



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VDA LE065646

29/11/2024



Col·legiat: ESCRIVÀ MARTÍ, JAUME - 24225

Emplaçament: Carrer Nova Estació, núm. 25

Situació: Tortosa

Diputació Tarragona



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR



ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT DEL PROJECTE

**D'instal·lació de generació d'energia elèctrica
fotovoltaica a les naus de la brigada de carreteres
de la Diputació de Tarragona a Tortosa**

**Municipi
Tortosa (Baix Ebre)**

**Data
Octubre de 2024**

**Expedient / Petició
2023-0014435 / 18448253**

**JAUME
ESCRIVA
MARTÍ - DNI
78579992D**

Firmado
digitalmente por
JAUME ESCRIVA
MARTÍ - DNI
78579992D
Fecha: 2024.11.29
12:11:48 +01'00'

ÍNDEX

1	ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	2
1.1	OBJECTIUS I ABAST	2
1.1.1	OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.	2
1.1.2	ÀMBIT D'APLICACIÓ	3
1.1.3	VARIACIONS DE L'E.B.S.S.	3
1.2	IDENTIFICACIÓ DEL SERVEI I DADES GENERALS	3
1.2.1	SERVEIS AFECTATS	3
1.2.2	TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES	3
1.2.3	NÚMERO DE TREBALLADORS.....	3
1.2.4	RELACIÓ DE TREBALLS A REALITZAR	3
1.2.5	RELACIÓ D'ELEMENTS A UTILITZAR	4
1.3	OBRA CIVIL I TREBALLS.....	4
1.3.1	DEFINICIÓ	4
1.3.2	RECURSOS CONSIDERATS.....	4
1.3.3	SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ.....	5
1.3.4	RISCS MES FREQUENTS.....	6
1.3.5	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (EPI)	6
1.3.6	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA.....	6
1.3.7	NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.....	9
1.3.8	REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU	12
1.4	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES	13
1.4.1	DEFINICIÓ	13
1.4.2	RECURSOS CONSIDERATS.....	14
1.4.3	SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ	15
1.4.4	RISCS MES FREQUENTS.....	15
1.4.5	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)	15
1.4.6	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA	15
1.4.7	NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.....	18
1.4.8	REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU	27

1 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Dades de l'obra

Tipus d'obra: Instal·lació d'una planta de producció d'energia solar fotovoltaica a la coberta de l'edifici magatzem de Tortosa. S'inclou en la instal·lació la part d'obra civil associada.

Emplaçament: Carrer Nova Estació, núm. 25

Tortosa – 43500 (Tarragona)

Promotor: Diputació de Tarragona

Normativa d'aplicació sobre seguretat i salut en llocs de treball:

- Llei de prevenció de riscos laborals (Llei 31/1995 de 8 de novembre. BOE 269, de 10 de novembre).
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'Abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball (BOE nº97 23/04/97).
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'Abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- RD 314/2006, de 17 de Març, pel qual s'aprova el codi Tècnic de l'Edificació, document bàsic "Seguretat d'Utilització" (DB-SU).

1.1 OBJECTIUS I ABAST

1.1.1 Objecte de l'estudi bàsic de Seguretat i Salut.

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquest servei, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en les degudes condicions de seguretat i salut, els possibles treballs relacionats amb el Manteniment i Conservació de les Instal·lacions objecte d'aquest contracte.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa adjudicatària per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos laborals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció. En base a l'art. 7é, i en aplicació d'aquest estudi Bàsic de seguretat i salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document. El Pla de Seguretat i salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no n'hi hagi, per la Direcció Facultativa i s'haurà de sotmetre a l'aprovació del promotor

1.1.2 Àmbit d'aplicació

La vigència de l'Estudi s'inicia des de la data en què es produeixi l'aprovació expressa dels mateix per la Direcció del Servei responsable del seu control i seguiment.

La seva aplicació serà vinculant per a tot el personal propi de l'Empresa adjudicatària i el dependent d'altres empreses subcontractades per aquesta, per realitzar els seus treballs en l'interior del recinte de l'obra, amb independència de les condicions contractuals que regulen la seva intervenció en la mateixa.

A l'Empresa adjudicatària no li serà exigible per l'Autoritat Laboral ni per la Propietat, la responsabilitat "in vigilando", de les diverses empreses de contracte no vinculades contractualment, de forma directa o indirecta amb ella.

1.1.3 Variacions de l'E.B.S.S.

L'E.B.S.S. podrà ser modificat en funció del procés d'execució de l'obra i de les possibles incidències o modificacions del projecte que puguin sorgir al llarg de la mateixa, prèvia aprovació expressa de la Direcció Facultativa, seguint la necessària informació i comunicació als representants legals dels treballadors en el Centre de Treball, qui podran presentar per escrit i de forma raonable, les i alternatives de millores preventives que es creuin oportunes.

1.2 IDENTIFICACIÓ DEL SERVEI I DADES GENERALS

1.2.1 Serveis afectats

Subministrament d'electricitat (baixa tensió) .

1.2.2 Termini d'execució de les obres

El Termini d'execució material de les obres que comprenen aquest E.B.S.S., serà de la totalitat de durada del contracte, a partir de la data de signatura d'aprovació del mateix.

1.2.3 Número de treballadors

Es preveu la participació en punta de treball d'un màxim de 4 operaris.

1.2.4 Relació de treballs a realitzar

Està previst que es realitzi durant el transcurs de l'obra les següents activitats:

- Estesa de conductors elèctrics



- Instal·lació de quadres elèctrics estancs i sense possibilitat d'obertura fàcil per tercers
- Descàrrega i instal·lació de grups electrògens

1.2.5 Relació d'elements a utilitzar

Està previst que s'utilitzin durant el transcurs de l'obra la següent maquinària:

- NO: Moviment de terres:
 - Martell trencador
 - Retroexcavadora
- NO: Transport horitzontal
 - Motovolquet (dúmpers petits)
- NO: Maquinària per formigoneres
 - camió formigonera
- NO: Maquinària per a compactació i pavimentació
 - Compactador mecànic
- NO: Maquinària transformadora d'energia.
 - Grup electrogen
- NO: Màquines eines
 - Martell picador
- Sí Eines o Elèctriques portàtils Eines de ma

1.3 OBRA CIVIL I TREBALLS

1.3.1 Definició

Excavació llarga i estreta i de profunditat variable, que té per objecte descobrir les capes superficials del terreny, per aquesta execució l'home amb l'ajuda de les eines i màquines adequades, pren part activa en l'operació, mitjançant una combinació de tècniques destinades a l'extracció de terres amb la finalitat d'executar els treballs preparatoris d'una obra posterior, ja sigui per a la cimentació d'un bàcul o columna, o realització de trinxeres per allotjar instal·lacions d'infraestructures subterrànies.

No es considera necessari l'execució de treballs d'obra civil en l'abast del present projecte

1.3.2 Recursos considerats

1.3.2.1 Energies i fluids

- Aigua – NO
- Aire comprimit - NO
- Electricitat - Sí
- Esforç humà

1.3.2.2 Ma d'obra

- Responsable tècnic a peu d'obra Oficials - Sí
- Operadors de maquinària d'excavació - NO
- Peons – Sí
- Especialistes - Sí

1.3.2.3 Eines

- Elèctriques portàtils - Sí
- Martell picador elèctric - NO

1.3.2.4 Hidropneumàtiques portàtils

- Martell picador pneumàtic - NO

1.3.2.5 De combustió portàtils

- Compactador manual - NO

1.3.2.6 Eines de ma

- Caixa completa d'eines Màquines - Sí
- Grup electrogen Retroexcavadora Dúmpers - NO

1.3.2.7 Mitjans auxiliars

- Detector de conduccions elèctriques i metàl·liques subterrànies. - NO
- Senyals de seguretat, tanques i balises d'advertències i indicació de riscos. Rètols d'advertència a tercers. - Sí
- Passarel·les per superar forats horitzontals. - NO

1.3.3 Sistemes de transport i/o manteniment

- Contenedors de runes i camions de transport a l'abocador. Dúmpers. - NO
- Retroexcavadora. - NO

1.3.4 Riscs mes freqüents

- Caigudes al mateix nivell
- Caigudes a diferent nivell
- Caigudes d'objectes
- Caiguda imprevista de materials transportables.
- Atrapament
- Aixafament
- Ambient pluvigen
- Trauma sonor
- Contacte elèctric directe amb línies elèctriques en tensió.
- Contacte elèctric indirecte amb les masses de la maquinària i elèctrica.
- Lumbàlgia per sobreesforç
- Lesions en mans i peus
- Ferides en peus amb objectes punxants
- Explosions de gas
- Incendis
- Abast per maquinària en moviment
- Lesions oseoarticulars per exposició a vibracions Cos estrany en els ulls
- Cops amb objectes i màquines Bolcades de màquines i camions Animals i/o paràsits.

1.3.5 Equips de protecció individuals (epi)

- Casc de seguretat homologat classe N. amb barballera.
- Cinturó antivibratori de protecció lumbar.
- Protectors auditius classe A.
- Guants comuns de treball de lona i pell flor, tipus "americà" contra riscos d'origen mecànic.
- Ulleres de seguretat amb muntura tipus universal classe A.
- Botes de seguretat contra riscos d'origen mecànic classe I.
- Roba de treball cobrint la totalitat del cos i que com a norma general complirà els requisits mínims següents:
- Serà de teixit lleuger i flexible, que permeti una fàcil neteja i desinfecció. S'ajustarà bé al cos sense perjudici de la seva comoditat i facilitat de moviments. S'eliminarà el màxim possible, els elements addicionals com cordons, botons, parts de volta cap a munt, a fi d'evitar que s'acumuli la brutedat i el perill d'enganxades.

1.3.6 Sistemes de protecció col·lectiva

1.3.6.1 Senyalització

Senyalització de seguretat.



El Reial Decret 1403/86 BOE de 8/8/86 estableix un conjunt de preceptes sobre dimensions, colors, símbols, formes de senyals i conjunts que proporcionen una determinada informació relativa a la seguretat.

Senyals de prohibició

- Forma: Cercle
- Color de seguretat: Vermell
- Color de contrast: Blanc
- Color de Símbol: Negre

Senyals d'indicació de perill

- Forma: Triangle equilàter
- Color de seguretat : Groc
- Color de contrast: Negre
- Color de símbol: Negre

Senyals d'informació de seguretat

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Verd
- Color de contrast: Blanc

Senyals d'obligació

- Forma: Cercle
- Color de seguretat: Blau
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Senyals d'informació

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Blau
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Senyalització i localització equips contra incendis

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Vermell
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Dimensions

Les dimensions de les senyals seran les següent:

- La superfície de la senyal, S (m²), ha de ser tal que $S > L^2/2000$, essent L la distància màxima en (m) d'observació prevista per una senyal (fórmula aplicable para $L < 50$ m).
- En general s'adoptaran els valors normalitzats per UNE 1-011-75, sèrie A.

- Els senyals de seguretat poden ser completades per senyals auxiliars que contenen un text proporcionant informació complementària. S'utilitza conjuntament amb la seguretat. Són de forma rectangular, amb la mateixa dimensió màxima de la senyal que acompanya, i col·locades sota d'elles.
- Aquest tipus de senyals es troben en el mercat en diferents suports (plàstics, alumini, etc.) i en diferents qualitats i tipus d'acabats (reflectant, fotoluminiscents).

Cinta de senyalització

En cas de senyalitzar obstacles, zones de caiguda de objectes, es delimitarà amb cintes de tela o materials plàstics amb franja alternades obliqües en color groc i negra, inclinada 60° respecte a la horitzontal.

1.3.6.2 Cinta de delimitació de zona de treball

- La intrusió en l'obra de persones estranyes a l'activitat representa un risc que al no poder-se eliminar s'ha de senyalitzar mitjançant cintes de color vermell o amb bandes alternades verticals amb colors vermell i blanc que delimitin la zona de treball.

1.3.6.3 Tanques de limitació de seguretat

- Tanques de senyalització de zona de risc.
- Abalisament de la zona de treball i d'influència de les operacions d'excavacions.

1.3.6.4 Senyals Òptica-acústiques de vehicles d'obra

- Una botzina de senyalització acústica.
- Senyals sonores o lluminoses (previsiblement ambdues a l'hora) per indicació de la maniobra de marxa enrere. En la part més alta de la cabina disposaran d'un senyalitzador rotatiu lluminós llampeguejant de color ambre per avisar de la seva presència en circulació viària.
- Dos focus de posició i encreuament en la part davantera i dos pilots lluminosos de color vermell darrera.
- Dispositius d'abaixament de posició i personalització (cons, cintes, malles, làmpades llampeguejant, etc.)

1.3.6.5 Protecció de persones contra contactes elèctrics

- La instal·lació elèctrica estarà ajustada al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió avalada per instal·lador homologat.
- Cables adequats a la càrrega que han de suportar, connexions a les bases mitjançant clavilles normalitzades, blindades i interconnexionades amb unions antihumitat i antioxcs.

- Continuitat de la presa de terra en les línies de subministrament intern d'obra amb un valor màxim de la resistència de 78 Ohms. Les màquines fixes disposaran de presa de terra independent.
- Les preses de corrent estaran proveïdes de neutre amb enclavatge i seran blindades.
- Tots els circuits de subministrament a les màquines a instal·lacions d'enllumenat estaran protegides per fusibles blindats, interruptors magnetotèrmics i disjuntors diferencials d'alta sensibilitat en perfecte estat de funcionament.
- Distància de seguretat a línies d'Alta Tensió: $3,3 + \text{tensió (en KV)}/100$.
- Tall en condicions d'humitat molt elaborada: és preceptiu la col·locació del transformador portàtil de seguretat de 24 V o protecció mitjançant transformador de separació de circuits.

1.3.6.6 Prevenció d'incendis, ordre i neteja

- Si el replanteig de la excavació pot afectar zones que alberguen o transporten substàncies d'origen orgànic o industrial, hauran d'adaptar-se precaucions addicionals respecte a la presència de residus tòxics, combustibles, deflagrant, explosius o biològics.
- Junt als equips de soldadura elèctrica, autògena, oxicall, i en cada una de les cabines de la maquinària utilitzada en l'execució dels treballs es disposarà d'un extintor.
- El grup electrogen tindrà a les immediacions un extintor amb agent sec o producte halogenat per combatre incendis. Com es obvi, no s'ha d'utilitzar mai aigua o escumes per combatre conats d'incendi en grups electrògens o instal·lacions elèctriques en general.
- Les obertures de pous han de tapar-se amb un taulell resistent, xarxa o element equivalent quan s'estigui treballant al seu interior i amb independència de la seva profunditat.
- En aquelles zones on sigui necessari, el pas de vianants sobre les rases, petits desnivells i obstacles originats pels treballs, aquests es realitzaran mitjançant passarel·les, preferiblement prefabricades de metall o en el seu defecte realitzades "in situ", d'una amplada mínima de 1 m., amb laterals de barana de seguretat reglamentària. La plataforma serà capaç d'aguantar 300 Kg/m² de pes i estarà dotada de garlandes de il·luminació nocturna.
- La replega i estabilitat dels equips i mitjans auxiliars per l'execució dels treballs d'excavació de rases, haurà de ser previst durant la seva fase d'assemblatge i repòs en superfície, així com les lleres, cartells o utilitat específic per aquest tipus d'elements.

1.3.7 Normes d'actuació preventiva

1.3.7.1 Durant la realització dels treballs

1.3.7.1.1 Excavació

En el present projecte, NO es preveuen activitats d'excavació.

- En els treballs d'excavació s'adoptaran les precaucions necessàries per evitar desplaçaments de terres, segons la naturalesa del terreny i condicions del mateix, així com les característiques de l'excavació.



- Les excavacions de rases s'executaran amb una inclinació de talús adequada a les característiques del terreny, havent-se de considerar perillosa tota excavació la pendent de la qual sigui superior al seu talús natural.
- A l'excavació de rases les inclinacions dels talussos es correspondrà amb les característiques del terreny, segons la forma i mètode de realitzar els treballs, però atenent sobre tot a la seguretat dels treballadors davant el risc de desprendiments.
- A les excavacions de rases es poden utilitzar bermes escalonades, amb mesures no superiors a 1,30 m. en talls actualitzats del terreny amb angle entre 60 i 90 per una alçada màxima admissible en funció al pes específic del terreny i de la resistència del mateix.
- Si s'utilitzaren talussos més accentuats que l'adequat a les característiques del terreny, o bé es portin a terme mitjançant bermes que no reuneixin les condicions indicades, es disposarà d'un apuntalament que per la seva forma i materials empleats ofereixi absoluta seguretat, d'acord a les característiques del terreny i de la rasa.
- Quan no sigui possible utilitzar talussos com mesura de protecció contra desprendiments de terres en l'excavació de rases, i s'hagi de realitzar aquestes mitjançant talls verticals, hauran de ser apuntalades les seves parets a una profunditat igual o superior a 1,30 m. Els apuntalaments hauran de sobrepassar en 15 cm. com a mínim el nivell del terra, a fi de construir uns entornpeus que impedeixin la caiguda a les rases d'objectes o materials.
- Si es tracta d'excavacions de certa profunditat, la Direcció Facultativa haurà d'informar-se de la quantitat del terreny i sobre els diferents estrats del terreny que s'han de travessar durant l'excavació.
- L'apuntalament haurà de ser calculat per la Direcció Facultativa per les carregues màximes previsibles i en les condicions més desfavorables.
- Quan s'utilitzi la retroexcavadora per l'excavació d'una rasa amb apuntalament serà necessari que la separació entre el tall de la màquina i l'apuntalament no sigui més gran que una vegada i mitja la profunditat de la rasa en aquest punt.
- Durant l'excavació de la rasa amb la retroexcavadora no es trobaran dintre del radi d'acció de la mateixa cap operari.
- Durant l'excavació amb la retroexcavadora es tindrà en compte que el terreny admeti talús de tall vertical per la profunditat a excavar, consultant-se en cas necessari la NTE-CCT.
- Les màquines que hagin de circular per obra, es mantindran suficientment apartades de les vores de l'excavació per tal que el seu pes no provoqui ensorraments.
- No s'han de col·locar màquines pesades a les vores de la zona excavada, a no ser que es prenguin precaucions oportunes.
- No s'han de retirar els sistemes de protecció col·lectiva destinats a la contenció de terres a una excavació mentrestant hi hagi operaris treballant a una profunditat igual o superior a 1,30 m. sota el nivell del terreny.
- En general els apuntalaments es trauran quan a judici de la Direcció Facultativa ja no siguin necessàries i per franges horitzontals començant sempre per la part inferior del tall.
- Les rases superiors a 1,30 m. de profunditat, estaran proveïdes d'escales preferentment metàl·liques, que sobrepassen en un metre el nivell superior del tall, disposant d'una escala per cada 30 metres de rasa oberta o fracció d'aquest valor, que haurà d'estar lliure d'obstacles i correctament subjectada.

- Abans d'entrar en excavacions en que per circumstàncies especials es prevegi l'existència d'ambient tòxic o perillós, es faran les amidaments higiènic- ambientals necessaris per conèixer l'estat de l'atmosfera a la rasa.
- Els treballadors no podran entrar fins després de tenir garanties, contrastada amb un mesurador de gasos, de que la ventilació, natural o forçada, assegura una atmosfera el contingut de la qual en oxigen sigui superior al 19 % i que no existeix cap gas o vapor inflamable a l'ambient.
- En excavacions de profunditat superior a 1,30 m. sempre que hi hagi operaris treballant al seu interior, es mantindrà un sempre de retén a l'exterior que podrà actuar com ajudant de feina i donarà l'alarma en cas de produir-se alguna emergència.
- Serà necessari assegurar un sistema de bombeig d'aigua, procedir a l'evacuació de les aigües degudes a les filtracions que dificulten els treballs i perjudiquen la fermesa de les parets de la rasa o excavació.
- Als llocs de pronunciada pendent s'haurà d'utilitzar la maquinària més adequada a aquestes circumstàncies, amb tracció mitjançant erugues de cadena.
- A efectes de protegir al conductor en cas de bolc de la màquina utilitzada a l'excavació, aquesta haurà d'estar dotada de pòrtic de seguretat o cabina anti-bolc. Per evitar danys per cops haurà d'anar completada amb cinturó de seguretat.
- S'evitarà colpejar l'apuntalament durant les operacions d'excavació. Els entreguards, o elements de la mateixa, no per l'ascens ni descens, ni s'utilitzaran per la suspensió de conduccions ni per càrregues.
- S'evitarà l'entrada d'aigües superficials a la rasa i pel sanejament de les profundes s'adoptaran les solucions previstes a la Documentació Tècnica i/o s'aconseguirà, en el seu cas, la Documentació complementària a la Direcció Facultativa.
- Els restes de roca que traspassin els límits de la rasa, no es trauran ni descalçaran sense prèvia autorització de la Direcció Tècnica de l'obra.
- Com a norma general es suspendran els treballs quan plogui, nevi o existeixi vent amb una velocitat superior a 50 Km/h. , en aquest darrer cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre's.

1.3.7.1.2 Circulació en obra.

- Sempre que sigui previsible el pas de vianants o vehicles al costat de les vores de l'excavació es disposarà de tanques mòbils que s'il·luminaran cada 10 metres amb punts de llum portàtil i grau de protecció no menor de IP.44 segons UNE-EN 60529:2018. En general les tanques acotaran no menys d'un metre el pas de vianants i dos metres el de vehicles.
- A les proximitats de vies urbanes amb circulació de vehicles, s'haurà de senyalitzar convenientment i suficient la zona de treballs. En cas de proximitats a carreteres o treballs nocturns, el personal haurà d'anar equipat amb armilla reflectant.

- Així mateix, les tanques situades amb rases que ocupen la calçada es senyalitzaran cada 10 m. amb llum vermella i, si són intermitents, la seva freqüència serà, aproximadament, de 60 llampecs per minut.

1.3.7.1.3 Protecció contra contactes elèctrics.

En cas de trobar-se amb una línia elèctrica no prevista, inicialment, s'hauran d'adoptar algunes de les següents mesures preventives:

- Suspendre els treballs d'excavació en les proximitats de la línia.
- Descobrir la línia sense deteriorar-la i amb màxima precaució.
- Protegir la línia per evitar el seu deteriorament, evitar l'accés de personal a la zona i informar a la companyia subministradora.
- Totes les feines que es realitzin a les proximitats de línies en tensió, hauran de comptar la presència d'un Vigilant de la companyia subministradora.

1.3.7.1.4 Caiguda de persones i objectes.

- Es posarà especial atenció als elements que puguin existir a les proximitats de les zones de treball i als que l'excavació pogués deteriorar les seves bases de sosteniment.
- En cas d'arbres, vorades, fanals, pals, etc., i sempre que s'estimi pertinents, s'apuntalaran o es fixaran adequadament els elements a efectes d'impedir la possibilitat del seu despreniment.
- Les zones excavades hauran de protegir-se al perímetre de la seva superfície amb baranes i entornpeus, de materials rígids i resistents. L'alçada mínima de les baranes serà d'1 m. i la dels entornpeus de 10 cm. i una resistència de 150 Kg. per metre lineal.

1.3.8 Revisions i/o manteniment preventiu

- Les eines, màquines, eines i mitjans auxiliars han de disposar del segell "Seguretat Comprovada" (GS), certificat de AENOR o un altre organisme equivalent de caràcter internacional reconegut, o com a mínim un certificat del fabricant o importador, responsabilitzant-se de la qualitat i idoneïtat preventiva dels equips i eines destinades per la seva utilització a l'excavació objecte d'aquest Procés Operatiu de Seguretat.
- L'empresa contractista de l'excavació haurà de demostrar que disposa d'un programa d'homologació de proveïdors, normalització d'eines, màquines, eines i mitjans auxiliars, manteniment preventiu, manteniment correctiu i reposició, d'aquells que per deteriorament o desgast normal d'ús, fent desaconsellable la seva utilització en la doble versant de qualitat i seguretat al seu treball, durant aquesta excavació.
- Els elements de senyalització es mantindran en bones condicions de visibilitat i als casos que es consideri oportú, es regaran les superfícies de trànsit per eliminar els ambients pulverulents.

Cal efectuar al menys trimestralment una revisió a fons dels elements dels aparells d'elevació, prestant especial atenció a cables, frens, contactes elèctrics i sistemes de comandament.

- Es revisaran diàriament els apuntaments abans d'iniciar els treballs. S'extremarà els treballs. S'extremarà aquesta precaució quan els treballs haguessin estat interromputs més d'un dia i/o per alteracions atmosfèriques de pluja o gelades.
- Al suspendre els treballs, no hauran de quedar elements o talls del terreny en equilibri inestable. En cas d'impossibilitat material, d'assegurar la seva estabilitat provisional, s'aïllaran mitjançant obstacles físics i es senyalitzarà la zona susceptible de desplomament. En talls de terreny és una bona mesura preventiva assegurar el manteniment de la humitat del propi terreny facilitant la seva cohesió amb una cobertura provisional de plàstic polietilè de galga 300.
- Realitzada l'excavació i rebliment de la rasa, s'efectuarà una revisió general de les lesions ocasionades en les construccions circumdants (edificacions mitjanceres, embornals, arquetes, pous, col·lectors, serveis urbans i línies afectades), restituint-les a l'estat previ a l'inici dels treballs.

1.3.8.1 Manteniment de la maquinària

- Col·locar la màquina en terreny pla.
- Bloquejar les rodes o les cadenes.
- Recolzar en el terreny l'equip articulat
- Si per causa de força major ha de mantenir-se aixecat, haurà d'immobilitzar-se adequadament.
- Desconnectar la bateria per a impedir una arrancada sobtada de la màquina.
- No col·locar res entre les rodes, sobre les cadenes, sota la cullera o el braç.
- No col·locar mai una peça metàl·lica sobre els borns de la bateria.
- No utilitzar mai un encenedor o cerilles per il·luminar l'interior del motor.
- Disposar en bon estat de funcionament i conèixer el maneig de l'extintor.
- Conservar la màquina neta en un estat de neteja acceptable.

1.4 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

1.4.1 Definició

Conjunt de treballs de construcció relatius a replegues, premuntatge, transports, muntatge, posada en obra i ajustament d'elements per a les instal·lacions elèctriques associades ala conducció d'energia elèctrica de baixa tensió a partir de grups electrògens.

1.4.2 Recursos considerats

1.4.2.1.1 Materials

- Cables, manegues elèctriques i accessoris Tubs de conducció (corrugat, rígids, etc..) Caixetí, regletes , ancoratge, prens cables. Grapes, abraçadora i cargoleria.
- Silicones, ciments químics.

1.4.2.2 Energies i fluids

- Electricitat
- Esforç humà.

1.4.2.3 Ma d'obra

- Responsable tècnic a peu d'obra.
- Oficials electricistes.
- Peons especialistes.

1.4.2.4 Eines

1.4.2.4.1 Elèctriques portàtils

- Taladradora
- Martell picador elèctric. Multímetre.
- "Tester" portàtil de la instal·lació.

1.4.2.4.2 Eines de ma

- Gavineta. Tisoires.
- Descargoladors, martells. talla cables.
- Cisalla talla cables. Serra d'arc per metalls.
- Caixa completa d'eines dielèctriques homologades. Regles, esquadres, nivell.

1.4.2.5 Maquinària

Motor elèctrics.

1.4.2.6 Mitjans auxiliars

- Lona aïllant d'apantallament Escales de ma.



- Cistella.
- Senyals de seguretat, tanques i balises d'advertència i indicacions de rics. Rètols d'advertències a tercers.

1.4.3 Sistemes de transport i/o mantenició

- Safates, cistelles.
- Cordes d'hissat, "eslingas".
- Grues, carretons elevadors cabrestant.

1.4.4 Rics mes freqüents

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes.
- Cossos estranys en els ulls. Incendi.
- Explosió.

1.4.5 Equips de protecció individual (epi)

- Cascs homologats classe E-AT amb sotabarba.
- Pantalla facial de policarbonat amb guarniments de material aïllant.
- Ulleres anti impacte amb ocular filtrant de color verd DIN-2, òpticament neutre, en previsió de l'encebat de l'arc elèctric.
- Guants de precisió (taper) amb manegot llargs, en pell adobada al crom. Guants dielèctrics homologats classe II (1000V).
- Botes de seguretat sense reforç per a treballs en tensió.
- Cinturó de seguretat anta caigudes amb arnés classe C i dispositiu d'ancoratge i retenció.
- Roba de treball cobrint la totalitat del cos i que com a norma general complirà els requisits mínims següents:
 - Serà de teixit i flexible, que permetrà una fàcil neteja i desinfecció. S'ajustarà bé al cos sense perjudici de la seva comoditat i facilitat de moviment. S'eliminarà en tot el possible, els elements addicionals amb cordons, botons, parts encarades cap a munt, a fi d'evitar que s'acumuli la brutícia i el perill d'enganxades. Atès que els electricistes estan subjectes al ric de contacte elèctric la seva roba de treball no ha de tenir cap element metàl·lic, ni utilitzarà anells, rellotges o braçalets.

1.4.6 Sistemes de protecció col·lectiva

1.4.6.1 Senyalització

Senyalització de seguretat.



- El Reial Decret 1403/86. BOE de 8/8/86 estableix un conjunt de preceptes sobre dimensions, colors, símbols, formes de senyals i conjunts que proporcionen una determinada informació relativa a la seguretat.
- La forma i dimensions de les senyals seran les mateixes que les indicades en el capítol de "EXCAVACIÓ DE RASES".

1.4.6.2 Cinta de delimitació de zona de treball

La intrusió en el lloc de treball de persones estranyes a l'activitat representa un risc que al no poder-se eliminar s'ha de senyalitzar mitjançant cintes de color vermell o amb bandes alternades verticals en colors vermell i blanc que delimitin la zona de treball.

1.4.6.3 Protecció de persones en instal·lacions elèctriques

Instal·lació elèctrica ajustada al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió avalada per un instal·lador homologat.

