



Consell Comarcal
del Pla d'Urgell

DOCUMENT TÈCNIC PER LA INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES SOLARS FOTOVOLTAIQUES A L'EDIFICI DE L'AJUNTAMENT DEL CONSULTÒRI MÈDIC

AJUNTAMENT DEL POAL

Març 2023



ÍNDEX

MEMÒRIA	1
1.- Introducció	2
2.- Antecedents	2
3.- Dades generals	3
3.1.- Identificació i objecte del projecte	3
3.1.1.- Objecte del projecte	3
3.1.2.- Situació i emplaçament	3
3.2.- Agents del projecte	4
4.- Normativa	5
5.- Dades de partida	7
5.1.- Emplaçament	7
5.2.- Dades del punt de subministrament	7
6.- Descripció de la solució proposada	8
6.1.- Panells fotovoltaics	8
6.2.- Inversor	9
6.3.- Estructura i fixació dels mòduls fotovoltaics	9
6.4.- Monitorització	9
6.5.- Distribució del camp fotovoltaic	9
6.6.- Quadres elèctrics i Proteccions	9
6.6.1.- Tipus de proteccions	12
6.6.1.1. Protecció contra sobreintensitats	12
6.6.1.2. Protecció contra sobretensions	12
6.6.1.3. Protecció contra contactes directes i indirectes	14
6.7.- Cablejat	15
6.7.1.- Corrent continua (DC)	16
6.7.2.- Corrent alterna (AC)	16
6.7.3.- Dades	16

6.8.- Posades a terra	16
6.8.1.- Unions a terra.....	17
6.8.1.1. Preses de terra	17
6.8.2.- Conductors de terra.....	17
6.8.2.1. Borns de posada a terra.	18
6.8.3.- Conductors de protecció.	18
6.8.4.- Conductors d'equipotencialitat	19
6.8.5.- Resistència de les preses de terra.....	19
6.8.6.- Preses de terra independents	19
7.- Actuacions principals del projecte	19
8.- Calendari d'execució	20
9.- Estudi energètic.....	20
9.1.- Dades de radiació solar	20
9.2.- Producció estimada	21
10.- Conclusions	22
Pressupost.....	23
Documentació gràfica	24

MEMÒRIA

1.- INTRODUCCIÓ

L'energia solar és una energia renovable, obtinguda a partir de l'aprofitament de la radiació electromagnètica procedent del Sol. La radiació solar que arriba a la Terra ha estat aprofitada per l'ésser humà des de l'antiguitat mitjançant diferents tecnologies que han anat evolucionant. Avui dia, la calor i la llum del Sol poden aprofitar-se per mitjà de diversos captadors com a cèl·lules fotoelèctriques.

Les diferents tecnologies solars es poden classificar en passives o actives segons com capturen, converteixen i distribueixen l'energia solar. Les tecnologies actives inclouen l'ús de panells fotovoltaics i col·lectors solars tèrmics per recol·lectar l'energia. Entre les tècniques passives, es troben diferents tècniques emmarcades a l'arquitectura bioclimàtica: l'orientació dels edificis al Sol, la selecció de materials amb una massa tèrmica favorable o que tinguin propietats per a la dispersió de llum, així com el disseny d'espais mitjançant ventilació natural.

El 2011, l'Agència Internacional de l'Energia va afirmar que «El desenvolupament de tecnologies solars netes, barates i inesgotables suposarà un benefici enorme a llarg termini. Augmentarà la seguretat energètica dels països mitjançant l'ús d'una font d'energia local, inesgotable i, encara més important, independentment d'importacions, augmentarà la sostenibilitat, reduirà la contaminació, disminuirà els costos de la mitigació del canvi climàtic i evitarà la pujada excessiva dels preus dels combustibles fòssils. Aquests avantatges són globals. D'aquesta manera, els costos per al seu incentiu i desenvolupament s'han de considerar inversions; han de ser realitzades de forma correcta i àmpliament difoses».

La font d'energia solar més desenvolupada en l'actualitat és l'energia solar fotovoltaica. Segons informes de l'organització ecologista Greenpeace, l'energia solar fotovoltaica podria subministrar electricitat a dos terços de la població mundial el 2030.

Gràcies als avenços tecnològics, la sofisticació i l'economia d'escala, el cost de l'energia solar fotovoltaica s'ha reduït de forma constant des que es van fabricar les primeres cèl·lules solars comercials, augmentant alhora l'eficiència, i el cost mitjà de generació elèctrica ja és competitiu amb les energies no renovables en un creixent nombre de regions geogràfiques, aconseguint la paritat de xarxa. Altres tecnologies solars, com l'energia solar termoelectrica està reduint els seus costos, també de forma considerable.

2.- ANTECEDENTS

L'ajuntament del Poal vol impulsar el desenvolupament de les energies renovables en el municipi, en aquest cas, l'energia fotovoltaica d'autoconsum a l'edifici de l'ajuntament, pel autoconsum del consultori mèdic.

El context actual energètic és el de l'increment dels preus, davant la demanda energètica que té el municipi, per tant es troba amb la necessitat d'implementar solucions energètiques sostenibles, netes i respectuoses amb el medi ambient, i, la reducció de la dependència energètica exterior. La instal·lació projectada planteja la manera de generar energia neta, reduint la despesa de l'increment del cost de la energia, amb un impacte ambiental mínim.

El 5 d'abril del 2019 el govern va aprovar el RD 244/2019 que estableix les condicions per a l'autoconsum fotovoltaic. El nou Reial decret va completar el marc regulador del RD 15/2018 que va eliminar el conegut impost al sol.

3.- DADES GENERALS

3.1.- IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DEL PROJECTE

3.1.1.- Objecte del projecte

La present memòria es redacta a petició de l'AJUNTAMENT DEL POAL per tal de definir i valorar la instal·lació de les plaques fotovoltaïques d'autoconsum amb compensació d'excedents en l'edifici de l'ajuntament.

D'aquesta manera la instal·lació produirà electricitat per autoconsum, però també es trobarà connectada a la xarxa, per complimentar les necessitats elèctriques de l'establiment o conjunt d'establiments municipals. S'aconseguirà un estalvi associat a l'energia autoconsumida, que es deixarà d'adquirir a l'empresa distribuïdora. Els excedents que hi pugui haver seran abocats a la xarxa.

Amb aquesta instal·lació es pretén contribuir al compliment dels objectius, dins de l'àmbit de les energies renovables, marcats per la Unió Europea dins de la seva política energètica.

3.1.2.- Situació i emplaçament

L'edifici objecte d'aquest projecte es troba ubicat al carrer la Plaça Catalunya 1, al municipi del Poal, al centre del nucli antic de la vila fent front a la plaça principal de la localitat. En les seves proximitats hi trobem emplaçada l'església i el casal municipal.

La coberta té una superfície construïda aproximada d'uns 593 m², el total de l'edificació té una superfície construïda de 1352,64 m² i consta de planta baixa i planta primera.



L'edifici és aïllat i té una longitud de façana aproximada de 36 metres. Es tracta d'un equipament en sòl urbà consolidat.

3.2.- AGENTS DEL PROJECTE

Promotor/s:			
Entitat:	Ajuntament del Poal	NIF:	P2521000F
Representant:	Rafel Panadés		
Adreça:	Plaça Catalunya	Núm:	1
Municipi:	El Poal (Lleida)	Codi Postal:	25143
Tel:	973565002	Fax:	

Ubicació Actuació			
Entitat:	Ajuntament del Poal	NIF:	P2521000F
Adreça:	Plaça Catalunya	Núm:	1
Municipi:	El Poal (Lleida)	Codi Postal:	25143
Tel:	973565002	Fax:	
UTM (X):	321.618	UTM(Y):	4.616.292
Referència Cadastral	1765001CG2116N0001KG		

Redactor			
Entitat	CONSELL COMARCAL DEL PLA D'URGELL	NIF:	P7500012E
Tècnic	Sara López Ortega		
Adreça:	C/ Prat de la Riba	Núm:	1
Municipi:	Mollerussa (Lleida)	Codi Postal:	25230
Tel:	973 71 13 13	Fax:	973 60 04 77
Col·legi:	Enginyers Tècnics de Lleida	Nº Col·legiat:	22.540
Codi Projecte	Poal\0_TREBALLS NOUS\2398-0050-2022 DTplaques solars consultori		

4.- NORMATIVA

Es redacta el present Projecte tenint en compte les següents reglamentacions i normes:

- RD1183/2020, de 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica
- RD 244/2019 , de 5 d'abril, per el que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- RD 900/2015, de 9 d'octubre, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministra d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- RD 413/2014 del 6 de juny, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovable, cogeneració i residus.
- RD 1699/2011 del 18 de novembre pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- RD 1110/2007, de 24 d'agost, pel que s'aprova el Reglament unifilar de punts de mesura del sistema elèctric.
- RD 661/2007, de 25 de maig, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió REBT (R.D. 842/2002 de 2 d'agost B.O.E 224).

