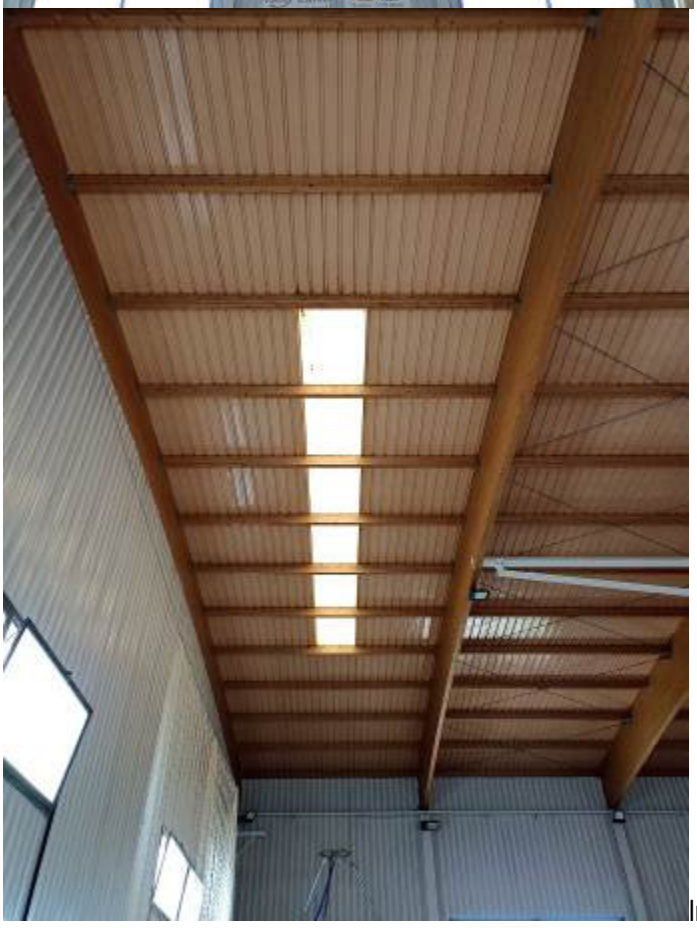
2.6 ANNEX- FOTOS

Ubicació TFM-10 i quadre distribució, a l'esquerra dels existents
I baixant des de coberta, seguint el recorregut de la canal

Ubicació dins magatzem brigada. Inversor existent d'injecció a xarxa i quadre general del pavelló.
Els nous equips s'instal·laran al costat dret del pilar metàl·lic.

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023





Interior de la coberta

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

2.7 ANNEX- ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

2.7.1 Objecte

Aquest Estudi bàsic de Seguretat i Salut es redacta en compliment del R.D. 1627/1997 de 24 d'octubre (BOE del 25/10/97), el qual deroga els RR.DD. 555/1986 de 21 de febrer i 84/1990 de 19 de gener.
S'han considerat, també, la Llei 31/1995 de 8 de novembre de Prevenció de riscos laborals i els RR.DD. següents:

- de 14 d'abril (BOE 23/04/97) de disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball, i els seus annexes.
- de 14 d'abril (BOE 23/04/97) de disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball, i els annexes.
- de 14 d'abril (BOE 23/04/97) de disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comportin riscos, en particular dorso-lumbars, per als treballadors, i el seu annex.

Ocasionalment es considerarà el R.D. 488/1997 de 14 d'abril (BOE 23/04/97), sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en relació al treball, amb equips que inclouen pantalles de visualització, i el seu annex.

2.7.2 Dades i característiques del projecte

2.7.2.1 Agents del projecte:

Promotor: Consell Comarcal de la Garrotxa
Autor del Projecte: Josep Martín Jutglar, enginyer tècnic industrial, Àrea d'urbanisme i edificació del Consell Comarcal de la Garrotxa

2.7.2.2 Dades del projecte:

Consisteix en instal·lar una planta de generació elèctrica per autoconsum amb mòduls fotovoltaics.
Les actuacions previstes són:

.- Instal·lar proteccions
.- Replantejar i muntar ancoratges a coberta
.- Muntatge d'estructura de suport
.- Muntatge dels mòduls
.- Muntatge de canalitzacions i cablejat
.- Muntatge de quadres i connexionat de cablejat

2.7.2.3 Pressupost del projecte:

	Total
Pressupost d'execució material	44.102,56 €
Pressupost d'execució per contracte	53.364,10 €
Pressupost de seguretat i salut	450,00 €

2.7.2.4 Descripció de l'obra:

2.7.2.4.1 Descripció de la solucions adoptades:

Replantejat i instal·lació d'ancoratges:

El primer que caldrà, és efectuar el muntatge de la línia de vida, que prèviament es comprovarà la seva solidesa.
Tots els treballs a coberta d'aportació de materials es faran amb l'ajuda del camió grua o mitjà auxiliar.
Tots els treballs a coberta s'efectuarà amb arnés i lligats a la línia de vida.
També es col·locaran taulers de fusta per protegir els lluernaris a cada costat de la zona de treball.

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

Es replantejaran els punts de fixació, impermeabilitzarà al voltant dels punts de fixació.

Muntatge de suports i estructura:

Per pujar els materials a sobre la coberta s'utilitzarà un camió grua o plataforma des del costat de l'edifici. Tots els treballs a coberta s'efectuarà amb arnés i lligats a la línia de vida que es muntarà..
Es muntaran els escaires i fixaran en els perns.
Es col·locaran els perfils longitudinals.

Muntatge de mòduls:

Per pujar els mòduls a sobre la coberta s'utilitzarà el camió grua. Tots els treballs a coberta s'efectuarà amb arnés i lligats a la línia de vida existent.
Es muntaran els mòduls, començant pel costat oposat on es puja el material.

Muntatge de canalitzacions i cablejat:

Es col·locaran les canalitzacions, a coberta i a dins de l'edifici per passar el cablejat. Tots els treballs a coberta s'efectuarà amb arnés i lligats a la línia de vida existent.

Muntatge de quadres i equips:

Es muntaran els quadres de protecció, els aparells inversos i es connectaran els cablejats.
Es tindrà cura de les tensions de treball.
En la part de CC, sempre que els mòduls reben llum solar, donen tensió, pel que no es connectaran els circuits de CC fins que estigui tot cablejat.
Per la part de CA, no es connectarà a la xarxa fins que estigui tot cablejat.

2.7.2.5 Termini d'execució i previsió de personal

2.7.2.5.1 Termini d'execució:
El termini previst d'execució de l'obra és de 3-4 setmanes.

2.7.2.5.2 Previsió de personal:
Segons les fases i ritme de l'obra es preveu que el personal necessari estigui comprès entre 2 i 3 treballadors, segons les fases d'execució. En el moment del muntatge de l'estructura i els mòduls, pot ser superior, per poder facilitar les feines de muntatge.

2.7.2.6 Interferències i serveis afectats:

En el transcurs de l'obra s'haurà de tenir en compte l'existència dels serveis afectats i interferències descrites al projecte, i que afecten a la circulació i ús de l'aparcament privat, on es marcarà les places d'aparcament que no es podran utiltizar mentre durin els treballs.

2.7.3 Procediments, equips tècnics i mitjans auxiliars a emprar en les unitats constructives.

Unitat constructiva	Procediments i equips a emprar
Instal·lació d'estructures i mòduls	Plataforma elevadora mòbil o bastida o camió grua Eines manuals
Instal·lació de cablejat i altres elements	Eines manuals
Obres complementàries i ajudes	Màquines-eina portables Eines manuals Materials varis

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

2.7.4 Treball que impliquin riscos especials per a la seguretat i salut dels treballadors (Annex II del RD 1627/1997).

Aquesta obra no requereix treballs que estiguin inclosos en aquest annex.

2.7.5 Identificació de riscos laborals

2.7.5.1 Instal·lació solar fotovoltaica:

Caiguda a diferent nivell i/o d'alçada
Caiguda d'objectes
Talls i cops per manipulació dels materials
Atrapaments per maquinària i vehicles
Cops i atropellaments per màquines i vehicles
Bolcades i col·lisions de vehicles
Lesions per projecció de materials
Pols
Soroll
Risc elèctric

2.7.5.2 Obres, treballs i oficis complementaris:

Talls per manipulació de màquines-eina
Cops per objectes o eines
Brosses als ulls
Atrapament entre objectes
Caigudes al mateix nivell
Caigudes a diferent nivell i/o buit
Sobreesforços
Atrapaments per maquinària i vehicles
Contactes amb energia elèctrica

2.7.6 Mesures preventives i proteccions tècniques

2.7.6.1 Mesures preventives generals

Les zones de treball es mantindran netes i ordenades
Les àrees de treball s'acotaran a nivell del terra.
Es senyalitzarà la zona de treball, ja que en l'execució dels treballs s'ocuparà part de la via pública per ubicar la plataforma i també que no caiguin petits elements de la coberta, durant els treballs (cargols...)

2.7.6.2 Mesures preventives en relació a instal·lacions alienes a l'obra:

Instal·lacions elèctriques, la qual pot ésser aèria o soterrada
Telefòniques o telegràfiques, les quals poden ésser aèries o soterrades

- Gas
- Aigua
- Sanejament

S'hauran d'especificar les instal·lacions que hi hagi a la zona ocupada per l'obra i llurs característiques, a fi i efecte de prendre les mesures pertinents per a la desviació provisional o definitiva de les instal·lacions en cas que interfereixin els límits de l'obra en tota la seva longitud i superfície.

2.7.6.2.1 Línies aèries d'alta tensió (AT):

Les distàncies des de la línia elèctrica fins a punts accessibles a persones en cobertes, forjats, gàbies, elevadors, etc. seran com a mínim:

- 8 metres en instal·lacions fins a 30 kV
- 25 metres en instal·lacions superiors a 30 kV
- 7 metres en vertical en línies aèries sobre carreteres

En cas que no es pugui complir aquesta distància, i de mutu acord amb la Companyia Elèctrica, es col·locaran pantalles rígides i de material aïllant.

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

En el cas de grues, aquestes distàncies s'aplicaran, tenint en compte que la càrrega oscil·li per l'efecte del vent i del seu moviment de gir.

2.7.6.2.2 Línies aèries de baixa tensió (BT):

La distància mínima serà de 3 metres i en el cas de línies sobre carretera i circulació de camions en obra, la distància mínima serà de 6 metres.

Quan no es pugui desplaçar la línia, es disposaran obstacles que privin el pas o que limitin l'alçada màxima de seguretat de pas.