- Cables adequats a la càrrega que han de suportar, connexions a les bases mitjançant clavilles normalitzades, blindats i interconnexions amb unions anti humitat i anti xoc.
- Fusibles blindats i calibrats segons la càrrega màxima a suportar pels interruptors.
- Continuitat de la presa de terra en les línies de subministrament intern de l'obra amb un valor màxim de la resistència de 78 Ohms. Les màquines fixes disposaran de presa de terra independent. Les tomes de corrent estaran proveïdes de neutre amb enclavament i seran blindades.
- Tots els circuits de subministrament a les màquines i instal·lacions d'enllumenat estaran protegits per fusibles blindats, interruptors magneto tèrmics i disjuntors diferencials d'alta sensibilitat en perfecte estat de funcionament.
- Distància de seguretat a línies d'Alta Tensió: $3,3 + \text{Tensió (en KV)} / 100 \text{ (m)}$.
- Talls en condicions d'humitat molt elevades: És preceptiu la col·locació de transformador portàtil de seguretat de 24V o protecció mitjançant transformador de separació de circuit.

1.4.6.3.1 Verificacions d'absència de tensió

- Els dispositius de verificació d'absència de tensió, han d'estar adaptats a la tensió de les instal·lacions en les que han de ser utilitzats.
- Han de ser respectades les especificacions i formes d'utilització pròpies d'aquest material.
- S'ha de verificar, abans de la seva utilització, que el material es trobi en bon estat. S'ha de verificar, abans i després de la seva utilització, que el cap detector funcioni normalment.
- Per la utilització d'aquests aparells es obligatori l'ús de guants aïllants. La utilització de la banqueta o catifa aïllant és recomanable sempre que sigui possible.

1.4.6.4 Caiguda d'altura, persones i objectes

1.4.6.4.1 Escales portàtils.

- Les escales que s'hagin d'utilitzar-se en l'obra hauran de ser preferentment d'alumini o ferro, si no és possible s'utilitzaran de fusta, però amb els esglaons engalzats i no clavats. Estaran dotades de capçals, subjectes en la part superior, i sobresortiran en un metre al punt de suport superior.

Prèviament a la seva utilització s'escollirà el tipus d'escala a utilitzar, en funció a la feina a que estigui destinat.

- Les escales de mà hauran de reunir les necessàries garanties de solidesa, estabilitat i seguretat. No s'utilitzaran escales excessivament curtes o llargues, ni empalmades. Com a mínim hauran de reunir les següent condicions : Travessers d'una sola peça.
- Esglaons engalzats, no clavats.
- Les que siguin de fusta l'element protector serà transparent.
- Les bases dels muntants estaran proveïdes de "capçals", puntes de ferro, grapes o altre mecanisme antirelliscant. I de ganxos de subjecció en la part superior.
- Espai igual entre esglaons i distanciats entre 25 i 35 cm. La amplada mínima serà de 50 cm.
- En les metàl·liques els graons estaran embotxats o soldats en els muntants.
- Les escales de mà mai es sostindran sobre materials solts, sinó sobre superfícies planes i resistents, se sostindran sobre els muntants.
- L'ascens i descens s'efectuarà sempre davant d'elles mateixes.
- Si l'escala no es pot amarrar a l'estructura, serà precís un operari auxiliar a la seva base.
- Una escala mai es transportarà horitzontalment sobre l'esquena, sinó de forma que la part davantera vagi a més de 3 m. per sobre del terra. Aquesta norma no és d'aplicació quan el pes de l'escala necessiti dues persones pel seu transport. Per accedir a les altures superiors a 4 m. s'utilitzarà criolina (cèrcol guardaespall) a partir de 2m o subsidiàriament es col·locarà una sirga paral·lela a un dels muntants, que serveixi d'enganxada a un element anti caigudes per amarrar el cinturó durant l'ascens i descens.

Escales de mà d'un sol cos

- No hauran de salvar més de 5 m. d'altura, a no ser que estiguin reforçades. La longitud màxima de l'escala sense replà intermig no podrà ser superior a 7 m.
- La inclinació de l'escala recolzada haurà d'estar als voltants dels 75 graus. Els dos muntants hauran de reposar en el punt superior de suport i haurà d'estar sòlidament fixats a ell. La part superior dels muntants haurà de sobrepassar en un metre el seu punt superior de suport.

Escales de mà telescòpiques

- Disposaran com a màxim de dos trams de prolongació, a més a més del de la base, i la longitud màxima total del conjunt no superarà els 12 m.

- Estaran equipades amb dispositius d'ancoratge i corredores que permetin fixar la longitud de la escala en qualsevol posició, de forma que coincideixin sempre els esglaons sense formar dobles graons.
- L'amplada de la seva base no podrà ser mai inferior a 75 cm, essent aconsellable la utilització de estabilitzadors laterals que ampliïn aquesta distància.
- Estaran proveïdes de cadenes o cables que impedeixin la seva obertura al ser utilitzades, així com topes en el seu extrem superior.
- La seva alçada màxima no haurà d'excedir els 5,5m .

Eslinga de banda tèxtil

- A la càrrega nominal màxima se li aplica un factor de seguretat 6, essent la seva mida i diàmetre apropiat al tipus de maniobres a realitzar, les "gasses" estaran protegides per guardacaps reformats. La ruptura del enfundats significa la caducitat immediata de la eslinga.

1.4.6.5 Proteccions i resguards en màquines

Tota màquina utilitzada durant la fase d'obra objecte d'aquest procediment, disposarà de carcasses de protecció i resguards sobre les parts mòbils, especialment de les transmissions, que impedeixin el accés.

1.4.7 Normes d'actuació preventiva

1.4.7.1 En fase de planificació dels treballs

En la preparació del pla d'obra, al començament dels treballs, solament s'haurà d'emprendre quan es disposi de tots els elements necessaris per procedir al seu assentament i delimitació definida de les zones de influència durant les maniobres, subministrament de materials així com el radi d'actuació dels equips en condicions de seguretat per a les persones i els restants equips.

Establir un programa per analitzar la freqüència de l'avanç dels treballs, així com la retirada i provisió de la totalitat dels materials usats, en situació d'espera.

En el cas de que s'hagi d'instal·lar un quadre, equip o s'utilitzi qualsevol altra maquinària, es mantindrà la distància de seguretat respecte a les línies de conducció elèctriques, i es consultaran les normes NTE.IEB "Instal·lacions d'electricitat Baixa Tensió" i NTE.IEP "Instal·lacions d'electricitat". Posta a terra".

Es revisarà tot el que fa referència a la instal·lació elèctrica comprovant la seva adequació a la potència necessària i l'estat de conservació en el que es troba.

Serà degudament cerclada la zona en la qual pugui haver perill de caiguda de materials, i no s'hagi pogut apuntalar adequadament la previsible paràbola de caiguda del material.



1.4.7.2 Abans de l'inici dels treballs

Abans de començar els treballs, hauran de ser aprovats per la Direcció Facultativa, el mètode constructiu usat i els circuits de circulació que afecten a l'obra.

S'efectuarà un estudi de condicionament de les zones de treball, per preveure la col·locació de plataformes, torretes, zones de pas i formes d'accés, i poder-los utilitzar de forma convenient.

En general les tanques o palanques acotaran en no menys de 1 m. el pas de vianants i 2,5 m el de vehicles.

Es disposarà en l'obra, per proporcionar en cada cas, l'equip indispensable i necessari, vestits de protecció individual tal com cascs, ulleres, guants, botes de seguretat homologades, impermeables i altres mitjans que puguin servir per eventualitats o socórrer i evacuar als operaris que puguin accidentar-se.

El personal haurà estat instruït sobre la utilització correcta dels equips individuals de protecció, necessaris per a la realització del seu treball. En els riscos puntuals i esporàdics de caiguda d'altura, s'utilitzarà obligatòriament el cinturó de seguretat davant l'impossibilitat de disposar de l'adequada protecció col·lectiva i observar-se buits al respecte a la integració de la seguretat en el projecte d'execució.

En els treballs sobre una instal·lació de B.T. i prèviament a l'inici dels mateixos, en el lloc del tall, es realitzaran les operacions següent:

- Obrir els circuits, amb la finalitat de aïllar totes les fonts de tensió que puguin alimentar la instal·lació en la que s'haurà de treballar. Aquesta obertura s'haurà d'efectuar en cada un dels conductors, incloent el neutre, i en els conductors d'enllumenat públic si els haguessin, mitjançant elements de tall unipolar, o en el seu defecte, obrint primer les fases i en l'últim lloc el neutre. Si la instal·lació està en funcionament impossibilitant la secció o separació del neutre, o bé si aquest està en bucle, es realitzarà el treball com si es tractés d'un treball en tensió (apantallat, aïllament, enclavament, etc.)
- Bloquejar si és possible, i en posició d'obertura, els aparells de tall. En qualsevol cas, col·locar en el comandament d'aquest aparell una senyalització de "prohibir maniobrar amb ell".
- Verificar l'absència en cada un dels conductors, inclòs el neutre i els de l'enllumenat públic si els haguessin, en una zona la més pròxima possible al punt de tall, així com en les masses metàl·liques pròximes (p.e. permòdols, vents, caixes, etc).

1.4.7.2.1 Normes de caràcter general

- Les zones de treball i circulació hauran de restar netes, ordenades i ben il·luminades.



- Les eines i màquines estaran en perfecte estat, fent-se servir les més adequades per a cada ús, essent utilitzades per personal autoritzat o expert a criteri de l'encarregat de l'obra.
- Els elements de protecció col·lectiva romandran en tot moment instal·lats i en perfecte estat de manteniment. En cas de ruptura o deteriorament s'haurà de reposar amb a la major diligència.
- La senyalització serà revisada diàriament de forma que en tot moment resta actualitzada a les condicions reals de treball.
- Després d'haver adoptat les operacions prèvies (obertura de circuits, bloqueig dels aparells de tall i verificació de l'absència de tensió) a la realització dels treballs elèctrics, s'hauran de realitzar en el propi lloc de treballs, les següents :
- Verificació de l'absència i de retorns.

Posada en curt - circuit el més a prop possible del lloc de treball i en cada un dels conductors sense tensió, incloent el neutre i els conductors d'enllumenat públic, si hagueren existir. Si la xarxa conductora és aïllada i no es pot realitzar la posta en curt - circuit, s'haurà de procedir-se com si la xarxa estigués en tensió, pel que a protecció personal es refereix.

- Delimitar la zona de treball, senyalitzant-la adequadament si existeix la possibilitat d'una errada en la identificació de la mateixa.

Proteccions personals

Els equips de protecció individual (EPI) de prevenció de riscos elèctrics hauran d'ajustar-se a les especificacions i per als valors establerts en les Normes Tècniques del M^o de Treball, Norma UNE, o en el seu defecte, Recomanacions AMYS.

Les guants aïllants, a més a més d'estar perfectament conservats i ser verificats freqüentment, hauran d'estar adaptats a la tensió de les instal·lacions o equips en les quals es realitzin treballs o maniobres. Durant l'execució de tots aquells treballs que comportin un risc de projecció de partícules no incandescentes, s'establirà l'obligatorietat d'ús d'ulleres de seguretat, amb vidres incolors, temperats, corbats i òpticament neutres, muntura resistent, pont universal i proteccions laterals de plàstic perforat o reixat metàl·lica. En els casos precisos, aquests vidres seran graduats i protegits per altres superposats i homologats segons norma MT o reconeguda en la CEE.

En els treballs de desbarbat de peces metàl·liques, s'utilitzaran les ulleres hermètiques tipus cassoleta, ajustables mitjançant banda elàstica, per ser les úniques que garanteixen la protecció ocular contra partícules rebotades.

En els treballs i maniobres sobre fusibles, seccionadors, bornes o zones en tensió en general, en els que pot produir-se intempestivament l'arc elèctric, serà preceptiu fer servir el casc de seguretat normalitzat per a A.T, pantalla de policarbonat amb "atalaje" aïllat, ulleres amb ocular filtrant de color DIN-2 òpticament neutre, guants dielèctrics (en l'actualitat es fabriquen fins a 30.000 V), però si es necessita molta precisió, guants de cirurgia mitjançant guants de tacte en pell de cabritilla curtida al crom amb maniguets incorporats (tipus taper).

En tots aquells treballs que es desenvolupen en llocs amb nivells acústics superiors als permesos en la normativa vigent, s'hauran d'utilitzar protectors auditius homologats segons Norma Tècnica MT- 2 de BOE nº 209 de 17/9/75.

La totalitat del personal que desenvolupa treballs en l'interior de l'obra, utilitzarà cascs protectors que compleixin les especificacions indicades en la Norma Tècnica MT-1 de Cascs de Seguretat no metàl·lics, (BOE nº 312 de 30/12/74).

Durant l'execució de tots aquells treballs que es desenvolupen en ambients de fums de soldadura, es facilitarà als operaris mascaretes respiratòries boca - nasals amb filtre mecànic i de carboni actiu contra fums metàl·lics.

El personal utilitzarà durant el desenvolupament del seu treball, guants de protecció adequats a les operacions que realitzen.

Als operaris sotmesos al risc d'electrocució i com a mesura davant el risc de cops a extremitats inferiors, es dotarà al personal d'adequades botes de seguretat dielèctriques amb puntera reforçada de "Akulón", sense ferramenta metàl·lica.

Tots els operaris utilitzaran cinturó de seguretat dotat d'arnès, ancorat a un punt fixe, en aquelles operacions en què el procés productiu no pugui ser protegit mitjançant l'ús d'elements de protecció col·lectiva.

1.4.7.2.2 Normes de caràcter específic

1.4.7.2.3 Intervenció en instal·lacions elèctriques

Per garantir la seguretat dels treballs i per minimitzar la possibilitat de que es produeixin contactes elèctrics directes, a l'intervenir en instal·lacions elèctriques realitzant treballs sense tensió; es seguiran al menys tres de les següent regles (cinc regles d'or de la seguretat elèctrica):

- El circuit s'obrirà amb tall visible.
- Els elements de tall s'enclavaran en posició d'obert, i si és possible amb clau.
- Es senyalitzaran els treballs, mitjançant rètol indicador en els elements de tall "PROHIBIT MANIOBRAR PERSONAL TRABALLANT".
- Es verificarà l'absència de tensió amb discriminador de tensió o mesurador de tensió.
- Es curtcircuitaran les fases i es posarà a terra.

Els treballs en tensió es realitzaran quan existeixin causes molt justificades, es realitzaran per part del personal autoritzat i ensinistrat en els mètodes de treball a seguir, estant en tot moment present un Cap de Treball que supervisarà la tasca del grup de treball. Les eines que s'utilitzen i peces de protecció personal hauran de ser homologades.

Al realitzar treballs en proximitat a elements en tensió, s'informarà al personal d'aquest risc i es prendran les següents precaucions:



- En un primer moment es considerarà si és possible tallar la tensió en aquells elements que produeixen el risc.
- Si no és possible tallar la tensió es protegirà mitjançant mampares aïllants (vinil).
- En el cas que no fos necessari prendre les mesures indicades anteriorment es senyalitzarà i delimitarà la zona de risc.

Manipulació de substàncies químiques

En els treballs elèctrics s'utilitzen substàncies químiques que poden ser perjudicials per a la salut. Trobant-se presents en productes tals, com desengrassants, dissolvents, àcids, coles d'enganxar i pintures, d'ús corrent en aquestes activitats.

Aquestes substàncies poden produir diferents efectes sobre la salut com dermatosi, cremades químiques, narcosis, etc.

Quan s'utilitzen s'hauran de prendre les següents mesures:

- Els recipients que contenen aquestes substàncies estaran etiquetats indicant, el nom comercial, composició, perills derivats de la seva manipulació, normes d'actuació (segons la legislació vigent).
- Es seguiran fidelment les indicacions del fabricant.
- No es reompliran envasos de begudes comercials amb aquestes productes
- S'utilitzarà en llocs ventilats, fent ús d'ulleres panoràmiques o pantalla facial, guants resistent als productes i mandil igualment resistent.

En el cas d'haver-se d'utilitzar en llocs tancats o mal ventilats s'utilitzaran mascaretes amb filtre químic a las substàncies manipulades.

- Al fer dissolucions amb aigua, s'abocarà el producte químic sobre l'aigua a l'objecte de que les esquitxades siguin més rebaixades. No es barrejaran productes de diferent naturalesa.

Maneig d'eines manuals

- Causes dels riscos : Negligència de l'operari.
- Eines amb mànec lleuger o esberlats.
- Tornavisos improvisats fabricats "in situ" amb material i procediments inadequats.
- Utilització inadequada amb eines de cop sec sense ser-ho. Utilització de claus, llimes o tornavisos amb palanca.
- Prolongar els braços de palanca amb tubs.
- Tornavís o clau inadequada al cap o femella a subjectar. Utilització de les limes sense mànec.

Mesures de prevenció :

- No es portaran les claus i tornavisos solts en la butxaca, sinó en fundes adequades i subjectes al cinturó.
- No subjectar amb la mà la peça en la que es va a collar.
- No es farà servir gabinets o mitjans improvisats per treure o introduir cargols. Les claus s'utilitzaran netes i sense grassa.
- No utilitzar les claus per martellejar, reblar o com a palanca. No empènyer mai una clau, sinó tirar d'ella.
- Fer servir la clau adequada a cada femella, no introduint mai falques per ajustar-la.

Mesures de protecció :

- Per l'ús de claus i tornavisos utilitzar guants de tacte.
- Per trencar, picar i arrancar rebaves de mecanitzat, utilitzar ulleres anti-impactes.

Maneig d'eines punxants

Causas de risc :

- Caps de cisells i punters comprovar els caps abans de començar a treballar i rebutjar aquells que presenten cisells, trencadures o fissures.
- No es llençaren les eines, sinó que s'entregaran en mà.
- Per un bon funcionament, hauran d'estar ben afilades i sense cisells.
- No cisellar, ataladrar, marcar, etc. mai cap a un mateix ni cap a altres persones. S'haurà de fer-se cap a fora i procurant que ningú estigui en la direcció del cisell. No es faran servir mai cisells i punters per a afiluar femelles
- El brot serà suficientment llarg com per poder agafar-lo còmodament amb la mà o bé utilitzar un suport per subjectar l'eina.

No moure la broca, el cisell, etc., cap els costats perquè per així fer més gran el forat, ja que pot partir-se i projectar esquerdes.

- Per tractar-se d'eines templades no convé que agafin temperatura amb el treball ja que es tornen trencadisses i delicades. En l'afilat d'aquest tipus d'eines s'haurà de tenir en compte aquest aspecte, havent d'adoptar precaucions davant als desprendiments de partícules i resquills.

Mesures de protecció :

- S'hauran de fer servir ulleres anti-impactes de seguretat, homologades per impedir que resquills i trossos de materials despresos puguin perjudicar la vista. Es disposarà de pantalles facials protectores abatibles, si es treballa en la proximitat d'altres operaris.
- Utilització de protectors de goma "massís" per agafar l'eina i absorbir l'impacte fallit (protector tipus "Goma nos" o similar).



Maneig d'eines de percussió.

Causes dels riscos :

- Mànecs insegurs, tallats o aspres. Rebaves en arestes de cap.
- Ús inadequat de l'eina.

Mesures de prevenció :

- Rebutjar tota maceta amb el mànec defectuós. No tractar d'arranjar un mànec tallat.
- La maceta es farà servir exclusivament per colpejar i sempre amb el cap.
- Les arestes del cap han de ser lleugerament obtuses.

Mesures de protecció :

- L'ús de peces de roba de protecció adequades, especialment ulleres de seguretat o pantalles facials de reixat metàl·lica o policarbonat.
- Les pantalles facials seran preceptives si en les rodalies es troben altres operaris treballant.

Maneig de càrregues sense mitjans mecànics

- Per l'hissat manual de càrregues és obligatori seguir els següents passos : Acostar-se el més possible a la càrrega.
- Assentar els peus amb fermesa. Ajupir-se doblegant els genolls. Mantenir l'espatlla dreta.
- Agafar l'objecte amb fermesa.
- L'esforç d'aixecar l'han de realitzar els músculs de les cames
- Durant el transport, la càrrega ha de restar el més a prop possible del cos.
- Pel maneig de peces llargues per un sola persona s'actuarà segons els següents criteris preventius:

Portarà la càrrega inclinada per un dels seus extrems, fins l'altura del "l'espatlla". Avançarà desplaçant les mans al llarg de l'objecte, fins arribar al centre de gravetat de la càrrega.

- Es col·locarà la càrrega en equilibri sobre l'espatlla.
- Durant el transport, mantindrà la càrrega en posició inclinada, amb l'extrem davanter aixecat.
- És obligatòria la inspecció de l'objecte pesat a aixecar per eliminar arestes afilades.
- Es prohibeix aixecar més de 50 Kg., per una sola persona, si es sobrepassa aquest pes, sol·licitar ajuda a un company.
- És obligatori l'ús d'un codi de senyals quan s'ha de aixecar un objecte entre varis, per aportar l'esforç al mateix temps. Pot-ser qualsevol sistema a condició de que sigui conegut o convingut pel equip.

Per descarregar materials és obligatori les següent precaucions :

- Començar per la càrrega o material que apareix més superficialment, es a dir el primer i més accessible.
- Entregar el material, no tirar-lo.
- Col·locar el material ordenat i en cas d'apilonat estratificat, que aquest es realitzi en piles estables, lluny de passadissos o llocs on pugui rebre cops o ensorrar-se. Utilitzar guants de treball i botes de seguretat amb puntera metàl·lica i plantilla metàl·liques.
- En el maneig de càrregues llargues entre dues o més persones, la càrrega pot mantenir-se en la ma, amb el braç estirat al llarg del cos, o bé sobre "l'espalla". S'utilitzaran les eines i mitjans auxiliars adequats pel transport de cada tipus de material.
- En les operacions de càrrega i descàrrega, es prohibeix col·locar-se entre la part posterior d'un camió i una plataforma, pal, pilar o estructura vertical fixa.
- Si en la descàrrega s'utilitzen eines com braços de palanca, ungles, potes de cabra o similar, posar-se de forma que no es vingui la càrrega pel damunt i que rellisqui.

Màquines elèctriques portàtils

De forma genèrica les mesures de seguretat a adoptar per utilitzar les màquines elèctriques portàtils són les següents :

- Tenir cura de que el cable d'alimentació estigui en bon estat, sense presentar abrasions, aixafaments, punxades, talls o qualsevol altre defecte.
- Connectar sempre l'eina mitjançant "clavilla" i endoll adequats a la potència de la màquina.
- Assegurar-se de que el cable de terra existeix i tingui continuïtat en la instal·lació si la màquina a usar no és de doble aïllament.
- En acabar es deixarà la màquina neta i desconnectada de la corrent.
- Quan s'usen en emplaçaments molt conductors (llocs molt humits, dintre de grans masses metàl·liques, etc.) s'utilitzaran eines alimentades a 24 i com a màxim o mitjançant transformadors separadors de circuits.

L'operari ha de estar ensinistrat en l'ús i conèixer les presents normes :

Trepant

- Utilitzar ulleres anti-impacte o pantalla facial.
- La roba de treball no presentarà parts lliures o penjants que poguessin enganxar-se en la broca.
- En el cas de que el material a taladrar es desmiculés en pols fina utilitzar mascareta amb filtre mecànic (poden utilitzar-se les mascaretes de cel·lulosa refusades).
- Per fixar la broca al portabroques utilitzar la clau específica per tal ús. No frenar el trepant amb la ma.
- No deixar l'eina mentre la broca tingui moviment.



- No inclinar la broca en el trepant amb objecte de fer més gran el forat, s'ha d'utilitzar la broca apropiada a cada treball.
- En el cas d'haver de treballar sobre una sola peça, aquesta estarà subjecta.
- En acabar el treball retirar la broca de la màquina.

Manipulació de càrrega amb la grua

En totes aquelles operacions que comportin l'ús d'aparells elevadors, és aconsellable l'adaptació de les següents normes generals.

- Assenyalar de forma visible la càrrega que pugui elevar-se mitjançant l'aparell utilitzat.
- Acoblar adequats baldons de seguretat als ganxos de suspensió dels aparells elevadors.
- Utilitzar per a l'elevació de materials recipients adequats que els continguin, o es subjectin les càrregues de forma que s'impossibiliti els despeniment parcial o total de les mateixes.
- Les eslingues portaran placa d'identificació on constarà la càrrega màxima per la qual estan recomanades.
- Si s'utilitzen cadenes aquestes seran de ferro forjat amb un factor de seguretat no inferior a 5 de la càrrega nominal màxima. Estaran lliures de nusos i s'enrotllaran en tambors o polítics adequades.
- Per l'elevació i transport de peces de gran longitud s'utilitzaran elevadors de bigues, de forma que permeti distribuir la llum entre suports, garantint d'aquesta forma l'horitzontalitat i estabilitat.
- Prohibir la permanència de persones en la vertical de les càrregues.
- L'operador de la grua abans d'iniciar els treballs comprovarà el bon funcionament dels finals de carrera.
- Si durant el funcionament de la grua s'observés inversió dels moviments, es deixarà de treballar i es donarà compte immediatament a la Direcció de l'obra.
- Evitar en tot moment passar les càrregues per sobre de les persones. No es realitzaran tirs esbiaixats.
- Mai s'elevaran càrregues que puguin estar adherides.
- No han de ser accionats manualment els contactors e inversors de l'armari elèctric de la grua. En cas d'avaría s'haurà de subsanar pel personal especialitzat.
- El personal operari que hagi de recollir el material de les plantes, haurà d'utilitzar cinturó de seguretat ancorat a element fix de l'edificació.
- No es deixarà caure el ganxo de la grua a terra.
- No es permetrà arrossegar o arrancar amb la grua objectes fixes en el terra o de dubtosa fixació. Igualment no es permetrà la tracció en oblic de les càrregues a elevar
- Quan existeixin zones del centre de treball que no quedin dintre del camp de visió del conductor de la grua, serà assistit per un o varis treballadors que donaran les senyals adequades per a la correcta càrrega, desplaçament i parada.

1.4.8 Revisions i/o manteniment preventiu

- Les eines, màquines i mitjans auxiliars hauran de disposar del segell “Seguretat Comprovada” (GS), certificat de AENOR o d’altre organisme equivalent de caràcter internacional reconegut, o com a mínim un certificat del fabricant o importador, responsabilitzant-se de la qualitat i idoneïtat preventiva dels equips i eines destinades per a la seva utilització en els treballs objecte d’aquest Procés Operatiu de Seguretat.
- L’empresa contractista haurà de demostrar que disposa d’un programa de manteniment preventiu, manteniment correctiu i reposició, de les màquines, les màquines i mitjans auxiliars que utilitzarà en l’obra, mitjançant el qual se minimitzi el risc de veredicte en els esmentats equips i especialment en els que fa referència a detectors, aïllament, bastides, maquinària d’elevació i maquinària de tall.
- Diàriament es revisarà l’estat i estabilitat de les bastides, També diàriament es revisarà i actualitzarà les senyals de seguretat, balises, tanques, baranes i tapes.
- Periòdicament es revisarà la instal·lació elèctrica provisional d’obra, per part de l’electricista, corregint-se els defectes d’aïllament i comprovant-se les proteccions diferencials magneto tèrmiques i presa de terra.
- En les màquines elèctriques portàtils, l’usuari revisarà diàriament els cables d’alimentació i, connexions, així com el correcte funcionament dels seus protectors.
- Les eines manuals seran revisades diàriament per l’usuari, arrançant-se o substituint-se segons procedeixi, quan el seu estat denoti un mal funcionament o representi un perill per l’usuari (Ex: pelades o defectes en l’aïllament dels mànecs de les eines).
- Els accessos a l’obra es mantindran en bones condicions de visibilitat i en els casos que es consideri oportú, es regaran les superfícies de trànsit per eliminar els ambients pulverulents.
- Es revisarà periòdicament l’estat dels cables i ganxos utilitzats pel transport de càrregues.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VDA LE065646

29/11/2024



Col·legiat: ESCRIVÀ MARTÍ, JAUME - 24225

Emplaçament: Carrer Nova Estació, núm. 25

Situació: Tortosa

Diputació Tarragona



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR



ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT DEL PROJECTE

**D'instal·lació de generació d'energia elèctrica
fotovoltaica a les naus de la brigada de carreteres
de la Diputació de Tarragona a Tortosa**

Municipi
Tortosa (Baix Ebre)

Data
Octubre de 2024

Expedient / Petició
2023-0014435 / 18448253

JAUME
ESCRIVA
MARTÍ - DNI
78579992D

Firmado
digitalmente por
JAUME ESCRIVA
MARTÍ - DNI
78579992D
Fecha: 2024.11.29
12:11:48 +01'00'

ÍNDEX

1	ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	2
1.1	OBJECTIUS I ABAST	2
1.1.1	OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.	2
1.1.2	ÀMBIT D'APLICACIÓ	3
1.1.3	VARIACIONS DE L'E.B.S.S.	3
1.2	IDENTIFICACIÓ DEL SERVEI I DADES GENERALS	3
1.2.1	SERVEIS AFECTATS	3
1.2.2	TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES	3
1.2.3	NÚMERO DE TREBALLADORS.....	3
1.2.4	RELACIÓ DE TREBALLS A REALITZAR	3
1.2.5	RELACIÓ D'ELEMENTS A UTILITZAR	4
1.3	OBRA CIVIL I TREBALLS.....	4
1.3.1	DEFINICIÓ	4
1.3.2	RECURSOS CONSIDERATS.....	4
1.3.3	SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ.....	5
1.3.4	RISCS MES FREQUENTS.....	6
1.3.5	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUALS (EPI)	6
1.3.6	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA.....	6
1.3.7	NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.....	9
1.3.8	REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU	12
1.4	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES	13
1.4.1	DEFINICIÓ	13
1.4.2	RECURSOS CONSIDERATS.....	14
1.4.3	SISTEMES DE TRANSPORT I/O MANUTENCIÓ	15
1.4.4	RISCS MES FREQUENTS.....	15
1.4.5	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)	15
1.4.6	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA	15
1.4.7	NORMES D'ACTUACIÓ PREVENTIVA.....	18
1.4.8	REVISIONS I/O MANTENIMENT PREVENTIU	27

1 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Dades de l'obra

Tipus d'obra: Instal·lació d'una planta de producció d'energia solar fotovoltaica a la coberta de l'edifici magatzem de Tortosa. S'inclou en la instal·lació la part d'obra civil associada.