Instruccions Tècniques Complementaries: ITC-BT-02, ITC-BT-03, ITC-BT-04, ITC-BT-05, ITC-BT-08, ITC-BT-10, ITC-BT-18, ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21, ITC-BT-22, ITC-BT-23, ITC-BT-24, ITC-BT-30, ITC-BT-40

- Decret 352/2001 de 18 de desembre sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa (DOGC de 2.1.2002)
- RD 1955/2000, de l'1 de desembre, pel que es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Llei 24/2013, del sector elèctric.
- Llei 21/2006 de 14 de febrer pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.
- UNE 20-460-94 Part 5-523: Intensitats admissibles en els cables i conductors - aïllats.
- UNE 20-434-90: Sistema de designació de cables.
- UNE 20-435-90 Part 2: Cables de transport d'energia aïllats amb dielèctrics secs extruïts per a tensions d'1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Part 4-43: Instal·lacions elèctriques en edificis. Protecció contra les sobreintensitats.
- UNE 20-460-90 Part 5-54: Instal·lacions elèctriques en edificis. Posada a terra i conductors de protecció.
- EN-IEC 60 947-2: 1996 (UNE-NP): Aparellatge B.T. Interruptors automàtics.
- EN-IEC 60 947-2: 1996 (UNE - NP) Annex B: Interruptors automàtics amb protecció incorporada per intensitat diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3: 1999: Aparellatge de baixa tensió. Interruptors, seccionadors, interruptors-seccionadors i combinats fusibles.

- EN-IEC 60 269-1 (UNE): Fusibles de baixa tensió.
- Llei de Prevenció de Riscos Laborals 31/1995 del 8 de novembre de 1995 (BOE 10 de novembre de 1995).
- Altres Normes UNE d'obligat compliment.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març pel que s'aprova del Codi Tècnic de la Edificació.
- Llei 31/1995 del 8 de Novembre de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial Decret 1627/1997 del 24 d'Octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- RD 486/1997 de 14 d'abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en el treball.
- Normes particulars de la Companyia Subministradora d'Energia Elèctrica: E-Distribucion Redes Digitales, S.L..
- Llei 20/2009, relativa a la prevenció i control de les activitats, de 4 de desembre.
- Condicions imposades per les entitats públiques afectades.
- Decret 1/2010 de 3 d'agost , pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme.
- Decret 64/2014 de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament sobre protecció de la legalitat urbanística.
- Normes subsidiàries de Capmany i altres normatives municipals.
- Altres normes i disposicions del projectista.

5.- DADES DE PARTIDA

5.1.- EMPLAÇAMENT

La coberta de l'ajuntament, és una coberta rectangular a quatre aigües.



La coberta on es preveu instal·lar les plaques solars és de 206 m².

La coberta es plana no transitable

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

Es desconeixen les patologies que poden presentar les cobertes. Els redactors del present projecte no es fan responsables de les patologies que pugui presentar les mateixes a nivell estructural o d'impermeabilització.

5.2.- DADES DEL PUNT DE SUBMINISTRAMENT

TITULAR:	AJUNTAMENT DEL POAL
CUPS:	ES0031405585090003CB
Adreça de subministrament:	Plaça Catalunya nº1 – El Poal (Lleida)

Segons les dades facilitades, el consum anual d'aquest punt de subministrament és de 22.217 kWh/any.

6.- DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ PROPOSADA

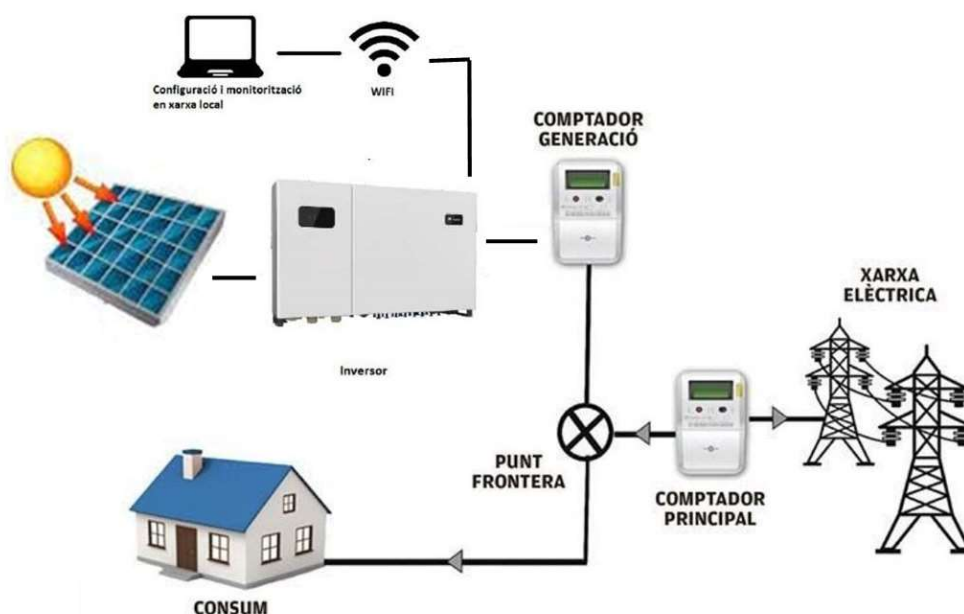
La instal·lació fotovoltaica del present projecte permetrà aprofitar la radiació solar, transformant-la en energia elèctrica.

El procés de transformació dels raigs de sol a energia elèctrica s'anomena conversió fotovoltaica, on intervenen els diferents elements de la instal·lació, com són les plaques fotovoltaïques.

Les plaques generen electricitat en corrent continu (12,24 o 48V).

Per tal d'utilitzar aquesta electricitat cal transformar-la a corrent altern, mitjançant l'inversor.

L'energia elèctrica no es pot emmagatzemar, en canvi, l'energia produïda per les plaques fotovoltaïques es poden abocar a la xarxa de consum, amb el que es coneix excedent fotovoltaic.



6.1.- PANELLS FOTOVOLTAICS

Els raigs solars xoquen contra unes plaques compostes per materials semiconductors que transforma l'energia rebuda en electricitat. Les encarregades de realitzar aquesta transformació són les anomenades cèl·lules solars. Formen els panells solars i són petites cèl·lules fetes de silici cristal·lí o arseniur de gal·li.

Els panells fotovoltaics estaran connectats entre si i formaran agrupacions anomenades cadenes.

La instal·lació proposada constarà de 54 panells fotovoltaics de 550 Wp fent una instal·lació fotovoltaica total de 29,70 kWp. Les característiques dels panells proposats es mostren a continuació.

Característiques	
Potència pic (Wp)	550
Longitud (m)	2,279
Ample (m)	1,134
Gruix (m)	0,035
Pes (kg)	28,9

6.2.- INVERSOR

Els mòduls fotovoltaics converteixen la llum solar en electricitat en forma de corrent continu (DC) i amb una graduació que varia entre els 380 i els 800 volts.

Aquest corrent continu es condueix fins a l'inversor que transforma aquesta energia en corrent altern (AC), corrent que disposa de la mateixa freqüència i tensió que la xarxa elèctrica.

6.3.- ESTRUCTURA I FIXACIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

L'estructura de suport és l'encarregada d'assegurar un bon ancoratge dels mòduls fotovoltaics, facilitant la instal·lació i el manteniment dels panells, a la vegada que proporciona l'orientació necessària i l'angle d'inclinació idoni per aprofitar millor la radiació solar. L'estructura resistirà el pes dels mòduls fotovoltaics, les sobrecàrregues provocades per l'efecte del vent i de la neu, així com les possibles dilatacions tèrmiques provocades per l'augment de temperatura en les diferents èpoques de l'any.