NOTA: Tot el que s'ha indicat anteriorment queda reflectit en els plànols que s'adjunten

AT i BT del suposat traçat subterrani, mentre no existeixi la completa garantia, per escrit, per part de la Companyia propietària de la línia, que no hi ha tensió a la línia.

Mesures preventives:

- Respectar les distàncies de seguretat
- Realitzar els treballs segons les normes de seguretat que subministrarà la Companyia per escrit.
- Interposició d'obstacles que privin l'accés accidental a les línies.

2.7.6.2.3 Instal·lacions d'aigua i sanejament:

En el cas de canonades d'aigua i sanejament, s'ha de procedir igual que en els apartats anteriors. Encara que no hi hagin els riscos de possibles electrocutació o incendi, sí que es poden donar els d'intoxicació per emanacions.

Mesures preventives: S'han d'extremar les precaucions en cas d'obertura de pous negres on poden existir emanacions de gasos tòxics o explosius, i no s'han de realitzar operacions de conservació, neteja o d'altres manipulacions a càrrec d'un home sol. S'ha d'establir un sistema d'evacuació ràpida per a casos d'emergència i també de vigilància permanent dels treballs. Si es fan servir llums, seran estancs i de seguretat a baixa tensió. Si hi ha certesa d'emanacions, es faran servir equips de subministrament d'aire adequats, autònoms o semiautònoms.

2.7.6.3 Mesures preventives particulars d'ús de maquinària automotriu:

- Ús de maquinària Auto Motriu:

Els maquinistes realitzaran un manteniment diari dels nivells, pneumàtics, maniguets, fuites de greixos, alarmes i llums de comandament i marxa.

No es repassaran mai en funcionament.

Es farà una revisió periòdica dels mecanismes de frens, elevadors hidràulics, senyals acústics i il·luminació.

Els vehicles de compactació i piconatge aniran proveïts de cabines de seguretat de protecció en cas de bolcada.

Es prohibeix la permanència de persones en un radi no inferior als 5 m. al voltant de les compactadores i piconadores en moviment.

Tots els vehicles emprats a l'obra per a treballs de reblert i compactació tindran botzina automàtica de marxa enrere i llums llampeguejant.

El maquinista col·locarà la màquina amb les rodes o cadenes paral·leles a l'excavació, sempre que sigui possible, procurant evitar col·locar-s'hi al davant.

Quan es deixi el vehicle, s'hauran d'aplicar els dispositius de frenat per aconseguir immobilitzar-lo i es bloquejarà la direcció i/o el sistema de posta en marxa, per evitar que pugui utilitzar-lo alguna altra persona.

Al carregar un camió, el maquinista s'assegurarà que no hi hagi cap persona dintre la caixa.

Sota cap concepte, es carregarà un vehicle per sobre del límit màxim de càrrega autoritzada.

Es prohibeix transportar persones fora de la cabina de conducció i en nombre superior als seients existents.

Els conductors de vehicles amb cabina tancada estan obligats a utilitzar el casc de seguretat al baixar de la cabina del vehicle.

Queda prohibida la circulació de màquines en pendents forts i en la seva trajectòria perpendicular.

A les zones d'abocament de terres a talussos, es posarà un topall, a una distància del talús, que dependrà de la consistència del terreny, amb la finalitat d'impedir el pas de vehicles quan circulin marxa enrere.

A fi d'evitar la pols produïda pel moviment de vehicles, es procedirà a regar el traçat de l'obra i els camins de trànsit, de manera periòdica.

Durant la càrrega de materials als camions, el conductor romandrà a l'interior de la cabina.

Circular amb precaució a velocitat lenta en indrets polsosos, fangosos o glaçats.

Es delimitaran amb tanques o rètols l'àrea d'acció de les màquines.

Es prohibeix que el personal pugi a les culleres de les màquines o a d'altres indrets.

Per treballar en la foscor, a més de la llum pròpia de la màquina, s'il·luminarà tota l'àrea de treball amb llums

auxiliars.

2.7.6.4 Mesures preventives dels riscos de caigudes:

Per accedir a diferents nivells s'utilitzaran escales manuals, amb preferència metàl·liques simples, que no passin dels 5 m. Per a alçades de 7 m. les escales estaran reforçades al mig i per les superiors als 7 m. serà obligatori emprar escales fixades pel cap i base i caldrà utilitzar-les amb cinturó de seguretat.
No es permetrà el pas de vehicles prop de rases, sabates i talussos en terraplens.
Mentre durin els treballs de vibrat de formigó, l'encarregat vetllarà que es faci el vibrat, de manera que en cap moment estiguin exposats al risc de caiguda, ja sigui mentre col·loquin els taulons, o bigues, formant un pont voladís. El nombre de taulons ha d'estar disposat de manera que permeti l'abocament del formigó i que no quedin forats per on puguin caure obrers. Part d'aquests taulons es poden substituir per una xarxa prou resistent perquè puguin passar-hi els operaris.
L'accés als capitells, suports, o testes de les bigues es farà per una estructura metàl·lica amb escala esglaonada.
Les bastides i plataformes, hauran d'anar protegides a tot el voltant amb baranes rígides de 90 cm. d'alçada mínima i sòcol de 15 cm.
Per a les operacions de pintura, desenganxat de cintres, col·locació d'elements auxiliars de protecció i, en general, en totes aquelles feines que per l'alçada a la què es realitzen no sigui imprescindible executar-les sobre la pròpia estructura, s'empraran plataformes telescòpiques.
S'utilitzaran xarxes en els treballs en que hi hagi risc de caure al buit, o a altre nivell d'alçada considerable (> 3m). Les solucions practicades en els sistemes de muntatge de les xarxes es poden resumir en dos grups: xarxes tibades i xarxes penjades.
Totes les obertures al forjats, plataformes, bastides, etc. es taparan amb peces de fusta resistent fixades al terra, o bé es col·locarà una barana rígida de 90 cm. d'alçada i sòcol de 15 cm a tot el voltant.
L'accés entre forjats i/o nivells es farà mitjançant escales metàl·liques. El forat mínim per al pas d'un operari serà de 50 x 60 cm. i l'escala sobrepassarà en 1 m. l'alçada a salvar.
Els forats grossos de forjats, es protegiran mitjançant col·locació d'una xarxa horitzontal a la planta immediatament inferior.
A les rampes d'escales, en cas de col·locar-hi graons provisionals, aquests tindran les mesures següents:
Amplada: mínim 90 cm.
Petjada: mínim 24 cm.
Contra petjada: menys de 20 cm.
Tanmateix estaran protegides per una barana rígida de 90 cm. d'alçada, sòcol de 15 cm. i llistó intermedi.
Queda prohibit utilitzar taulons per accedir a una zona de treball, així com saltar dels forjats a les bastides o a l'inrevés.

2.7.6.5 Mesures preventives per a obres, treballs i oficis complementaris:

S'aplicaran les mesures correctores corresponents als apartats de:
. Hissat de càrregues.
. Riscos de caigudes.
Abans d'utilitzar una màquina-eina, l'operari disposarà d'un document que l'acrediti per poder-la utilitzar.
Està prohibit connectar conductors elèctrics als quadres d'alimentació sense endolls mascle-femella.
És prohibit emprar conductors elèctrics d'alimentació a màquines-eines que presentin defectes en la seva continuïtat i/o aïllament.
Es prohibeix anul·lar la presa de terres de les màquines-eines.
Les bastides per executar tasques a sostres o superfícies assimilades tindran la plataforma de treball perfectament anivellada, sense cap forat o graó i protegida per baranes a tot el voltant de 90 cm d'alçada amb passamà, llistó o tubular intermedi i sòcol.
Totes les operacions de tall, polit, pintura i similars s'executaran en recintes delimitats i ventilats.

2.7.6.6 Sobre el risc d'inhalació de pols:

Durant l'execució de tasques que es facin en ambients polsosos, es facilitarà als operaris màscares respiratòries buco-nasals, segons la norma d'homologació MT-9, amb filtre mecànic.

2.7.6.7 Sobre risc de sobreesforços:

Cal fer servir les eines auxiliars apropiades, com ganxos, cordes, etc.

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

Les càrregues màximes que pot manejar una persona sola, no seran mai superiors als 80 kg.
Emprar cinturons especials per a lumbàlgies, mentre es facin tasques de manejar materials.

2.7.6.8 Sobre risc de lesions auditives:

En totes les feines que es desenvolupin en entorns amb nivells de soroll superiors a 80 dB (A), s'empraran protectors auditius homologats segons la norma tècnica MT-2 BOE 209 1/9/75.

2.7.6.9 Sobre el risc de cops i contusions a les mans:

El personal utilitzarà guants de protecció adients segons les operacions que realitzin. Es recomana que els guants siguin de cuir.

2.7.6.10 Sobre el risc de trepitjar puntes i lesions a les cames:

Es dotarà de calçat amb plantilles d'acer flexible als operaris sotmesos al risc de ferides punxants a peus i mans.
Davant del risc de ferides a les cames se'ls facilitaran botes de seguretat, amb puntera metàl·lica.

2.7.6.11 Sobre el risc elèctric:

En el cas de BT, es treballarà sense tensió i en el cas que sigui necessari, es dotarà de les proteccions necessàries i també eines amb protecció.

2.7.7 Mitjans de prevenció i seguretat

2.7.7.1 Proteccions individuals:

Cascos: per a totes les persones que participin en l'obra, inclosos visitants.
Guants d'ús general.
Guants de goma.
Guants de soldador.
Guants dielèctrics
Botes d'aigua
Botes de seguretat de lona.
Botes de seguretat de cuir.
Botes dielèctriques.
Monos o escafandres: es tindran en compte les reposicions al llarg de l'obra, segons Conveni Col·lectiu provincial.
Vestits d'aigua.
Ulleres contra impactes i antipols.
Ulleres per oxitall.
Pantalla de soldador.
Mascaretes antipols.
Protectors auditius.
Polaines de soldador.
Maneguets de soldador.
Mandils de soldador.
Cinturó de seguretat de subjecció.
Cinturó antivibrador.

2.7.7.2 Proteccions col·lectives:

Tanques de limitació i protecció.
Senyals de trànsit i de seguretat.
Cartells informatius.
Cintes de balissament.
Balisses lluminoses.
Tapes per a petits espais i arquetes, mentre no disposin d'una definitiva.
Topes per a desplaçaments de camions.
Suports i ancoratges de xarxes.
Tub de subjecció cinturó de seguretat.