Emplaçament: Carrer Nova Estació, núm. 25

Tortosa – 43500 (Tarragona)

Promotor: Diputació de Tarragona

Normativa d'aplicació sobre seguretat i salut en llocs de treball:

- Llei de prevenció de riscos laborals (Llei 31/1995 de 8 de novembre. BOE 269, de 10 de novembre).
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'Abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball (BOE nº97 23/04/97).
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'Abril, per el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- RD 314/2006, de 17 de Març, pel qual s'aprova el codi Tècnic de l'Edificació, document bàsic "Seguretat d'Utilització" (DB-SU).

1.1 OBJECTIUS I ABAST

1.1.1 Objecte de l'estudi bàsic de Seguretat i Salut.

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquest servei, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en les degudes condicions de seguretat i salut, els possibles treballs relacionats amb el Manteniment i Conservació de les Instal·lacions objecte d'aquest contracte.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa adjudicatària per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos laborals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció. En base a l'art. 7é, i en aplicació d'aquest estudi Bàsic de seguretat i salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document. El Pla de Seguretat i salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no n'hi hagi, per la Direcció Facultativa i s'haurà de sotmetre a l'aprovació del promotor

1.1.2 Àmbit d'aplicació

La vigència de l'Estudi s'inicia des de la data en què es produeixi l'aprovació expressa dels mateix per la Direcció del Servei responsable del seu control i seguiment.

La seva aplicació serà vinculant per a tot el personal propi de l'Empresa adjudicatària i el dependent d'altres empreses subcontractades per aquesta, per realitzar els seus treballs en l'interior del recinte de l'obra, amb independència de les condicions contractuals que regulen la seva intervenció en la mateixa.

A l'Empresa adjudicatària no li serà exigible per l'Autoritat Laboral ni per la Propietat, la responsabilitat "in vigilando", de les diverses empreses de contracte no vinculades contractualment, de forma directa o indirecta amb ella.

1.1.3 Variacions de l'E.B.S.S.

L'E.B.S.S. podrà ser modificat en funció del procés d'execució de l'obra i de les possibles incidències o modificacions del projecte que puguin sorgir al llarg de la mateixa, prèvia aprovació expressa de la Direcció Facultativa, seguint la necessària informació i comunicació als representants legals dels treballadors en el Centre de Treball, qui podran presentar per escrit i de forma raonable, les i alternatives de millores preventives que es creuin oportunes.

1.2 IDENTIFICACIÓ DEL SERVEI I DADES GENERALS

1.2.1 Serveis afectats

Subministrament d'electricitat (baixa tensió) .

1.2.2 Termini d'execució de les obres

El Termini d'execució material de les obres que comprenen aquest E.B.S.S., serà de la totalitat de durada del contracte, a partir de la data de signatura d'aprovació del mateix.

1.2.3 Número de treballadors

Es preveu la participació en punta de treball d'un màxim de 4 operaris.

1.2.4 Relació de treballs a realitzar

Està previst que es realitzi durant el transcurs de l'obra les següents activitats:

- Estesa de conductors elèctrics



- Instal·lació de quadres elèctrics estancs i sense possibilitat d'obertura fàcil per tercers
- Descàrrega i instal·lació de grups electrògens

1.2.5 Relació d'elements a utilitzar

Està previst que s'utilitzin durant el transcurs de l'obra la següent maquinària:

- NO: Moviment de terres:
 - Martell trencador
 - Retroexcavadora
- NO: Transport horitzontal
 - Motovolquet (dúmpers petits)
- NO: Maquinària per formigoneres
 - camió formigonera
- NO: Maquinària per a compactació i pavimentació
 - Compactador mecànic
- NO: Maquinària transformadora d'energia.
 - Grup electrogen
- NO: Màquines eines
 - Martell picador
- Sí Eines o Elèctriques portàtils Eines de ma

1.3 OBRA CIVIL I TREBALLS

1.3.1 Definició

Excavació llarga i estreta i de profunditat variable, que té per objecte descobrir les capes superficials del terreny, per aquesta execució l'home amb l'ajuda de les eines i màquines adequades, pren part activa en l'operació, mitjançant una combinació de tècniques destinades a l'extracció de terres amb la finalitat d'executar els treballs preparatoris d'una obra posterior, ja sigui per a la cimentació d'un bàcul o columna, o realització de trinxeres per allotjar instal·lacions d'infraestructures subterrànies.

No es considera necessari l'execució de treballs d'obra civil en l'abast del present projecte

1.3.2 Recursos considerats

1.3.2.1 Energies i fluids

- Aigua – NO
- Aire comprimit - NO
- Electricitat - Sí
- Esforç humà

1.3.2.2 Ma d'obra

- Responsable tècnic a peu d'obra Oficials - Sí
- Operadors de maquinària d'excavació - NO
- Peons – Sí
- Especialistes - Sí

1.3.2.3 Eines

- Elèctriques portàtils - Sí
- Martell picador elèctric - NO

1.3.2.4 Hidropneumàtiques portàtils

- Martell picador pneumàtic - NO

1.3.2.5 De combustió portàtils

- Compactador manual - NO

1.3.2.6 Eines de ma

- Caixa completa d'eines Màquines - Sí
- Grup electrogen Retroexcavadora Dúmpers - NO

1.3.2.7 Mitjans auxiliars

- Detector de conduccions elèctriques i metàl·liques subterrànies. - NO
- Senyals de seguretat, tanques i balises d'advertències i indicació de riscos. Rètols d'advertència a tercers. - Sí
- Passarel·les per superar forats horitzontals. - NO

1.3.3 Sistemes de transport i/o manteniment

- Contenedors de runes i camions de transport a l'abocador. Dúmpers. - NO
- Retroexcavadora. - NO

1.3.4 Riscs mes freqüents

- Caigudes al mateix nivell
- Caigudes a diferent nivell
- Caigudes d'objectes
- Caiguda imprevista de materials transportables.
- Atrapament
- Aixafament
- Ambient pluvigen
- Trauma sonor
- Contacte elèctric directe amb línies elèctriques en tensió.
- Contacte elèctric indirecte amb les masses de la maquinària i elèctrica.
- Lumbàlgia per sobreesforç
- Lesions en mans i peus
- Ferides en peus amb objectes punxants
- Explosions de gas
- Incendis
- Abast per maquinària en moviment
- Lesions oseoarticulars per exposició a vibracions Cos estrany en els ulls
- Cops amb objectes i màquines Bolcades de màquines i camions Animals i/o paràsits.

1.3.5 Equips de protecció individuals (epi)

- Casc de seguretat homologat classe N. amb barballera.
- Cinturó antivibratori de protecció lumbar.
- Protectors auditius classe A.
- Guants comuns de treball de lona i pell flor, tipus "americà" contra riscos d'origen mecànic.
- Ulleres de seguretat amb muntura tipus universal classe A.
- Botes de seguretat contra riscos d'origen mecànic classe I.
- Roba de treball cobrint la totalitat del cos i que com a norma general complirà els requisits mínims següents:
- Serà de teixit lleuger i flexible, que permeti una fàcil neteja i desinfecció. S'ajustarà bé al cos sense perjudici de la seva comoditat i facilitat de moviments. S'eliminarà el màxim possible, els elements addicionals com cordons, botons, parts de volta cap a munt, a fi d'evitar que s'acumuli la brutedat i el perill d'enganxades.

1.3.6 Sistemes de protecció col·lectiva

1.3.6.1 Senyalització

Senyalització de seguretat.



El Reial Decret 1403/86 BOE de 8/8/86 estableix un conjunt de preceptes sobre dimensions, colors, símbols, formes de senyals i conjunts que proporcionen una determinada informació relativa a la seguretat.

Senyals de prohibició

- Forma: Cercle
- Color de seguretat: Vermell
- Color de contrast: Blanc
- Color de Símbol: Negre

Senyals d'indicació de perill

- Forma: Triangle equilàter
- Color de seguretat : Groc
- Color de contrast: Negre
- Color de símbol: Negre

Senyals d'informació de seguretat

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Verd
- Color de contrast: Blanc

Senyals d'obligació

- Forma: Cercle
- Color de seguretat: Blau
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Senyals d'informació

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Blau
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Senyalització i localització equips contra incendis

- Forma: Rectangular
- Color de seguretat: Vermell
- Color de contrast: Blanc
- Color de símbol: Blanc

Dimensions

Les dimensions de les senyals seran les següent:

- La superfície de la senyal, S (m²), ha de ser tal que $S > L^2/2000$, essent L la distància màxima en (m) d'observació prevista per una senyal (fórmula aplicable para $L < 50$ m).
- En general s'adoptaran els valors normalitzats per UNE 1-011-75, sèrie A.

- Els senyals de seguretat poden ser completades per senyals auxiliars que contenen un text proporcionant informació complementària. S'utilitza conjuntament amb la seguretat. Són de forma rectangular, amb la mateixa dimensió màxima de la senyal que acompanya, i col·locades sota d'elles.
- Aquest tipus de senyals es troben en el mercat en diferents suports (plàstics, alumini, etc.) i en diferents qualitats i tipus d'acabats (reflectant, fotoluminiscents).

Cinta de senyalització

En cas de senyalitzar obstacles, zones de caiguda de objectes, es delimitarà amb cintes de tela o materials plàstics amb franja alternades obliqües en color groc i negra, inclinada 60° respecte a la horitzontal.

1.3.6.2 Cinta de delimitació de zona de treball

- La intrusió en l'obra de persones estranyes a l'activitat representa un risc que al no poder-se eliminar s'ha de senyalitzar mitjançant cintes de color vermell o amb bandes alternades verticals amb colors vermell i blanc que delimitin la zona de treball.

1.3.6.3 Tanques de limitació de seguretat

- Tanques de senyalització de zona de risc.
- Abalisament de la zona de treball i d'influència de les operacions d'excavacions.

1.3.6.4 Senyals Òptica-acústiques de vehicles d'obra

- Una botzina de senyalització acústica.
- Senyals sonores o lluminoses (previsiblement ambdues a l'hora) per indicació de la maniobra de marxa enrere. En la part més alta de la cabina disposaran d'un senyalitzador rotatiu lluminós llampeguejant de color ambre per avisar de la seva presència en circulació viària.
- Dos focus de posició i encreuament en la part davantera i dos pilots lluminosos de color vermell darrera.
- Dispositius d'abaixament de posició i personalització (cons, cintes, malles, làmpades llampeguejant, etc.)

1.3.6.5 Protecció de persones contra contactes elèctrics

- La instal·lació elèctrica estarà ajustada al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió avalada per instal·lador homologat.
- Cables adequats a la càrrega que han de suportar, connexions a les bases mitjançant clavilles normalitzades, blindades i interconnexionades amb unions antihumitat i antioxcs.

- Continuitat de la presa de terra en les línies de subministrament intern d'obra amb un valor màxim de la resistència de 78 Ohms. Les màquines fixes disposaran de presa de terra independent.
- Les preses de corrent estaran proveïdes de neutre amb enclavatge i seran blindades.
- Tots els circuits de subministrament a les màquines a instal·lacions d'enllumenat estaran protegides per fusibles blindats, interruptors magnetotèrmics i disjuntors diferencials d'alta sensibilitat en perfecte estat de funcionament.
- Distància de seguretat a línies d'Alta Tensió: $3,3 + \text{tensió (en KV)}/100$.
- Tall en condicions d'humitat molt elaborada: és preceptiu la col·locació del transformador portàtil de seguretat de 24 V o protecció mitjançant transformador de separació de circuits.

1.3.6.6 Prevenció d'incendis, ordre i neteja

- Si el replanteig de la excavació pot afectar zones que alberguen o transporten substàncies d'origen orgànic o industrial, hauran d'adaptar-se precaucions addicionals respecte a la presència de residus tòxics, combustibles, deflagrant, explosius o biològics.
- Junt als equips de soldadura elèctrica, autògena, oxicall, i en cada una de les cabines de la maquinària utilitzada en l'execució dels treballs es disposarà d'un extintor.
- El grup electrogen tindrà a les immediacions un extintor amb agent sec o producte halogenat per combatre incendis. Com es obvi, no s'ha d'utilitzar mai aigua o escumes per combatre conats d'incendi en grups electrògens o instal·lacions elèctriques en general.
- Les obertures de pous han de tapar-se amb un taulell resistent, xarxa o element equivalent quan s'estigui treballant al seu interior i amb independència de la seva profunditat.
- En aquelles zones on sigui necessari, el pas de vianants sobre les rases, petits desnivells i obstacles originats pels treballs, aquests es realitzaran mitjançant passarel·les, preferiblement prefabricades de metall o en el seu defecte realitzades "in situ", d'una amplada mínima de 1 m., amb laterals de barana de seguretat reglamentària. La plataforma serà capaç d'aguantar 300 Kg/m² de pes i estarà dotada de garlandes de il·luminació nocturna.
- La replega i estabilitat dels equips i mitjans auxiliars per l'execució dels treballs d'excavació de rases, haurà de ser previst durant la seva fase d'assemblatge i repòs en superfície, així com les lleres, cartells o utilitat específic per aquest tipus d'elements.

1.3.7 Normes d'actuació preventiva

1.3.7.1 Durant la realització dels treballs

1.3.7.1.1 Excavació

En el present projecte, NO es preveuen activitats d'excavació.

- En els treballs d'excavació s'adoptaran les precaucions necessàries per evitar desplaçaments de terres, segons la naturalesa del terreny i condicions del mateix, així com les característiques de l'excavació.



- Les excavacions de rases s'executaran amb una inclinació de talús adequada a les característiques del terreny, havent-se de considerar perillosa tota excavació la pendent de la qual sigui superior al seu talús natural.
- A l'excavació de rases les inclinacions dels talussos es correspondrà amb les característiques del terreny, segons la forma i mètode de realitzar els treballs, però atenent sobre tot a la seguretat dels treballadors davant el risc de desprendiments.
- A les excavacions de rases es poden utilitzar bermes escalonades, amb mesures no superiors a 1,30 m. en talls actualitzats del terreny amb angle entre 60 i 90 per una alçada màxima admissible en funció al pes específic del terreny i de la resistència del mateix.
- Si s'utilitzaren talussos més accentuats que l'adequat a les característiques del terreny, o bé es portin a terme mitjançant bermes que no reuneixin les condicions indicades, es disposarà d'un apuntalament que per la seva forma i materials empleats ofereixi absoluta seguretat, d'acord a les característiques del terreny i de la rasa.
- Quan no sigui possible utilitzar talussos com mesura de protecció contra desprendiments de terres en l'excavació de rases, i s'hagi de realitzar aquestes mitjançant talls verticals, hauran de ser apuntalades les seves parets a una profunditat igual o superior a 1,30 m. Els apuntalaments hauran de sobrepassar en 15 cm. com a mínim el nivell del terra, a fi de construir uns entornpeus que impedeixin la caiguda a les rases d'objectes o materials.
- Si es tracta d'excavacions de certa profunditat, la Direcció Facultativa haurà d'informar-se de la quantitat del terreny i sobre els diferents estrats del terreny que s'han de travessar durant l'excavació.
- L'apuntalament haurà de ser calculat per la Direcció Facultativa per les carregues màximes previsibles i en les condicions més desfavorables.
- Quan s'utilitzi la retroexcavadora per l'excavació d'una rasa amb apuntalament serà necessari que la separació entre el tall de la màquina i l'apuntalament no sigui més gran que una vegada i mitja la profunditat de la rasa en aquest punt.
- Durant l'excavació de la rasa amb la retroexcavadora no es trobaran dintre del radi d'acció de la mateixa cap operari.
- Durant l'excavació amb la retroexcavadora es tindrà en compte que el terreny admeti talús de tall vertical per la profunditat a excavar, consultant-se en cas necessari la NTE-CCT.
- Les màquines que hagin de circular per obra, es mantindran suficientment apartades de les vores de l'excavació per tal que el seu pes no provoqui ensorraments.
- No s'han de col·locar màquines pesades a les vores de la zona excavada, a no ser que es prenguin precaucions oportunes.
- No s'han de retirar els sistemes de protecció col·lectiva destinats a la contenció de terres a una excavació mentrestant hi hagi operaris treballant a una profunditat igual o superior a 1,30 m. sota el nivell del terreny.
- En general els apuntalaments es trauran quan a judici de la Direcció Facultativa ja no siguin necessàries i per franges horitzontals començant sempre per la part inferior del tall.
- Les rases superiors a 1,30 m. de profunditat, estaran proveïdes d'escales preferentment metàl·liques, que sobrepassen en un metre el nivell superior del tall, disposant d'una escala per cada 30 metres de rasa oberta o fracció d'aquest valor, que haurà d'estar lliure d'obstacles i correctament subjectada.

- Abans d'entrar en excavacions en que per circumstàncies especials es prevegi l'existència d'ambient tòxic o perillós, es faran les amidaments higiènic- ambientals necessaris per conèixer l'estat de l'atmosfera a la rasa.
- Els treballadors no podran entrar fins després de tenir garanties, contrastada amb un mesurador de gasos, de que la ventilació, natural o forçada, assegura una atmosfera el contingut de la qual en oxigen sigui superior al 19 % i que no existeix cap gas o vapor inflamable a l'ambient.
- En excavacions de profunditat superior a 1,30 m. sempre que hi hagi operaris treballant al seu interior, es mantindrà un sempre de retén a l'exterior que podrà actuar com ajudant de feina i donarà l'alarma en cas de produir-se alguna emergència.
- Serà necessari assegurar un sistema de bombeig d'aigua, procedir a l'evacuació de les aigües degudes a les filtracions que dificulten els treballs i perjudiquen la fermesa de les parets de la rasa o excavació.
- Als llocs de pronunciada pendent s'haurà d'utilitzar la maquinària més adequada a aquestes circumstàncies, amb tracció mitjançant erugues de cadena.
- A efectes de protegir al conductor en cas de bolc de la màquina utilitzada a l'excavació, aquesta haurà d'estar dotada de pòrtic de seguretat o cabina anti-bolc. Per evitar danys per cops haurà d'anar completada amb cinturó de seguretat.
- S'evitarà colpejar l'apuntalament durant les operacions d'excavació. Els entreguards, o elements de la mateixa, no per l'ascens ni descens, ni s'utilitzaran per la suspensió de conduccions ni per càrregues.
- S'evitarà l'entrada d'aigües superficials a la rasa i pel sanejament de les profundes s'adoptaran les solucions previstes a la Documentació Tècnica i/o s'aconseguirà, en el seu cas, la Documentació complementària a la Direcció Facultativa.
- Els restes de roca que traspassin els límits de la rasa, no es trauran ni descalçaran sense prèvia autorització de la Direcció Tècnica de l'obra.
- Com a norma general es suspendran els treballs quan plogui, nevi o existeixi vent amb una velocitat superior a 50 Km/h. , en aquest darrer cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre's.

1.3.7.1.2 Circulació en obra.

- Sempre que sigui previsible el pas de vianants o vehicles al costat de les vores de l'excavació es disposarà de tanques mòbils que s'il·luminaran cada 10 metres amb punts de llum portàtil i grau de protecció no menor de IP.44 segons UNE-EN 60529:2018. En general les tanques acotaran no menys d'un metre el pas de vianants i dos metres el de vehicles.
- A les proximitats de vies urbanes amb circulació de vehicles, s'haurà de senyalitzar convenientment i suficient la zona de treballs. En cas de proximitats a carreteres o treballs nocturns, el personal haurà d'anar equipat amb armilla reflectant.

- Així mateix, les tanques situades amb rases que ocupen la calçada es senyalitzaran cada 10 m. amb llum vermella i, si són intermitents, la seva freqüència serà, aproximadament, de 60 llampecs per minut.

1.3.7.1.3 Protecció contra contactes elèctrics.

En cas de trobar-se amb una línia elèctrica no prevista, inicialment, s'hauran d'adoptar algunes de les següents mesures preventives:

- Suspendre els treballs d'excavació en les proximitats de la línia.
- Descobrir la línia sense deteriorar-la i amb màxima precaució.
- Protegir la línia per evitar el seu deteriorament, evitar l'accés de personal a la zona i informar a la companyia subministradora.
- Totes les feines que es realitzin a les proximitats de línies en tensió, hauran de comptar la presència d'un Vigilant de la companyia subministradora.

1.3.7.1.4 Caiguda de persones i objectes.

- Es posarà especial atenció als elements que puguin existir a les proximitats de les zones de treball i als que l'excavació pogués deteriorar les seves bases de sosteniment.
- En cas d'arbres, vorades, fanals, pals, etc., i sempre que s'estimi pertinents, s'apuntalaran o es fixaran adequadament els elements a efectes d'impedir la possibilitat del seu despreniment.
- Les zones excavades hauran de protegir-se al perímetre de la seva superfície amb baranes i entornpeus, de materials rígids i resistents. L'alçada mínima de les baranes serà d'1 m. i la dels entornpeus de 10 cm. i una resistència de 150 Kg. per metre lineal.

1.3.8 Revisions i/o manteniment preventiu

- Les eines , màquines eines i mitjans auxiliars han de disposar del segell "Seguretat Comprovada" (GS), certificat de AENOR o un altre organisme equivalent de caràcter internacional reconegut, o com a mínim un certificat del fabricant o importador, responsabilitzant-se de la qualitat i idoneïtat preventiva dels equips i eines destinades per la seva utilització a l'excavació objecte d'aquest Procés Operatiu de Seguretat.
- L'empresa contractista de l'excavació haurà de demostrar que disposa d'un programa d'homologació de proveïdors, normalització d'eines, màquines eines i mitjans auxiliars, manteniment preventiu, manteniment correctiu i reposició, d'aquells que per deteriorament o desgast normal d'ús, fent desaconsellable la seva utilització en la doble versant de qualitat i seguretat al seu treball, durant aquesta excavació.
- Els elements de senyalització es mantindran en bones condicions de visibilitat i als casos que es consideri oportú, es regaran les superfícies de trànsit per eliminar els ambients pulverulents.

Cal efectuar al menys trimestralment una revisió a fons dels elements dels aparells d'elevació, prestant especial atenció a cables, frens, contactes elèctrics i sistemes de comandament.

- Es revisaran diàriament els apuntaments abans d'iniciar els treballs. S'extremarà els treballs. S'extremarà aquesta precaució quan els treballs haguessin estat interromputs més d'un dia i/o per alteracions atmosfèriques de pluja o gelades.
- Al suspendre els treballs, no hauran de quedar elements o talls del terreny en equilibri inestable. En cas d'impossibilitat material, d'assegurar la seva estabilitat provisional, s'aïllaran mitjançant obstacles físics i es senyalitzarà la zona susceptible de desplomament. En talls de terreny és una bona mesura preventiva assegurar el manteniment de la humitat del propi terreny facilitant la seva cohesió amb una cobertura provisional de plàstic polietilè de galga 300.
- Realitzada l'excavació i rebliment de la rasa, s'efectuarà una revisió general de les lesions ocasionades en les construccions circumdants (edificacions mitjanceres, embornals, arquetes, pous, col·lectors, serveis urbans i línies afectades), restituint-les a l'estat previ a l'inici dels treballs.

1.3.8.1 Manteniment de la maquinària

- Col·locar la màquina en terreny pla.
- Bloquejar les rodes o les cadenes.
- Recolzar en el terreny l'equip articulat
- Si per causa de força major ha de mantenir-se aixecat, haurà d'immobilitzar-se adequadament.
- Desconnectar la bateria per a impedir una arrancada sobtada de la màquina.
- No col·locar res entre les rodes, sobre les cadenes, sota la cullera o el braç.
- No col·locar mai una peça metàl·lica sobre els borns de la bateria.
- No utilitzar mai un encenedor o cerilles per il·luminar l'interior del motor.
- Disposar en bon estat de funcionament i conèixer el maneig de l'extintor.
- Conservar la màquina neta en un estat de neteja acceptable.

1.4 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

1.4.1 Definició

Conjunt de treballs de construcció relatius a replegues, premuntatge, transports, muntatge, posada en obra i ajustament d'elements per a les instal·lacions elèctriques associades ala conducció d'energia elèctrica de baixa tensió a partir de grups electrògens.

1.4.2 Recursos considerats

1.4.2.1.1 Materials

- Cables, manegues elèctriques i accessoris Tubs de conducció (corrugat, rígids, etc..) Caixetí, regletes , ancoratge, prens cables. Grapes, abraçadora i cargoleria.
- Silicones, ciments químics.

1.4.2.2 Energies i fluids

- Electricitat
- Esforç humà.

1.4.2.3 Ma d'obra

- Responsable tècnic a peu d'obra.
- Oficials electricistes.
- Peons especialistes.

1.4.2.4 Eines

1.4.2.4.1 Elèctriques portàtils

- Taladradora
- Martell picador elèctric. Multímetre.
- "Tester" portàtil de la instal·lació.

1.4.2.4.2 Eines de ma

- Gavineta. Tisoires.
- Descargoladors, martells. talla cables.
- Cisalla talla cables. Serra d'arc per metalls.
- Caixa completa d'eines dielèctriques homologades. Regles, esquadres, nivell.

1.4.2.5 Maquinària

Motor elèctrics.

1.4.2.6 Mitjans auxiliars

- Lona aïllant d'apantallament Escales de ma.



- Cistella.
- Senyals de seguretat, tanques i balises d'advertència i indicacions de rics. Rètols d'advertències a tercers.

1.4.3 Sistemes de transport i/o mantenició

- Safates, cistelles.
- Cordes d'hissat, "eslingas".
- Grues, carretons elevadors cabrestant.

1.4.4 Rics mes freqüents

- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes.
- Cossos estranys en els ulls. Incendi.
- Explosió.

1.4.5 Equips de protecció individual (epi)

- Cascs homologats classe E-AT amb sotabarba.
- Pantalla facial de policarbonat amb guarniments de material aïllant.
- Ulleres anti impacte amb ocular filtrant de color verd DIN-2, òpticament neutre, en previsió de l'encebat de l'arc elèctric.
- Guants de precisió (taper) amb manegot llargs, en pell adobada al crom. Guants dielèctrics homologats classe II (1000V).
- Botes de seguretat sense reforç per a treballs en tensió.
- Cinturó de seguretat anta caigudes amb arnés classe C i dispositiu d'ancoratge i retenció.
- Roba de treball cobrint la totalitat del cos i que com a norma general complirà els requisits mínims següents:
 - Serà de teixit i flexible, que permetrà una fàcil neteja i desinfecció. S'ajustarà bé al cos sense perjudici de la seva comoditat i facilitat de moviment. S'eliminarà en tot el possible, els elements addicionals amb cordons, botons, parts encarades cap a munt, a fi d'evitar que s'acumuli la brutícia i el perill d'enganxades. Atès que els electricistes estan subjectes al ric de contacte elèctric la seva roba de treball no ha de tenir cap element metàl·lic, ni utilitzarà anells, rellotges o braçalets.

1.4.6 Sistemes de protecció col·lectiva

1.4.6.1 Senyalització

Senyalització de seguretat.



- El Reial Decret 1403/86. BOE de 8/8/86 estableix un conjunt de preceptes sobre dimensions, colors, símbols, formes de senyals i conjunts que proporcionen una determinada informació relativa a la seguretat.
- La forma i dimensions de les senyals seran les mateixes que les indicades en el capítol de "EXCAVACIÓ DE RASES".

1.4.6.2 Cinta de delimitació de zona de treball

La intrusió en el lloc de treball de persones estranyes a l'activitat representa un risc que al no poder-se eliminar s'ha de senyalitzar mitjançant cintes de color vermell o amb bandes alternades verticals en colors vermell i blanc que delimitin la zona de treball.

1.4.6.3 Protecció de persones en instal·lacions elèctriques

Instal·lació elèctrica ajustada al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió avalada per un instal·lador homologat.

- Cables adequats a la càrrega que han de suportar, connexions a les bases mitjançant clavilles normalitzades, blindats i interconnexions amb unions anti humitat i anti xoc.
- Fusibles blindats i calibrats segons la càrrega màxima a suportar pels interruptors.
- Continuitat de la presa de terra en les línies de subministrament intern de l'obra amb un valor màxim de la resistència de 78 Ohms. Les màquines fixes disposaran de presa de terra independent. Les tomes de corrent estaran proveïdes de neutre amb enclavament i seran blindades.
- Tots els circuits de subministrament a les màquines i instal·lacions d'enllumenat estaran protegits per fusibles blindats, interruptors magneto tèrmics i disjuntors diferencials d'alta sensibilitat en perfecte estat de funcionament.
- Distància de seguretat a línies d'Alta Tensió: $3,3 + \text{Tensió (en KV)} / 100 \text{ (m)}$.
- Talls en condicions d'humitat molt elevades: És preceptiu la col·locació de transformador portàtil de seguretat de 24V o protecció mitjançant transformador de separació de circuit.

1.4.6.3.1 Verificacions d'absència de tensió

- Els dispositius de verificació d'absència de tensió, han d'estar adaptats a la tensió de les instal·lacions en les que han de ser utilitzats.
- Han de ser respectades les especificacions i formes d'utilització pròpies d'aquest material.
- S'ha de verificar, abans de la seva utilització, que el material es trobi en bon estat. S'ha de verificar, abans i després de la seva utilització, que el cap detector funcioni normalment.
- Per la utilització d'aquests aparells es obligatori l'ús de guants aïllants. La utilització de la banqueta o catifa aïllant és recomanable sempre que sigui possible.

1.4.6.4 Caiguda d'altura, persones i objectes

1.4.6.4.1 Escales portàtils.

- Les escales que s'hagin d'utilitzar-se en l'obra hauran de ser preferentment d'alumini o ferro, si no és possible s'utilitzaran de fusta, però amb els esglaons engalzats i no clavats. Estaran dotades de capçals, subjectes en la part superior, i sobresortiran en un metre al punt de suport superior.

Prèviament a la seva utilització s'escollirà el tipus d'escala a utilitzar, en funció a la feina a que estigui destinat.