L'estructura a instal·lar sobre la coberta l'edifici correspon una estructura metàl·lica.

L'estructura serà autoportant i no requerirà fixació a la coberta ni perforació d'aquesta.

6.4.- MONITORITZACIÓ

S'instal·larà un sistema de monitorització per tal de poder garantir un seguiment de la instal·lació, on s'obindrà informació sobre l'energia produïda per la instal·lació i l'energia consumida/ abocada a la xarxa.

El sistema de monitorització disposarà d'una interfície via web. El software permetrà un anàlisi de l'evolució del consum de xarxa, producció i autoconsum.

6.5.- DISTRIBUCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC

En els plànols adjunts es mostra l'esquema de distribució dels panells sobre la coberta.

6.6.- QUADRES ELÈCTRICS I PROTECCIONS

Per garantir la seguretat de la instal·lació es disposaran les proteccions exigides per la normativa en vigor: interruptors magnetotèrmics, interruptors diferencials, seccionadors, fusibles,...

Es disposaran dos quadres; un de protecció de corrent continua (DC) i l'altre de protecció de corrent alterna (AC).

Les proteccions de la part de corrent continua (DC) protegiran els panells FV i l'entrada de continua de l'inversor. Les proteccions de la part d'alterna (AC) seran les regulades per la ITC-BT-40 per instal·lacions generadores de baixa tensió.

Quadre de protecció de corrent continua (DC) o Quadre elèctric de generació fotovoltaica.

Aquest quadre consta dels elements necessaris per protegir els mòduls fotovoltaics, els inversors i la línia general que es descriuen a continuació:

- Proteccions DC: es tracta de fusibles tipus gPV específics per a la protecció de mòduls fotovoltaics. Cada cadena està protegida per un fusible. En l'interior del quadre cada conjunt de cadenes fotovoltaïques pertanyents al mateix inversor es connecten en paral·lel. A més a més, es protegeix cada inversor amb una protecció contra sobretensions transitòries tipus 2, amb tensió nominal de 15A - 1000Vdc (específiques per a instal·lacions fotovoltaïques).

- Seccionadors DC: permeten la desconexió dels inversors en el costat DC.
- Proteccions AC: consta de proteccions contra sobrecàrregues i curtcircuits per cada un dels inversors mitjançant un magnetotèrmic. Aquest magnetotèrmic serveix també per desconectar l'inversor des del costat AC. Els inversors es connecten en paral·lel, la línia resultant (línia general fotovoltaica) es la que es connecta a la xarxa interior de BT a l'origen de la instal·lació elèctrica.

Quadre de protecció de corrent alterna (AC) o Quadre elèctric proteccions AC

Situat a la sala de comptadors del edifici, la seva funció es protegir la línia general fotovoltaica i possibilitar la desconexió de generador fotovoltaic des de la sala de comptadors. Aquest quadre consta dels següents elements:

- Protecció magnetotèrmica, per la línia general fotovoltaica.
- Protecció contra sobretensions permanents i transitòries.
- Interruptor diferencial per protegir contra defectes a terra.
- Contactor de protecció redundant per assegurar la injecció 0 d'energia a la xarxa, accionat pel sistema de control d'injecció 0 (mitjançant contactes lliures de tensió), obre la línia general per desconectar el generador FV. Aquest contactor actua només en cas de detectar que tot i canviar el punt de treball dels inversor s'injecta energia a la xarxa.

Com a regla general, s'assegurarà com a mínim un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I pels equips i pels materials, exceptuant el cablejat de continua que serà de doble aïllament.

Els materials que es trobin a la intempèrie es protegiran contra els agents ambientals exteriors, en particular contra la radiació solar i la humitat.

Es disposaran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions per les persones i per la instal·lació, assegurant la protecció enfront de contactes elèctrics directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres proteccions i elements que resultin d'aplicació segons legislació i/o normativa vigent.

Les proteccions formades pels interruptors automàtics magnetotèrmics protegiran contra sobrecàrregues i curtcircuits segons estableix la ITC-BT-22. Els interruptors diferencials protegiran contra contactes indirectes segons estableix la ITC-BT-24. Per a la protecció contra sobretensions es preveu un risc baix a causa que està alimentada per una xarxa de distribució subterrània i es considera suficient la resistència a les sobretensions dels equips en funció de la seva categoria i no es requereix cap protecció suplementària contra les sobretensions transitòries. Si fos necessari es realitzarà segons estableix la ITC-BT-23. L'armari disposarà d'un born-regleta per a la posada a terra

Els interruptors magnetotèrmics emprats hauran de ser adequats per l'ús industrial de la instal·lació i hauran de complir les indicacions de la norma UNE-EN 60947-2.

El diferencial a col·locar serà classe A superimmunitzat per a la protecció adequada i alhora no ser afectat per les interferències que pugui provocar el funcionament de l'inversor fotovoltaic.

a mesurar la intensitat per cadascun dels strings i el seccionador de corrent continu.

Interruptors automàtics i diferencials

Interruptor magnetotèrmic

És un dispositiu electromecànic de protecció en circuits de corrent alterna i que té la finalitat de protegir la instal·lació elèctrica davant intensitats excessives, produïdes com a conseqüència de curtcircuits o per excessiu nombre d'elements connectats a ella.

Per al seu funcionament aprofita dos dels efectes produïts per la circulació de corrent elèctrica, el magnètic i el tèrmic.

Interruptor diferencial

És un dispositiu de protecció electromecànic que es col·locarà en la instal·lació elèctrica amb la fi de protegir les persones de les derivacions causades falta d'aïllament entre els conductors actius i terra dels aparells de la instal·lació.

Aquest conjunt de proteccions estaran situades en el Quadre de comandament i protecció de la instal·lació fotovoltaica (QCPFV) segons plànols adjunts.

Les proteccions garanteixen que no se superaran les intensitats màximes admissibles en els conductors, i també una ràpida desconexió en cas de curtcircuit.

Proteccions d'interconnexió

El sistema fotovoltaic incorpora integrat en l'inversor proteccions específiques per la interconnexió de màxima i mínima freqüència (50,5 i 48 Hz) i de màxima i mínima tensió (253/264,5 i 195,5 V).

Protecció contra contactes directes

La protecció contra contactes directes va incorporada en l'aïllament dels equips elèctrics emprats i en l'execució de la pròpia instal·lació, per la no accessibilitat de les parts en tensió, per la interposició d'obstacles o per l'aïllament adient.

Protecció contra contactes indirectes

S'ha previst el sistema combinat de posta a terra de les masses metàl·liques i l'acció de dispositius de tall per intensitat de defecte, que en la part de continua es corresponen amb un sistema vigilant d'aïllament que incorporen els inversors.

La instal·lació disposarà d'un interruptor diferencial de tall omnipolar que interromprà la alimentació en el cas que la circulació de corrent a terra sigui de valor superior a la seva sensibilitat.

Totes les masses s'uniran al conductor de protecció. En la línia de terra s'uniran també totes les estructures, suports i altres elements metàl·lics. Aquestes unions de equipotencialitat es realitzaran amb conductor de coure de secció mínima de 2,5 mm² si disposen d'una protecció mecànica i de 6 mm² si els conductors de protecció no disposen d'aquesta.

Protecció contra sobreintensitats

Tots els circuits estaran protegits en origen contra els defectes de les sobreintensitats, mitjançant interruptors automàtics en la part d'alterna i fusibles en la part continua. Les proteccions garanteixen que no se superaran les intensitats màximes admissibles en els conductors, i també una ràpida desconexió en cas de curtcircuit.

Protecció contra sobretensions

Degut a que es poden originar sobretensions d'origen atmosfèric, s'instal·larà un sistema de protecció interna contra sobretensions. Es protegirà l'entrada de CC dels ondulators amb dispositius de protecció de classe II, degut a que són els equips més susceptibles de patir danys importants.

6.6.1.- Tipus de proteccions

6.6.1.1. Protecció contra sobreintensitats

Tot circuit estarà protegit contra els efectes de les sobreintensitats que s'hi puguin presentar, per a la qual cosa la interrupció d'aquest circuit es realitzarà en un temps convenient o estarà dimensionat per a les sobreintensitats previsibles.