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

Ancoratges per a tub.
Baranes, en bastides i zones de treball amb possibles caigudes al buit (obres de fàbrica).
Extintors per a magatzems, locals, zones amb combustible, etc.
Interruptors diferencials en quadres i màquines elèctriques.
Postes a terra en quadres i màquines elèctriques (excepte màquines de doble aïllament).
Vàlvules antirretrocés per a equips de soldadura oxiacetilènica.
Transformadors de seguretat a 24 V per a treballs amb electricitat en zones humides o molt conductores i recintes tancats (tanques).
Reg de les zones on els treballs generin pols.
Semàfor en punts conflictius.

2.7.8 Previsió de danys a tercers

En el transcurs de l'obra hi poden haver riscos que puguin afectar a tercers, al treballar a les proximitats de zones habitades o de circulació i pas .
S'extremaran les mesures d'avís i senyalització adequats i vigilància de seguretat.
Degut a la linealitat de l'obra, a part de la senyalització genèrica d'avís d'obres a l'inici i al final de l'actuació, en el punt on s'estigui treballant i només quan s'hi treballi, es disposarà de senyals de perill obres i de velocitat 20, a cada costat, una distància prudencial del lloc de treball.

2.7.9 Dotacions higièniques i de salut a peu d'obra

2.7.9.1 Dotacions higièniques i de salut a peu d'obra:

2.7.9.1.1 Generalitats:

Es consideren les dotacions més comunes que es poden trobar a l'obra en funció de la seva importància i del nombre de treballadors.
Aquests serveis podran disposar-se seguint fonamentalment dos criteris d'implantació.
Tradicionals: construïts "in situ".
Elements recuperables, amb mòduls prefabricats i transportables, amb tots els serveis instal·lats.

- Vestidors i lavabos:

Els vestidors tindran una alçada mínima de 2,30 m. i una superfície de 2 m2 per a cada treballador que en faci ús.
Disposarà de seients, armaris o armariets individuals, amb clau per a deixar-hi la roba i el calçat.
Les cambres de bany tindran, 1 lavabo d'aigua corrent, amb sabó per a cada 10 treballadors o fracció i un mirall per a cada 25 treballadors o fracció. Hi haurà tovalloles o altres elements per eixugar-se.

- Comunes:

Les comunes tindran unes dimensions mínimes de 1 x 1,20 m. de superfície i 2,30 m. d'alçada. Tindran descàrrega automàtica d'aigua corrent, paper higiènic, porta amb pestell interior i un penja-robes, al menys 1 per a cada 25 treballadors.
Es conservaran en condicions correctes de desinfecció, desodorització i supressió d'emanacions.

- Dutxes:

Les dutxes estaran situades en preferència en els vestidors i cambres de bany. Es distribuiran en compartiments individuals, amb portes que es tanquin per dins. S'instal·larà una dutxa d'aigua freda i calenta per a cada 10 treballadors o fracció.

- Menjadors:

Per als treballadors que vulguin menjar a l'obra, es disposarà d'un local destinat exclusivament a menjador, il·luminat, ventilat i aclimatat adequadament. Tindran taules, seients i sistema per poder-se escalfar el menjar.

- Magatzem:

Independentment dels diversos magatzems de l'obra per a la ferralla, ciment i materials diversos, hi haurà a l'obra un magatzem en el qual es guardaran els elements de seguretat i peces de protecció personal per usar-les en el centre de treball.

- Subministrament d'aigua potable:

Es facilitarà aigua potable als treballadors en recipients que garanteixin totes les garanties higièniques.

- Tanca del solar:

L'edifici ja està delimitat i només es col·locarà una tanca per delimitar la zona de treball de la via pública.
Alçada: 2 m. com a mínim

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

Accessos: 1 accés independent per als treballadors i accés per als vehicles
No es permetrà l'accés de persones alienes a l'obra

Per aquesta tipologia d'obra, no es disposarà de caseta d'obra amb lavabos ni vestidors i es podrà utilitzar els serveis del propi edifici.

2.7.9.2 Formació:

Tot el personal a l'ingressà a l'obra haurà de rebre una formació adequada sobre el mètodes de treball a emprar i els riscos expressats, els mitjans de seguretat personal i col·lectiva a utilitzar

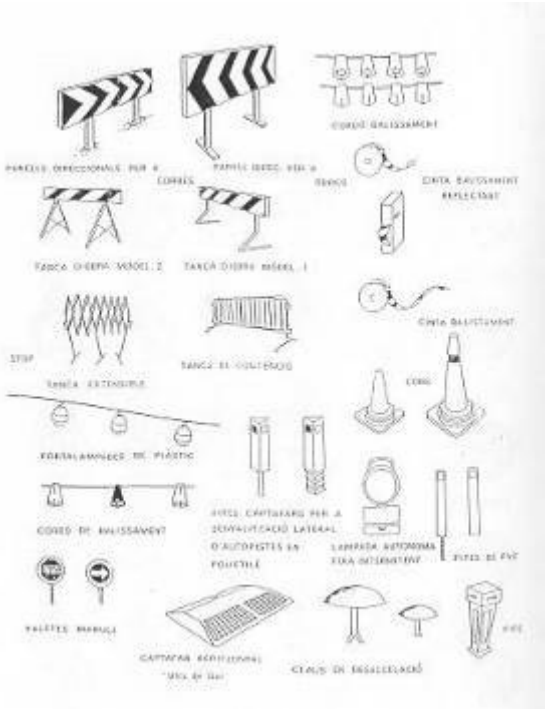
2.7.9.3 Primers auxiliars:

En cada grup de treball es designarà i formarà un socorrista amb capacitat d'actuació dels primers auxilis en cas d'accident, que disposarà de la informació i mitjans adequats per a l'avís i trasllat, si cal, als centres mèdics assignats per l'empresa.
Es disposarà de farmaciola amb material sanitari especificat en l'Ordenança General de Seguretat i Salut del treball, cada vehicle de l'empresa en disposarà un.

El tècnic redactor, data de la signatura electrònica

Josep Martín i Jutglar
Enginyer tècnic industrial
Col·legiat 10.109
Tècnic superior en PRL

ANNEX DETALLS DE SENYALITZACIÓ
DETALLS ELEMENTS DE SENYALITZACIÓ



VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

2.8 ANNEX. PROPOSTA DE MILLORES EN LA CONTRACTACIÓ

De cares a la contractació es proposen les següents possibles millores

2.8.1 Millora A: Incorporació de mòduls de bateria addicionals

Es pot establir una incorporació de mòduls de bateria de liti de 2,76kWh

Millora	Increment de capacitat de bateria	Pressupost (abans IVA)	Punts
A1	Incorporació d'un mòdul addicional de bateria de Liti de 2,76 kWh, inclou subministrament, muntatge, connexionat i configuració de l'inversor	2.054,04 €	X
A2	Incorporació de dos mòduls addicionals de bateria de Liti de 2,76 kWh, inclou subministrament, muntatge, connexionat i configuració de l'inversor	4.108,08€	2X
A3	Incorporació de tres mòduls addicionals de bateria de Liti de 2,76 kWh, inclou subministrament, muntatge, connexionat i configuració de l'inversor	6.162,12€	3X
A4	Incorporació de quatre mòduls addicionals de bateria de Liti de 2,76 kWh, inclou subministrament, muntatge, connexionat i configuració de l'inversor	8.216,16€	4X

2.8.2 Millora B : Ampliació de l'extensió de garantia dels equips inversors

Els inversors normalment ofereixen una garantia de 5 anys.
Es proposa augmentar-la:

Millora	Augment garantia	Pressupost (abans IVA)
A1	Garantia de fins a 10 anys	400 €
A2	Garantia de fins a 15 anys	600 €

Aquesta garantia es formalitzarà amb la presentació en el moment de la contractació del document contractual amb el fabricant/distribuïdor.

2.8.3 Millora C : Ampliació de l'extensió de garantia de potència dels mòduls

Els fabricants dels mòduls ofereixen una garantia de 25 anys de 80% de la potència nominal

Es proposa establir un sistema de puntuació amb fórmula segons el percentatge de garantia als 25 anys de potència.

2.8.4 Millora D: Instal·lació d'IGA amb sobre-tensions de 160A

Es substituirà l'IGA existent per un de 160A ja preparat per a la instal·lació final de 100 kW. Format per disjuntor i diferencial 4/160A regulable, compost per bloc de tall 160A-36KA, bobina de dispar, relé diferencial RGU-10A, transformador diferencial i protector combinat.
Es valora aquesta millora en 2.850€ + IVA.

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

3 PLEC DE CONDICIONS

3.1 CONDICIONS GENERALS

Per a l'execució d'aquesta instal·lació es seguirà les condicions que marca el "Pliego de condiciones técnicas de Instalaciones conectadas a red" que ha editat l'IDAE. (Instituto de Diversificación y Ahorro Energético, organisme dependent del Ministeri d'Indústria.

Aquest Plec es troba disponible a la web www.idae.es.

Olot, data de la signatura electrònica.

Josep Martín Jutglar
Enginyer tècnic industrial col·legiat núm. 10.109

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

4 PRESSUPOST

4.1 AMIDAMENTS

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

MEDICIONS

Proj. instal.autocon.pavelló-Comunitat energètica Mieres-fase 2

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

Codi	Descripció	Uts	Longitut	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat	Preu	Import

CAPITOL C1 INSTAL·LACIÓ AUTOCONSUM - FASE 2

SUBCAPITOL 1.1 MÒDULS, ESTRUCTURA I LÍNIES CC

FV450MN **u** **Mòdul solar 450Wp monocristal·lí**

Subministrament, muntatge i connexionat de mòdul solar fotovoltaic de 450w p monocristal·lí sistema half-cut, CANADIAN HIKU SUPERHIGH POWER MONO PERC 450W o de característiques i qualitats similars, eficiencia mínima 20,4% de 2108x1048x40x40mm. Inclou cargols i peces d'unió.

Inv 3	2	11,00		22,00	
"	1	11,00		11,00	
Inv 4	2	16,00		32,00	
Inv 4	2	16,00		32,00	
					97,00

ESTRUC9M **u** **Estructura d'alumini per a 9 mòduls a 0º sobre coberta en vertic**

Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per a 9 mòduls en configuració vertical, format per 1 files de 9 mòduls en vertical 1-1,2m amplada, inclou cargols de fixació, juntes d'EPM. Inclou fixacions dels mòduls i cargols per a la coberta. Rejuntat i impermeabilització de punts de fixació.