- Les escales de mà hauran de reunir les necessàries garanties de solidesa, estabilitat i seguretat. No s'utilitzaran escales excessivament curtes o llargues, ni empalmades. Com a mínim hauran de reunir les següent condicions : Travessers d'una sola peça.
- Esglaons engalzats, no clavats.
- Les que siguin de fusta l'element protector serà transparent.
- Les bases dels muntants estaran proveïdes de "capçals", puntes de ferro, grapes o altre mecanisme antirelliscant. I de ganxos de subjecció en la part superior.
- Espai igual entre esglaons i distanciats entre 25 i 35 cm. La amplada mínima serà de 50 cm.
- En les metàl·liques els graons estaran embotxats o soldats en els muntants.
- Les escales de mà mai es sostindran sobre materials solts, sinó sobre superfícies planes i resistents, se sostindran sobre els muntants.
- L'ascens i descens s'efectuarà sempre davant d'elles mateixes.
- Si l'escala no es pot amarrar a l'estructura, serà precís un operari auxiliar a la seva base.
- Una escala mai es transportarà horitzontalment sobre l'esquena, sinó de forma que la part davantera vagi a més de 3 m. per sobre del terra. Aquesta norma no és d'aplicació quan el pes de l'escala necessiti dues persones pel seu transport. Per accedir a les altures superiors a 4 m. s'utilitzarà criolina (cèrcol guardaespall) a partir de 2m o subsidiàriament es col·locarà una sirga paral·lela a un dels muntants, que serveixi d'enganxada a un element anti caigudes per amarrar el cinturó durant l'ascens i descens.

Escales de mà d'un sol cos

- No hauran de salvar més de 5 m. d'altura, a no ser que estiguin reforçades. La longitud màxima de l'escala sense replà intermig no podrà ser superior a 7 m.
- La inclinació de l'escala recolzada haurà d'estar als voltants dels 75 graus. Els dos muntants hauran de reposar en el punt superior de suport i haurà d'estar sòlidament fixats a ell. La part superior dels muntants haurà de sobrepassar en un metre el seu punt superior de suport.

Escales de mà telescòpiques

- Disposaran com a màxim de dos trams de prolongació, a més a més del de la base, i la longitud màxima total del conjunt no superarà els 12 m.

- Estaran equipades amb dispositius d'ancoratge i corredores que permetin fixar la longitud de la escala en qualsevol posició, de forma que coincideixin sempre els esglaons sense formar dobles graons.
- L'amplada de la seva base no podrà ser mai inferior a 75 cm, essent aconsellable la utilització de estabilitzadors laterals que ampliïn aquesta distància.
- Estaran proveïdes de cadenes o cables que impedeixin la seva obertura al ser utilitzades, així com topes en el seu extrem superior.
- La seva alçada màxima no haurà d'excedir els 5,5m .

Eslinga de banda tèxtil

- A la càrrega nominal màxima se li aplica un factor de seguretat 6, essent la seva mida i diàmetre apropiat al tipus de maniobres a realitzar, les "gasses" estaran protegides per guardacaps reformats. La ruptura del enfundats significa la caducitat immediata de la eslinga.

1.4.6.5 Proteccions i resguards en màquines

Tota màquina utilitzada durant la fase d'obra objecte d'aquest procediment, disposarà de carcasses de protecció i resguards sobre les parts mòbils, especialment de les transmissions, que impedeixin el accés.

1.4.7 Normes d'actuació preventiva

1.4.7.1 En fase de planificació dels treballs

En la preparació del pla d'obra, al començament dels treballs, solament s'haurà d'emprendre quan es disposi de tots els elements necessaris per procedir al seu assentament i delimitació definida de les zones de influència durant les maniobres, subministrament de materials així com el radi d'actuació dels equips en condicions de seguretat per a les persones i els restants equips.

Establir un programa per analitzar la freqüència de l'avanç dels treballs, així com la retirada i provisió de la totalitat dels materials usats, en situació d'espera.

En el cas de que s'hagi d'instal·lar un quadre, equip o s'utilitzi qualsevol altra maquinària, es mantindrà la distància de seguretat respecte a les línies de conducció elèctriques, i es consultaran les normes NTE.IEB "Instal·lacions d'electricitat Baixa Tensió" i NTE.IEP "Instal·lacions d'electricitat". Posta a terra".

Es revisarà tot el que fa referència a la instal·lació elèctrica comprovant la seva adequació a la potència necessària i l'estat de conservació en el que es troba.

Serà degudament cerclada la zona en la qual pugui haver perill de caiguda de materials, i no s'hagi pogut apuntalar adequadament la previsible paràbola de caiguda del material.



1.4.7.2 Abans de l'inici dels treballs

Abans de començar els treballs, hauran de ser aprovats per la Direcció Facultativa, el mètode constructiu usat i els circuits de circulació que afecten a l'obra.

S'efectuarà un estudi de condicionament de les zones de treball, per preveure la col·locació de plataformes, torretes, zones de pas i formes d'accés, i poder-los utilitzar de forma convenient.

En general les tanques o palanques acotaran en no menys de 1 m. el pas de vianants i 2,5 m el de vehicles.

Es disposarà en l'obra, per proporcionar en cada cas, l'equip indispensable i necessari, vestits de protecció individual tal com cascs, ulleres, guants, botes de seguretat homologades, impermeables i altres mitjans que puguin servir per eventualitats o socórrer i evacuar als operaris que puguin accidentar-se.

El personal haurà estat instruït sobre la utilització correcta dels equips individuals de protecció, necessaris per a la realització del seu treball. En els riscos puntuals i esporàdics de caiguda d'altura, s'utilitzarà obligatòriament el cinturó de seguretat davant l'impossibilitat de disposar de l'adequada protecció col·lectiva i observar-se buits al respecte a la integració de la seguretat en el projecte d'execució.

En els treballs sobre una instal·lació de B.T. i prèviament a l'inici dels mateixos, en el lloc del tall, es realitzaran les operacions següent:

- Obrir els circuits, amb la finalitat de aïllar totes les fonts de tensió que puguin alimentar la instal·lació en la que s'haurà de treballar. Aquesta obertura s'haurà d'efectuar en cada un dels conductors, incloent el neutre, i en els conductors d'enllumenat públic si els haguessin, mitjançant elements de tall unipolar, o en el seu defecte, obrint primer les fases i en l'últim lloc el neutre. Si la instal·lació està en funcionament impossibilitant la secció o separació del neutre, o bé si aquest està en bucle, es realitzarà el treball com si es tractés d'un treball en tensió (apantallat, aïllament, enclavament, etc.)
- Bloquejar si és possible, i en posició d'obertura, els aparells de tall. En qualsevol cas, col·locar en el comandament d'aquest aparell una senyalització de "prohibir maniobrar amb ell".
- Verificar l'absència en cada un dels conductors, inclòs el neutre i els de l'enllumenat públic si els haguessin, en una zona la més pròxima possible al punt de tall, així com en les masses metàl·liques pròximes (p.e. permòdols, vents, caixes, etc).

1.4.7.2.1 Normes de caràcter general

- Les zones de treball i circulació hauran de restar netes, ordenades i ben il·luminades.



- Les eines i màquines estaran en perfecte estat, fent-se servir les més adequades per a cada ús, essent utilitzades per personal autoritzat o expert a criteri de l'encarregat de l'obra.
- Els elements de protecció col·lectiva romandran en tot moment instal·lats i en perfecte estat de manteniment. En cas de ruptura o deteriorament s'haurà de reposar amb a la major diligència.
- La senyalització serà revisada diàriament de forma que en tot moment resta actualitzada a les condicions reals de treball.
- Després d'haver adoptat les operacions prèvies (obertura de circuits, bloqueig dels aparells de tall i verificació de l'absència de tensió) a la realització dels treballs elèctrics, s'hauran de realitzar en el propi lloc de treballs, les següents :
- Verificació de l'absència i de retorns.

Posada en curt - circuit el més a prop possible del lloc de treball i en cada un dels conductors sense tensió, incloent el neutre i els conductors d'enllumenat públic, si hagueren existir. Si la xarxa conductora és aïllada i no es pot realitzar la posta en curt - circuit, s'haurà de procedir-se com si la xarxa estigués en tensió, pel que a protecció personal es refereix.

- Delimitar la zona de treball, senyalitzant-la adequadament si existeix la possibilitat d'una errada en la identificació de la mateixa.

Proteccions personals

Els equips de protecció individual (EPI) de prevenció de riscos elèctrics hauran d'ajustar-se a les especificacions i per als valors establerts en les Normes Tècniques del M^o de Treball, Norma UNE, o en el seu defecte, Recomanacions AMYS.

Les guants aïllants, a més a més d'estar perfectament conservats i ser verificats freqüentment, hauran d'estar adaptats a la tensió de les instal·lacions o equips en les quals es realitzin treballs o maniobres. Durant l'execució de tots aquells treballs que comportin un risc de projecció de partícules no incandescentes, s'establirà l'obligatorietat d'ús d'ulleres de seguretat, amb vidres incolors, temperats, corbats i òpticament neutres, muntura resistent, pont universal i proteccions laterals de plàstic perforat o reixat metàl·lica. En els casos precisos, aquests vidres seran graduats i protegits per altres superposats i homologats segons norma MT o reconeguda en la CEE.

En els treballs de desbarbat de peces metàl·liques, s'utilitzaran les ulleres hermètiques tipus cassoleta, ajustables mitjançant banda elàstica, per ser les úniques que garanteixen la protecció ocular contra partícules rebotades.

En els treballs i maniobres sobre fusibles, seccionadors, bornes o zones en tensió en general, en els que pot produir-se intempestivament l'arc elèctric, serà preceptiu fer servir el casc de seguretat normalitzat per a A.T, pantalla de policarbonat amb "atalaje" aïllat, ulleres amb ocular filtrant de color DIN-2 òpticament neutre, guants dielèctrics (en l'actualitat es fabriquen fins a 30.000 V), però si es necessita molta precisió, guants de cirurgia mitjançant guants de tacte en pell de cabritilla curtida al crom amb maniguets incorporats (tipus taper).

En tots aquells treballs que es desenvolupen en llocs amb nivells acústics superiors als permesos en la normativa vigent, s'hauran d'utilitzar protectors auditius homologats segons Norma Tècnica MT- 2 de BOE nº 209 de 17/9/75.

La totalitat del personal que desenvolupa treballs en l'interior de l'obra, utilitzarà cascs protectors que compleixin les especificacions indicades en la Norma Tècnica MT-1 de Cascs de Seguretat no metàl·lics, (BOE nº 312 de 30/12/74).

Durant l'execució de tots aquells treballs que es desenvolupen en ambients de fums de soldadura, es facilitarà als operaris mascaretes respiratòries boca - nasals amb filtre mecànic i de carboni actiu contra fums metàl·lics.

El personal utilitzarà durant el desenvolupament del seu treball, guants de protecció adequats a les operacions que realitzen.

Als operaris sotmesos al risc d'electrocució i com a mesura davant el risc de cops a extremitats inferiors, es dotarà al personal d'adequades botes de seguretat dielèctriques amb puntera reforçada de "Akulón", sense ferramenta metàl·lica.

Tots els operaris utilitzaran cinturó de seguretat dotat d'arnès, ancorat a un punt fixe, en aquelles operacions en què el procés productiu no pugui ser protegit mitjançant l'ús d'elements de protecció col·lectiva.

1.4.7.2.2 Normes de caràcter específic

1.4.7.2.3 Intervenció en instal·lacions elèctriques

Per garantir la seguretat dels treballs i per minimitzar la possibilitat de que es produeixin contactes elèctrics directes, a l'intervenir en instal·lacions elèctriques realitzant treballs sense tensió; es seguiran al menys tres de les següent regles (cinc regles d'or de la seguretat elèctrica):

- El circuit s'obrirà amb tall visible.
- Els elements de tall s'enclavaran en posició d'obert, i si és possible amb clau.
- Es senyalitzaran els treballs, mitjançant rètol indicador en els elements de tall "PROHIBIT MANIOBRAR PERSONAL TRABALLANT".
- Es verificarà l'absència de tensió amb discriminador de tensió o mesurador de tensió.
- Es curtcircuitaran les fases i es posarà a terra.

Els treballs en tensió es realitzaran quan existeixin causes molt justificades, es realitzaran per part del personal autoritzat i ensinistrat en els mètodes de treball a seguir, estant en tot moment present un Cap de Treball que supervisarà la tasca del grup de treball. Les eines que s'utilitzen i peces de protecció personal hauran de ser homologades.

Al realitzar treballs en proximitat a elements en tensió, s'informarà al personal d'aquest risc i es prendran les següents precaucions:



- En un primer moment es considerarà si és possible tallar la tensió en aquells elements que produeixen el risc.
- Si no és possible tallar la tensió es protegirà mitjançant mampares aïllants (vinil).
- En el cas que no fos necessari prendre les mesures indicades anteriorment es senyalitzarà i delimitarà la zona de risc.

Manipulació de substàncies químiques

En els treballs elèctrics s'utilitzen substàncies químiques que poden ser perjudicials per a la salut. Trobant-se presents en productes tals, com desengrassants, dissolvents, àcids, coles d'enganxar i pintures, d'ús corrent en aquestes activitats.

Aquestes substàncies poden produir diferents efectes sobre la salut com dermatosi, cremades químiques, narcosis, etc.

Quan s'utilitzen s'hauran de prendre les següents mesures:

- Els recipients que contenen aquestes substàncies estaran etiquetats indicant, el nom comercial, composició, perills derivats de la seva manipulació, normes d'actuació (segons la legislació vigent).
- Es seguiran fidelment les indicacions del fabricant.
- No es reompliran envasos de begudes comercials amb aquestes productes
- S'utilitzarà en llocs ventilats, fent ús d'ulleres panoràmiques o pantalla facial, guants resistent als productes i mandil igualment resistent.

En el cas d'haver-se d'utilitzar en llocs tancats o mal ventilats s'utilitzaran mascaretes amb filtre químic a las substàncies manipulades.

- Al fer dissolucions amb aigua, s'abocarà el producte químic sobre l'aigua a l'objecte de que les esquitxades siguin més rebaixades. No es barrejaran productes de diferent naturalesa.

Maneig d'eines manuals

- Causes dels riscos : Negligència de l'operari.
- Eines amb mànec lleuger o esberlats.
- Tornavisos improvisats fabricats "in situ" amb material i procediments inadequats.
- Utilització inadequada amb eines de cop sec sense ser-ho. Utilització de claus, llimes o tornavisos amb palanca.
- Prolongar els braços de palanca amb tubs.
- Tornavís o clau inadequada al cap o femella a subjectar. Utilització de les limes sense mànec.

Mesures de prevenció :

- No es portaran les claus i tornavisos solts en la butxaca, sinó en fundes adequades i subjectes al cinturó.
- No subjectar amb la mà la peça en la que es va a collar.
- No es farà servir gabinets o mitjans improvisats per treure o introduir cargols. Les claus s'utilitzaran netes i sense grassa.
- No utilitzar les claus per martellejar, reblar o com a palanca. No empènyer mai una clau, sinó tirar d'ella.
- Fer servir la clau adequada a cada femella, no introduint mai falques per ajustar-la.

Mesures de protecció :

- Per l'ús de claus i tornavisos utilitzar guants de tacte.
- Per trencar, picar i arrancar rebaves de mecanitzat, utilitzar ulleres anti-impactes.

Maneig d'eines punxants

Causas de risc :

- Caps de cisells i punters comprovar els caps abans de començar a treballar i rebutjar aquells que presenten cisells, trencadures o fissures.
- No es llençaren les eines, sinó que s'entregaran en mà.
- Per un bon funcionament, hauran d'estar ben afilades i sense cisells.
- No cisellar, ataladrar, marcar, etc. mai cap a un mateix ni cap a altres persones. S'haurà de fer-se cap a fora i procurant que ningú estigui en la direcció del cisell. No es faran servir mai cisells i punters per a afilurar femelles
- El brot serà suficientment llarg com per poder agafar-lo còmodament amb la mà o bé utilitzar un suport per subjectar l'eina.

No moure la broca, el cisell, etc., cap els costats perquè per així fer més gran el forat, ja que pot partir-se i projectar esquerdes.

- Per tractar-se d'eines templades no convé que agafin temperatura amb el treball ja que es tornen trencadisses i delicades. En l'afilat d'aquest tipus d'eines s'haurà de tenir en compte aquest aspecte, havent d'adoptar precaucions davant als desprendiments de partícules i resquills.

Mesures de protecció :

- S'hauran de fer servir ulleres anti-impactes de seguretat, homologades per impedir que resquills i trossos de materials despresos puguin perjudicar la vista. Es disposarà de pantalles facials protectores abatibles, si es treballa en la proximitat d'altres operaris.
- Utilització de protectors de goma "massís" per agafar l'eina i absorbir l'impacte fallit (protector tipus "Goma nos" o similar).



Maneig d'eines de percussió.

Causes dels riscos :

- Mànecs insegurs, tallats o aspres. Rebaves en arestes de cap.
- Ús inadequat de l'eina.

Mesures de prevenció :

- Rebutjar tota maceta amb el mànec defectuós. No tractar d'arranjar un mànec tallat.
- La maceta es farà servir exclusivament per colpejar i sempre amb el cap.
- Les arestes del cap han de ser lleugerament obtuses.

Mesures de protecció :

- L'ús de peces de roba de protecció adequades, especialment ulleres de seguretat o pantalles facials de reixat metàl·lica o policarbonat.
- Les pantalles facials seran preceptives si en les rodalies es troben altres operaris treballant.

Maneig de càrregues sense mitjans mecànics

- Per l'hissat manual de càrregues és obligatori seguir els següents passos : Acostar-se el més possible a la càrrega.
- Assentar els peus amb fermesa. Ajupir-se doblegant els genolls. Mantenir l'espatlla dreta.
- Agafar l'objecte amb fermesa.
- L'esforç d'aixecar l'han de realitzar els músculs de les cames
- Durant el transport, la càrrega ha de restar el més a prop possible del cos.
- Pel maneig de peces llargues per un sola persona s'actuarà segons els següents criteris preventius:

Portarà la càrrega inclinada per un dels seus extrems, fins l'altura del "l'espatlla". Avançarà desplaçant les mans al llarg de l'objecte, fins arribar al centre de gravetat de la càrrega.

- Es col·locarà la càrrega en equilibri sobre l'espatlla.
- Durant el transport, mantindrà la càrrega en posició inclinada, amb l'extrem davanter aixecat.
- És obligatòria la inspecció de l'objecte pesat a aixecar per eliminar arestes afilades.
- Es prohibeix aixecar més de 50 Kg., per una sola persona, si es sobrepassa aquest pes, sol·licitar ajuda a un company.
- És obligatori l'ús d'un codi de senyals quan s'ha de aixecar un objecte entre varis, per aportar l'esforç al mateix temps. Pot-ser qualsevol sistema a condició de que sigui conegut o convingut pel equip.

Per descarregar materials és obligatori les següent precaucions :

- Començar per la càrrega o material que apareix més superficialment, es a dir el primer i més accessible.
- Entregar el material, no tirar-lo.
- Col·locar el material ordenat i en cas d'apilonat estratificat, que aquest es realitzi en piles estables, lluny de passadissos o llocs on pugui rebre cops o ensorrar-se. Utilitzar guants de treball i botes de seguretat amb puntera metàl·lica i plantilla metàl·liques.
- En el maneig de càrregues llargues entre dues o més persones, la càrrega pot mantenir-se en la ma, amb el braç estirat al llarg del cos, o bé sobre "l'espatlla". S'utilitzaran les eines i mitjans auxiliars adequats pel transport de cada tipus de material.
- En les operacions de càrrega i descàrrega, es prohibeix col·locar-se entre la part posterior d'un camió i una plataforma, pal, pilar o estructura vertical fixa.
- Si en la descàrrega s'utilitzen eines com braços de palanca, ungles, potes de cabra o similar, posar-se de forma que no es vingui la càrrega pel damunt i que rellisqui.

Màquines elèctriques portàtils

De forma genèrica les mesures de seguretat a adoptar per utilitzar les màquines elèctriques portàtils són les següents :

- Tenir cura de que el cable d'alimentació estigui en bon estat, sense presentar abrasions, aixafaments, punxades, talls o qualsevol altre defecte.
- Connectar sempre l'eina mitjançant "clavilla" i endoll adequats a la potència de la màquina.
- Assegurar-se de que el cable de terra existeix i tingui continuïtat en la instal·lació si la màquina a usar no és de doble aïllament.
- En acabar es deixarà la màquina neta i desconnectada de la corrent.
- Quan s'usen en emplaçaments molt conductors (llocs molt humits, dintre de grans masses metàl·liques, etc.) s'utilitzaran eines alimentades a 24 i com a màxim o mitjançant transformadors separadors de circuits.

L'operari ha de estar ensinistrat en l'ús i conèixer les presents normes :

Trepant

- Utilitzar ulleres anti-impacte o pantalla facial.
- La roba de treball no presentarà parts lliures o penjants que poguessin enganxar-se en la broca.
- En el cas de que el material a taladrar es desmiculés en pols fina utilitzar mascareta amb filtre mecànic (poden utilitzar-se les mascaretes de cel·lulosa refusades).
- Per fixar la broca al portabroques utilitzar la clau específica per tal ús. No frenar el trepant amb la ma.
- No deixar l'eina mentre la broca tingui moviment.



- No inclinar la broca en el trepant amb objecte de fer més gran el forat, s'ha d'utilitzar la broca apropiada a cada treball.
- En el cas d'haver de treballar sobre una sola peça, aquesta estarà subjecta.
- En acabar el treball retirar la broca de la màquina.

Manipulació de càrrega amb la grua

En totes aquelles operacions que comportin l'ús d'aparells elevadors, és aconsellable l'adaptació de les següents normes generals.

- Assenyalar de forma visible la càrrega que pugui elevar-se mitjançant l'aparell utilitzat.
- Acoblar adequats baldons de seguretat als ganxos de suspensió dels aparells elevadors.
- Utilitzar per a l'elevació de materials recipients adequats que els continguin, o es subjectin les càrregues de forma que s'impossibiliti els despeniment parcial o total de les mateixes.
- Les eslingues portaran placa d'identificació on constarà la càrrega màxima per la qual estan recomanades.
- Si s'utilitzen cadenes aquestes seran de ferro forjat amb un factor de seguretat no inferior a 5 de la càrrega nominal màxima. Estaran lliures de nusos i s'enrotllaran en tambors o politges adequades.
- Per l'elevació i transport de peces de gran longitud s'utilitzaran elevadors de bigues, de forma que permeti distribuir la llum entre suports, garantint d'aquesta forma l'horitzontalitat i estabilitat.
- Prohibir la permanència de persones en la vertical de les càrregues.
- L'operador de la grua abans d'iniciar els treballs comprovarà el bon funcionament dels finals de carrera.
- Si durant el funcionament de la grua s'observés inversió dels moviments, es deixarà de treballar i es donarà compte immediatament a la Direcció de l'obra.
- Evitar en tot moment passar les càrregues per sobre de les persones. No es realitzaran tirs esbiaixats.
- Mai s'elevaran càrregues que puguin estar adherides.
- No han de ser accionats manualment els contactors e inversors de l'armari elèctric de la grua. En cas d'avaría s'haurà de subsanar pel personal especialitzat.
- El personal operari que hagi de recollir el material de les plantes, haurà d'utilitzar cinturó de seguretat ancorat a element fix de l'edificació.
- No es deixarà caure el ganxo de la grua a terra.
- No es permetrà arrossegar o arrancar amb la grua objectes fixes en el terra o de dubtosa fixació. Igualment no es permetrà la tracció en oblic de les càrregues a elevar
- Quan existeixin zones del centre de treball que no quedin dintre del camp de visió del conductor de la grua, serà assistit per un o varis treballadors que donaran les senyals adequades per a la correcta càrrega, desplaçament i parada.

1.4.8 Revisions i/o manteniment preventiu

- Les eines, màquines i mitjans auxiliars hauran de disposar del segell “Seguretat Comprovada” (GS), certificat de AENOR o d’altre organisme equivalent de caràcter internacional reconegut, o com a mínim un certificat del fabricant o importador, responsabilitzant-se de la qualitat i idoneïtat preventiva dels equips i eines destinades per a la seva utilització en els treballs objecte d’aquest Procés Operatiu de Seguretat.
- L’empresa contractista haurà de demostrar que disposa d’un programa de manteniment preventiu, manteniment correctiu i reposició, de les màquines, les màquines i mitjans auxiliars que utilitzarà en l’obra, mitjançant el qual se minimitzi el risc de veredicte en els esmentats equips i especialment en els que fa referència a detectors, aïllament, bastides, maquinària d’elevació i maquinària de tall.
- Diàriament es revisarà l’estat i estabilitat de les bastides, També diàriament es revisarà i actualitzarà les senyals de seguretat, balises, tanques, baranes i tapes.
- Periòdicament es revisarà la instal·lació elèctrica provisional d’obra, per part de l’electricista, corregint-se els defectes d’aïllament i comprovant-se les proteccions diferencials magneto tèrmiques i presa de terra.
- En les màquines elèctriques portàtils, l’usuari revisarà diàriament els cables d’alimentació i, connexions, així com el correcte funcionament dels seus protectors.
- Les eines manuals seran revisades diàriament per l’usuari, arrançant-se o substituint-se segons procedeixi, quan el seu estat denoti un mal funcionament o representi un perill per l’usuari (Ex: pelades o defectes en l’aïllament dels mànecs de les eines).
- Els accessos a l’obra es mantindran en bones condicions de visibilitat i en els casos que es consideri oportú, es regaran les superfícies de trànsit per eliminar els ambients pulverulents.
- Es revisarà periòdicament l’estat dels cables i ganxos utilitzats pel transport de càrregues.



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VDA LE065646

29/11/2024



Col·legiat: ESCRIVÀ MARTÍ, JAUME - 24225

Emplaçament: Carrer Nova Estació, núm. 25

Situació: Tortosa

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR



PROJECTE

**D'instal·lació de generació d'energia elèctrica
fotovoltaica a les naus de la brigada de carreteres
de la Diputació de Tarragona a Tortosa**

MEMÒRIA

Municipi
Tortosa (Baix Ebre)

Data
Octubre de 2024

Expedient / Petició
2023-0014435 / 18448253

JAUME
ESCRIVA
MARTÍ -
DNI
78579992D

Firmado
digitalmente por
JAUME ESCRIVA
MARTÍ - DNI
78579992D
Fecha: 2024.11.29
12:12:18 +01'00'

ÍNDEX

1	TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ I AGENTS ACTUANTS	4
1.1	DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ DE GENERACIÓ	4
1.2	DADES DEL TÈCNIC AUTOR DE LA MEMÒRIA TÈCNICA.....	4
1.3	DADES DEL PUNT DE SUBMINISTRAMENT	4
1.4	DADES DEL TITULAR DEL PUNT DE SUBMINISTRAMENT.....	4
2	EMPLAÇAMENT I ACCESSOS	5
2.1	EMPLAÇAMENT.....	5
2.2	COORDENADES UTM.....	5
2.3	REFERÈNCIES CADASTRALS	6
2.4	CLASSIFICACIÓ I QUALIFICACIÓ DEL SÒL SEGONS EL PLANEJAMENT URBANÍSTIC	6
3	OBJECTE I ABAST DEL PROJECTE.....	7
4	ANTECEDENTS.....	7
5	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I DELS EQUIPS PRINCIPALS	7
5.1	ASPECTES GENERALS:.....	9
5.1.1	TIPUS DE TRÀMIT:	9
5.1.2	CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I JUSTIFICACIÓ (SEGONS DECRET 363/2004 DE 24 D'AGOST):.....	9
5.1.3	NECESSITAT D'INSPECCIONS INICIAL I PERIÒDICA POSTERIOR PER UNA ENTITAT D'INSPECCIÓ I CONTROL:	9
5.1.4	NECESSITAT DE CONTRACTE DE MANTENIMENT PER PART DE L'EMPRESA INSTAL·LADORA AUTORITZADA:	9
5.2	CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ	9
5.2.1	CONSIDERACIONS PRÈVIES	9
5.3	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	11
5.3.1	DISSENY TÈCNIC.....	11
5.3.2	FUNCIONAMENT	11
5.3.3	VIDA ÚTIL.....	12
5.3.4	COMPTADOR D'ENERGIA ELÈCTRICA.....	12
5.3.5	TELECONTROL	12

5.4	DESCRIPCIÓ DE L'OBRA	13
5.4.1	CENTRE DE SECCIONAMENT	13
5.4.2	CENTRE DE MESURA	13
5.4.3	CANALITZACIONS.....	13
5.4.4	ACCESSOS I PERÍMETRE EXTERIOR.....	13
5.5	DESCRIPCIÓ I CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELS ELEMENTS PRINCIPALS	13
5.5.1	MÒDULS / PANELLS.....	13
5.5.2	ONDULADORS / INVERSORS.....	14
5.5.3	ACUMULADORS.....	14
5.5.4	EQUIP DE MESURA.....	15
5.5.5	SISTEMA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS	15
5.6	DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS D'INTERCONEXIÓ A LA XARXA ELÈCTRICA.....	16
5.6.1	PROTECCIONS	16
5.6.2	POSADA A TERRA	19
5.7	DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE MESURA PER AL SEGUIMENT DE PRODUCCIONS. COMPLIMENT DEL REGLAMENT DE PUNTS DE MESURA (RD 1110/2007) I, SI ESCAU, NORMATIVA D'AUTOCONSUM.....	19
6	GESTIÓ DE RESIDUS	20
6.1	GESTIÓ RESIDUS PERILLOSOS	22
6.2	SEGREGACIÓ I ENVASAMENT.....	22
6.3	ETIQUETAT.....	23
6.4	REGISTRE.....	23
6.5	EMMAGATZEMATGE.....	23
6.6	LLIURAMENT A GESTOR AUTORITZAT	24
6.7	OBLIGACIONS DOCUMENTALS	24
7	BASES DE DISSENY	25
7.1	NORMATIVA D'APLICACIÓ.....	25
7.1.1	NORMATIVA ESTATAL	25
7.1.2	NORMATIVA AUTONÒMICA:.....	25
7.1.3	NORMES UNE QUE CAL CONSIDERAR:	25
7.2	DADES DE RADIACIÓ SOLAR	26
7.3	CONSUM ENERGÈTIC I PRODUCCIÓ SOLAR	29
7.3.1	BALANÇ AMBIENTAL.....	32
8	CÀLCULS JUSTIFICATIUS	33

8.1	CÀLCULS ELÈCTRICS DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA	33
8.1.1	POTÈNCIA I CÀRREGA DE LA INSTAL·LACIÓ.....	33
8.1.2	COEFICIENTS PRESCRIPTIUS (SEGONS LES ITC BT 40, 44 I 47)	33
8.1.3	POTÈNCIA PREVISTA	33
8.1.4	COEFICIENT DE SIMULTANEÏTAT APLICATS.....	33
8.1.5	TENSIÓ NOMINAL:	33
8.1.6	CAIGUDA DE TENSIÓ MÀXIMA ADMISSIBLE:	34
8.1.7	CÀLCULS D'INTENSITATS, CÀLCULS DE DIMENSIONAT DE CONDUCTORS, CÀLCULS DE CAIGUDES DE TENSIÓ:	34
8.1.8	CÀLCULS DE CURTCIRCUIT	36
8.1.9	CÀLCULS DE LA RESISTÈNCIA DE POSTA A TERRA.	37
8.1.10	CÀLCULS DE PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES INDIRECTES I TENSIÓ DE CONTACTE.....	38
8.2	CÀLCULS ESTRUCTURALS.....	39
8.2.1	OBJECTIUS DELS CÀLCULS	39
8.2.2	ACCIONS DEL VENT	39
8.2.3	PRESSIÓ DINÀMICA DEL VENT	39
8.2.4	SOLUCIÓ DE SOLIDESA.....	43
8.3	ESTUDI ENERGÈTIC	44
8.3.1	ESTUDI DE PRODUCCIÓ:.....	44
9	PRESSUPOST	46
9.1	IMPORTS	46
9.2	ADEQUACIÓ A PREUS DE MERCAT I DESGLOSSAMENT DEL PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ	46
10	CLASSIFICACIÓ DEL CONTRATISTA.....	46
11	TERMINI DE GARANTIA	46
12	TERMINI D'EXECUCIÓ	46

1 TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ I AGENTS ACTUANTS

1.1 DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ DE GENERACIÓ

Nom i cognoms:	Diputació de Tarragona
NIF:	P-4300000I
Domicili:	Passeig de Sant Antoni núm. 100
Població:	Tarragona
Codi postal:	43003
Telèfon:	977296600
Adreça electrònica:	https://www.dipta.cat/

1.2 DADES DEL TÈCNIC AUTOR DE LA MEMÒRIA TÈCNICA

Nom i cognoms:	Jaume Escrivà Martí
DNI:	78579992D
Domicili:	C/ Sant Jordi nº3 Baixos B
Població:	L'Ampolla
Codi postal:	43895
Telèfon:	610 76 90 38
Correu electrònic:	jescriva@escrivaenergy.com
Titulació:	Enginyer Tècnic Industrial esp. Electricitat Màster en Energia
Núm. col·legiat:	24225 (Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Tarragona)

1.3 DADES DEL PUNT DE SUBMINISTRAMENT

Adreça:	Carrer Nova Estació núm. 25
Població:	Tortosa
Codi postal:	43500
CUPS / Tipus de CUPS:	ES0031408623877001VF0F
Potència contractada:	15 kW
Tensió:	400 V, trifàsic
Referència cadastral:	0013620BF8291D0001JD

1.4 DADES DEL TITULAR DEL PUNT DE SUBMINISTRAMENT

Nom i cognoms:	Diputació de Tarragona
NIF:	P4300000I
Domicili:	Passeig de Sant Antoni núm. 100
Població:	Tarragona
Codi postal:	435003
Telèfon:	977296600
Adreça electrònica:	https://www.dipta.cat/



2 EMPLAÇAMENT I ACCESSOS

2.1 EMPLAÇAMENT

Adreça: Carrer Nova Estació núm. 25
Població: Tortosa
Codi postal: 43500
Zona d'implantació: Sòl urbanitzable delimitat



Figura 1. Situació i emplaçament.