Les sobreintensitats poden estar motivades per:

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

a) Protecció contra sobrecàrregues. El límit d'intensitat de corrent admissible en un conductor ha de quedar en tot cas garantit pel dispositiu de protecció utilitzat. El dispositiu de protecció pot estar constituït per un interruptor automàtic de tall omnipolar amb corba tèrmica de tall, o per tallacircuits fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades.

b) Protecció contra curtcircuits. A l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curtcircuits la capacitat de tall dels quals estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que es pugui presentar en el punt de connexió. No obstant això, s'admet que quan es tracti de circuits derivats d'un de principal, cadascun d'aquests circuits derivats disposi de protecció contra sobrecàrregues, mentre que un sol dispositiu general pugui assegurar la protecció contra curtcircuits per a tots els circuits derivats. S'admeten com a dispositius de protecció contra curtcircuits els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades i els interruptors automàtics amb sistema de tall omnipolar.

La norma UNE-HD 60364-4-43 recull tots els aspectes requerits pels dispositius de protecció. La norma UNE-EN 60228 defineix l'aplicació de les mesures de protecció per causa de sobrecàrregues o curtcircuit, assenyalant en cada cas el seu emplaçament o omissió.

6.6.1.2. Protecció contra sobretensions

CATEGORIES DE LES SOBRETENSIONS

Les categories indiquen els valors de tensió suportada a l'ona de xoc de sobretensió que han de tenir els equips, determinant, alhora, el valor límit màxim de tensió residual que han de permetre els diferents dispositius de protecció de cada zona per evitar el possible dany d'aquests equips.

Es distingeixen 4 categories diferents, indicant en cada cas el nivell de tensió suportada a impulsos, en kV, segons la tensió nominal de la instal·lació.

Categoria I

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

Categoria II

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

Categoria III

S'aplica als equips i materials que formen part de la instal·lació elèctrica fixa i a altres equips per als quals es requereix un alt nivell de fiabilitat (armaris de distribució, enfangats, aparellament: interruptors, seccionadors, preses de corrent, etc, canalitzacions i els seus accessoris: cables, caixa de derivació, etc, motors amb connexió elèctrica fixa: ascensors, màquines industrials, etc).

Categoria IV

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

MESURES PER AL CONTROL DE LES SOBRETENSIONS.

Es poden presentar dues situacions diferents:

- Situació natural: quan no cal la protecció contra les sobretensions transitòries, ja que es preveu un baix risc de sobretensions a la instal·lació (atès que està alimentada per una xarxa subterrània en la seva totalitat). En aquest cas es considera suficient la resistència a les sobretensions dels equips indicada a la taula de categories, i no es requereix cap protecció suplementària contra les sobretensions transitòries.
- Situació controlada: quan cal la protecció contra les sobretensions transitòries a l'origen de la instal·lació, ja que la instal·lació s'alimenta per, o inclou, una línia aèria amb conductors nus o aïllats.
- També es considera situació controlada aquella situació natural en què és convenient incloure dispositius de protecció per a més seguretat (continuitat de servei, valor econòmic dels equips, pèrdues irreparables, etc.).
- Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric s'han de seleccionar de manera que el nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada a impuls de la categoria dels equips i materials que es preveu que s'instal·lin.
- Els descarregadors es connectaran entre cadascun dels conductors, incloent-hi el neutre o compensador i la terra de la instal·lació.

SELECCIÓ DELS MATERIALS A LA INSTAL·LACIÓ.

Els equips i matèria els han d'escollir de manera que la seva tensió suportada a impulsos no sigui inferior a la tensió suportada prescrita a la taula anterior, segons la seva categoria.

Els equips i materials que tinguin una tensió suportada a impulsos inferior a la indicada a la taula, es poden utilitzar, no obstant:

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

6.6.1.3. Protecció contra contactes directes i indirectes

PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES.

Protecció per aïllament de les parts actives.

Les parts actives han d'estar recobertes d'un aïllament que no es pugui eliminar més que destruint-lo.

Protecció per mitjà de barreres o envoltants.

Les parts actives han d'estar situades a l'interior de les envolupants o darrere de barreres que tinguin, com a mínim, el grau de protecció IP XXB, segons UNE-EN 60529. Si es necessiten obertures més grans a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s'adoptaran precaucions apropiades per impedir que les persones o animals domèstics toquin les parts actives i es garantirà que les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser voluntàriament tocades.

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

Les barreres o envoltants s'han de fixar de manera segura i han de ser suficients i durables per mantenir els graus de protecció exigits, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir les envolupants o treure'n parts, això no ha de ser possible més que:

- bé amb l'ajuda d'una clau o d'una eina;
- o bé, després de treure la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquestes envolupants, no podent ser restablerta la tensió fins després de tornar a col·locar les barreres o les envolupants;
- o bé, si hi ha interposada una segona barrera que posseeix com a mínim el grau de protecció IP2X o IP XXB, que no pugui ser treïda més que amb l'ajuda d'una clau o d'una eina i que impedeixi qualsevol contacte amb les parts actives.

Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial-residual.

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

L'ús de dispositius de corrent diferencial-residual, el valor de corrent diferencial assignat de funcionament dels quals sigui inferior o igual a 30 mA, es reconeix com a mesura de protecció complementària en cas d'error d'una altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d'imprudència dels usuaris.

PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES INDIRECTES.

La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant "tall automàtic de l'alimentació". Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'una fallada, que una tensió de contacte de valor

suficient es mantingui durant un temps que pugui donar com a resultat un risc. La tensió límit convencional és igual a 50 V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals i a 24 V en locals humits.

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, no ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador s'ha de posar a terra.

Es complirà la condició següent:

$$R_a \times I_a \leq U$$

on:

- R_a és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- I_a és el corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial-residual és el corrent diferencial-residual assignat.
- U és la tensió de contacte límit convencional (50 o 24V).

Si pel tipus o caràcter de la instal·lació s'instal·lés un interruptor diferencial per cada circuit o grup de circuits, es podria prescindir de l'interruptor diferencial general, sempre que quedin protegits tots els circuits. En el cas que s'instal·li més d'un interruptor diferencial en sèrie, existirà una selectivitat entre ells.

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

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

6.7.- CABLEJAT

Les línies elèctriques de la instal·lació fotovoltaica s'executaran íntegrament amb conductors d'aïllament 0,6/1kV i amb la protecció mecànica adequada a la ubicació de cada línia, amb la secció necessària en cada cas per admetre les intensitats previstes i no superar les caigudes de tensió màximes.

Els conductors utilitzats per la interconnexió de mòduls i connexió amb l'ondulador, seran del tipus unipolar de coure d'aïllament nominal 1,8 kV amb denominació ZZ-F (AS). Els conductors entre l'ondulador i el quadre de comandament i protecció seran del tipus multiconductor amb aïllament de 0,6/1kV i denominació RZ1-K(AS).

Les canalitzacions de connexió entre el quadre de comandament i protecció i l'ondulador es realitzarà amb canal en superfície de dimensió adequada.

Les seccions dels tubs protectors, s'han calculat d'acord amb ITC-BT-21. Les derivacions es realitzaran en caixes de derivació adequades al tub i al sistema d'instal·lació.

El cablejat s'ha dissenyat tenint en compte els següents requisits:

Els positius i negatius de cada sèrie de mòduls es conduiran per separat i protegits d'acord amb la normativa vigent.

Es limita la caiguda de tensió, per a qualsevol condició de treball, per als conductors de CC i de CA amb una caiguda de tensió màxima de 1,5%.

Tot el cablejat serà de doble aïllament amb tensió mínima d'aïllament 0,6/1kV

6.7.1.- Corrent continua (DC)

Els conductors de corrent continua (DC) seran de coure i disposaran de la secció adequada per tal d'evitar caigudes de tensió i escalfaments. Els conductors tindran una secció suficient per complir l'indicat en el punt 5 de la ITC-BT-40 del REBT: "Los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o a la instalación interior, no será superior al 1,5%, para la intensidad nominal."