Inv 3	3			3,00	
Inv 4	8			8,00	
					11,00

E1905 **ML** **CONDUCTOR Cu 1x6mm2**

UNIPOLAR, tipus VV/1Kv, aïllament i coberta de PVC, entubat.

per a 97 mòduls cada sèrie fins a quadre					
Inv 3 pujant i coberta	6	40,00		240,00	
distrib a coberta per sèrie	3	16,00		48,00	
Inv 4 punt i coberta	8	30,00		240,00	
dist. a coberta per sèrie	8	16,00		128,00	
					656,00

EG23R916 **m** **Tub rígid acer galv.,DN=40mm,impacte=20J,resist.compress.=4000N,**

Tub rígid d'acer galvanitzat, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió roscada i muntat superficialment, inclou part proporcional de corbes i accessoris.

tram CC					
baixant	1	15,00		15,00	
a coberta	1	25,00		25,00	
					40,00

PROTECC **U** **PROTECCIONS I CONTROL CC**

Subministrament, col·locació i connexionat de caixa de connexions i caixa de proteccions i interruptors de CC 25A/400VDC/20A-500VDC i elements de protecció(varistor). Inclou accessoris i petits materials.

per inv i sèrie	7			7,00	
					7,00

ACC-CC **U** **Accessoris de connexionat de CC**

Subministrament i muntatge d'accessoris de CC, tals com connectors MC-4, caixes de derivació, brides i regletes.

per sèrie	7			7,00	
					7,00

MEDICIONS

Proj. instal.autocon.pavelló-Comunitat energètica Mieres-fase 2

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

Codi	Descripció	Uts	Longitut	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat	Preu	Import
	SUBCAPITOL 1.2 INVERSORS I LINIES CA								
INV10AUT	**u Inversor 10 kW trifàsic tipus TL + kit autoconsum**								
	Subministrament i muntatge d'inversor de connexió a xarxa TRIFÀSIC de 10kW de potència nominal tipus TL (sense transformador), amb 2 entrades MPP, amb kit de mesura SmartMeter.(FRONIUS Symo 10-3-M+kit meter o similar), amb targeta de comunicacions WLAN/Ethernet LAN . Inclou cablejat i accessoris de connexió entre equips, sonda de mesura i CA i configuració,								
		1				1,00			
							1,00		
NV20KW	**u Inversor 20 kW trifàsic tipus TL + kit autoconsum**								
	Subministrament i muntatge d'inversor de connexió a xarxa TRIFÀSIC de 20kW de potència nominal tipus TL (sense transformador), amb 2 entrades MPP, amb kit de funcionament d'autoconsum (FRONIUS Symo 20.3-M+kit autoconsum/meter o similar), amb targeta de comunicacions WLAN/Ethernet LAN . Inclou cablejat i accessoris de connexió entre equips, sonda de mesura i CA.								
		1				1,00			
							1,00		
CANAL-TUB	**U Canalització amb canal i tub**								
	Formació de canal en trams vistos i tub rígid a la resta.								
		1				1,00			
							1,00		
E1905	**ML CONDUCTOR Cu 1x6mm2**								
	UNIPOLAR, tipus VV/1Kv, aïllament i coberta de PVC, entubat.								
	CA	4	10,00			40,00			
	terra	1	18,00			18,00			
							58,00		
11.3	**CONNECTOR RJ45 CAT6 UTP**								
	Subministrament i col·locació de terminal RJ45.								
		2				2,00			
							2,00		
E1996	**ML Cable xarxa FTP CAT 6A**								
	Subministrament i col·locació dins tub de cable de xarxa FTP CAT 6.								
		2	5,00			10,00			
							10,00		
PROTECCA	**U PROTECCIONS CA INVERSORS**								
	Subministrament i muntatge i connexionat en quadre existent d'un PIA 4/20A, un de 4/35A i 2 diferencials 4/40A/300mA, a la sortida de CA de cada inversor,								
		1				1,00			
							1,00		

MEDICIONS

Proj. instal.autocon.pavelló-Comunitat energètica Mieres-fase 2

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

Codi	Descripció	Uts	Longitut	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat	Preu	Import
	SUBCAPITOL 1.3 QUADRES ESCOMESA								
ADAPTM	**U ADAPTACIÓ SISTEMA DE MESURA AMB TRAFOS INTENSITAT**								
	Adaptació de TMF-10 per incorporar el sistema de mesura amb trafos d'intensitat 100/5 (inclosos).								
						1	1,00		
							1,00		
	SUBCAPITOL 1.4 SEGURETAT, AJUDES I VARIS								
03.01	**PA SEGURETAT I SALUT LABORAL A L'OBRA**								
	Inclou la redacció del Pla de seguretat, tramitació administrativa, subministrament, col·locació i manteniment de la senyalització de l'obra en matèria de PRL, subministrament i reposició d'EPIs als treballadors, assistència a reunions de coordinació de seguretat entre empreses, i d'altres mesures que es determini la direcció facultativa i la coordinació de seguretat en l'execució de l'obra. A JUSTIFICAR.								
							1,00		
AJUPAL	**PA Ajudes de paleteria**								
	Ajudes de paleteria per formació de pas de tubs des de coberta i presa de terra. Inclou forats a parets per a pas de tubs i ventilació i base de suport de TFM-10 i quadre distribució.								
						1	1,00		
							1,00		
PLATA	**U Lloguer de plataforma elevadora**								
	Lloguer de plataforma elevadora (basat en 3 dies laborables).								
						2	2,00		
							2,00		
E4014	**PA OBRES NO PREVISTES**								
	en projecte a liquidar segons quadre de preus, a JUSTIFICAR.								
							1,00		

4.2 QUADRE DE PREUS

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

QUADRE DE DESCOMPOSATS

Proj. instal.autocon.pavelló-Comunitat energètica Mieres-fase 2

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

Codi	Quantitat	Uts.	Descripció	Preu	Subtotal	Import
11.3			**CONNECTOR RJ45 CAT6 UTP**			
			Subministrament i col·locació de terminal RJ45.			
O0101	0,010	H.	CAP DE COLLA RAM ELECTRICITAT	23,50	0,25	
O0144	0,100	H.	AJUDANT D'ELECTRICISTA	21,00	2,20	
MCCRJ45	1,000	u	Connector RJ45 CAT6 UTP	4,47	4,47	
%0150	6,000	%	COST INDIRECTE	6,90	0,41	
			TOTAL PARTIDA			**7,33**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de SET EUROS amb TRENTA-TRES CENTIMS.

ACC-CC		**U**	**Accessoris de connexionat de CC**			
			Subministrament i muntatge d'accessoris de CC, tals com connectors MC-4, caixes de derivació, brides i regletes.			
O0116	0,250	H.	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	24,50	6,43	
O0144	0,250	H.	AJUDANT D'ELECTRICISTA	21,00	5,51	
MMC-4	6,000	u	Connector MC-4	3,50	21,00	
MACCFVCC	2,000	u	Accessoris connexió i caixes	15,00	30,00	
%0150	6,000	%	COST INDIRECTE	62,90	3,77	
			TOTAL PARTIDA			**66,71**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de SEIXANTA-SIS EUROS amb SETANTA-UN CENTIMS.

ADAPTM		**U**	**ADAPTACIÓ SISTEMA DE MESURA AMB TRAFOS INTENSITAT**			
			Adaptació de TMF-10 per incorporar el sistema de mesura amb trafos d'intensitat 100/5 (inclosos).			
O0116	1,000	H.	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	24,50	25,72	
O0144	1,000	H.	AJUDANT D'ELECTRICISTA	21,00	22,05	
MTI100-5	3,000	u	TRANSFORMADOR INTENSITAT 100/5	75,00	225,00	
%0150	6,000	%	COST INDIRECTE	272,80	16,37	
			TOTAL PARTIDA			**289,14**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de DOS-CENTS VUITANTA-NOU EUROS amb CATORZE CENTIMS.

AJUPAL		**PA**	**Ajudes de paleteria**			
			Ajudes de paleteria per formació de pas de tubs des de coberta i presa de terra. Inclou forats a parets per a pas de tubs i ventilació i base de suport de TFM-10 i quadre distribució.			
10100030	10,000	h	OFICIAL 1A	22,64	226,40	
10100060	10,000	h	MANOBRE	19,62	196,20	
%0150	6,000	%	COST INDIRECTE	422,60	25,36	
			TOTAL PARTIDA			**447,96**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de QUATRE-CENTS QUARANTA-SET EUROS amb NORANTA-SIS CENTIMS.

CANAL-TUB		**U**	**Canalització amb canal i tub**			
			Formació de canal en trams vistos i tub rígid a la resta.			
%0150	6,000	%	COST INDIRECTE	0,00	0,00	
MCANAL	1,000	u	Materials canals i tubs	20,00	20,00	
O0144	1,000	H.	AJUDANT D'ELECTRICISTA	21,00	22,05	
O0116	1,000	H.	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	24,50	25,72	
			TOTAL PARTIDA			**67,77**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de SEIXANTA-SET EUROS amb SETANTA-SET CENTIMS.

QUADRE DE DESCOMPOSATS

Proj. instal.autocon.pavelló-Comunitat energètica Mieres-fase 2

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

Codi	Quantitat	Uts.	Descripció	Preu	Subtotal	Import
E1905		**ML**	**CONDUCTOR Cu 1x6mm2**			
			UNIPOLAR, tipus VV/1Kv, aïllament i coberta de PVC, entubat.			
O0101	0,004	H.	CAP DE COLLA RAM ELECTRICITAT	23,50	0,10	
O0116	0,010	H.	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	24,50	0,26	
O0144	0,010	H.	AJUDANT D'ELECTRICISTA	21,00	0,22	
P3261	1,000	ML	CONDUCTOR VV 0.6/1Kv Cu 1X6	1,95	1,95	
%0150	6,000	%	COST INDIRECTE	2,50	0,15	
				TOTAL PARTIDA		**2,68**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de DOS EUROS amb SEIXANTA-VUIT CENTIMS.

E1996		**ML**	**Cable xarxa FTP CAT 6A**			
			Subministrament i col·locació dins tub de cable de xarxa FTP CAT 6.			
O0116	0,001	H.	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	24,50	0,03	
O0144	0,010	H.	AJUDANT D'ELECTRICISTA	21,00	0,22	
MCAT6	1,000	ML	Cable xarxa FTP CAT6	0,45	0,45	
%0150	6,000	%	COST INDIRECTE	0,70	0,04	
				TOTAL PARTIDA		**0,74**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de ZERO EUROS amb SETANTA-QUATRE CENTIMS.