2.2 COORDENADES UTM

Coordenades UTM: X: 289847,92
Y: 4521276,20

2.3 REFERÈNCIES CADASTRALS



Figura 2. Consulta descriptiva i gràfica del cadastre.

2.4 CLASSIFICACIÓ I QUALIFICACIÓ DEL SÒL SEGONS EL PLANEJAMENT URBANÍSTIC

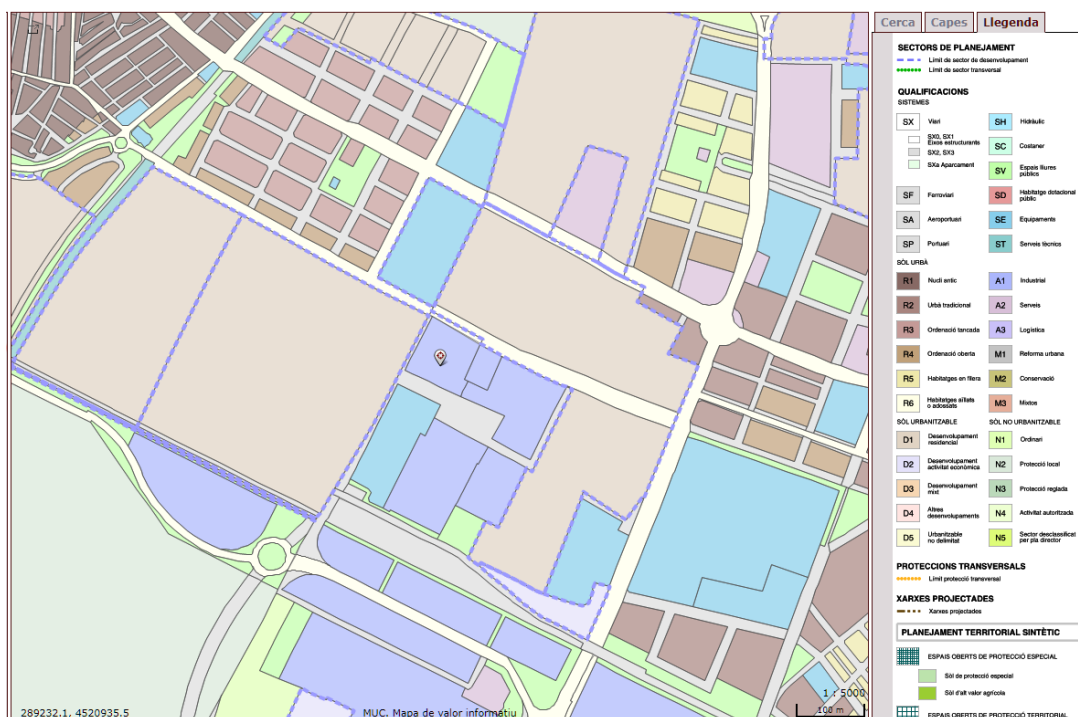


Figura 3. Qualificació urbanística de la zona RPUC (Registre de planejament urbanístic de Catalunya).

Paràmetres normativa			Paràmetres projecte		
Parcel·la mínima	=	300m ²	Parcel·la	=	2525m ²
Ocupació de parcel·la	=	80 %	Ocupació de parcel·la	=	38%
	=	2020 m ²		=	973,70m ²
Edificabilitat	=	1,20 m ² sostre/m ² sòl	Coeficient edificat	=	0,42
	=	3030 m ²		=	1062 m ²
Alçada reguladora	=	12m (PB+1)	Alçada reguladora edificada	=	8,25m (PB+1)
Separació a límit de parcel·la	=	0m	Separació a límit de parcel·la	=	3m
Separació a carrer / s	=	5m	Separació a carrer / s	=	22,60m
Profunditat edificable	=	-	Profunditat edificada	=	-
Façana mínima parcel·la	=	12 m	Façana mínima parcel·la	=	33 m

No són d'afectació els paràmetres urbanístics referents a parcel·la, ocupació i edificabilitat, ja que no es modifiquen. Pel que fa a l'alçada reguladora màxima, s'acompleix amb l'establert per la normativa, sent alçada de carener inferior als 12 metres.

3 Objecte i abast del projecte

L'objecte del present projecte és la realització d'una instal·lació fotovoltaica de generació elèctrica en baixa tensió de 72,60 kWp, ubicada a la coberta de l'edifici al carrer Nova estació núm. 25

Modalitat d'instal·lació generadora d'autoconsum a collida compensació d'excedents entre 10 kW i 100 kW.

Prèviament a l'execució del present projecte, s'executarà el projecte de reforma de la coberta amb la retirada de les plaques de fibrociment existents amb contingut d'amiant.

4 Antecedents

Segons la classificació catalana d'activitats econòmiques l'activitat a desenvolupar a la zona en qüestió seria un codi 3519, la producció d'energia elèctrica per transformació de l'energia solar, tant fotovoltaica com tèrmica.

El projecte en qüestió avarca tots el càlculs, plànols, estudi de viabilitat necessaris per executar la construcció de la planta productora d'energia fotovoltaica.

Si la propietat accepta el projecte, es passarà a l'elaboració de tota la informació necessària per posar en funcionament la planta. Tant pel que fa a nivell administració municipal i autonòmica, com els formularis necessaris per part de la distribuïdora d'electricitat.

5 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I DELS EQUIPS PRINCIPALS

L'actuació que es durà a terme estarà ubicada a la coberta de l'edifici en qüestió al carrer Nova Estació, núm. 25 . Aquesta esta formada per quatre plans separats, tres, la 5, la 6 i la 7, inclinats a 6º i el pla

dels conjunts de 1,2,3,4 a 17° orientades totes 25° a l'oest respecte al Sud. La planta fotovoltaica ocuparà 340 m² a la coberta.

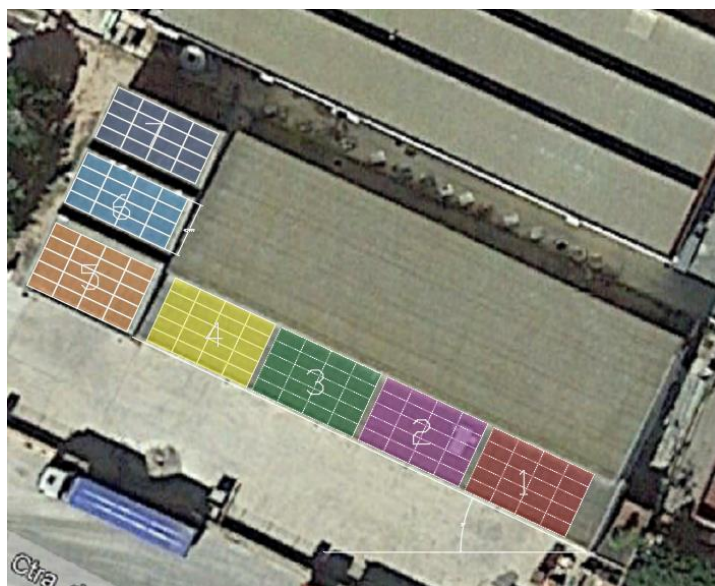


Figura 4. Distribució dels panells sobre la coberta.

Les estructures estaran interconnectades per la posada a terra de les zones metàl·liques de les mateixes i pels diferents conjunts dissenyats per optimitzar la producció solar. Els conjunts tindran la seva pròpia caixa de protecció de corrent continu, aquests estaran interconnectats amb l'inversor per cables unipolars que circularan per dintre canaleta protectora en coberta i sota tub superficial fins a la planta ubicada a nivell de carrer, on estarà instal·lat l'inversor.

La connexió amb la xarxa elèctrica es farà al quadre general existent. Aquesta serà a la instal·lació interna de la propietat aigües avall de l'IGA de la instal·lació actual.

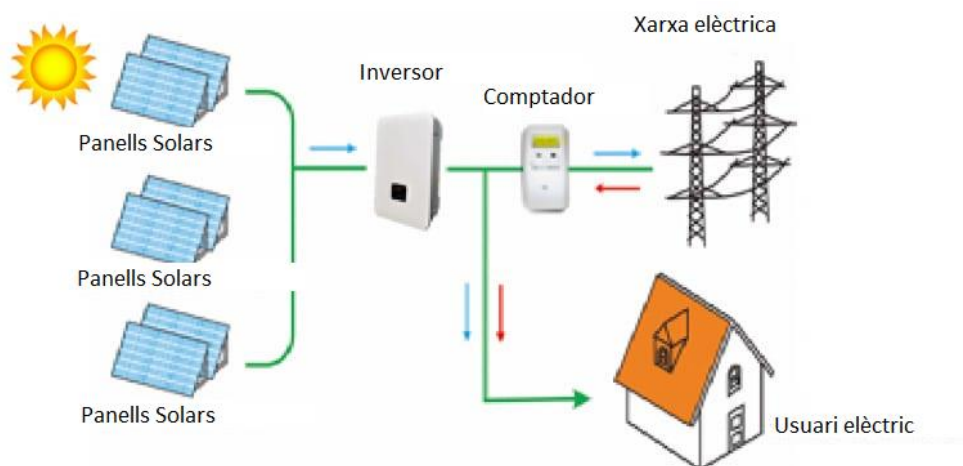


Figura 5. Esquema instal·lació d'autoconsum amb compensació d'excedents, sense sistema d'acumulació

5.1 ASPECTES GENERALS:

5.1.1 Tipus de tràmit:

El tràmit a dur a terme és el projecte i la construcció de tota l'aparamenta elèctrica necessària per posar en servei la planta fotovoltaica de nova construcció, complint en tot moment amb la legislació aplicable vigent.

Per aconseguir això haurem de presentar el projecte, dirigir i finalitzar l'obra amb les proves pertinents, i elaborar tota la documentació tècnica necessària per la tramitació de la instal·lació (Declaració responsable, Projecte, ELEC 4, Certificat d'instal·lació emès per la empresa instal·ladora, inspecció inicial per un organisme acreditat).

El titular d'aquesta instal·lació ha de sol·licitar una autorització administrativa a l'òrgan competent de la Generalitat de Catalunya en matèria d'energia i la inscripció al Registre d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica (RIPRE).

5.1.2 Classificació de la instal·lació i justificació (segons Decret 363/2004 de 24 d'agost):

La instal·lació és segons el Decret una instal·lació que requereix projecte, englobada en el punt b) de la ITC-BT 04 apartat 3.1 c, segons ,amb equips de generació de més de 10 kW.

5.1.3 Necessitat d'inspeccions inicial i periòdica posterior per una entitat d'inspecció i control:

Com exposa a l'article 7 subapartat b) del Decret 363/2004, les instal·lacions que necessiten projecte elèctric, requereixen d'inspecció inicial, i conseqüentment periòdica per l'entitat de Control cada 5 anys.

5.1.4 Necessitat de contracte de manteniment per part de l'empresa instal·ladora autoritzada:

Si la instal·lació necessita d'inspecció inicial també necessitarà un contracte de manteniment amb una empresa instal·ladora. Compleix el requisit i té necessitat de contracte de manteniment.

5.2 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ

5.2.1 Consideracions prèvies

5.2.1.1 Entorn tarifari

La planta fotovoltaica te la funció de generar energia elèctrica per autoconsumir la major quantitat possible i així reduir la despesa anual d'electricitat. La instal·lació s'englobaria a Instal·lació generadora d'autoconsum acollida a compensació d'excedents de varis consums de 10kW a 100kW amb equip de mesura bidireccional en punt frontera. En general és el cas de l'autoconsum individual, l'energia que no



consumirà, s'abocarà a xarxa i es compensarà a hores de consum que no hi hagi producció de tots els consums associats dintre d'un radi de 2km. Aquests consums (any 2023) son els dels centres següents:

11946 kWh/any	ECM Tortosa Palau Despuig
27570 kwh/any	ECM Tortosa Palau Oriol
72971 kWh/any	EA Tortosa
10223 kwh/any	Nau Tortosa

5.2.1.2 Empresa elèctrica distribuïdora

La companyia elèctrica distribuïdora és Endesa.

5.2.1.3 Climatologia

5.2.1.3.1 Dades climàtiques

L'estudi dels paràmetres climatològics per dur a terme aquest projecte s'han extret de la xarxa Meteocat i de l'atles de radiació de Catalunya.

5.2.1.3.2 Irradiació

La irradiància s'ha extret del portal PVGIS (PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM).

5.2.1.3.3 Vent

Els vents dominants a la zona són els representats al següent gràfic:

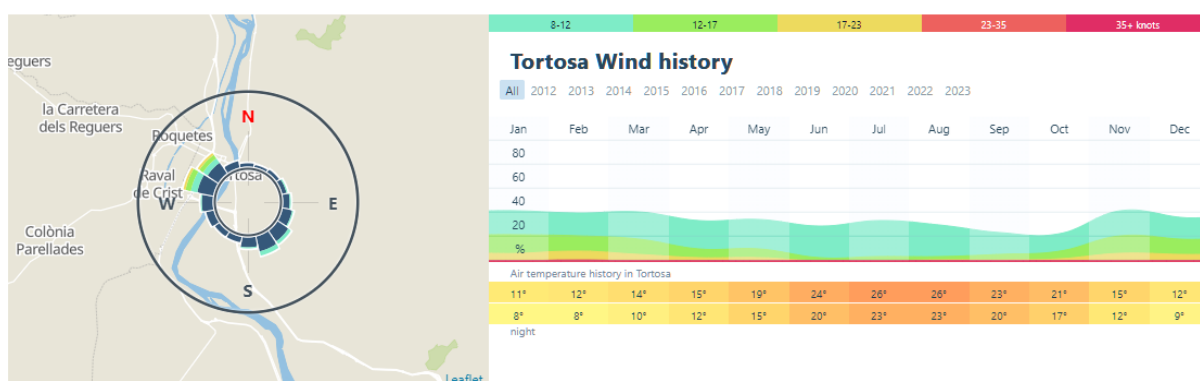


Figura 6. Vents dominants de la zona windy.app.

S'hi observa una dominància total tant pel que fa a la direcció NWW com la velocitat mitjana del mateix de fins a 15 m/s, amb la ràfega més forta registrada a l'estació del Perelló de 33,0m/s. Per tant és un paràmetre a tenir en compte al moment de fer els càlculs de l'estructura.

5.2.1.3.4 Impacte ambiental

Tenint en compte a l'activitat objecte del present projecte i la utilització actual de l'edifici, es considera COMPATIBLE.

Es farà al seu moment el projecte d'impacte ambiental, si el requereix l'òrgan competent.

5.3 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

5.3.1 Disseny tècnic

Per dissenyar la instal·lació es parteix de la superfície de coberta destinada a la planta fotovoltaica. La superfície ocupada per panells serà de 450,12 m². La planta no sobrepassarà l'altura de l'edifici i els panells s'instal·laran amb un angle d'inclinació paral·lel a la coberta existent a 17° i 6°. L'estructura metàl·lica estarà formada per perfils d'acer galvanitzat de secció quadrada, de 40 x 40 mm i 2 mm de gruix.

Els panells es connectaran amb sèrie per formar 7 grups i connectarem als connectors MPPTs del inversor amb els requeriments de treball òptim del mateix.

5.3.2 Funcionament

Durant les hores diürnes, la planta fotovoltaica generarà energia elèctrica, en una quantitat gairebé proporcional a la radiació solar existent al mapa de camp fotovoltaic. L'energia generada pel camp fotovoltaic, en corrent continu, és injectada en sincronia a la xarxa a través del inversor un cop transformada per aquests en corrent alterna. Aquesta energia és consumida per la instal·lació interna en primer moment, el sobrant serà injectat a la xarxa, si aquest consum global és inferior a la producció d'aquell moment, l'energia serà computada com excedent, aquest excedent serà compensat al les hores de demanda elèctrica sense que hi hagi producció. Quan la irradiància solar desapareix, l'inversor entra en mode "Stand-by" amb l'objectiu de minimitzar l'autoconsum. Quant surt el sol i la planta genera prou energia, la unitat de control i regulació comença amb la supervisió de la tensió i freqüència de xarxa, iniciant l'alimentació si els valors són correctes. L'operació del inversor és totalment automàtica.

El conjunt de proteccions d'interconnexió, que posseeix l'inversor, està bàsicament orientat a evitar el funcionament en illa de la planta fotovoltaica. En cas de fallada de la xarxa, la planta deixaria de funcionar. Aquesta mesura és de protecció tant per als equips com per a les persones que puguin operar en la línia, siguin usuaris o, eventualment, operaris de manteniment de la mateixa.

Aquesta forma de generació implica que només hi ha producció durant les hores de sol, no existint elements d'acumulació d'energia elèctrica projectats, i essent l'empresa distribuïdora la responsable de subministrar l'energia per compensar els consums elèctrics nocturns fins esgotar tota la producció fotovoltaica excedent de les hores diürnes.

5.3.3 Vida útil

Les instal·lacions solars, com la projectada en aquest cas, tenen una vida útil superior als 30 anys i propera als 40 anys, però presenten pèrdues de producció a mesura que es va envellint, segons dades de fabricant (adjunt el full tècnic dels panells fotovoltaics). A partir del vint-i-cinquè any produirà (segons previsions del fabricant) el 85% de la potència nominal del primer any, arribat aquest punt la propietat decidirà la seva clausura o la remodelació de la mateixa amb la tecnologia futura.

La fase d'eliminació dels mòduls és la que es troba menys estudiada, ja que la tecnologia fotovoltaica és bastant recent. Les principals càrregues ambientals produïdes s'associen al sistema de retirada de les cèl·lules i mòduls danyats. El que se sol fer-se es tornar el panell danyat al productor perquè el repari, reutilitzi, o directament el rebutgi.

En aquest últim cas, el vidre i l'alumini es podrien incorporar als processos normals de reciclat. En un futur es desenvoluparan instal·lacions per reciclar aquests mòduls fotovoltaics.

Per la retirada de la resta de les instal·lacions es realitzarien les següents actuacions:

- Retirada de l'estructura d'acer galvanitzat i reciclatge de la mateixa.
- Extracció de la línia elèctrica i incorporació dels restes a la cadena de reciclatge de metalls.

5.3.4 Comptador d'energia elèctrica

La mesura de l'energia injectada a la xarxa per les instal·lacions que ocupen aquest projecte es realitzarà en el centre de mesura i protecció a 400V situat a les instal·lacions de la propietat, que seran part a instal·lar d'aquest projecte.

5.3.5 Telecontrol

La planta disposa, d'un sistema de comunicació de dades, que gestionarà el funcionament de les instal·lacions, alhora que permet emmagatzemar els paràmetres climatològics bàsics que poden afectar la producció de el camp fotovoltaic, podent discriminar cada variable registrable per cada unitat generadora.

Els paràmetres registrables per unitat generadora, disponibles en diverses escales temporals, seran els següents:



- Producció energètica diària
- Producció acumulada total
- Temperatures de mòduls i ambiental
- Quadre d'incidències de sistema

La informació de sistema de monitorització es centralitzarà en una unitat tipus PC, per a la seva computació, i la informació emmagatzemada podrà ser enviada via mòdem GPRS, 4G o un altre sistema disponible a el centre de control corresponent.

La informació obtinguda es podrà publicar automàticament en un sistema WEB, accessible des de la xarxa.

5.4 DESCRIPCIÓ DE L'OBRA

5.4.1 Centre de seccionament

Inclòs al quadre de protecció de corrent altern.

5.4.2 Centre de mesura

S'instal·larà a quadre de formigó a rans de carrer i es demanarà la seva ubicació a la companyia elèctrica.

5.4.3 Canalitzacions

Hi hauran dos canalitzacions superficials, una per la connexió dels grups dels panells a l'inversor i l'altra per connectar l'inversor amb el quadre general de maniobra i proteccions existent a les instal·lacions (inclòs a l'interior de l'armari de formigó).

5.4.4 Accessos i perímetre exterior

L'accés a la instal·lació estarà prohibit i serà inaccessible, a l'estar a la coberta de l'edifici que es construirà. Només accediran a la instal·lació els tècnics que portin el manteniment.

5.5 DESCRIPCIÓ I CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELS ELEMENTS PRINCIPALS

5.5.1 Mòduls / Panells

En total, la instal·lació està formada per **132 panells fotovoltaics** de 550 Wp de potència, cadascun d'ells, sumant una potència total de **72,60 kWp**.

Els panells són de la marca Atersa, model A-550M GS o equivalent.



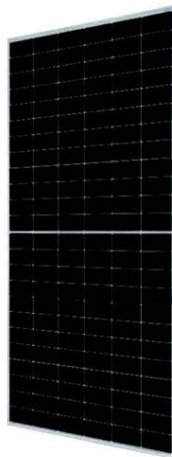


Figura 7. Panell fotovoltaic Atersa, model A-550M GS o equivalent, de 550 Wp.

5.5.2 Onduladors / Inversors

L'inversor és de connexió a xarxa trifàsic, de **60 kW** de potència nominal, adequat donada la potència pic instal·lada, i és de la marca Huawei, model SUN2000-60KTL-M0 o equivalent. Disposa de 6 MPPT i la tensió de treball AC és de 400 V.



Figura 8. Inversor Huawei, SUN2000-60KTL-M0 o equivalent, 60 kW.

5.5.3 Acumuladors

No es disposa d'equips acumuladors a nivell de bateries ja que és autoconsum sense acumulació d'energia.

5.5.4 Equip de mesura

Per al sistema de CONTROL/COMPTATGE o monitoratge de la instal·lació es preveu instal·lar un dispositiu de monitorització de la marca Huawei, DTSU666-H 250A/50mA o equivalent.



Figura 9. Comptador bidireccional DTSU666-H 250A/50mA o equivalent.

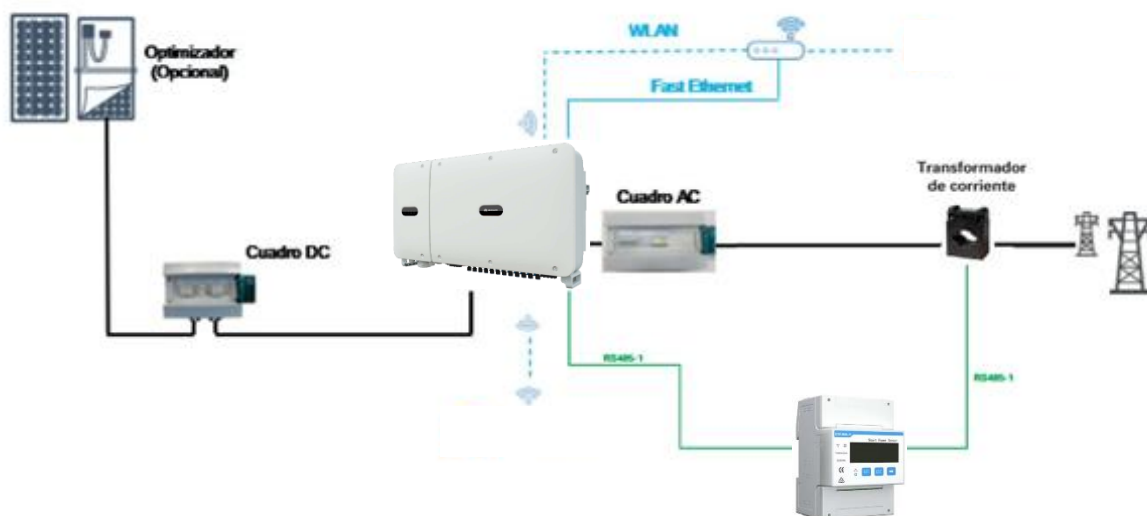


Figura 10. Esquema de connexionat del comptador bidireccional.

5.5.5 Sistema de fixació dels mòduls

Tota l'estructura està unida a l'estructura inferior d'acer dels panells sandwich, tant els panells Sandwich com l'estructura portadora dels panells fotovoltaics estan unides als tirants de recolzament de tub rectangular de 150x50 i 10mm de gruix, mitjançant cargols autocargolants, els quals es

subjectaran a l'acer estructural inferior, Per garantir la impermeabilitat dels forats aquests es protegiran amb polímer d'enduriment lent (24h) i una funda de cauxú de 45x45x3mm, damunt del qual es recolzarà el perfil d'acer galvanitzat portador dels panells fotovoltaics (40x40x2mm). Damunt d'aquests perfils es recolzaran i subjectaran fent servir els anclatges (Grapa BETFAST G10 per als finals i G6 per als intermitjos o equivalents) pertinents.

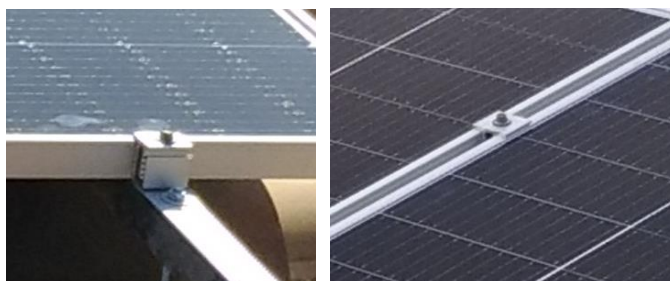


Figura 11. Estructura – Vista dels detalls constructius mes representatius.

5.6 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS D'INTERCONNEXIÓ A LA XARXA ELÈCTRICA

Per a la interconnexió dels mòduls s'utilitzarà conductor H1Z2Z2-K de secció **6 mm²**.

En el cas de la interconnexió a la xarxa elèctrica de l'edifici, aquesta es realitzarà al quadre general de la instal·lació existent mitjançant conductors RZ1-K(AS) de secció **25 mm²**.

5.6.1 Proteccions

5.6.1.1 Sobreintensitats:

La protecció contra sobreintensitats es preveu per interruptors automàtics magneto tèrmics a les diferents línies de manera que quedi protegida contra curt-circuits i sobrecàrregues. Les corbes de treball dels mateixos seran la C per usos de lluminàries i preses de corrent i corba D per les bombes. En els plànols es poden veure les proteccions de les diferents línies o circuits i en annex es detallen el càlculs de corrent de curt-circuit màxim esperat. En tot moment aplica l'enumerat en la ITC-BT-22.

5.6.1.2 Protecció contra sobretensions:

Es requereix protecció suplementària contra les sobretensions transitòries com apunta la ITC-BT-23 l'aparell serà connectat el inici de la instal·lació. On l'aparamenta elèctrica, per ser de categoria III complirà amb una sobretensió de 4 kV, i els aparells a connectar de categoria II compliran amb una sobretensió de 2,5 kV.

En tot moment aplica l'enumerat en la ITC-BT-23.

5.6.1.3 Contactes indirectes:

La protecció contra contactes indirectes es preveu per tall automàtic de l'alimentació amb interruptors diferencials a tots els circuits. La sensibilitat prevista és de 30 mA.