Tot el cablejat de continua serà de doble aïllament i adequat per al seva utilització en intempèrie o enterrat, d'acord amb la norma UNE 21123. El cablejat escollit serà de secció de 10 i 6mm², en el tram que connecta els mòduls FV amb els inversors de xarxa per la seva part de DC.

El cablejat discorrerà per la coberta en safata amb tapa. En l'interior de l'edifici discorrerà sota tub rígid o safata de PVC lliure d'halògens. L'agrupació entre cables dins de la safata es farà amb positius a un costat i negatius a l'altre costat per tal de minimitzar possibles avaries.

6.7.2.- Corrent alterna (AC)

Els conductors de corrent alterna (AC) seran de coure i disposaran de la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. Els conductors tindran una secció suficient per complir l'indicat en el punt 5 de la ITC-BT-40 del REBT: "Els cables de connexió hauran d'estar dimensionats per una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador i la caiguda de tensió entre el generador i el punto d'interconnexió a la xarxa de distribució pública o a la instal·lació interior, no serà superior al 1,5%, per la intensitat nominal." Els sistemes d'instal·lació a utilitzar seran sota tub rígid de PVC lliure d'halògens. En la ITC-BT- 21 es descriuen les funcionalitats i característiques que han de tenir les canalitzacions elèctriques. Els tubs tindran una secció d'acord a la ITC-BT-21. Les unions seran roscades o embrutides. L'alçada mínima de les tapes de registres serà de 0,3m i la màxima a 0,2m respecte del sostre. Cada 15m es posaran caixes de registre precintables, de material aïllant, no propagadores de la flama i grau d'inflamabilitat V-1. Les canalitzacions inclouran el conductor de protecció a terra.

En total es disposarà de 5 conductors (3 conductors de fase, conductor de neutre i conductor de protecció de terra). El cablejat a utilitzar serà de coure, multipolar i aïllat, amb un nivell d'aïllament 0,6/1kV. Aquests seran no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda. La secció del conductor neutre serà segons s'indica en la ITC-BT-19. La secció escollida del cable serà d'acord amb els esquemes.

6.7.3.- Dades

La xarxa de connexió de dades es realitzarà mitjançant cablejat de xarxa ethernet UTP Cat6 instal·lat sota tub, o cablejat de categoria superior (Cat 7,...).

6.8.- POSADES A TERRA

Les posades a terra s'estableixen principalment a fi de limitar la tensió que, pel que fa a terra, puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria als materials elèctrics utilitzats.

La posada o connexió a terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni cap protecció, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora que no hi pertany, mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grup d'elèctrodes enterrats a terra.

Mitjançant la instal·lació de posada a terra s'haurà d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície propera del terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, alhora, permeti el pas a terra dels corrents de defecte o els de descàrrega d'origen atmosfèric.

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

- El valor de la resistència de posada a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui així al llarg del temps.
- Els corrents de defecte a terra i els corrents de fugida puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions estimades d'influències externes.
- Contemplin els possibles riscos deguts a electròlisi que poguessin afectar altres parts metàl·liques.

6.8.1.- Unions a terra

6.8.1.1. Preses de terra

Per a la presa de terra es poden utilitzar elèctrodes formats per:

- barres, tubs;
- platines, conductors nus;
- plaques;
- anells o malles metàl·liques constituïts pels elements anteriors o les seues combinacions;
- armadures de formigó enterrades; a excepció de les armadures pretesades;
- altres estructures enterrades que es demostrï que són apropiades.

Els conductors de coure utilitzats com a elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE-EN 60228.

El tipus i la profunditat d'enterrament de les preses de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del sòl a presència del gel o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. La profunditat mai no serà inferior a 0,50 m.

6.8.2.- Conductors de terra

La secció dels conductors de terra, quan estiguin aterrats, hauran d'estar d'acord amb els valors indicats a la taula següent. La secció no és inferior a la mínima exigida per als conductors de protecció.

Tipus	Protegit mecànicament	No protegit mecànicament
Protegit contra la corrosió	Igual a conductors protecció apt. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acer Galvanitzat
No protegit contra la corrosió	25 mm ² Cu 25 mm ² Cu	25 mm ² Cu 50 mm ² Ferro

* La protecció contra la corrosió es pot obtenir mitjançant una envolupant.

Durant l'execució de les unions entre conductors de terra i elèctrodes de terra cal extremar la cura perquè resultin elèctricament correctes. S'ha de cuidar, en especial, que les connexions, no facin mal ni els conductors ni els elèctrodes de terra.

6.8.2.1. Borns de posada a terra.

En tota instal·lació de posada a terra s'ha de preveure un born principal de terra, al qual s'han d'unir els conductors següents:

- Els conductors de terra.
- Els conductors de protecció.
- Els conductors d'unió equipotencial principal.
- Els conductors de posada a terra funcional, si són necessaris.

S'ha de preveure sobre els conductors de terra i en lloc accessible, un dispositiu que permeti mesurar la resistència de la presa de terra corresponent. Aquest dispositiu pot estar combinat amb el born principal de terra, ha de ser desmuntable necessàriament per mitjà d'un útil, ha de ser mecànicament segur i assegurar la continuïtat elèctrica.

6.8.3.- Conductors de protecció.

Els conductors de protecció serveixen per unir elèctricament les masses d'una instal·lació amb el born de terra, per tal d'assegurar la protecció contra contactes indirectes.

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

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

En tots els casos, els conductors de protecció formen part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció, almenys de:

- 2,5 mm², si els conductors de protecció tenen una protecció mecànica.
- 4 mm², si els conductors de protecció no disposen de protecció mecànica.

Com a conductors de protecció es poden utilitzar:

- conductors als cables multi conductors, o
- conductors aïllats o nus que tinguin una envolupant comuna amb els conductors actius, o
- conductors separats nus o aïllats.

Cap aparell haurà de ser intercalat al conductor de protecció. Les masses dels equips a unir amb els conductors de protecció no han de ser connectades en sèrie a un circuit de protecció.

6.8.4.- Conductors d'equipotencialitat

El conductor principal d'equipotencialitat ha de tenir una secció no inferior a la meitat de la del conductor de protecció de secció més gran de la instal·lació, amb un mínim de 6 mm². No obstant això, la secció pot ser reduïda a 2,5 mm² si és de coure.

La unió d'equipotencialitat suplementària pot estar assegurada, bé per elements conductors no desmuntables, com ara estructures metàl·liques no desmuntables, bé per conductors suplementaris, o per combinació de tots dos.

6.8.5.- Resistència de les preses de terra

El valor de resistència de terra serà tal que qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a:

- 24 V en local o emplaçament conductor
- 50 V en els altres casos.

Si les condicions de la instal·lació són tals que poden donar lloc a tensions de contacte superiors als valors assenyalats anteriorment, s'assegurarà la ràpida eliminació de la falta mitjançant dispositius de tall adequats al corrent de servei.

La resistència d'un elèctrode depèn dels seus dimensions de la seva forma i de la resistivitat del terreny en què s'estableix. Aquesta resistivitat varia sovint d'un punt a un altre del terreny i varia també amb la profunditat.

6.8.6.- Preses de terra independents

Es considera independent una presa de terra respecte a una altra, quan una de les preses de terra, no arribi, respecte a un punt de potencial zero, una tensió superior a 50 V quan per l'altra circula el màxim corrent de defecte a terra previst.

7.- ACTUACIONS PRINCIPALS DEL PROJECTE

Les actuacions a realitzar durant l'execució de l'obra per la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum consisteixen en el muntatge físicament i connexions elèctriques de tots els elements. Seguidament es llista les tasques a realitzar a grans trets:

1. Fixació de l'estructura i col·locació dels mòduls fotovoltaics. Connexió entre mòduls.
2. Traçat de la línia de terra i piqueta de terra de la instal·lació fotovoltaica.
3. Traçat de la línia elèctrica fotovoltaica de CC des del camp fotovoltaic fins a l'inversor.
4. Traçat de línia elèctrica fotovoltaica de CA des de l'inversor fins al punt de connexió.
5. Aparellatge elèctric del punt de connexió i comptador.
6. Instal·lació de l'inversor i caixa de proteccions.