EG23R916		**m**	**Tub rígid acer galv.,DN=40mm,impacte=20J,resist.compress.=4000N,**			
			Tub rígid d'acer galvanitzat, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió roscada i muntat superficialment, inclou part proporcional de corbes i accessoris.			
A012H000	0,070	h	Oficial 1a electricista	22,67	1,59	
A013H000	0,070	h	Ajudant electricista	19,47	1,36	
RG23R911	1,000	m	Tub rígid acer galv.,DN=40mm,impacte=20J,resist.compress.=4000N,	14,61	14,61	
BGW23000	1,000	u	P.p.accessoris p/tubs rígids acer	0,24	0,24	
A%AUX0010150	1,500	%	Despeses auxiliars mà d'obra	3,00	0,05	
				TOTAL PARTIDA		**17,85**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de DISSET EUROS amb VUITANTA-CINC CENTIMS.

ESTRUC9M		**u**	**Estructura d'alumini per a 9 mòduls a 0º sobre coberta en vertic**			
			Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per a 9 mòduls en configuració vertical, format per 1 files de 9 mòduls en vertical 1-1,2m amplada, inclou cargols de fixació, juntes d'EPM. Inclou fixacions dels mòduls i cargols per a la coberta. Rejuntat i impermeabilització de punts de fixació.			
O0116	2,500	H.	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	24,50	64,31	
O0144	2,500	H.	AJUDANT D'ELECTRICISTA	21,00	55,12	
MESTRUC4MV	1,000	u	Estructura completa alumini per 9 mòduls	315,00	315,00	
%0150	6,000	%	COST INDIRECTE	434,40	26,06	
				TOTAL PARTIDA		**460,49**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de QUATRE-CENTS SEIXANTA EUROS amb QUARANTA-NOU CENTIMS.

FV450MN		**u**	**Mòdul solar 450Wp monocristal·lí**			
			Subministrament, muntatge i connexionat de mòdul solar fotovoltaic de 450w p monocristal·lí sistema half-cut, CANADIAN HIKU SUPERHIGH POWER MONO PERC 450W o de característiques i qualitats similars, eficiencia mínima 20,4% de 2108x1048x40x40mm. Inclou cargols i peces d'unió.			
O0116	0,200	H.	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	24,50	5,14	
O0144	0,200	H.	AJUDANT D'ELECTRICISTA	21,00	4,41	
MAX450M	1,000	u	Mòdul solar 450M 2x1 twin	215,00	215,00	
%0150	6,000	%	COST INDIRECTE	224,60	13,48	
				TOTAL PARTIDA		**238,03**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de DOS-CENTS TRENTA-VUIT EUROS amb TRES CENTIMS.

QUADRE DE DESCOMPOSATS

Proj. instal.autocon.pavelló-Comunitat energètica Mieres-fase 2

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

Codi	Quantitat	Uts.	Descripció	Preu	Subtotal	Import
INV10AUT		**u**	**Inversor 10 kW trifàsic tipus TL + kit autoconsum**			
			Subministrament i muntatge d'inversor de connexió a xarxa TRIFÀSIC de 10kW de potència nominal tipus TL (sense transformador), amb 2 entrades MPP, amb kit de mesura SmartMeter.(FRONIUS Symo 10-3-M+kit meter o similar), amb targeta de comunicacions WLAN/Ethernet LAN . Inclou cablejat i accessoris de connexió entre equips, sonda de mesura i CA i configuració,			
O0116	1,000	H.	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	24,50	25,72	
O0144	1,000	H.	AJUDANT D'ELECTRICISTA	21,00	22,05	
MINV10KAUT	1,000	u	Inversor 10kW TL Trif 2MPP +kit autoconsum	2.435,00	2.435,00	
%150	6,000		COST INDIRECTE	2.482,80	148,97	
				TOTAL PARTIDA		**2.631,74**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de DOS MIL SIS-CENTS TRENTA-UN EUROS amb SETANTA-QUATRE CENTIMS.

NV20KW		**u**	**Inversor 20 kW trifàsic tipus TL + kit autoconsum**			
			Subministrament i muntatge d'inversor de connexió a xarxa TRIFÀSIC de 20kW de potència nominal tipus TL (sense transformador), amb 2 entrades MPP, amb kit de funcionament d'autoconsum (FRONIUS Symo 20.3-M+kit autoconsum/meter o similar), amb targeta de comunicacions WLAN/Ethernet LAN . Inclou cablejat i accessoris de connexió entre equips, sonda de mesura i CA.			
O0116	2,000	H.	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	24,50	51,45	
O0144	2,000	H.	AJUDANT D'ELECTRICISTA	21,00	44,10	
MINV20T	1,000	u	Inversor 20kW TL trif 2MPP+kit autoconsum	3.040,00	3.040,00	
%0150	6,000	%	COST INDIRECTE	3.135,60	188,14	
				TOTAL PARTIDA		**3.323,69**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de TRES MIL TRES-CENTS VINT-I-TRES EUROS amb SEIXANTA-NOU CENTIMS.

PROTECC		**U**	**PROTECCIONS I CONTROL CC**			
			Subministrament, col·locació i connexionat de caixa de connexions i caixa de proteccions i interruptors de CC 25A/400VDC/20A-500VDC i elements de protecció(varistor). Inclou accessoris i petits materials.			
O0116	0,400	H.	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	24,50	10,29	
O0144	0,400	H.	AJUDANT D'ELECTRICISTA	21,00	8,82	
QUADRE CC	1,000	U	PROTECCIONS CC	315,00	315,00	
%0150	6,000	%	COST INDIRECTE	334,10	20,05	
				TOTAL PARTIDA		**354,16**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de TRES-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS amb SETZE CENTIMS.

PROTECCA		**U**	**PROTECCIONS CA INVERSORS**			
			Subministrament i muntatge i connexionat en quadre existent d'un PIA 4/20A, un de 4/35A i 2 diferencials 4/40A/300mA, a la sortida de CA de cada inversor,			
O0116	2,000	H.	OFICIAL 1a ELECTRICISTA	24,50	51,45	
O0144	2,000	H.	AJUDANT D'ELECTRICISTA	21,00	44,10	
PIACAINV	2,000	u	PIA i DIF	675,00	1.350,00	
%0150	6,000	%	COST INDIRECTE	1.445,60	86,74	
				TOTAL PARTIDA		**1.532,29**

Puja el preu total de la partida a l'esmentada quantitat de MIL CINC-CENTS TRENTA-DOS EUROS amb VINT-I-NOU CENTIMS.

4.3 PRESSUPOST PARCIAL

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

PRESSUPOST

Proj. instal.autocon.pavelló-Comunitat energètica Mieres-fase 2

Codi	Descripció	Quantitat	Preu EUR	Import

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

CAPITOL C1 INSTAL·LACIÓ AUTOCONSUM - FASE 2

SUBCAPITOL 1.1 MÒDULS, ESTRUCTURA I LÍNIES CC

FV450MN **u** **Mòdul solar 450Wp monocristal·lí**

Subministrament, muntatge i connexionat de mòdul solar fotovoltaic de 450w p monocristal·lí sistema half-cut, CANADIAN HIKU SUPERHIGH POWER MONO PERC 450W o de característiques i qualitats similars, eficiencia mínima 20,4% de 2108x1048x40x40mm. Inclou cargols i peces d'unió.

97,00	238,03	23.088,91

ESTRUC9M **u** **Estructura d'alumini per a 9 mòduls a 0º sobre coberta en vertic**

Subministrament i muntatge d'estructura d'alumini per a 9 mòduls en configuració vertical, format per 1 files de 9 mòduls en vertical 1-1,2m amplada, inclou cargols de fixació, juntes d'EPM. Inclou fixacions dels mòduls i cargols per a la coberta. Rejuntat i impermeabilització de punts de fixació.

11,00	460,49	5.065,39

E1905 **ML** **CONDUCTOR Cu 1x6mm2**

UNIPOLAR, tipus VV/1Kv, aïllament i coberta de PVC, entubat.

656,00	2,68	1.758,08

EG23R916 **m** **Tub rígid acer galv.,DN=40mm,impacte=20J,resist.compress.=4000N,**

Tub rígid d'acer galvanitzat, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió roscada i muntat superficialment, inclou part proporcional de corbes i accessoris.

40,00	17,85	714,00

PROTECC **U** **PROTECCIONS I CONTROL CC**

Subministrament, col·locació i connexionat de caixa de connexions i caixa de proteccions i interruptors de CC 25A/400VDC/20A-500VDC i elements de protecció(varistor). Inclou accessoris i petits materials.

7,00	354,16	2.479,12

ACC-CC **U** **Accessoris de connexionat de CC**

Subministrament i muntatge d'accessoris de CC, tals com connectors MC-4, caixes de derivació, brides i regletes.

7,00	66,71	466,97

TOTAL SUBCAPITOL 1.1 ..... 33.572,47

PRESSUPOST

Proj. instal.autocon.pavelló-Comunitat energètica Mieres-fase 2

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

Codi	Descripció	Quantitat	Preu EUR	Import
	SUBCAPITOL 1.2 INVERSORS I LINIES CA			
INV10AUT	**u Inversor 10 kW trifàsic tipus TL + kit autoconsum**			
	Subministrament i muntatge d'inversor de connexió a xarxa TRIFÀSIC de 10kW de potència nominal tipus TL (sense transformador), amb 2 entrades MPP, amb kit de mesura SmartMeter.(FRONIUS Symo 10-3-M+kit meter o similar), amb targeta de comunicacions WLAN/Ethernet LAN . Inclou cablejat i accessoris de connexió entre equips, sonda de mesura i CA i configuració,			
		1,00	2.631,74	2.631,74
NV20KW	**u Inversor 20 kW trifàsic tipus TL + kit autoconsum**			
	Subministrament i muntatge d'inversor de connexió a xarxa TRIFÀSIC de 20kW de potència nominal tipus TL (sense transformador), amb 2 entrades MPP, amb kit de funcionament d'autoconsum (FRONIUS Symo 20.3-M+kit autoconsum/meter o similar), amb targeta de comunicacions WLAN/Ethernet LAN . Inclou cablejat i accessoris de connexió entre equips, sonda de mesura i CA.			
		1,00	3.323,69	3.323,69
CANAL-TUB	**U Canalització amb canal i tub**			
	Formació de canal en trams vistos i tub rígid a la resta.			
		1,00	67,77	67,77
E1905	**ML CONDUCTOR Cu 1x6mm2**			
	UNIPOLAR, tipus VV/1Kv, aïllament i coberta de PVC, entubat.			
		58,00	2,68	155,44
11.3	**CONNECTOR RJ45 CAT6 UTP**			
	Subministrament i col·locació de terminal RJ45.			
		2,00	7,33	14,66
E1996	**ML Cable xarxa FTP CAT 6A**			
	Subministrament i col·locació dins tub de cable de xarxa FTP CAT 6.			
		10,00	0,74	7,40
PROTECCA	**U PROTECCIONS CA INVERSORS**			
	Subministrament i muntatge i connexionat en quadre existent d'un PIA 4/20A, un de 4/35A i 2 diferencials 4/40A/300mA, a la sortida de CA de cada inversor,			
		1,00	1.532,29	1.532,29
	TOTAL SUBCAPITOL 1.2			**7.732,99**
	SUBCAPITOL 1.3 QUADRES ESCOMESA			
ADAPTM	**U ADAPTACIÓ SISTEMA DE MESURA AMB TRAFOS INTENSITAT**			
	Adaptació de TMF-10 per incorporar el sistema de mesura amb trafos d'intensitat 100/5 (inclosos).			
		1,00	289,14	289,14
	TOTAL SUBCAPITOL 1.3			**289,14**