Atès el valor de la posada a terra esperat, i les sensibilitats dels interruptors diferencials previstos, la tensió de contacte convencional màxima esperada serà inferior a 24 V ja que amb el pitjor cas:

$$V_{c1} = 28,77\Omega \times 30\text{mA} = \mathbf{0,86\text{ V}} < 24\text{V} \quad \text{Compleix.}$$

$$V_{\text{max}} = 24\text{ V} \quad R_{\text{max}} = V/I = 24/0,03 = 800\ \Omega.$$

$$V_{c2} = 28,77\Omega \times 300\text{mA} = \mathbf{8,63\text{ V}} < 24\text{V} \quad \text{Compleix.}$$

$$V_{\text{max}} = 24\text{ V} \quad R_{\text{max}} = V/I = 24/0,3 = 80\ \Omega.$$

Mentre compleixi aquesta resistència el terra, no cal fer cap actuació com diu ITC-BT-18, i el compliment de la ITC-BT-24.

5.6.1.4 Contactes directes:

Es considera que els embolcalls dels diferents receptors i elements que composaran la instal·lació amb les seves cobertes d'aïllament i les embolcalls, són protecció suficient contra contactes directes, tal com indica la ITC-BT-24.

5.6.1.5 Proteccions DC

CAIXA MODULAR CONNEXIÓ PV 2MPPT – 1 STRING FUS 20 A + PROTECTOR SOBRETENSIÓ II x2.

Caixa connexió PV modular per a 7MPPT, 1 string x mppt (2 entrades, 2 sortides) base i fusible 20A gPV + seccionador 40 A + protector sobretensions classe II tensió màxima de 1000Vdc, per a realitzar instal·lacions amb tota seguretat. Caixa en policarbonat de doble aïllament classe II apta per us exterior amb una elevada resistència als impactes (IK7).



Figura 12. Caixa de proteccions DC.



Dades tècniques

- N° de conjunts per seguidor.....3 de 2 i 1 de 1
- N° de seguidors MPPT3
- Tensió màxima (Uoc max) 1000 V
- Intensitat PV (Isc max) 25 A
- Intensitat fusible 20 A
- Protecció contra sobretensions Classe II Sí
- Tensió règim perm. màx. (Ucpv)..... 1060 VDC
- Corrent de descàrrega nominal (In) 20 kA
- Corrent de descàrrega màx. (Imax) 40 kA
- Nivell de protecció a In (Up)..... 3,6 kV
- Normes..... IEC 6143-1/2

Dimensions

- Alçada286 mm
- Amplada418 mm
- Llargada148 mm

5.6.1.6 Proteccions AC

CAIXA MODULAR AC TRIFÀSICA AUTOMÀTICA 80 A DIFERENCIAL TIPUS A 30 mA

Caixa modular de connexió equipada amb protecció automàtic, diferencial i sobretensions. Interruptor automàtic 3 pols + neutre 50A corba C poder de tall 6kA – UNE-EN 60898-1. Interruptor diferencial tetrapolar tipus A sensibilitat 30mA per a corrents alternes amb components de contínua, protegit contra disparaments imprevistos 0,25 kA, UNE-EN 61008-1. Protector de sobretensions Classe II In 20kA Imax 40kA Up 1,5kV UNE-EN 61643-11 amb protecció fusible associada. Caixa en policarbonat de doble aïllament classe II apta per a us exterior amb una elevada resistència als impactes (IK7).



Figura 13. Caixa de proteccions AC

Dades tècniques

- Comptador d'energia..... No
- Interruptor automàtic 50 A
- Corba..... C
- Poder de tall EN 60898-1 6 kA
- Diferencial tipus..... A – 30 mA (EN 61008-1)
- Protecció contra sobretensions Classe II PSTC40
- Corrent de descàrrega nominal (In) 20 kA
- Corrent de descàrrega màx. (Imax) 40 kA
- Nivell de protecció a In (Up) 1,5 kV
- Normes..... IEC EN 61439-2

Dimensions

- Alçada286 mm
- Amplada418 mm
- Llargada148 mm

5.6.2 Posada a terra

Es connectarà la xarxa de terres de la instal·lació existent que disposa l'edifici en qüestió.

5.7 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE MESURA PER AL SEGUIMENT DE PRODUCCIONS. COMPLIMENT DEL REGLAMENT DE PUNTS DE MESURA (RD 1110/2007) I, SI ESCAU, NORMATIVA D'AUTOCONSUM.

Tipus 5, consumidor i generador únic.

Per al sistema de CONTROL/COMPTATGE o monitoratge de la instal·lació s'instal·larà un dispositiu DTSU666-H o equivalent, lligat a través del inversor a d'internet i a la web de la companyia Huawei o equivalent on es monitoritzarà 24 hores, la producció.

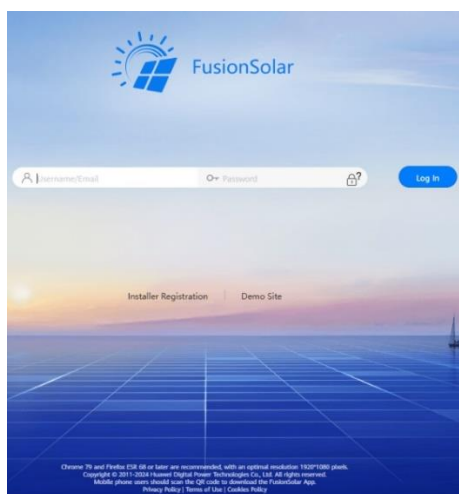


Figura 14. Sistema de monitorització 24h Fusion Solar.



6 GESTIÓ DE RESIDUS

A fi de poder disposar d'un residu de naturalesa inerta (fraccions pètries i ceràmiques), han de separar-se els residus que no tenen aquesta consideració, com ara fustes, plàstics, metalls, vidres, mescles bituminoses, així com els envasos i en general tots els residus que no són admesos en els abocadors d'inerts, d'acord amb les possibilitats de gestió existents en la zona. Especial atenció es prestarà a la separació dels residus que tinguin la consideració de perillosos que seran dipositats en el "Punt Net" habilitat a aquest efecte. Segons estableix l'article 5.5 del RD 105/2008, els residus de construcció i demolició hauran de separar-se en les següents fraccions quan, de manera individualitzada per a cadascuna d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats:

RESIDUS D'EXCAVACIÓ			S'han detectat terres contaminades		Avaluació i característiques dels residus				Codificació, classificació i les vies de gestió del residu			
					Volum de terres(real) m3	Volum de terres(aparent) m3	Pes de terres(real) Tn	Densitat(real) Tn/m3	CER	CLA	ELIM (D)	VAL (R)
TERRENYS NATURALS	Grava i sorra compacta		X		16,00	16,00	32,00	2,00	170504	NP	D5-D8	R5-R10
	Grava i sorra solta							1,70	-	-	-	-
	Argiles							2,10	-	-	-	-
REBLIMENTS	Terra vegetal							1,70	-	-	-	-
	Terraplè							1,70	-	-	-	-
	Pedraplè							1,80	-	-	-	-
ALTRES	Llots	De perforació							-	-	-	-
		De drenatge							-	-	-	-
	Altres								-	-	-	-

NOTA I: En cas que en l'estudi de gestió i en el corresponent pla de gestió, s'hagi previst la reutilització de terres i pedres no contaminades per substàncies perilloses generades en la mateixa obra, en una obra diferent o en una activitat de restauració, condicionament o rebliment, cal que la llicència d'obres determini la forma d'acreditació d'aquesta gestió. Aquesta acreditació pot realitzar-se mitjançant el servei tècnic municipal o bé per empreses acreditades externes. El cost d'aquesta acreditació haurà de ser assumit pel productor dels residus.

NOTA II: Les terres i llots (170503* i 170505*) els quals contenen substàncies perilloses, classificats com residus perillosos, s'hauran d'inventariar segons el catàleg de residus.

RESIDUS D'ENDERROCS		S'ha de fer separació selectiva segons RD105/2008		Separació selectiva prevista pel residu?	On es farà la gestió dels residus			Avaluació i característiques dels residus			Codificació, classificació i les vies de gestió del residu			
					Obra	Inst. Tractament	Abocador	Volum real m3	Volum aparent m3	Pes Tn	CER	CLA	ELIM (D)	VAL (R)
Superfície a enderrocar (m2)		No	Si											
Formigó		-	-						-		170101	NP	D5	R5
Maons, teules i Material ceràmic		-	-						-		170102 170103	NP	D5	R5-R10
Residus Barrejats que NO contenen substàncies perilloses		-	-						-		170904	NP	D5-D9	R5
Guix		-	-						-		170802	NP	D5	R5
Metalls		-	-						-		170407	NP	-	R4
Fusta		-	-						-		170201	NP	-	R1-R3
Vidre		-	-						-		170202	NP	D5	R5
Plàstic		-	-						-		170203	NP	D5	R5

RESIDUS DE REHABILITACIÓ - REFORMA OBRA PARCIAL	Superfície construïda (m2)	S'ha de fer separació selectiva segons RD105/2008		Separació selectiva prevista pel residu?	On es farà la gestió dels residus			Avaluació i característiques dels residus		Codificació, classificació i les vies de gestió del residu			
		No	Si		Obra	Inst. Tractament	Abocador	Volum real m3	Pes Tn	CER	CLA	ELIM (D)	VAL (R)
Formigó		-	-							170101	NP	D5	R5
Material ceràmic										170103	NP	D5	R5-R10
Residus Barrejats que NO contenen substàncies perilloses		-	-							170904	NP	D5-D9	R5
Guix		-	-							170802	NP	D5	R5
Metalls		X	-				X	0,005	0,041	170407	NP	-	R4
Fusta		X	-				X	0,15	0,340	170201	NP	-	R1-R3
Vidre		-	-							170202	NP	D5	R5
Plàstic		X	-				X	0,005	0,001	170203	NP	D5	R5
Paper i cartró		X	-				X	0,10	0,230	150101	NP	D5	R1-R3
Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminats per elles		-	-							150110	NP	D5-D9- D10	R3-R4-R5

NOTA I: Els residus els quals contenen substàncies perilloses o han estat en contacte amb ells, s'hauran d'inventariar segons la taula model de residus perillosos

NOTA II: La separació en fraccions de petris i no petris s'ha de portar a terme pel posseïdor dels residus de la construcció i demolició dins de l'obra en que es produeixin. La separació de la resta de fraccions s'ha de portar a terme preferentment pel posseïdor dins de la mateixa obra, i sinó fos possible, encomanar la separació en fraccions a un gestor de residus extern.

VALORACIÓ DEL LES DESPESES DERIVADES DE LA GESTIÓ D'EXCAVACIÓ (formarà part del pressupost del projecte)									
Tipologia de Residus			Volum real	m3	Abocador/ Valoritzador		Transport		
			Esponjament	35,00%	€/m3	Total	Km	€/km	Total
TERRENYS NATURALS	Grava i sorra compacta		21,60		42,00	907,20	60,00	5,00	300,00
	Grava i sorra solta								
	Argiles								
REBLIMENTS	Terra vegetal								
	Terraplè								
	Pedraplè								
ALTRES	Llots	De perforació							
		De drenatge							
	Altres								
VALORACIÓ TOTAL:			21,60		907,20		300,00		

VALORACIÓ DE LES DESPESES DERIVADES DE LA GESTIÓ D'ENDERROCS I CONSTRUCCIÓ (formarà part del pressupost del projecte)								
Tipologia de Residus	Volum real	m3	Operacions de destria i recollida selectiva (€/m3 o €/tn)		Abocador/ Valoritzador		Transport (unitat/m3)	
	Esponjament	35,00%	Obra	Inst. Tractament	€/m3	Total	Total	€/km
Formigó			-	-				
Material ceràmic			-	-				
Residus Barrejats que NO contenen substàncies perilloses			-	-				
Guix			-	-				

	Pes Tn	Obra	Inst. Tractament	€/Tn	Total	Km	€/km	Total
Metalls	0,041	-	-	25,00	1,03	12,00	1,50	18,00
Fusta	0,340	-	-	25,00	8,50	12,00	1,50	18,00
Vidre	0,000	-	-					
Plàstic	0,001	-	-	25,00	0,03	12,00	1,50	18,00
Paper i cartró	0,230	-	-	25,00	5,75	12,00	1,50	18,00
Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminats per elles		-	-					
VALORACIÓ TOTAL:	0,61			15,30		72,00		

Import DIPÒSIT Gestor de residus Reial Decret 210/2018	Residus d'excavació €/Tn		Total dipòsit	
	21,60	11	237,60	€

Import DIPÒSIT Gestor de residus Reial Decret 210/2018	Residus de construcció i d'enderrocs €/Tn		Total dipòsit	
	0,61	11	6,73	€

NOTA: Cal presentar davant de l'ajuntament, juntament amb la sol·licitud de la llicència d'obres, un document d'acceptació que sigui signat per un gestor de residus autoritzat, per tal de garantir la correcta destinació dels residus separats per tipus. En aquest document hi ha de constar el codi de gestor, el domicili de l'obra, i l'import rebut en concepte de dipòsit per a la posterior gestió. Aquest dipòsit, té per objecte garantir que la gestió dels residus de la construcció i la demolició que siguin generats en una obra concreta per la persona productora, s'efectua d'acord amb la normativa vigent.

La persona sol·licitant de la llicència, ha de presentar a l'ajuntament corresponent el certificat acreditatiu de la gestió dels residus referent a la quantitat i tipus de residus lliurats.

Classificació del residu

NP Residus no peril·losos P Residus peril·losos DP Residus amb peril·lositat pend. de determinar

Operacions d'eliminació del residu

D1 Dipòsit sobre el sòl o al seu interior (abocament)
D2 Tractament al medi terrestre (ex. biodegradació)
D3 Injecció en profunditat
D4 Embassament superficial
D5 Dipòsit controlat en llocs esp. dissenyats
D6 Abocament al medi aquàtic, excepte al mar
D7 Abocament al mar, inclou inserció al llit marí
D8 Tractament biològic no especificat
D9 Tractament fisicoquímic no especificat
D10 Incineració a la terra
D11 Incineració al mar
D12 Emmagatzematge permanent
D13 Combinació o mescla prèvia (D1 a D12)
D14 Reenvasat previ (D1 a D13)
D15 Emmagatzematge en espera (D1 a D14)

Vies de valorització dels residus

R1 Utilització principal com a combustible o una altra forma de produir energia
R2 Recuperació o regeneració de dissolvents
R3 Reciclatge o recuperació de substàncies orgàniques que no s'utilitzen com a dissolvents (inclosos el compostatge i altres processos de transformació biològica)
R4 Reciclatge o recuperació de metalls i de compostos metàl·lics
R5 Reciclatge o recuperació d'altres matèries inorgàniques
R6 Regeneració d'àcids o de bases
R7 Valorització de components utilitzats per a reduir la contaminació
R8 Valorització de components procedents de catalitzadors
R9 Regeneració o un altre nou ús d'olis
R10 Tractament dels sòls que produeixi un benefici en l'agricultura o una millora ecològica d'aquests sòls
R11 Utilització de residus obtinguts a partir de qualsevol de les operacions enumerades de R1 a R10
R12 Intercanvi de residus per sotmetre'ls a qualsevol de les operacions enumerades entre R1 i R11
R13 Emmagatzematge de residus en espera de qualsevol de les operacions enumerades de R1 a R12 i R14 (exclos l'emmagatzematge temporal, en espera de recollida, al lloc on es va produir el residu).
R14 Preparació per a la reutilització
R15 Rebliment

Les terres de l'excavació s'aprofitaran per a realitzar-ne el reblert de la rasa tal i com s'indica en els amidaments.

6.1 GESTIÓ RESIDUS PERIL·LOSOS

Una adequada gestió dels residus peril·losos suposa dur a terme una segregació, envasament, etiquetatge i emmagatzematge correctes dins de les pròpies instal·lacions on es generen. Posteriorment, una vegada complets els recipients (bidons, etc.) i sempre abans de superar els sis mesos d'emmagatzematge, es lliuraran al gestor autoritzat. Són obligacions dels productors de residus peril·losos:

- No barrejar els residus peril·losos.
- Envasar i etiquetar els recipients que continguin residus peril·losos.
- Portar un registre propi dels residus peril·losos produïts.
- Subministrar a les empreses autoritzades per a dur a terme la gestió de residus, la informació necessària per al seu adequat tractament i eliminació.
- Informar immediatament l'Administració, en cas de qualsevol incident (desaparició, pèrdua o fuga de residus peril·losos).

6.2 SEGREGACIÓ I ENVASAMENT

És obligació del productor de residus peril·losos separar adequadament i no barrejar o diluir els residus peril·losos entre si, ni amb uns altres que no siguin peril·losos.

- S'evitaran particularment aquelles mescles que suposin un augment de la seva peril·lositat o dificultin la seva gestió. Tot això amb la finalitat de no multiplicar els efectes nocius sobre la salut humana i el medi ambient i reduir el gravamen econòmic que comportaria per al productor.



- Els envasos i els seus tancaments estaran concebuts i realitzats de manera que s'eviti qualsevol pèrdua del seu contingut.
- Estaran construïts amb materials no susceptibles de ser atacats pel contingut, ni de formar amb aquest combinacions perilloses.
- Els recipients i els seus tancaments seran sòlids i resistent per a respondre amb seguretat a les manipulacions necessàries.
- Es mantindran en bones condicions, sense defectes estructurals i sense fugides aparents.
- Els residus s'envasaran evitant les mesclades amb altres residus de diferent tipus.
- L'envasament i emmagatzematge dels residus perillosos es realitzarà de manera que eviti la generació de calor, explosions, ignicions, reaccions que comportin la formació de substàncies tòxiques o qualsevol efecte que augmenti la perillositat o dificulti la gestió dels residus.

6.3 ETIQUETAT

Els recipients que continguin residus perillosos s'etiquetaran de manera clara, llegible i indeleble, amb una etiqueta de grandària mínima 10 x10 cm fermament fixada a l'envàs.

En aquesta etiqueta ha de figurar:

- Codi d'identificació dels residus que conté el recipient.
- naturalesa dels riscos que presenten els residus (pictogrames).
- Nom, adreça i telèfon del titular dels residus.
- Data d'envasat.

6.4 REGISTRE

Qui genera residus perillosos està obligat a portar un registre dels mateixos amb les següents dades:

- Origen dels residus.
- Quantitat, naturalesa i codi d'identificació.
- Data i descripció dels pretractaments realitzats, en el seu cas.
- Data d'inici i finalització de l'emmagatzematge temporal.
- Data de cessió dels mateixos.
- Matrícula del vehicle que ha realitzat la retirada i transport dels residus.
- Codi del gestor autoritzat.

6.5 EMMAGATZEMATGE

El centre de treball disposarà de zones condicionades (PUNTS NETS), senyalitzades i delimitades per a l'emmagatzematge de residus perillosos, de manera que s'eviti la transmissió de contaminació a altres mitjans:

- Els Punts Nets se situaran en llocs accessibles per a facilitar la posterior retirada dels residus per part del transportista/gestor autoritzat.
- No s'instal·laran sobre el terreny natural, procurant aprofitar superfícies existents pavimentades (aglomerat, formigó, etc.).
- Periòdicament es comprovarà l'estat i situació del Punt Net, quant a:



o Estat de les Etiquetes d'Identificació. En cas d'estar deteriorades, es procedirà a la seva renovació.

o Correcta segregació dels residus perillosos emmagatzemats. En cas de detectés deficiències en la segregació, es procedirà a la seva correcció.

6.6 LLIURAMENT A GESTOR AUTORITZAT

El lliurament dels residus perillosos ha de realitzar-se sempre a un gestor degudament autoritzat per la Comunitat Autònoma, amb lo que tindrem garantit el compliment de la llei i la protecció del medi ambient.

Com a pas previ, es contactarà amb el gestor per a sol·licitar-li l'acceptació dels residus mitjançant la formalització d'un contracte de tractament d'aquests, document reglamentari establert per l'Art. 3 del Reial decret 533/2020, de 2 de juny, pel qual es regula el trasllat de residus a l'interior del territori de l'Estat.

La retirada dels residus del centre de treball la realitzarà el gestor autoritzat, bé per mitjans propis o per empresa subcontractada per ell, per a l'enviament a les instal·lacions del gestor. En tots dos casos, el transportista haurà d'estar inscrit en el corresponent Registre de la Comunitat Autònoma.

De totes dues autoritzacions (Gestor i Transportista) s'haurà de disposar d'una còpia en el centre de treball.

S'haurà de comprovar que els vehicles que realitzen la retirada dels residus, estan degudament autoritzats i que són els que figuren en l'autorització de Transportista/Gestor emesa per la Conselleria de Medi Ambient de la Comunitat Autònoma.

La matrícula del vehicle que realitzi la retirada dels residus s'inclourà en el registre de residus perillosos gestionat pel productor.

Només es poden lliurar els residus al Gestor, una vegada que es tingui el contracte de tractament dels mateixos i quan s'hagi notificat prèviament a la Conselleria de Medi Ambient el trasllat (10 dies d'antelació), habitualment aquest últim procés ho realitza el gestor, en el nostre nom.

Documentació relativa a la transferència de titularitat

- La Llei 7/2022 expressa que, quant a la responsabilitat administrativa i el règim sancionador, els residus tindran sempre un titular responsable, qualitat que correspondrà al productor, posseïdor o gestor d'aquests.
- La transferència de titularitat del productor al gestor ha de quedar documentada, per a això s'utilitzen els "Documents de Control i Seguiment" o els "Justificants de Lliurament" degudament emplenats. Aquests documents s'han de conservar durant almenys cinc anys.
- El lliurament s'anota en el registre corresponent.

6.7 OBLIGACIONS DOCUMENTALS

- Conservar el contracte de tractament de residus, durant almenys cinc anys.
- Conservar els documents d'identificació dels residus lliurats, durant almenys cinc anys.
- Mantenir actualitzat el registre de residus perillosos.

7 BASES DE DISSENY

7.1 NORMATIVA D'APLICACIÓ

El projecte i el seu desenvolupament s'ajustaran al disposat en les següents normes i tanmateix les compilaran:

7.1.1 Normativa estatal

- Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió (REBT).
- RD 1644/2008 referent al etiquetat CE.
- RD 187/2016 referent al etiquetat elèctric CE.
- Instruccions tècniques complementàries ITC BT 02, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 30, 31, 32, 36, 38, 40, 42, 43, 44, 47, 48 i 50.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric
- Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret 900/2015 de 9 d'octubre (derogat), pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum. Imposava el peatge de suport, també anomenat impost al Sol.
- Reial Decret Llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

7.1.2 Normativa autonòmica:

- Resolució ECF/4548/2006, de 29 de desembre, per la qual s'aproven a Fecsa- Endesa les Normes tècniques particulars relatives a la xarxa i a les instal·lacions d'enllaç.

7.1.3 Normes UNE que cal considerar:

- Norma UNE 157001:2014 Criteris generals per a l'elaboració de projectes



- Normes UNE, EN y UNE-EN d'obligat compliment
- Normes UNE citades al ITC-BT 28 i ITC-BT 42 que apliquen al projecte en qüestió:
 - o UNE-UNE-HD 60364-1:2009; UNE-EN 60598-2-22; UNE 20.392; UNE 20.062; UNE 21.123-4; UNE 21.123-5; UNE 21.100-2; UNE-EN 50.085-1; UNE-EN 61386-1:2008; UNE-EN 60529:2018, UNE-EN 50525-2-21:2012, UNE 21.150:2022, UNE EN 60.309-1:2001/A1:2007

7.2 DADES DE RADIACIÓ SOLAR

Les dades de radiació s'han obtingut a partir de les dades presents en el Centre d'Investigació Conjunta de la Comissió Europea o Joint Research Center (JRC), que reuneix dades a través del Photovoltaic Geographical Information (PVGIS). Concretament, aquesta base de dades s'anomena Climate SAF-PVGIS (Satellite Application Facility on Climate Monitoring).

Aquesta base de dades conté les dades de la versió antiga (Classic PVGIS), que s'obtenien interpolant les dades d'estacions meteorològiques, i dades recollides dotze anys (1998-2010) amb satèl·lits meteorològics, Meteosat 5-7 (1998-2006) i Meteosat MSG (2006-2010).

Els següents càlculs de conjunts ens donaran la producció estimada anual de la planta en estudi: Comencem amb els 4 conjunts a la coberta a 17° i 25° Oest respecte el Sud, que sumen 80 panells de 550Wp

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

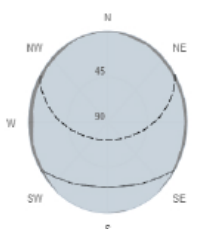
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 40.815,0.509
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH2
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 44 kWp
Pérdidas sistema: 12 %

Resultados de la simulación

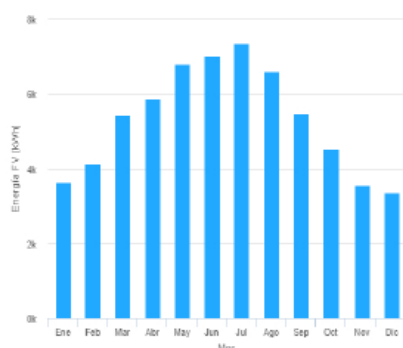
Ángulo de inclinación: 17 °
Ángulo de azimut: 25 °
Producción anual FV: 63731.61 kWh
Irradiación anual: 1881.74 kWh/m²
Variación interanual: 1769.24 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -2.97 %
Efectos espectrales: 0.83 %
Temperatura y baja irradiancia: -10.59 %
Pérdidas totales: -23.03 %

Perfil del horizonte en la localización seleccionada

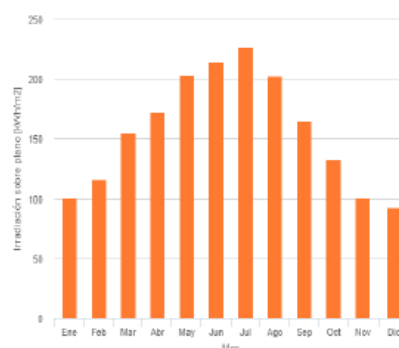


■ Altura del horizonte
-- Elevación solar, Junio
--- Elevación solar, Diciembre

Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	3633.7	100.5	514.3
Febrero	4142.5	115.8	516.0
Marzo	5421.9	155.2	519.3
Abril	5878.1	172.4	446.8
Mayo	6795.8	203.5	552.5
Junio	6993.9	214.0	199.3
Julio	7339.8	227.0	246.4
Agosto	6595.1	202.4	287.0
Septiembre	5483.9	165.0	312.2
Octubre	4528.9	132.4	415.4
Noviembre	3563.7	100.5	465.2
Diciembre	3354.2	93.0	280.1

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

Incidència de l'orientació: 25° Oest respecte el Sud geogràfic (Azimut 205°)

Inclinació dels mòduls: 17°

3 conjunts a la coberta inferior a 6° i 25° Oest respecte el Sud, que sumen 52 panells de 550Wp

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

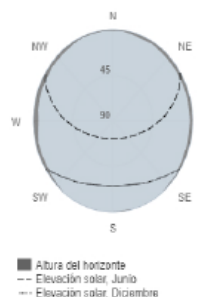
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 40.815,0.509
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH2
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 28.6 kWp
Pérdidas sistema: 12 %

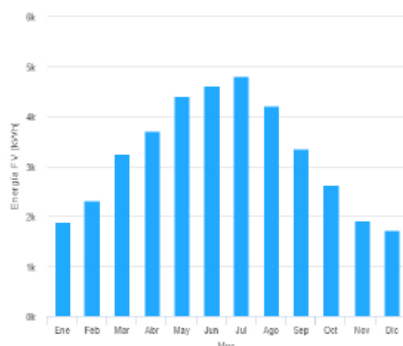
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 6 °
Ángulo de azimut: 25 °
Producción anual FV: 38798.36 kWh
Irradiación anual: 1765.87 kWh/m²
Variación interanual: 983.33 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -3.43 %
Efectos espectrales: 0.78 %
Temperatura y baja irradiancia: -10.3 %
Pérdidas totales: -23.18 %

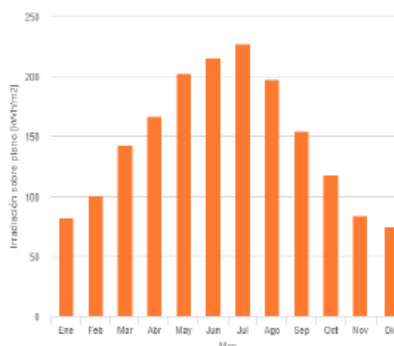
Perfil del horizonte en la localización seleccionada



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	1890.7	82.0	235.3
Febrero	2318.6	100.1	269.5
Marzo	3248.3	142.5	295.8
Abril	3708.6	166.6	270.0
Mayo	4417.9	202.5	359.0
Junio	4610.2	216.0	127.8
Julio	4797.9	227.1	168.0
Agosto	4204.2	197.6	182.9
Septiembre	3352.6	154.6	177.1
Octubre	2624.1	118.0	226.0
Noviembre	1912.7	84.1	227.9
Diciembre	1712.6	74.8	125.4

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

Incidència de l'orientació:

25° Oest respecte el Sud geogràfic (Azimut 205°)

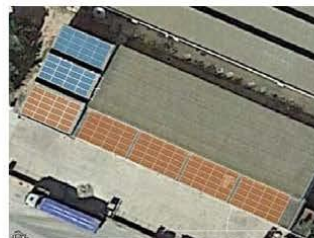
Inclinació dels mòduls:

6°

Tal i com s'observa a les anteriors imatges la producció anual és la suma de 63731+38796 kWh (suma 102527kWh). L'orientació e inclinació de la coberta suposen una pèrdua del **15%**, ja que si aquestes fossin òptimes (orientació 0° e inclinació 35°) la producció anual seria de 112222 kWh, tal i com es mostra a la següent imatge.