8.- CALENDARI D'EXECUCIÓ

El calendari previst per l'execució del present projecte és:

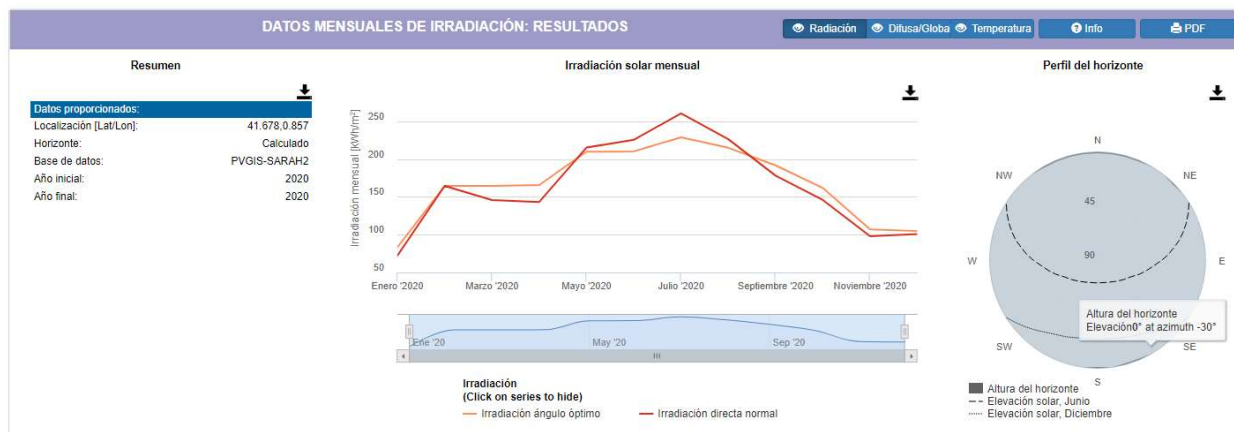
Tasca	Set 1	Set 2	Set 3	Set 4	Set 5	Set 6
Preparatius inici obra						
Replanteig						
Instal·lació dels mitjans de protecció col·lectiva establerts en Pla de seguretat i salut						
Acopi de material (mòduls FV, estructura,...)						
Tasques a coberta						
Muntatge de l'estructura						
Muntatge dels mòduls FV						
Tasques coberta- interior						
Instal·lació elèctrica de CC						
Instal·lació elèctrica de CA (cablejat i proteccions)						
Instal·lació de posada a terra						
Instal·lació de dades i equips de mesura						
Posada en marxa de la instal·lació						
Posada en marxa de la instal·lació						

9.- ESTUDI ENERGÈTIC

Les bases de disseny de la instal·lació corresponent a la radiació solar estimada segons la ubicació i orientació dels panells i la previsió d'acumulació elèctrica es descriu a continuació.

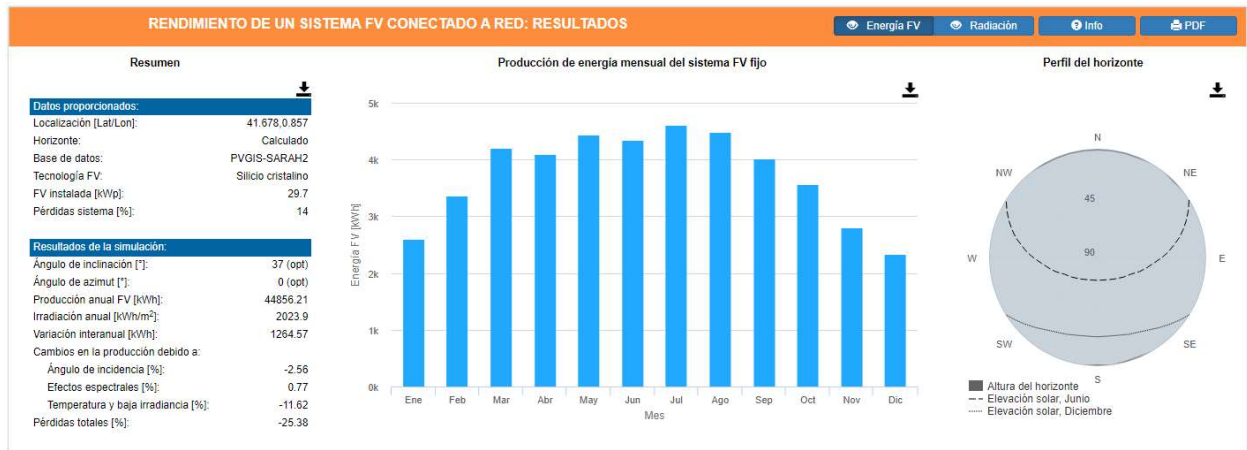
9.1.- DADES DE RADIACIÓ SOLAR

Les dades de radiació solar s'obtenen de la base de dades europea estandaritzada "Photovoltaic Geographical Information System" (PVGIS) que proporciona dades històriques de radiació de la ubicació seleccionada i estimacions d'electricitat produïda pel sistema fotovoltaic.

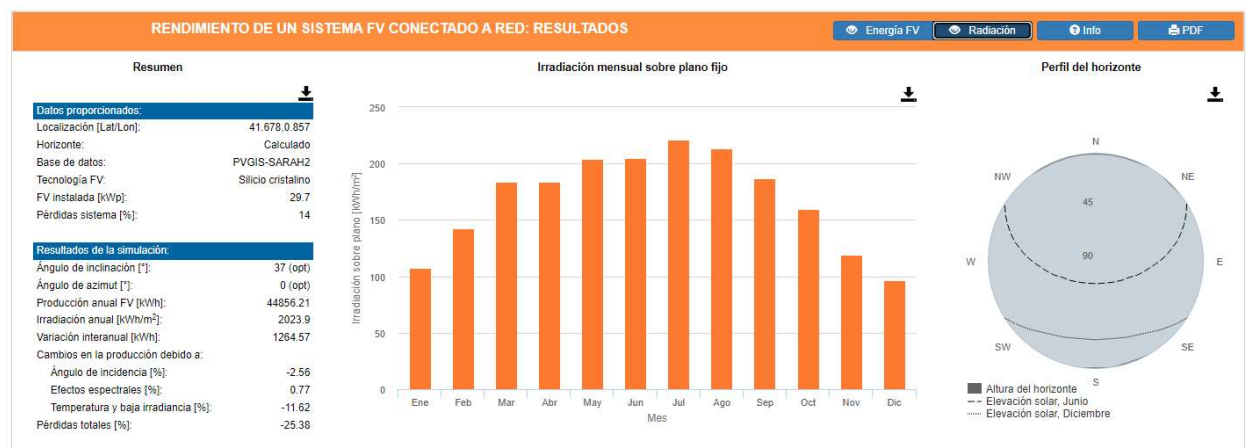


9.2.- PRODUCCIÓ ESTIMADA

A continuació s'observa la producció elèctrica fotovoltaica estimada de la instal·lació.



Per tant, tenint en compte el nombre de panell, l'orientació i la inclinació, es preveu que la **producció anual d'energia produïda per FV 44.856,21 kWh**.



10.- CONCLUSIONS

Amb tot lo exposat i amb l'indicat en els plànols adjunts, es consideren descrites les característiques de la instal·lació, per tal d'executar la instal·lació.

El Poal, març del 2023

L'enginyera tècnica industrial

Sara López Ortega

Col·legida número 22.540 del Col·legi d'Enginyers Tècnics
Industrials de Lleida.