PRESSUPOST

Proj. instal.autocon.pavelló-Comunitat energètica Mieres-fase 2

Codi	Descripció	Quantitat	Preu EUR	Import
	SUBCAPITOL 1.4 SEGURETAT, AJUDES I VARIS			
03.01	**PA SEGURETAT I SALUT LABORAL A L'OBRA**			
	Inclou la redacció del Pla de seguretat, tramitació administrativa, subministrament, col·locació i manteniment de la senyalització de l'obra en matèria de PRL, subministrament i reposició d'EPIs als treballadors, assistència a reunions de coordinació de seguretat entre empreses, i d'altres mesures que es determini la direcció facultativa i la coordinació de seguretat en l'execució de l'obra. A JUSTIFICAR.			
		1,00	450,00	450,00
AJUPAL	**PA Ajudes de paleteria**			
	Ajudes de paleteria per formació de pas de tubs des de coberta i presa de terra. Inclou forats a parets per a pas de tubs i ventilació i base de suport de TFM-10 i quadre distribució.			
		1,00	447,96	447,96
PLATA	**U Lloguer de plataforma elevadora**			
	Lloguer de plataforma elevadora (basat en 3 dies laborables).			
		2,00	330,00	660,00
E4014	**PA OBRES NO PREVISTES**			
	en projecte a liquidar segons quadre de preus, a JUSTIFICAR.			
		1,00	950,00	950,00
	TOTAL SUBCAPITOL 1.4			**2.507,96**
	TOTAL CAPITOL C1.....			**44.102,56**
	TOTAL EUR			**44.102,56**

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

4.4 PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL I PER CONTRACTE

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

RESUM DE PRESSUPOST

Proj. instal.autocon.pavelló-Comunitat energètica Mieres-fase 2

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

Capitol	Resum		Import	%
C1	**INSTAL·LACIÓ AUTOCONSUM - FASE 2 .....**		**44.102,56**	**100,00**
-1.1	-MÒDULS, ESTRUCTURA I LÍNIES CC	33.572,47		
-1.2	-INVERSORS I LINIES CA	7.732,99		
-1.3	-QUADRES ESCOMESA	289,14		
-1.4	-SEGURETAT, AJUDES I VARIS	2.507,96		

TOTAL EXECUCIO MATERIAL	**44.102,56**
21,00% I.V.A.	9.261,54
TOTAL PRESSUPOST CONTRATA	**53.364,10**
TOTAL PRESSUPOST GENERAL	**53.364,10**

Puja el pressupost general a l´esmerada quantitat de CINQUANTA-TRES MIL TRES-CENTS SEIXANTA-QUATRE EUROS amb DEU CÈNTIMS.

Mieres, a data signatura electrònica.

ENGINYER TÈCNIC

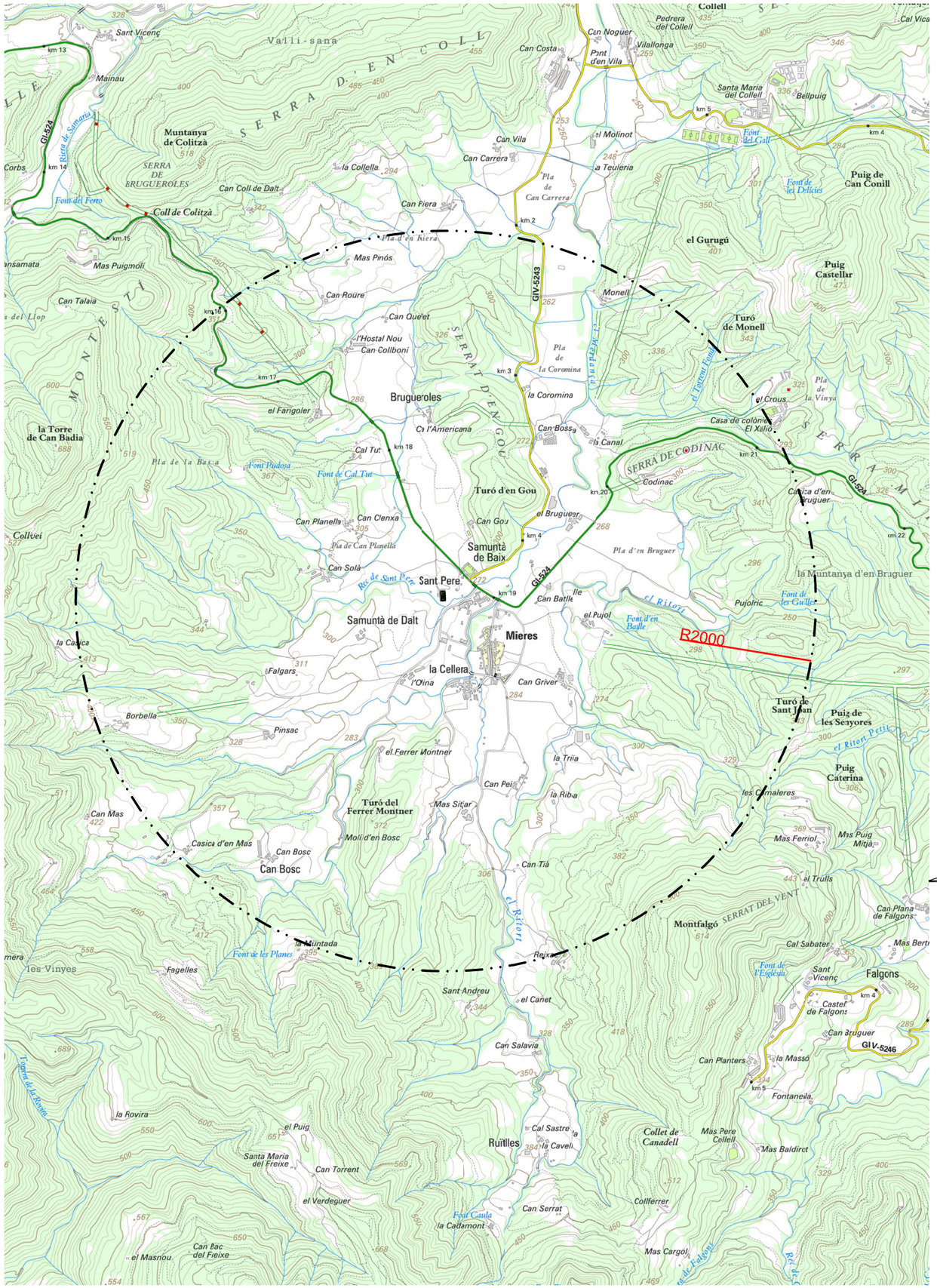
VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

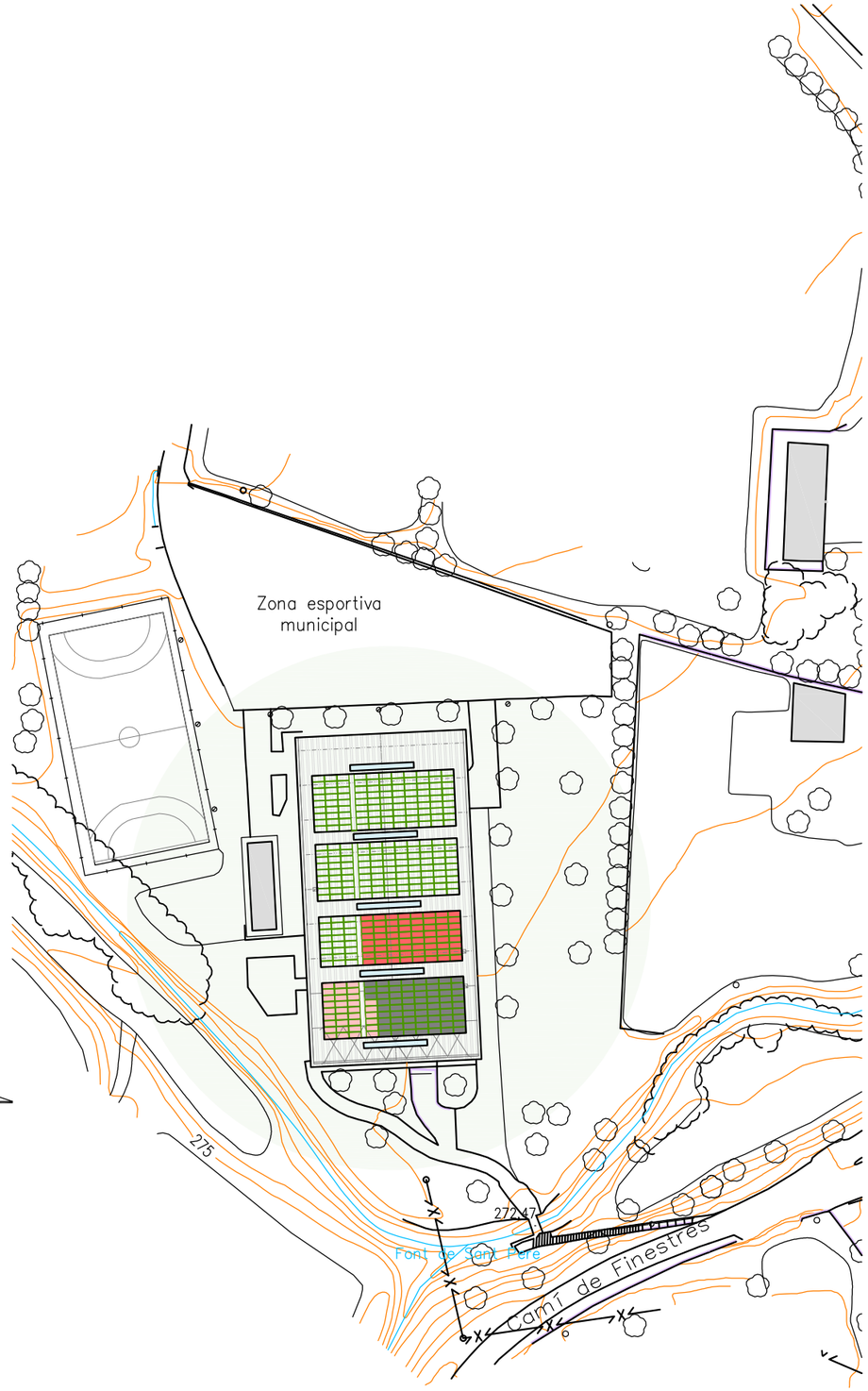
5 PLÀNOLS

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
17/07/2023

5.1 LLISTAT DE PLÀNOLS

1 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT
2 PLANTA COBERTA
3.PLANTA SEMISOTERANI
4 SECCIÓ
5 ESQUEMA ELÈCTRIC





N.M.