7.3 CONSUM ENERGÈTIC I PRODUCCIÓ SOLAR

Tortosa



	Producció kWh		Producció kWh	
	Optim		Real	
	0° S 35° Inc		25° SO 5° i 15° Inc	
	Diària	Mensual	Diària	Mensual
Gener	260,95	8089,50	184,86	5730,75
Febrer	302,75	8477,07	236,94	6634,23
Març	360,38	11171,81	313,30	9712,27
Abril	408,47	12254,17	392,90	11787,09
Maig	441,95	13700,57	451,61	14000,03
Juny	468,13	14043,90	478,92	14367,59
Juliol	470,57	14587,52	469,56	14556,29
Agost	427,34	13247,66	424,44	13157,49
Setembre	388,99	11669,77	351,83	10555,05
Octubre	331,57	10278,57	269,93	8367,71
Novembre	278,20	8345,99	202,86	6085,89
Desembre	250,20	7756,11	171,17	5306,30
Total	Sense ombres	133622,64 kWh/any		120260,69 kWh/any
		Pèrdues %	10,00	

Mitja preu compra electricitat: hores de sol dia feiner 0,1382

Capacitat escollida kWp	72,6
132	
Panells fotovoltaics Wp	550
Orientació 25° SO Inclinió 5° i 17°	

Preu instal·lació xarxa €	
---------------------------	--

Producció anual kWh	
120261	

Amortització autoconsum directe	
---------------------------------	--

Amortització compensació excedents	
------------------------------------	--

Autoconsum directe				Estalvi diürn	
Preu	0,1382	€/kWh	58936,64	kWh	8145,04 €/any

Compensació excedents				Preu de la venta exc	
Preu	0,0500	€/kWh	61324,04	kWh	3066,20 €/any

CO ₂ estalviat	30,07	Tones
---------------------------	-------	-------

Factor envelliment anual 0,006			
Producció en 25 anys amb deteriorament fins 85%			
Anys	kWh/any	Anys	kWh/any
0	194842,66	13	179644,93
1	193673,60	14	178475,88
2	192504,55	15	177306,82
3	191335,49	16	176137,76
4	190166,44	17	174968,71
5	188997,38	18	173799,65
6	187828,32	19	172630,60
7	186659,27	20	171461,54
8	185490,21	21	170292,49
9	184321,16	22	169123,43
10	183152,10	23	167954,37
11	181983,04	24	166785,32
12	180813,99	25	165616,26

Suma 25 anys 647600,50 €			
Estalvi anual client si consumeix tota la producció			
Anys	€	Anys	€
0	26927,26	13	24826,93
1	26765,69	14	24665,37
2	26604,13	15	24503,80
3	26442,57	16	24342,24
4	26281,00	17	24180,68
5	26119,44	18	24019,11
6	25957,87	19	23857,55
7	25796,31	20	23695,98
8	25634,75	21	23534,42
9	25473,18	22	23372,86
10	25311,62	23	23211,29
11	25150,06	24	23049,73
12	24988,49	25	22888,17

Producció en kWh per hores del mes necessària per autoconsum de client sense acumulació d'energia 275 Sud oest inclinacions varies												
Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre	
4-5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5-6	0,00	0,00	0,00	0,33	3,44	5,05	4,39	1,50	0,00	0,00	0,00	
6-7	0,00	0,00	3,33	4,77	8,40	10,52	9,48	6,10	3,64	0,00	0,00	
7-8	0,00	0,00	3,33	4,77	8,40	10,52	9,48	6,10	3,64	0,00	0,00	
8-9	5,26	8,32	11,21	13,26	13,25	15,67	14,48	13,31	12,51	9,86	6,56	4,29
9-10	12,19	15,76	20,08	23,92	25,09	24,76	25,00	24,78	22,29	18,04	13,40	11,27
10-11	18,28	22,92	28,53	33,99	36,41	36,71	36,77	35,50	31,59	25,89	19,83	17,08
11-12	23,10	28,58	35,21	41,82	45,06	45,61	45,61	44,01	38,91	32,10	24,91	21,68
12-13	25,77	31,72	38,87	46,11	49,62	50,23	49,86	48,46	42,92	35,53	27,72	24,23
13-14	26,84	33,13	40,82	48,81	53,07	53,97	51,55	45,23	37,20	28,91	25,22	24,42
14-15	26,07	32,52	40,67	49,39	54,81	56,08	52,75	45,40	36,77	28,19	25,22	24,42
15-16	22,42	28,52	36,42	45,11	50,59	52,06	48,18	41,07	32,57	25,41	24,45	20,88
16-17	21,82	28,94	36,76	41,79	43,60	43,10	39,59	33,09	25,41	18,33	15,24	15,24
17-18	8,41	13,65	19,51	25,92	30,26	35,12	33,09	28,19	22,92	16,56	10,56	6,87
18-19	0,00	0,00	9,73	15,66	23,80	28,51	26,57	19,27	12,27	0,00	0,00	0,00
19-20	0,00	0,00	0,00	7,06	16,03	20,09	18,68	11,26	0,00	0,00	0,00	0,00

Producció diària mitja cada mes kWh												
184,86	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47	
5720,75	6654,23	9712,27	11787,09	14000,03	14867,59	14556,29	13157,49	10555,05	8367,71	6085,89	5306,30	
Producció mensual kWh												
120260,69												

Consum client			
Punta	Pia	Vall	
Gener	2328,09	6491,86	2933,54
Febrer	1908,92	5013,84	2801,82
Març	1683,19	5373,25	2772,02
Abril	1891,58	4595,36	2440,66
Maig	2072,44	5398,84	2405,87
Juny	2558,02	6600,43	2618,56
Juliol	3944,18	8969,05	3399,56
Agost	3102,77	6599,70	2450,75
Setembre	2305,69	5517,30	2073,54
Octubre	1801,56	5334,88	2046,08
Novembre	1150,37	3964,40	2074,00
Desembre	1641,05	5411,36	2611,27

Producció diària mitja cada mes kWh												
Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre	
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47

Consum del client kWh	124794,00	RD 10/2022	0
-----------------------	-----------	------------	---

% d'autoconsum	89,37
----------------	-------

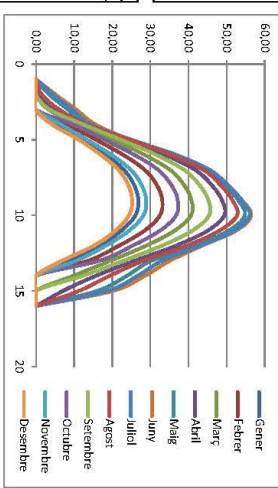
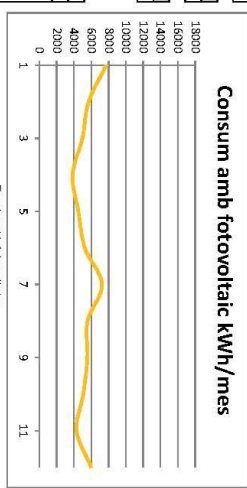
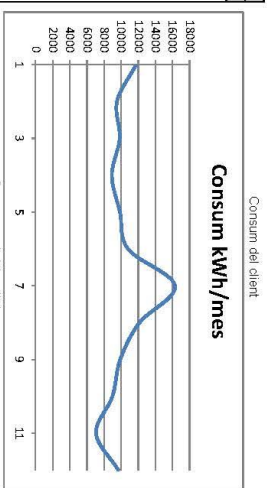
Preu xarxa client			
Punta	0,1500 €/kWh	Mida del kWh	0,1382
Vall	0,1500 €/kWh		

Preu excedent xarxa a xarxa	0,0500
-----------------------------	--------

Directe	8560,72	Preu €/kWh	0,1452
Excedents	3006,20	€/kWh	0,0500

Autoconsum hores solars	5890,64	kWh	
Excedents a xarxa	6132,64	kWh	

Cost anual de la xarxa elèctrica energia €	17246,33
Cost anual amb fotovoltaica €	5025,01

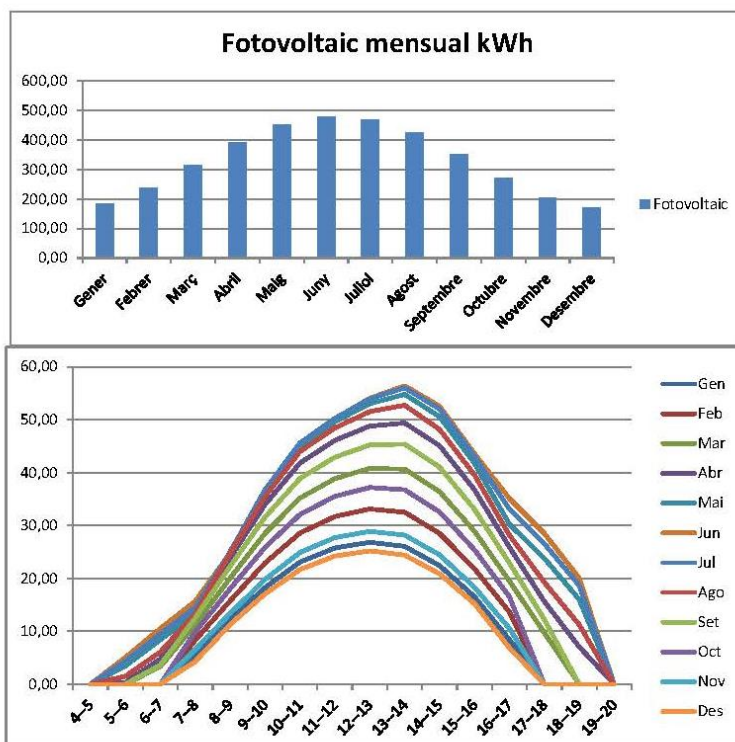


Consum del client a hores de producció solar			
Producció	Energia fotovoltaica necessària per autoconsumir	% que realment es consumeix pel client	Autoconsum en hores
Autoconsumir		Percentatge estimat d'autoconsum en hores	
%		possibles	

Producció anual estimada	120261	kWh
Potència nominal	34,6	kW
Potència pic	44	kWp
Nº inversors	1	
Potència màxima inversors	56,44	kW
Nº panells fotovoltaics	132	unitats
Companya elèctrica distribuïdora	Endesa	

Orientació 25° SO Incl·inació 5° i 17°

	Producció en kWh per hores del mes															
	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
Gen	0,00	0,00	0,00	5,26	12,19	18,28	23,10	25,77	26,84	26,07	22,42	16,54	8,41	0,00	0,00	0,00
Feb	0,00	0,00	0,00	8,32	15,76	22,92	28,58	31,72	33,13	32,52	28,52	21,82	13,65	0,00	0,00	0,00
Mar	0,00	0,00	3,33	11,21	20,08	28,53	35,21	38,87	40,82	40,67	36,42	28,94	19,51	9,73	0,00	0,00
Abr	0,00	0,33	4,77	13,26	23,92	33,99	41,82	46,11	48,81	49,39	45,11	36,76	25,92	15,66	7,06	0,00
Mai	0,00	3,44	8,40	13,25	25,09	36,41	45,06	49,62	53,07	54,81	50,59	41,79	30,26	23,80	16,03	0,00
Jun	0,00	5,05	10,52	15,67	24,76	36,71	45,58	50,23	54,07	56,44	52,56	43,60	35,12	28,51	20,09	0,00
Jul	0,00	4,39	9,48	14,48	25,00	36,77	45,61	50,27	53,97	56,08	52,05	43,10	33,09	26,57	18,68	0,00
Ago	0,00	1,50	6,10	13,31	24,78	35,50	44,01	48,46	51,55	52,75	48,18	39,59	28,19	19,27	11,26	0,00
Set	0,00	0,00	3,64	12,51	22,29	31,59	38,91	42,92	45,23	45,40	41,07	33,09	22,92	12,27	0,00	0,00
Oct	0,00	0,00	0,00	9,86	18,04	25,89	32,10	35,53	37,20	36,77	32,57	25,41	16,56	0,00	0,00	0,00
Nov	0,00	0,00	0,00	6,56	13,40	19,83	24,91	27,72	28,91	28,19	24,45	18,33	10,56	0,00	0,00	0,00
Des	0,00	0,00	0,00	4,29	11,27	17,08	21,68	24,23	25,22	24,42	20,88	15,24	6,87	0,00	0,00	0,00



7.3.1 Balanç ambiental

L'estalvi en emissions de CO₂ en funció de l'energia total generada amb la instal·lació de plaques solar és de **31,78 t anuals** (contingut de carboni: 0,31 kg/kWh)

8 CÀLCULS JUSTIFICATIUS

8.1 CÀLCULS ELÈCTRICS DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA

Càlculs de circuits, curtcircuits, Tensions de treball, corrent contínua i corrent alterna. Quadres CC i de CA. Configuració i característiques tècniques. Proteccions de CC i de CA

8.1.1 Potència i càrrega de la instal·lació

La càrrega total de la instal·lació i la producció del generador fotovoltaic es recullen a la taula inclosa en l'annex de l'estudi de viabilitat econòmica, allí es pot veure una distribució per hores diàries dels consums i la producció prevista del generador fotovoltaic també per hores, tenint en compte l'orientació i inclinació de la planta projectada.

8.1.2 Coeficients prescriptius (segons les ITC BT 40, 44 i 47)

ITC BT 40 Els cables seran calculats per una potència 1,25 vegades la nominal.

ITC BT 44 No aplica

ITC BT 47 No aplica

8.1.3 Potència prevista

La potència pic prevista del generador fotovoltaic serà de 72,60 kWp.

La potència nominal del inversor serà de 60,00 kW

8.1.4 Coeficient de simultaneïtat aplicats

Per als càlculs apliquem una simultaneïtat 1 i factor d'ús també d'1. Ja que la planta generadora estarà composta per un inversor de connexió a xarxa amb totes les connexions dels conjunts fotovoltaics connectats als seus MPPTs.

8.1.5 Tensió nominal:

La instal·lació de generació tindrà una sortida trifàsica, a 400 V de tensió i 50 Hz de freqüència. La part de contínua no superarà els 1000V DC, així que serà baixa tensió (entre 0 i 670V).

8.1.6 Caiguda de tensió màxima admissible:

No seran superiors a l'establert a la ITC-BT-40 apartat 5 i on estipula que la caiguda de tensió no superarà l'1,5%.

8.1.7 Càlculs d'intensitats, Càlculs de dimensionat de conductors, Càlculs de caigudes de tensió:

S'adjunta taula amb totes les característiques dels circuits elèctrics i càlculs significatius:

Línia amb quadre		String 1	String 2	String 3	String 4	String 5	String 6	String 7
Origen Final Potència (W) Llargada (m) Coefficient Potència càlcul (W) Tensió (V) Corrent (A) cod% max càlcul Secció l max (mm²) ITC-BT 19 Caiguda tensió calculada (mm2) Fases cod% acumulada(<3%)	Inversor CGMP 60000 5 1 60000 400 0.98 88.37 1.00 25.00 4.00 L1+L2+L3+N 48 0.16 0.74	CPS 1 Inversor 11000 107 1 11000 840 1 13.10 3.50 1.50 6.00 +- 48 0.58	CPS 2 Inversor 11000 97 1 11000 840 1 13.10 3.50 1.50 6.00 +- 48 0.53	CPS 3 Inversor 11000 87 1 11000 840 1 13.10 3.50 1.50 6.00 +- 48 0.47	CPS 4 Inversor 11000 77 1 11000 840 1 13.10 3.50 1.50 6.00 +- 48 0.42	CPS 5 Inversor 11000 79 1 11000 840 1 13.10 3.50 1.50 6.00 +- 48 0.43	CPS 6 Inversor 8800 73 1 8800 672 1 13.10 3.50 1.50 6.00 +- 48 0.49	CPS 7 Inversor 8800 67 1 8800 672 1 13.10 3.50 1.50 6.00 +- 48 0.46
Cables								
Tipus	Unipolars	Unipolars	Unipolars	Unipolars	Unipolars	Unipolars	Unipolars	Unipolars
Codi cable	R21-K	PV Z2-F	PV Z2-F	PV Z2-F	PV Z2-F	PV Z2-F	PV Z2-F	PV Z2-F
Composició	3x25+16+25TT	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6
Material	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu
Material aïllament	Poliètilè reticulat	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens
Material	Termoplàstic	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens
Secció conductor fase (mm2)	25	6	6	6	6	6	6	6
Secció conductor neutre (mm2)	16	6	6	6	6	6	6	6
Secció conductor protecció (mm2)	25	cod	cod	cod	cod	cod	cod	cod
Criteri	lmax	cod	cod	cod	cod	cod	cod	cod
Tubs								
Tipus	Interior Tub	Canaleta	Canaleta	Canaleta	Canaleta	Canaleta	Canaleta	Canaleta
Material	Superfície Tub	Superfície PVC	Superfície PVC	Superfície PVC	Superfície PVC	Superfície PVC	Superfície PVC	Superfície PVC
Dimensions mm	Ø 40	40x30	40x30	40x40	60x40	60x40	100x60	100x60
Proteccions								
Tipus	CPI	CPS1	CPS1	CPS1	CPS1	CPS1	CPS1	CPS1
Sobretensions								
In (A)	80	16	16	16	16	16	16	16
Nombre de pols	4	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Corba	C	40	40	40	40	40	40	40
Poder de tall (kA)	25	lmax (kA)	lmax (kA)	lmax (kA)	lmax (kA)	lmax (kA)	lmax (kA)	lmax (kA)
In (A)	100	16	16	16	16	16	16	16
Iun (mA)	30	2	2	2	2	2	2	2
Nombre de pols	4	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V
Tipus	A-SI	Tipus	Tipus	Tipus	Tipus	Tipus	Tipus	Tipus
Fusible								
In (A)	100	16	16	16	16	16	16	16
Nombre de pols	4	2	2	2	2	2	2	2
Tipus	gG fusible ZR	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V
Poder de tall (kA)	120	120	120	120	120	120	120	120

Càlculs curtcircuit	r conductor (mm)	2,82
	D distància entre conductors (mm)	6
	λ	54
	R Resistència línia (Ω)	0,00370
	X Reactància del conductor (Ω)	0,00017
	Xu React. Unitat longitud (Ω/m)	0,00003
	Z Impedància del conductor (Ω)	0,00371
	Zo Impedància homopolar (Ω)	0,00004
	c Factor de tensió	1
	Icc3 <i>curtcircuit trifàsic</i> (A)	62288,17
	Icc2 <i>curtcircuit bifàsic</i> (A)	53943,13
	Icc1 <i>curtcircuit monofàsic</i> (A)	92941,66
	td temps màxim amb Icc (s)	0,0000
	C adimensional funció material	135

Ateses les dimensions de la zona a connectar les produccions i trams de cable es consideren a l'extrem de les línies d'alimentació amb uns càlculs conservadors.

La següent taula presenta les fórmules emprades per al càlcul de les caigudes de tensió:

Línies monofàs (230 V)	$I = \frac{P}{V \times \cos \omega}$	Símbols: I: Intensitat per fase (A) V: Tensió nominal de la línia (V) Δv : Caiguda de tensió (%) L: Longitud de línia (m) P: Potència de la línia (W) S: Secció del conductor (mm ²) $\lambda = 54$ (Cu) i 34 (Al)
	$\Delta v (\%) = \frac{2 \times P \times L \times 100}{\lambda \times S \times V \times V}$	
Línia trifàsica (400 V)	$I = \frac{P}{V \times 3^{1/2} \times \cos \omega}$	
	$\Delta v (\%) = \frac{P \times L \times 100}{\lambda \times S \times V \times V}$	
Línies DC (24 V)	$I = \frac{P}{V}$	
	$\Delta v (\%) = \frac{I \times L \times 2}{\lambda \times S} \times \frac{100}{V}$	

8.1.8 Càlculs de curtcircuit

El corrent de curtcircuit màxim previst en cada línia ha de ser inferior al poder de tall del dispositiu de protecció.

La dificultat del càlcul radica en la desconeixença de la distància entre la nostra instal·lació i l'estació transformadora des d'on s'alimenta la xarxa de baixa tensió. Aquesta dada serà requerida a la companyia elèctrica el dia que haguem de fer el tràmit de connexió del generador i serà comprovada la validesa de la suposició feta a continuació.



Per aquesta raó assignarem un poder de tall de 10.000 A a les proteccions (ITC-BT 17 imposa que l'ICP tingui un poder de tall superior a 4.500 A).

La taula resum les fórmules per al càlcul precís del corrent de curtcircuit:

	Símbols: $\lambda = 54$ (Cu) i 34 (Al) R: Resistència del conductor (Ω) L: Longitud de la línia (m) S: Secció del conductor (mm^2) X: Reactància del conductor (Ω) X_u: Reactància per unitat de longitud (Ω) Z: Impedància del conductor (Ω) Z_0: Impedància homopolar (Ω) Icc3: Intensitat de curtcircuit trifàsic (A) Icc2: Intensitat de curtcircuit bifàsic aïllat de terra (A) Icc1: Intensitat de curtcircuit monofàsic, F-T o F-N (A) c: Factor de tensió (Icc màx. $c=1$ // Icc mín. $c=0,95$) U: Tensió de subministrament (V) td: Temps màxim que el conductor pot suportar la Icc C: Constant adimensional que depèn del conductor (Cu 135 // Al 57) Tcc: Temperatura màxima de curtcircuit del conductor (PVC 160°C // XLPE 250°C) Trp: Temperatura màxima de règim permanent del conductor (PVC 70°C // XLPE 90°C)
$R = \frac{L}{\lambda \times S}$	
$X = X_u \times L$	
$Z = (R^2 + X^2)^{1/2}$	
$I_{cc3} = \frac{c \times U}{3^{1/2} \times Z}$	
$I_{cc2} = \frac{c \times U}{2 \times Z}$	
$I_{cc1} = \frac{c \times U \times 3^{1/2}}{(2 \times Z) + Z_0}$	
$td = \frac{C \times (T_{cc} - T_{rp}) \times S^2}{I_{cc}^2}$	

8.1.9 Càlculs de la resistència de posta a terra.

La posada a terra, es calcularà seguint els criteris del ITC-BT 18. Serà compartida amb la del edifici existent. En cas de fer les proves de terra i no complir amb els mínims exigibles, s'executarà la millora pertinent.

Coneixem que el terra de la zona són conglomerats grisosos a base de graves calcàries arrodonides altament cimentades per compactació; l'apartat 9 taula 3, ens dona un rang de resistivitat del terreny entre 1.000 i 5.000 $\Omega \cdot \text{m}$. Amb aquests valors i triant el sistema constructiu de posta a terra (en el nostre cas conductor enterrat horitzontalment a una profunditat mínima de 0,5 metres i en contacte directe amb el terreny). Calcularem el valor de posada a terra de la següent forma:

$$R = 2 \rho / L$$

On:

R es la resistència total

ρ és la resistivitat del terreny $\Omega \cdot \text{m}$

L és la longitud del cable nu instal·lat horitzontalment en metres

Si aplico el cas mig:

$$R = 2^{2000}/_{139} = 28,77\Omega$$

En cas de fetes les probes de la instal·lació ja construïda, no complís amb els mínims exigibles, es portaria a terme una millora tècnica de la mateixa; ja sigui amb la incorporació d'un segon anell, la instal·lació de piquetes o la incorporació de sals conductores.

8.1.10 Càlculs de protecció contra contactes indirectes i tensió de contacte (Vc)

Aplica el disposat al ITC-BT 18 punt 9. Suposarem una resistència calculada de terra de 28,77 Ω (l'últim valor pres in situ).

$$V_{c1} = 28,77 \Omega \times 30 \text{ mA} = \mathbf{0,86 \text{ V}} < 24\text{V} \quad \text{Compleix.}$$

$$V_{\max} = 24 \text{ V} \quad R_{\max} = V/I = 24/0,03 = 800 \Omega.$$

$$V_{c2} = 28,77 \Omega \times 300 \text{ mA} = \mathbf{8,63 \text{ V}} < 24\text{V} \quad \text{Compleix.}$$

$$V_{\max} = 24 \text{ V} \quad R_{\max} = V/I = 24/0,3 = 80 \Omega.$$

8.2 CÀLCULS ESTRUCTURALS

8.2.1 Objectius dels càlculs

Mitjançant els càlculs, es pretén comprovar que la resistència mecànica dels captadors és suficient i adequada per a la zona, així com també determinar que el camp fotovoltaic tingui la capacitat de resistir ràfegues de vent fins a km/h.

8.2.2 Accions del vent

Accions del vent considerades al càlcul segons DB SE-AE.

La distribució i el valor de les pressions que exerceix el vent sobre l'estructura dels panells i les forces resultants depenen de la forma i de les dimensions de la construcció, de les característiques i de la permeabilitat de la seva superfície, així com de la direcció, de la intensitat i de la ràfega de vent.

L'acció de vent, en general una força perpendicular a la superfície de cada punt exposat, o pressió estàtica, que pot expressar-se com:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Sent:

- q_b : La pressió dinàmica del vent
- c_e : El coeficient d'exposició, variable amb l'altura del punt considerat, en funció del grau d'asperesa de l'entorn on es troba la construcció.
- c_p : El coeficient eòlic o de pressió, depenent de la forma i l'orientació de la superfície respecte al vent, i en el seu cas, de la situació respecte als límits d'aquesta superfície. Un valor negatiu indica succió.

8.2.3 Pressió dinàmica del vent

El valor bàsic de la pressió dinàmica del vent s'obté de la següent expressió:

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2$$

Sent:

- δ : Densitat de l'aire
- v_b : Valor bàsic de la velocitat del vent.

La distribució i el valor de les pressions que exerceix el vent sobre l'estructura dels panells i les forces resultants depenen de la forma i de les dimensions de la construcció, de les característiques i de la permeabilitat de la seva superfície, així com de la direcció, de la intensitat i de la ràfega de vent.



L'acció de vent, en general una força perpendicular a la superfície de cada punt exposat, o pressió estàtica, qe pot expressar-se com:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \quad \text{on}$$

- q_b la pressió dinàmica de vent



Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, V_b

$$q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot V_b^2 = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 29^2 = 0,546 \text{ kN/m}^2$$

-ce el coeficient d'exposició:

Segons taula 3.4 $c_e=1,7$

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Però ho calcularem amb la fórmula:

$ce = F \cdot (F + 7k)$ on $F = k \cdot \ln(\max(z, Z)/L)$ i la taula de valors:

Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno

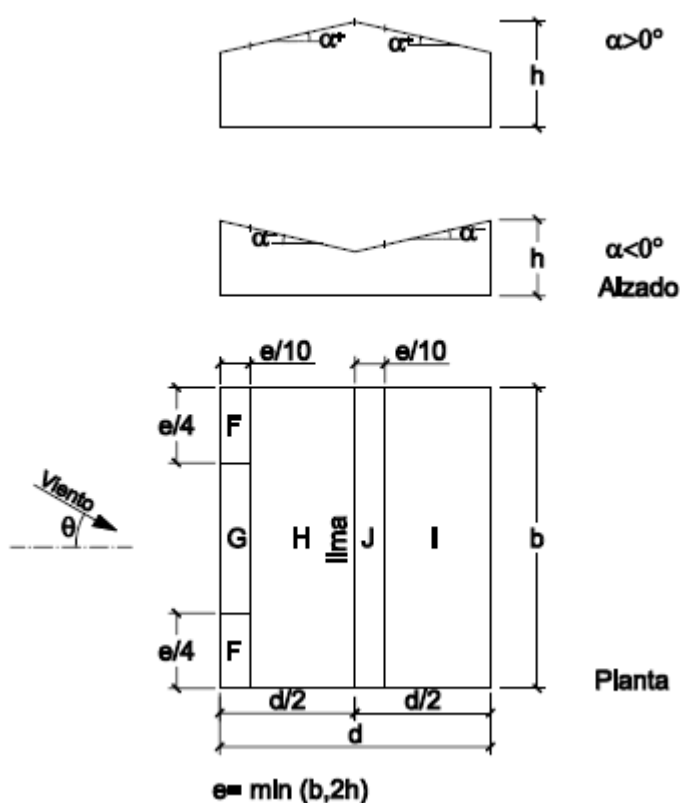
	Grado de aspereza del entorno	Parámetro		
		k	L (m)	Z (m)
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V	Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

$$F = 0,22 \cdot \ln(5/0,3) = 0,22 \cdot 2,81 = 0,62$$

$$ce = 0,62 \cdot (0,62 + 7 \cdot 0,22) = 1,34$$

ESTRUCTURA

Direcció del vent $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$



Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2	0,2
5°	≥ 10	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
	≤ 1	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6
15°	≥ 10	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
	≤ 1	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
30°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0
45°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
60°	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
75°	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3

Els paràmetres de succió són:

$$I = -0,4 \quad J = -1 \quad e = b = 48,83 \text{ m}/4 = 12,20 \quad e/10 = 4,88$$

a continuació els coeficients que ens afecte a la nostra estructura: serà el coeficient per l'àrea designada com a I (a sotavent i separats del carener dos metres)

-cp el coeficient eòlic o de pressió.

$$c_{pl} = -0,4 \quad J = 238,29\text{m}^2 \quad I = 18,40\text{m}^2$$

$$q_{el} = 0,546 \cdot 1,34 \cdot (-0,4) = 0,29 \text{ kN/m}^2 \text{ Succió } \text{Àrea F } q_F = 69,10\text{kN}$$

$$q_{el} = 0,546 \cdot 1,34 \cdot (-1,0) = 0,73 \text{ kN/m}^2 \text{ Succió } \text{Àrea G } q_G = 13,43\text{kN}$$

L'estructura del panells i el panells mateixos hauran de complir en els seus útils d'ancoratge amb l'estructura i la coberta la capacitat de suportar les forces aquí calculades depenent la ubicació a la coberta.

8.2.4 Solució de solidesa

Per a la decisió de la solució de solidesa es tenen en compte els resultats obtinguts per pressió, ja que són els més exigents. Es troba que el pes és suficient.