AMIDAMENTS I PRESSUPOST

AMIDAMENTS

OBRA 01 PRESSUPOST 0031-2022
CAPÍTOL 01 FOTOVOLTAICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE5-FV01	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 550 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 22,5%, muntats sobre estructura de suport per a mòdul fotovoltaic en posició coplanar, amb inclinació, col·locats sobre coberta inclinada. Inclou la grua Totalment muntats i connectats.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			54,000				54,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 54,000

2	PGE5-FV02	u	Estructura de suport per als 54 mòduls fotovoltaics, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada. Totalment muntada.
---	-----------	---	--

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

3	PGE2-FV03	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 30 kW, tensió nominal d'entrada 400 V, rendiment màxim de 96 a 96.5%, grau de protecció IP-65, col·locat
---	-----------	---	--

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

4	PGE0-FV01	u	Sistema de monitorització 24h d'inversor trifàsic, comprovació de l'estat del sistema, rendiment i producció de l'energia, col·locat i connectat
---	-----------	---	--

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

5	PG12-DH7N	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-54, muntada superficialment
---	-----------	---	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 6,000

AMIDAMENTS

Pàg.: 2

6	PG1B-FV01	u	Quadre de protecció DC per a instal·lacions fotovoltaïques de connexió a xarxa. Entrades independents, sortides independents. Protecció de 3 string amb bases portafusibles i fusibles gPV 1000Vdc en tots dos pols. Amb protector contra sobretensions transitoris tipus 2 fins a 1000Vdc. Muntat i en caixa IP65 de 12 mòduls. Entrades i sortides amb premsaestopes M16. Inclou els connectors. Complet, muntat, cablejat, retolat i en funcionament.					
---	-----------	---	--	--	--	--	--	--

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

7	PG1B-FV02	u	Quadre de protecció AC per inversor trifàsic de 30kW industrial. Caixa de superfície de dimensions 250x430x154mm, amb porta transparent i grau de protecció IP65. 5. Aparamenta: Automàtic 4x20A amb poder de tall 6KA. Diferencial 4x25A/300mA classe A. Protector de sobretensions transitoris tipus 2 Cirprotec. Preparat per cable d'entrada i sortida de fins a 16mm². Inclou els connectors. Complet, muntat, cablejat, retolat, marcat CE i en funcionament.					
---	-----------	---	--	--	--	--	--	--

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

8	PG33-FV01	m	Cable solar amb conductor de coure de tensió assignada 1,5 kV, de designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x10 mm², col·locat en tub o safata					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			70,000				70,000	C#*D#*E#*F#
2			70,000				70,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 140,000

9	PG35-DY1U	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x6 mm², amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			140,000				140,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 140,000

10	PG25-LN1H	m	Canal aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, amb 1 tapa per a distribució, de 40x60 mm, amb 1 compartiment, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK07, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -25°C a +90°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, en façana					
----	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			40,000				40,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT40,000

11PG33-PF02u

Subministrament i col·locació de material elèctric per a connexió del mòduls a la instal·lació existent. Inclou la manipulació del quadre elèctric, safata metàl·lica, cablejat, elements de connexió, armari per a protecció de mòduls, armari per a protecció d'inversors, quadre comptador segons companyia.
Inclou l'equipament per tal de deixar la instal·lació en funcionament.

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

TOTAL AMIDAMENT1,000

12PG33-PF03u

Partida d'ajuda de paletaeria, per tal de deixar la instal·lació en funcionament.

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

TOTAL AMIDAMENT1,000

13PG00-PV01u

Legalització de la instal·lació fotovoltaica i posada en funcionament. Inclou tota la documentació, certificats, tràmits i taxes, per tal de que la instal·lació resti en correcte funcionament.

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

TOTAL AMIDAMENT1,000

14P151U-FV01u

Partida de seguretat i salut. Inclou protecció amb xarxa de seguretat horitzontal per a treballs de col·locació de plaques fotovoltaïques, amb el desmuntatge inclòs, equips de protecció individual i col·lectiva, i demès proteccions per garantir la protecció dels operaris i dels vianants durant les feines de muntatge.

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

TOTAL AMIDAMENT1,000

PRESSUPOST

OBRA 01 PRESSUPOST 0031-2022

CAPÍTOL 01 FOTOVOLTAICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGE5-FV01	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·li per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 550 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 22,5%, muntats sobre estructura de suport per a mòdul fotovoltaic en posició coplanar, amb inclinació, col·locats sobre coberta inclinada. Inclou la grua Totalment muntats i connectats. (P - 13)	216,91	54,000	11.713,14
2	PGE5-FV02	u	Estructura de suport per als 54 mòduls fotovoltaics, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada. Totalment muntada. (P - 14)	1.614,80	1,000	1.614,80
3	PGE2-FV03	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 30 kW, tensió nominal d'entrada 400 V, rendiment màxim de 96 a 96,5%, grau de protecció IP-65, col·locat (P - 12)	3.148,65	1,000	3.148,65
4	PGE0-FV01	u	Sistema de monitorització 24h d'inversor trifàsic, comprovació de l'estat del sistema, rendiment i producció de l'energia, col·locat i connectat (P - 11)	409,98	1,000	409,98
5	PG12-DH7N	u	Caixa de derivació quadrada de plàstic, de 100x100 mm, amb grau de protecció IP-54, muntada superficialment (P - 3)	14,86	6,000	89,16
6	PG1B-FV01	u	Quadre de protecció DC per a instal·lacions fotovoltaïques de connexió a xarxa. Entrades independents, sortides independents. Protecció de 3 string amb bases portafusibles i fusibles gPV 1000Vdc en tots dos pols. Amb protector contra sobretensions transitoris tipus 2 fins a 1000Vdc. Muntat i en caixa IP65 de 12 mòduls. Entrades i sortides amb premsaestopes M16. Inclou els connectors. Complet, muntat, cablejat, retolat i en funcionament. (P - 4)	273,66	1,000	273,66
7	PG1B-FV02	u	Quadre de protecció AC per inversor trifàsic de 30kW industrial. Caixa de superfície de dimensions 250x430x154mm, amb porta transparent i grau de protecció IP65. 5. Aparament: Automàtic 4x20A amb poder de tall 6KA. Diferencial 4x25A/300mA classe A. Protector de sobretensions transitoris Tipus 2 Cirprotec. Preparat per cable d'entrada i sortida d'16mm2. Inclou els connectors. Complet, muntat, cablejat, retolat, marcat CE i en funcionament. (P - 5)	461,75	1,000	461,75
8	PG33-FV01	m	Cable solar amb conductor de coure de tensió assignada 1,5 kV, de designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x10 mm2, col·locat en tub o safata (P - 7)	7,31	140,000	1.023,40
9	PG35-DY1U	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07V-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-2-31, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de PVC, classe de reacció al foc Eca segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en canal (P - 10)	3,63	140,000	508,20
10	PG25-LN1H	m	Canal aïllant sense halògens segons la norma UNE-EN 50267-2-1, amb 1 tapa per a distribució, de 40x60 mm, amb 1	21,45	40,000	858,00

PRESSUPOST

Pàg.: 2

			compartiment, de color blanc, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP4X, protecció mecànica contra impactes IK07, no propagador de la flama, obertura de la tapa amb eina especial, de temperatura de servei de -25°C a +90°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, en façana (P - 6)			
11	PG33-PF02	u	Subministrament i col·locació de material elèctric per a connexió del mòdul a la instal·lació existent. Inclou la manipulació del quadre elèctric, safata metàl·lica, cablejat, elements de connexió, armari per a protecció de mòduls, armari per a protecció d'inversors, quadre comptador segons companyia. Inclou l'equipament per tal de deixar la instal·lació en funcionament. (P - 8)	1.546,92	1,000	1.546,92
12	PG33-PF03	u	Partida d'ajuda de paleta, per tal de deixar la instal·lació en funcionament. (P - 9)	346,73	1,000	346,73
13	PG00-PV01	u	Legalització de la instal·lació fotovoltaica i posada en funcionament. Inclou tota la documentació, certificats, tràmits i taxes, per tal de que la instal·lació resti en correcte funcionament. (P - 2)	1.320,00	1,000	1.320,00
14	P151U-FV01	u	Partida de seguretat i salut. Inclou protecció amb xarxa de seguretat horitzontal per a treballs de col·locació de plaques fotovoltaïques, amb el desmuntatge inclòs, equips de protecció individual i col·lectiva, i demés proteccions per garantir la protecció dels operaris i dels vianants durant les feines de muntatge. (P - 1)	500,00	1,000	500,00
TOTAL			CAPÍTOL 01.01			23.814,39

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 14/03/23

Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	Fotovoltaica	23.814,39
Obra	01	Pressupost 0031-2022	23.814,39
			23.814,39
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost 0031-2022	23.814,39
			23.814,39