Cartografia base de IICC.Datum ETRS89. Fus 31 Nord.

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
DE LA
17/07/2023

ÀREA D' URBANISME I EDIFICACIÓ

TÍTOL :

AUTOCONSUM COMPARTIT.
PAVELLÓ MUNICIPAL
-FASE 2-

NOM PLÀNOL:

SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT

NÚM DE PLÀNOL :

01

DATA :

juliol 2023

ESCALA :

1/1000-1/25000

REDACTOR:

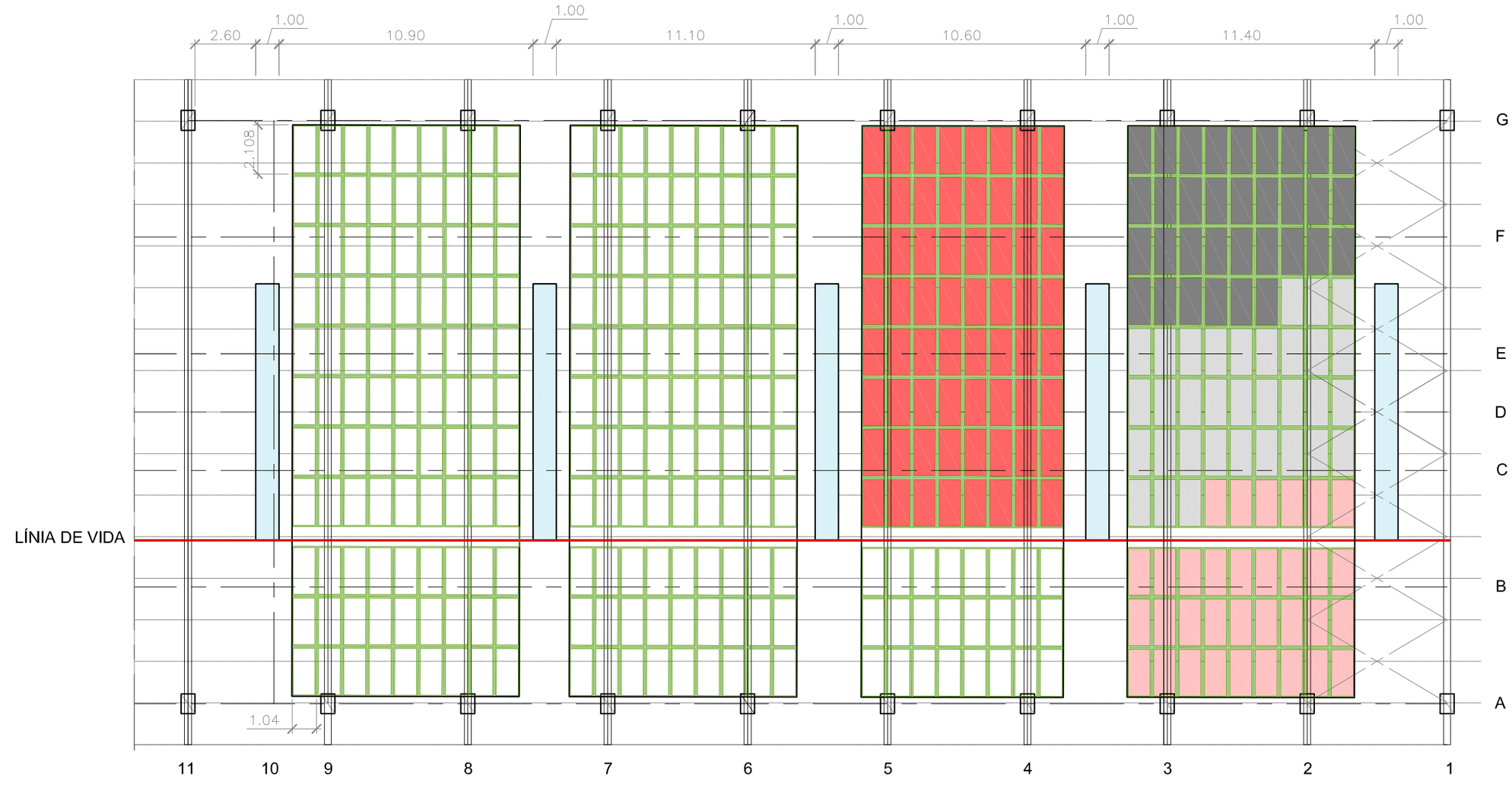
JOSEP MARTÍN i JUTGLAR
Enginyer tècnic industrial,
col.legiat núm: 10.109

REFERÈNCIA :

3496-23

PROMOTOR:

AJUNTAMENT DE MIERES



FASE 1

INVERSOR 10 kW

INVERSOR 10 kW HIBRID

FASE 2

INVERSOR 10 KW 33 MÒDULS 450Wp

INVERSOR 20 KW 64 MÒDULS 450Wp

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
DE LA
17/07/2023
COL·LEGIAL
COMARCAL
GARROTXA

ÀREA D' URBANISME
I EDIFICACIÓ

TÍTOL :

AUTOCONSUM COMPARTIT.
PAVELLÓ MUNICIPAL
-FASE 2-

NOM PLÀNOL:

PLANTA
COBERTA

NÚM DE PLÀNOL :

02

DATA :

juliol 2023

ESCALA :

1/200

REDACTOR:

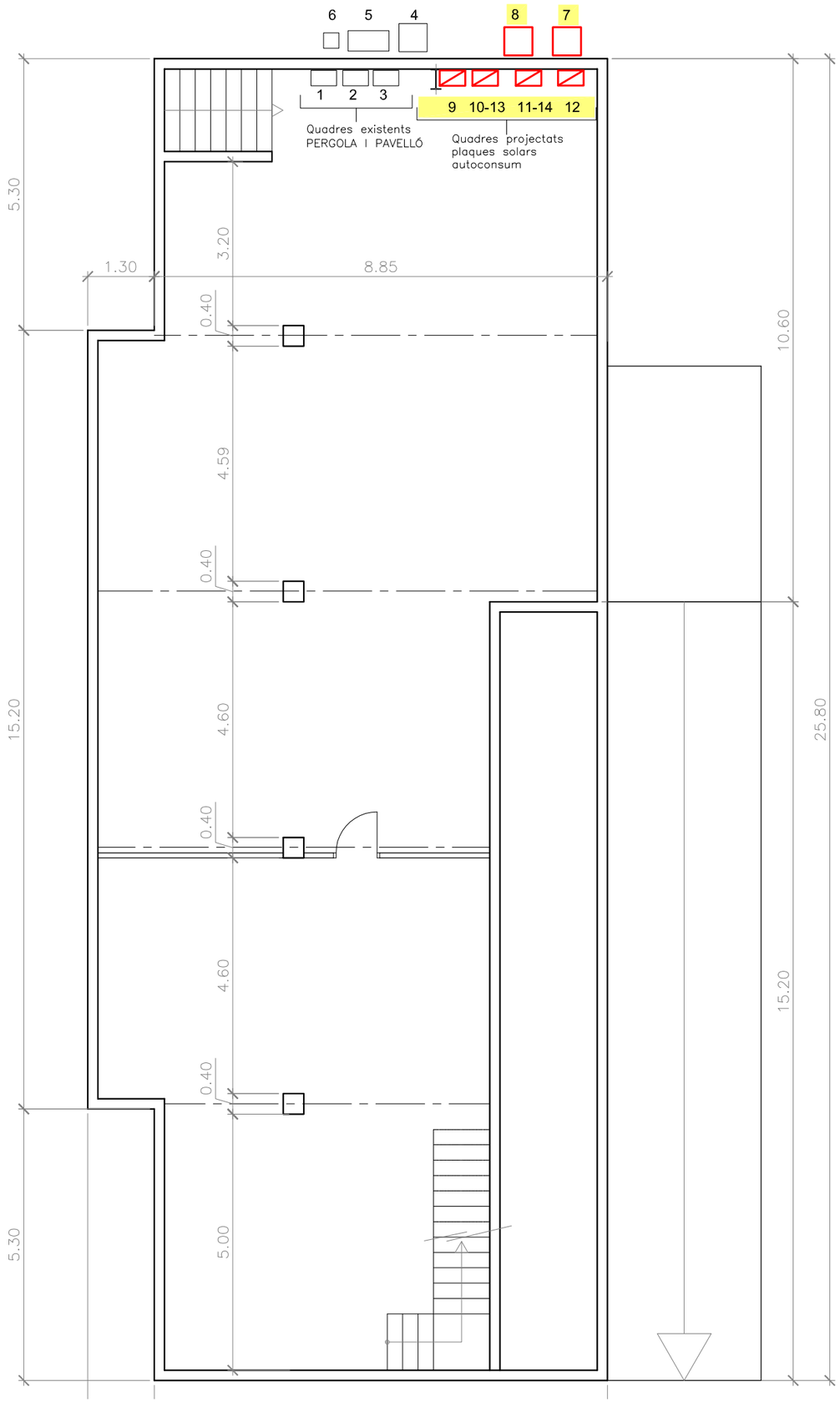
JOSEP MARTÍN i JUTGLAR
Enginyer tècnic industrial,
col.legiat núm: 10.109

REFERÈNCIA :

3496-23

PROMOTOR:

AJUNTAMENT DE MIERES



LLEGENDA EQUIPS EXISTENTS

1-QUADRE INJECCIÓ A XARXA
2-INVERSOR
3-QUADRE GENERAL PAVELLÓ
4-QUADRE DE DISTRIBUCIÓ
5-QUADRE DE MESURA PAVELLÓ
6-QUADRE DE MESURA INJECCIÓ A XARXA

LLEGENDA EQUIPS NOUS

EQUIPS FASE 1
7-TMF-10
8-QUADRE DE DISTRIBUCIÓ
9-QUADRE GENERAL D'AUTOCONSUM
10-INVERSOR 10kW
11-INVERSOR 10kW HÍBRID
12-BATERIES

EQUIPS FASE 2
13-INVERSOR 10kW
14-INVERSOR 20kW

VISAT
ENGINYERS GI
23002773
DE LA
17/07/2023
COL·LEGIAL COMARCAL GARROTXA

ÀREA D' URBANISME I EDIFICACIÓ

TÍTOL :

AUTOCONSUM COMPARTIT.
PAVELLÓ MUNICIPAL
-FASE 2-

NOM PLÀNOL:

PLANTA SEMISOTERRANI

NÚM DE PLÀNOL :

03

DATA :

juliol 2023

ESCALA :

1/100

REDACTOR:

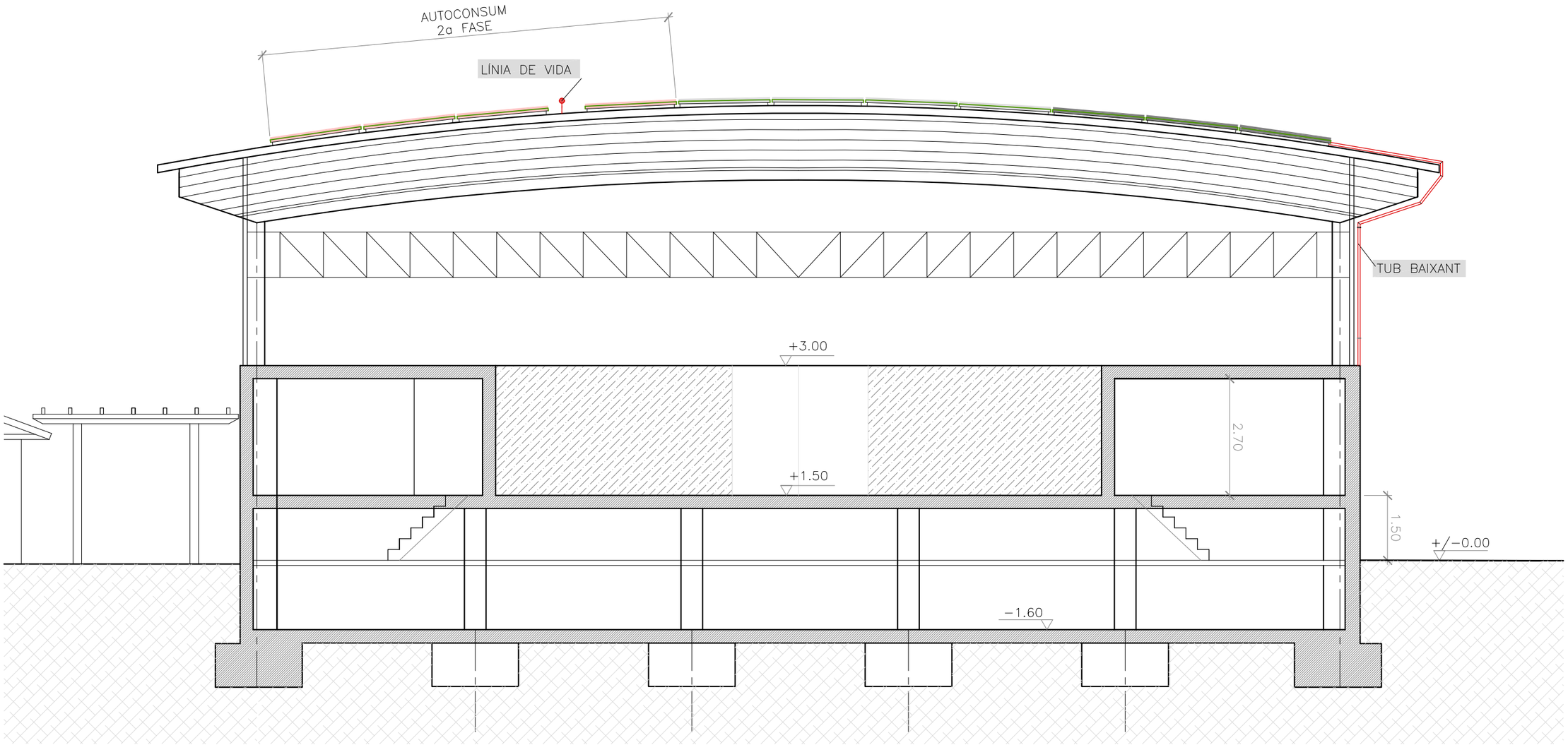
JOSEP MARTÍN i JUTGLAR
Enginyer tècnic industrial,
col.legiat núm: 10.109

REFERÈNCIA :

3496-23

PROMOTOR:

AJUNTAMENT DE MIERES



VISAT
ENGINYERS GI
23002773
DE LA
17/07/2023
COL·LEGIAL
COMARCAL
GARROTXA

ÀREA D' URBANISME
I EDIFICACIÓ

TÍTOL :

AUTOCONSUM COMPARTIT.
PAVELLÓ MUNICIPAL
-FASE 2-

NOM PLÀNOL:

SECCIÓ
TRANSVERSAL

NÚM DE PLÀNOL :

04

DATA :

juliol 2023

ESCALA :

1/100

REDACTOR:

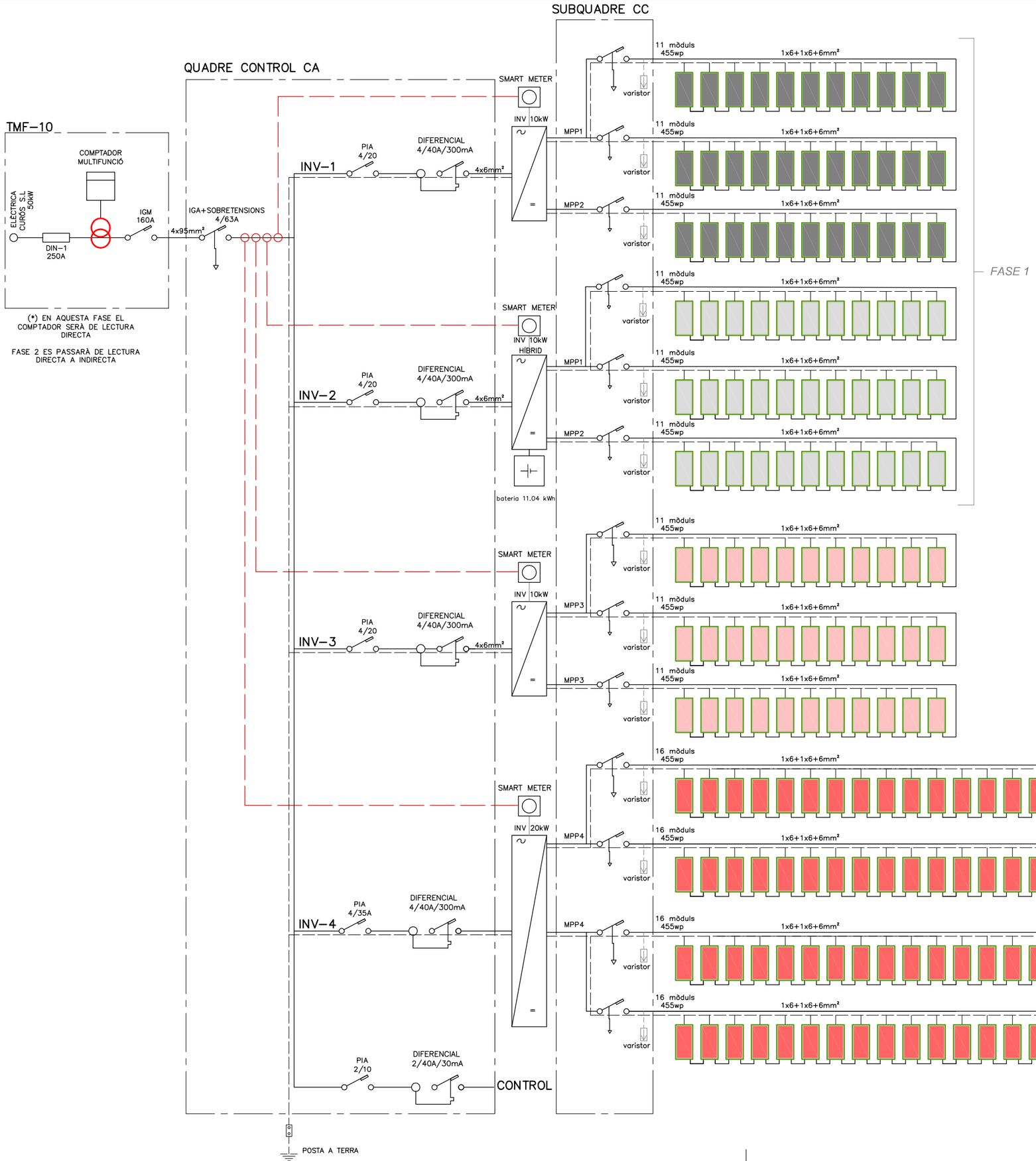
JOSEP MARTÍN i JUTGLAR
Enginyer tècnic industrial,
col.legiat núm: 10.109

REFERÈNCIA :

3496-23

PROMOTOR:

AJUNTAMENT DE MIERES



VISAT
ENGINYERS GI
23002773
DE LA
17/07/2023
COL·LEGIAL COMARCAL GARROTXA

ÀREA D' URBANISME I EDIFICACIÓ

TÍTOL :

AUTOCONSUM COMPARTIT.
PAVELLÓ MUNICIPAL
-FASE 2-

NOM PLÀNOL:

ESQUEMA

NÚM DE PLÀNOL :

05

DATA :

juliol 2023

ESCALA :

REDACTOR:

JOSEP MARTÍN i JUTGLAR
Enginyer tècnic industrial,
col.legiat núm: 10.109

REFERÈNCIA :

3496-23

PROMOTOR:

AJUNTAMENT DE MIERES