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

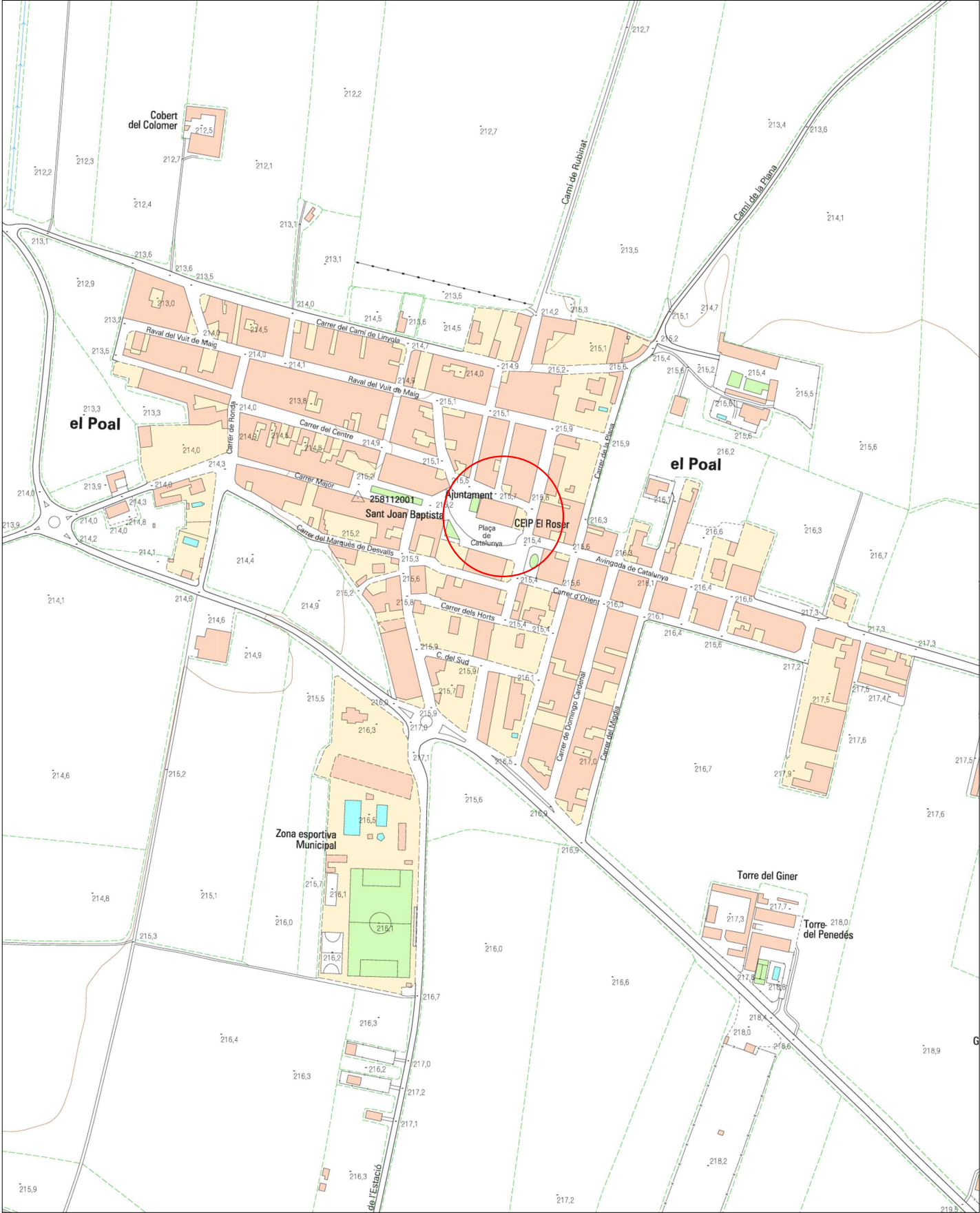
Pag. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	23.814,39
13 % Benefici Industrial SOBRE 23.814,39.....	3.095,87
6 % Despeses Generals SOBRE 23.814,39.....	1.428,86
Subtotal	28.339,12
21 % IVA SOBRE 28.339,12.....	5.951,22
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 34.290,34

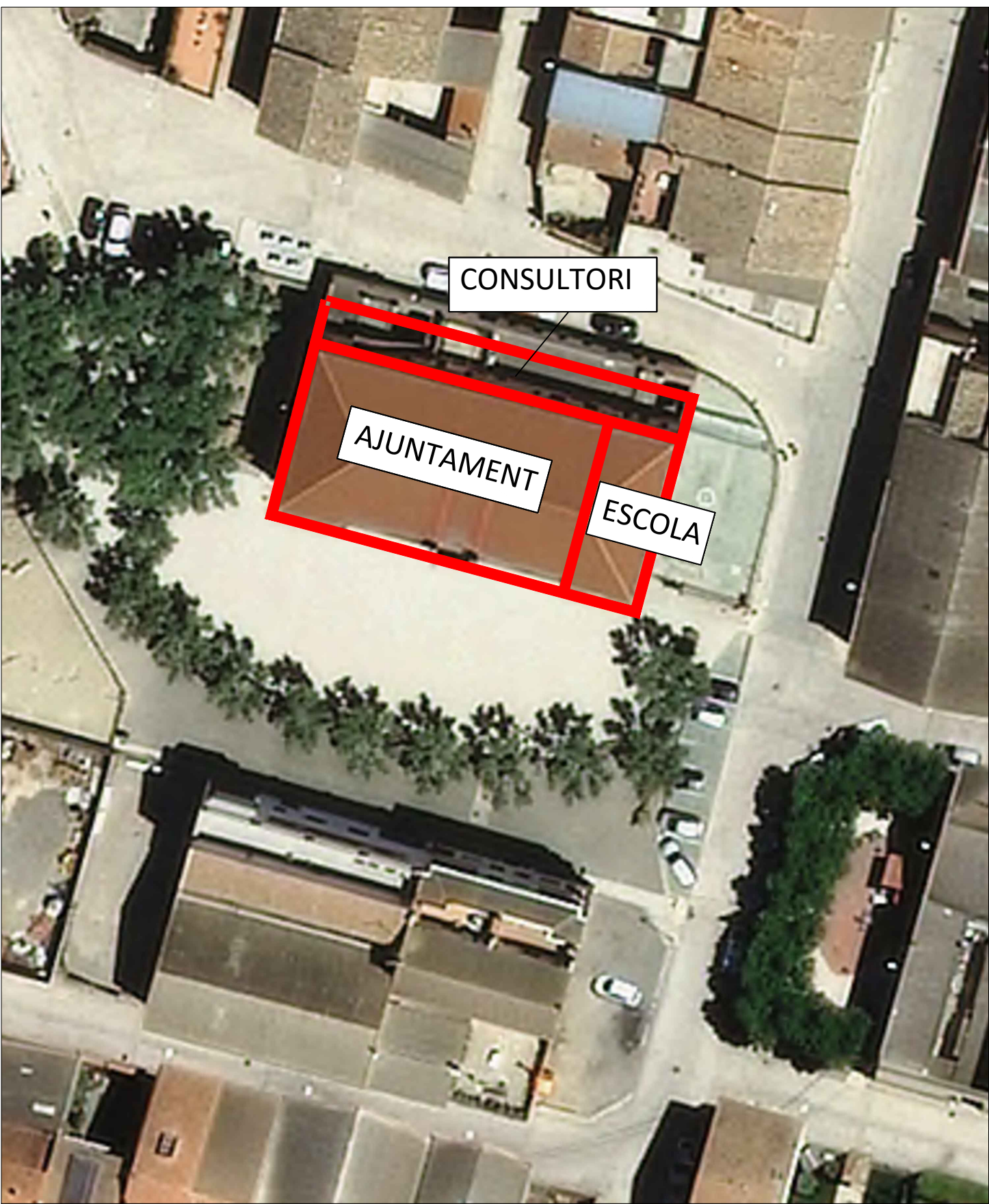
Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

(TRENTA-QUATRE MIL DOS-CENTS NORANTA EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA



SITUACIÓ ESC 1/5.000



EMPLAÇAMENT ESC 1/500



INSTAL·LACIÓ DE PLAQUES
FOTOVOLTAIQUES A L'EDIFICI DE
L'AJUNTAMENT PEL CONSULTORI MÈDIC

Plànol
SITUACIÓ I EMLAÇAMENT

Data
MARÇ 2023
Escala Din A-3
1/5.000
1/500

Núm. 1
EXP. 0050/2022
 N

SIMBOLOGIA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	
Símbol	Denominació
	Placa fotovoltaica de 460kWp