La resistència mecànica dels captadors $5,4 \text{ kN/m}^2$ de càrrega positiva i, $2,4 \text{ kN/m}^2$ de càrrega negativa, és superior a la resistència que poden oferir les ràfegues de vent. (1,83 en el pitjor del casos)

8.3 ESTUDI ENERGÈTIC

8.3.1 Estudi de producció:

Producció real enfront producció al punt òptim: tenim en compte unes pèrdues al sistema del 14% en conjunt

	Producció kWh		Producció kWh	
	Òptim		Real	
	0° S 35° Inc		25° SO 5°i 15° Inc	
	Diària	Mensual	Diària	Mensual
Gener	260,95	8089,50	184,86	5730,75
Febrer	302,75	8477,07	236,94	6634,23
Març	360,38	11171,81	313,30	9712,27
Abril	408,47	12254,17	392,90	11787,09
Maig	441,95	13700,57	451,61	14000,03
Juny	468,13	14043,90	478,92	14367,59
Juliol	470,57	14587,52	469,56	14556,29
Agost	427,34	13247,66	424,44	13157,49
Setembre	388,99	11669,77	351,83	10555,05
Octubre	331,57	10278,57	269,93	8367,71
Novembre	278,20	8345,99	202,86	6085,89
Desembre	250,20	7756,11	171,17	5306,30
Total				
	Sense ombres	133622,64 kWh/any		120260,69 kWh/any
		Pèrdues %	10,00	

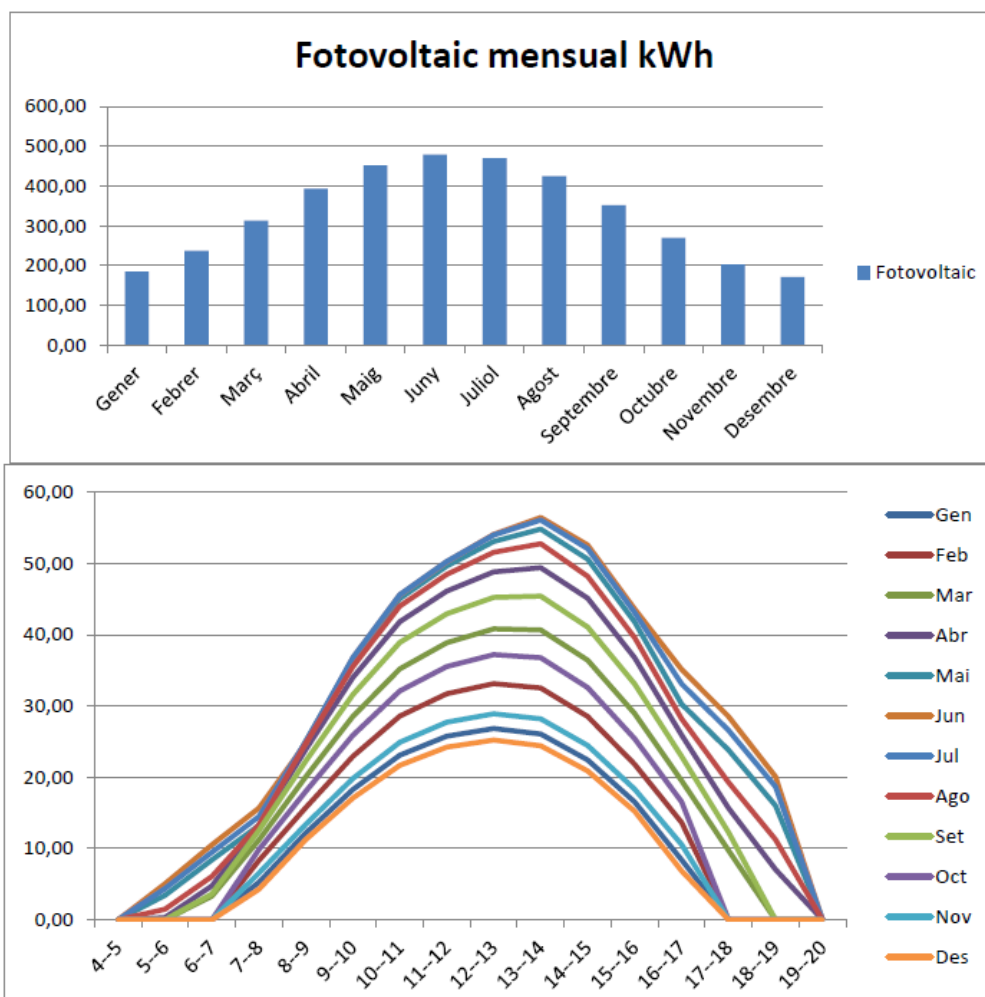
Taxa de producció anual tenint en compte la pèrdua per envelliment dels panells fotovoltaics i el seu equivalent en euros a un preu de 0,14 €/kWh en 25 anys de producció.

Factor envelliment anual 0,006			
Producció en 25 anys amb deteriorament fins 85%			
Anys	kWh/any	Anys	kWh/any
0	194842,66	13	179644,93
1	193673,60	14	178475,88
2	192504,55	15	177306,82
3	191335,49	16	176137,76
4	190166,44	17	174968,71
5	188997,38	18	173799,65
6	187828,32	19	172630,60
7	186659,27	20	171461,54
8	185490,21	21	170292,49
9	184321,16	22	169123,43
10	183152,10	23	167954,37
11	181983,04	24	166785,32
12	180813,99	25	165616,26

Suma 25 anys 647600,50 €			
Estalvi anual client si consumeix tota la producció			
Anys	€	Anys	€
0	26927,26	13	24826,93
1	26765,69	14	24665,37
2	26604,13	15	24503,80
3	26442,57	16	24342,24
4	26281,00	17	24180,68
5	26119,44	18	24019,11
6	25957,87	19	23857,55
7	25796,31	20	23695,98
8	25634,75	21	23534,42
9	25473,18	22	23372,86
10	25311,62	23	23211,29
11	25150,06	24	23049,73
12	24988,49	25	22888,17

Producció solar a les diferents hores del dia i mes:

Orientació 25° SO Inclinació 5° i 17°																
Producció en kWh per hores del mes																
	4--5	5--6	6--7	7--8	8--9	9--10	10--11	11--12	12--13	13--14	14--15	15--16	16--17	17--18	18--19	19--20
Gen	0,00	0,00	0,00	5,26	12,19	18,28	23,10	25,77	26,84	26,07	22,42	16,54	8,41	0,00	0,00	0,00
Feb	0,00	0,00	0,00	8,32	15,76	22,92	28,58	31,72	33,13	32,52	28,52	21,82	13,65	0,00	0,00	0,00
Mar	0,00	0,00	3,33	11,21	20,08	28,53	35,21	38,87	40,82	40,67	36,42	28,94	19,51	9,73	0,00	0,00
Abr	0,00	0,33	4,77	13,26	23,92	33,99	41,82	46,11	48,81	49,39	45,11	36,76	25,92	15,66	7,06	0,00
Mai	0,00	3,44	8,40	13,25	25,09	36,41	45,06	49,62	53,07	54,81	50,59	41,79	30,26	23,80	16,03	0,00
Jun	0,00	5,05	10,52	15,67	24,76	36,71	45,58	50,23	54,07	56,44	52,56	43,60	35,12	28,51	20,09	0,00
Jul	0,00	4,39	9,48	14,48	25,00	36,77	45,61	50,27	53,97	56,08	52,05	43,10	33,09	26,57	18,68	0,00
Ago	0,00	1,50	6,10	13,31	24,78	35,50	44,01	48,46	51,55	52,75	48,18	39,59	28,19	19,27	11,26	0,00
Set	0,00	0,00	3,64	12,51	22,29	31,59	38,91	42,92	45,23	45,40	41,07	33,09	22,92	12,27	0,00	0,00
Oct	0,00	0,00	0,00	9,86	18,04	25,89	32,10	35,53	37,20	36,77	32,57	25,41	16,56	0,00	0,00	0,00
Nov	0,00	0,00	0,00	6,56	13,40	19,83	24,91	27,72	28,91	28,19	24,45	18,33	10,56	0,00	0,00	0,00
Des	0,00	0,00	0,00	4,29	11,27	17,08	21,68	24,23	25,22	24,42	20,88	15,24	6,87	0,00	0,00	0,00



9 PRESSUPOST

9.1 IMPORTS

El pressupost de **contracte (sense IVA)** ascendeix a la quantitat de **seixanta-set mil cinc-cents trenta-quatre euros amb setanta-nou cèntims (67.534,79€)**.

El pressupost **base de licitació (IVA inclòs)** ascendeix a la quantitat de **vuitanta-un mil set-cents disset euros amb deu cèntims (81.717,10€)**.

9.2 ADEQUACIÓ A PREUS DE MERCAT I DESGLOSSAMENT DEL PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ

Els preus d'aquest projecte s'han obtingut de les bases de preus de referència de l'Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITEC) que té en compte el mercat i els convenis laborals del sector.

Les despeses directes i indirectes, les despeses generals i el benefici industrial s'han desglossat en el Resum del Pressupost d'aquest projecte.

A totes les mans d'obra del projecte es proveeixen sense distinció de gènere.

Les categories professionals s'han desglossat en el capítol de Preus Unitaris del Pressupost d'aquest projecte.

10 CLASSIFICACIÓ DEL CONTRATISTA

La classificació del contratista d'acord a l'article 11 del Reglament general de la Llei de Contractes de les administracions públiques, modificar per punt ú de l'article únic del real decret 773/2015 i inclosa al grup de l'article 232 de la Llei 9/2017 de Contractes del sector públic, serà:

GRUP I. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

CATEGORIA 1 – inferior a 150.000€

11 TERMINI DE GARANTIA

El termini de garantia segons s'indica en el plec de condicions serà de **24 mesos**.

12 TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini d'execució de les obres serà de **1 mes**.

Activitat				Durada (hores)			
TREBALLS A COBERTA				Inici	Final		
Recepció del material a l'obra	9	0	6		9		
Acordament de la coberta	6	0	4		6		
Acordament de les estructures	12	7	13		12		
Elaboració del projecte	9	8	28		9		
Distribució de l'estructura portant	248	29	197		248		
Anàlisi de l'estructura i l'implementació dels botis	103	17	67		103		
Realització cablejat i l'implementació dels botis	77	17	250		77		
Col·locació dels botis	17	17	250		17		
TREBALLS A TERRA							
Execució de rasa	24	0	16		24		
Realització de la caseta prefabricada i amuntar l'NF-10	12	17	25		12		
Establir l'ús elèctric, de comunicació i aqueducte	35	17	41		35		
Realització de la instal·lació de l'estructura	12	17	25		12		
Realització de la instal·lació de l'estructura	18	59	71		18		
Interconnexió i muntatge de l'estructura elèctrica	3	60	62		3		
TREBALLS A FACIENDA							
Realització de la instal·lació de l'estructura elèctrica	12	17	25		12		
Establir l'ús elèctric, de comunicació i aqueducte	12	42	50		12		
Realització de la instal·lació de l'estructura elèctrica	12	42	50		12		
PROVES FINALS							
Proves finals	9	250	257		9		
Hores totals							



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VDA LE065646

29/11/2024



Col·legiat: ESCRIVÀ MARTÍ, JAUME - 24225

Emplaçament: Carrer Nova Estació, núm. 25

Situació: Tortosa

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR



PROJECTE

**D'instal·lació de generació d'energia elèctrica
fotovoltaica a les naus de la brigada de carreteres
de la Diputació de Tarragona a Tortosa**

MEMÒRIA

Municipi
Tortosa (Baix Ebre)

Data
Octubre de 2024

Expedient / Petició
2023-0014435 / 18448253

JAUME
ESCRIVA
MARTÍ -
DNI
78579992D

Firmado
digitalmente por
JAUME ESCRIVA
MARTÍ - DNI
78579992D
Fecha: 2024.11.29
12:12:18 +01'00'

ÍNDEX

1	TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ I AGENTS ACTUANTS	4
1.1	DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ DE GENERACIÓ	4
1.2	DADES DEL TÈCNIC AUTOR DE LA MEMÒRIA TÈCNICA.....	4
1.3	DADES DEL PUNT DE SUBMINISTRAMENT	4
1.4	DADES DEL TITULAR DEL PUNT DE SUBMINISTRAMENT.....	4
2	EMPLAÇAMENT I ACCESSOS	5
2.1	EMPLAÇAMENT.....	5
2.2	COORDENADES UTM.....	5
2.3	REFERÈNCIES CADASTRALS	6
2.4	CLASSIFICACIÓ I QUALIFICACIÓ DEL SÒL SEGONS EL PLANEJAMENT URBANÍSTIC	6
3	OBJECTE I ABAST DEL PROJECTE.....	7
4	ANTECEDENTS.....	7
5	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I DELS EQUIPS PRINCIPALS	7
5.1	ASPECTES GENERALS:.....	9
5.1.1	TIPUS DE TRÀMIT:	9
5.1.2	CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I JUSTIFICACIÓ (SEGONS DECRET 363/2004 DE 24 D'AGOST):.....	9
5.1.3	NECESSITAT D'INSPECCIONS INICIAL I PERIÒDICA POSTERIOR PER UNA ENTITAT D'INSPECCIÓ I CONTROL:	9
5.1.4	NECESSITAT DE CONTRACTE DE MANTENIMENT PER PART DE L'EMPRESA INSTAL·LADORA AUTORITZADA:	9
5.2	CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ	9
5.2.1	CONSIDERACIONS PRÈVIES	9
5.3	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	11
5.3.1	DISSENY TÈCNIC.....	11
5.3.2	FUNCIONAMENT	11
5.3.3	VIDA ÚTIL.....	12
5.3.4	COMPTADOR D'ENERGIA ELÈCTRICA.....	12
5.3.5	TELECONTROL	12

5.4	DESCRIPCIÓ DE L'OBRA	13
5.4.1	CENTRE DE SECCIONAMENT	13
5.4.2	CENTRE DE MESURA	13
5.4.3	CANALITZACIONS.....	13
5.4.4	ACCESSOS I PERÍMETRE EXTERIOR.....	13
5.5	DESCRIPCIÓ I CARACTERÍSTIQUES TÈNIQUES DELS ELEMENTS PRINCIPALS	13
5.5.1	MÒDULS / PANELLS.....	13
5.5.2	ONDULADORS / INVERSORS.....	14
5.5.3	ACUMULADORS.....	14
5.5.4	EQUIP DE MESURA.....	15
5.5.5	SISTEMA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS	15
5.6	DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS D'INTERCONEXIÓ A LA XARXA ELÈCTRICA.....	16
5.6.1	PROTECCIONS	16
5.6.2	POSADA A TERRA	19
5.7	DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE MESURA PER AL SEGUIMENT DE PRODUCCIONS. COMPLIMENT DEL REGLAMENT DE PUNTS DE MESURA (RD 1110/2007) I, SI ESCAU, NORMATIVA D'AUTOCONSUM.....	19
6	GESTIÓ DE RESIDUS	20
6.1	GESTIÓ RESIDUS PERILLOSOS	22
6.2	SEGREGACIÓ I ENVASAMENT.....	22
6.3	ETIQUETAT.....	23
6.4	REGISTRE.....	23
6.5	EMMAGATZEMATGE.....	23
6.6	LLIURAMENT A GESTOR AUTORITZAT	24
6.7	OBLIGACIONS DOCUMENTALS	24
7	BASES DE DISSENY	25
7.1	NORMATIVA D'APLICACIÓ.....	25
7.1.1	NORMATIVA ESTATAL	25
7.1.2	NORMATIVA AUTONÒMICA:.....	25
7.1.3	NORMES UNE QUE CAL CONSIDERAR:	25
7.2	DADES DE RADIACIÓ SOLAR	26
7.3	CONSUM ENERGÈTIC I PRODUCCIÓ SOLAR	29
7.3.1	BALANÇ AMBIENTAL.....	32
8	CÀLCULS JUSTIFICATIUS	33

8.1	CÀLCULS ELÈCTRICS DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA	33
8.1.1	POTÈNCIA I CÀRREGA DE LA INSTAL·LACIÓ.....	33
8.1.2	COEFICIENTS PRESCRIPTIUS (SEGONS LES ITC BT 40, 44 I 47)	33
8.1.3	POTÈNCIA PREVISTA	33
8.1.4	COEFICIENT DE SIMULTANEÏTAT APLICATS.....	33
8.1.5	TENSIÓ NOMINAL:	33
8.1.6	CAIGUDA DE TENSIÓ MÀXIMA ADMISSIBLE:	34
8.1.7	CÀLCULS D'INTENSITATS, CÀLCULS DE DIMENSIONAT DE CONDUCTORS, CÀLCULS DE CAIGUDES DE TENSIÓ:	34
8.1.8	CÀLCULS DE CURTCIRCUIT	36
8.1.9	CÀLCULS DE LA RESISTÈNCIA DE POSTA A TERRA.	37
8.1.10	CÀLCULS DE PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES INDIRECTES I TENSIÓ DE CONTACTE.....	38
8.2	CÀLCULS ESTRUCTURALS.....	39
8.2.1	OBJECTIUS DELS CÀLCULS	39
8.2.2	ACCIONS DEL VENT	39
8.2.3	PRESSIÓ DINÀMICA DEL VENT	39
8.2.4	SOLUCIÓ DE SOLIDESA.....	43
8.3	ESTUDI ENERGÈTIC	44
8.3.1	ESTUDI DE PRODUCCIÓ:.....	44
9	PRESSUPOST	46
9.1	IMPORTS	46
9.2	ADEQUACIÓ A PREUS DE MERCAT I DESGLOSSAMENT DEL PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ	46
10	CLASSIFICACIÓ DEL CONTRATISTA.....	46
11	TERMINI DE GARANTIA	46
12	TERMINI D'EXECUCIÓ	46

1 TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ I AGENTS ACTUANTS

1.1 DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ DE GENERACIÓ

Nom i cognoms:	Diputació de Tarragona
NIF:	P-4300000I
Domicili:	Passeig de Sant Antoni núm. 100
Població:	Tarragona
Codi postal:	43003
Telèfon:	977296600
Adreça electrònica:	https://www.dipta.cat/

1.2 DADES DEL TÈCNIC AUTOR DE LA MEMÒRIA TÈCNICA

Nom i cognoms:	Jaume Escrivà Martí
DNI:	78579992D
Domicili:	C/ Sant Jordi nº3 Baixos B
Població:	L'Ampolla
Codi postal:	43895
Telèfon:	610 76 90 38
Correu electrònic:	jescriva@escrivaenergy.com
Titulació:	Enginyer Tècnic Industrial esp. Electricitat Màster en Energia
Núm. col·legiat:	24225 (Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Tarragona)

1.3 DADES DEL PUNT DE SUBMINISTRAMENT

Adreça:	Carrer Nova Estació núm. 25
Població:	Tortosa
Codi postal:	43500
CUPS / Tipus de CUPS:	ES0031408623877001VF0F
Potència contractada:	15 kW
Tensió:	400 V, trifàsic
Referència cadastral:	0013620BF8291D0001JD

1.4 DADES DEL TITULAR DEL PUNT DE SUBMINISTRAMENT

Nom i cognoms:	Diputació de Tarragona
NIF:	P4300000I
Domicili:	Passeig de Sant Antoni núm. 100
Població:	Tarragona
Codi postal:	435003
Telèfon:	977296600
Adreça electrònica:	https://www.dipta.cat/



2 EMPLAÇAMENT I ACCESSOS

2.1 EMPLAÇAMENT

Adreça: Carrer Nova Estació núm. 25
Població: Tortosa
Codi postal: 43500
Zona d'implantació: Sòl urbanitzable delimitat



Figura 1. Situació i emplaçament.

2.2 COORDENADES UTM

Coordenades UTM: X: 289847,92
Y: 4521276,20

2.3 REFERÈNCIES CADASTRALS



Figura 2. Consulta descriptiva i gràfica del cadastre.

2.4 CLASSIFICACIÓ I QUALIFICACIÓ DEL SÒL SEGONS EL PLANEJAMENT URBANÍSTIC

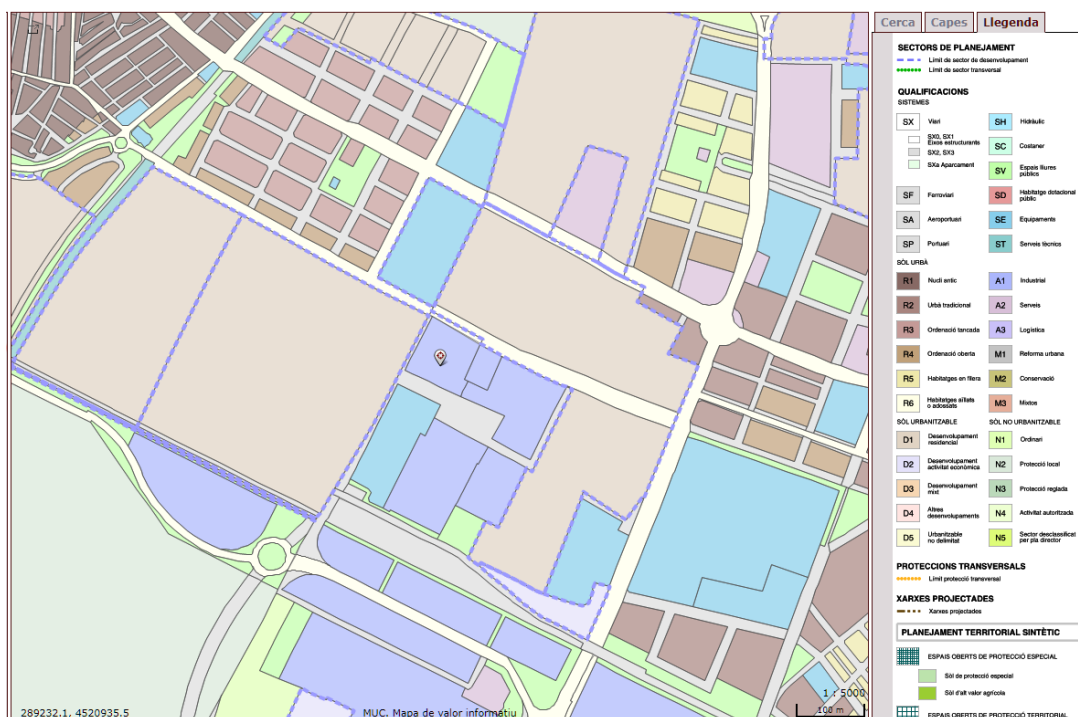


Figura 3. Qualificació urbanística de la zona RPUC (Registre de planejament urbanístic de Catalunya).

Paràmetres normativa			Paràmetres projecte		
Parcel·la mínima	=	300m ²	Parcel·la	=	2525m ²
Ocupació de parcel·la	=	80 %	Ocupació de parcel·la	=	38%
	=	2020 m ²		=	973,70m ²
Edificabilitat	=	1,20 m ² sostre/m ² sòl	Coeficient edificat	=	0,42
	=	3030 m ²		=	1062 m ²
Alçada reguladora	=	12m (PB+1)	Alçada reguladora edificada	=	8,25m (PB+1)
Separació a límit de parcel·la	=	0m	Separació a límit de parcel·la	=	3m
Separació a carrer / s	=	5m	Separació a carrer / s	=	22,60m
Profunditat edificable	=	-	Profunditat edificada	=	-
Façana mínima parcel·la	=	12 m	Façana mínima parcel·la	=	33 m

No són d'afectació els paràmetres urbanístics referents a parcel·la, ocupació i edificabilitat, ja que no es modifiquen. Pel que fa a l'alçada reguladora màxima, s'acompleix amb l'establert per la normativa, sent alçada de carener inferior als 12 metres.

3 Objecte i abast del projecte

L'objecte del present projecte és la realització d'una instal·lació fotovoltaica de generació elèctrica en baixa tensió de 72,60 kWp, ubicada a la coberta de l'edifici al carrer Nova estació núm. 25

Modalitat d'instal·lació generadora d'autoconsum a collida compensació d'excedents entre 10 kW i 100 kW.

Prèviament a l'execució del present projecte, s'executarà el projecte de reforma de la coberta amb la retirada de les plaques de fibrociment existents amb contingut d'amiant.

4 Antecedents

Segons la classificació catalana d'activitats econòmiques l'activitat a desenvolupar a la zona en qüestió seria un codi 3519, la producció d'energia elèctrica per transformació de l'energia solar, tant fotovoltaica com tèrmica.

El projecte en qüestió avarca tots el càlculs, plànols, estudi de viabilitat necessaris per executar la construcció de la planta productora d'energia fotovoltaica.

Si la propietat accepta el projecte, es passarà a l'elaboració de tota la informació necessària per posar en funcionament la planta. Tant pel que fa a nivell administració municipal i autonòmica, com els formularis necessaris per part de la distribuïdora d'electricitat.

5 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I DELS EQUIPS PRINCIPALS

L'actuació que es durà a terme estarà ubicada a la coberta de l'edifici en qüestió al carrer Nova Estació, núm. 25 . Aquesta esta formada per quatre plans separats, tres, la 5, la 6 i la 7, inclinats a 6º i el pla

dels conjunts de 1,2,3,4 a 17° orientades totes 25° a l'oest respecte al Sud. La planta fotovoltaica ocuparà 340 m² a la coberta.

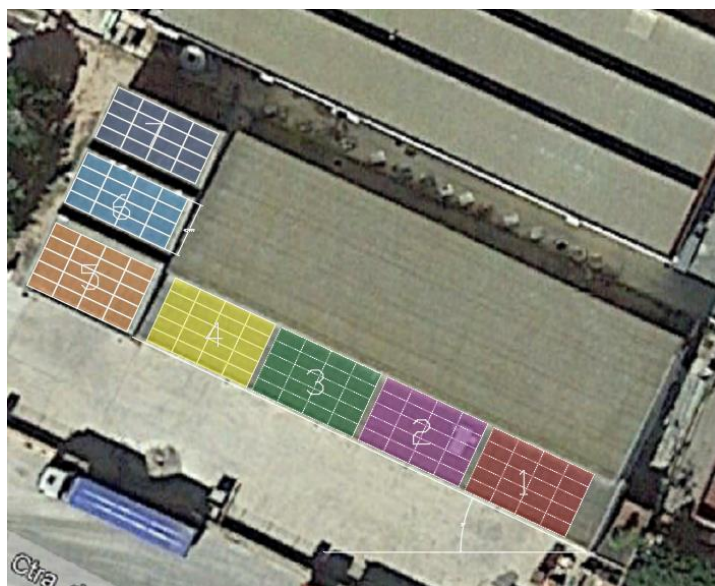


Figura 4. Distribució dels panells sobre la coberta.

Les estructures estaran interconnectades per la posada a terra de les zones metàl·liques de les mateixes i pels diferents conjunts dissenyats per optimitzar la producció solar. Els conjunts tindran la seva pròpia caixa de protecció de corrent continu, aquests estaran interconnectats amb l'inversor per cables unipolars que circularan per dintre canaleta protectora en coberta i sota tub superficial fins a la planta ubicada a nivell de carrer, on estarà instal·lat l'inversor.

La connexió amb la xarxa elèctrica es farà al quadre general existent. Aquesta serà a la instal·lació interna de la propietat aigües avall de l'IGA de la instal·lació actual.

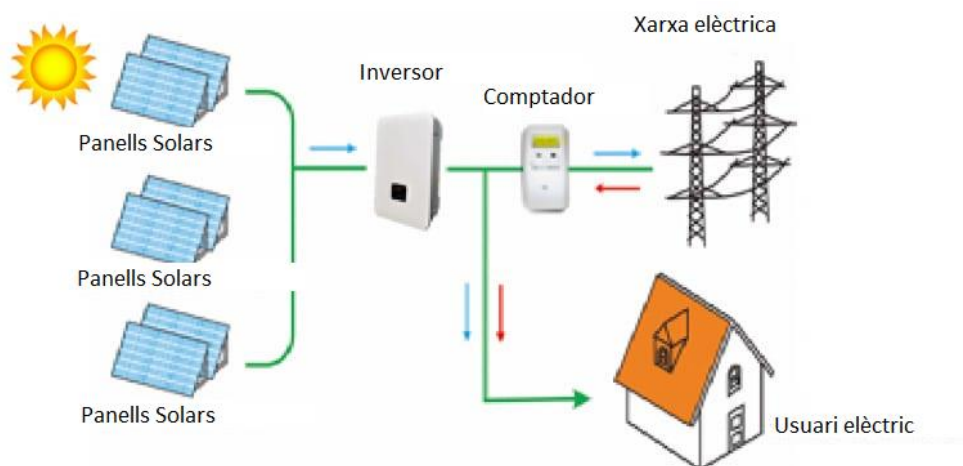


Figura 5. Esquema instal·lació d'autoconsum amb compensació d'excedents, sense sistema d'acumulació

5.1 ASPECTES GENERALS:

5.1.1 Tipus de tràmit:

El tràmit a dur a terme és el projecte i la construcció de tota l'aparamenta elèctrica necessària per posar en servei la planta fotovoltaica de nova construcció, complint en tot moment amb la legislació aplicable vigent.

Per aconseguir això haurem de presentar el projecte, dirigir i finalitzar l'obra amb les proves pertinents, i elaborar tota la documentació tècnica necessària per la tramitació de la instal·lació (Declaració responsable, Projecte, ELEC 4, Certificat d'instal·lació emès per la empresa instal·ladora, inspecció inicial per un organisme acreditat).

El titular d'aquesta instal·lació ha de sol·licitar una autorització administrativa a l'òrgan competent de la Generalitat de Catalunya en matèria d'energia i la inscripció al Registre d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica (RIPRE).

5.1.2 Classificació de la instal·lació i justificació (segons Decret 363/2004 de 24 d'agost):

La instal·lació és segons el Decret una instal·lació que requereix projecte, englobada en el punt b) de la ITC-BT 04 apartat 3.1 c, segons ,amb equips de generació de més de 10 kW.

5.1.3 Necessitat d'inspeccions inicial i periòdica posterior per una entitat d'inspecció i control:

Com exposa a l'article 7 subapartat b) del Decret 363/2004, les instal·lacions que necessiten projecte elèctric, requereixen d'inspecció inicial, i conseqüentment periòdica per l'entitat de Control cada 5 anys.

5.1.4 Necessitat de contracte de manteniment per part de l'empresa instal·ladora autoritzada:

Si la instal·lació necessita d'inspecció inicial també necessitarà un contracte de manteniment amb una empresa instal·ladora. Compleix el requisit i té necessitat de contracte de manteniment.

5.2 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ

5.2.1 Consideracions prèvies

5.2.1.1 Entorn tarifari

La planta fotovoltaica te la funció de generar energia elèctrica per autoconsumir la major quantitat possible i així reduir la despesa anual d'electricitat. La instal·lació s'englobaria a Instal·lació generadora d'autoconsum acollida a compensació d'excedents de varis consums de 10kW a 100kW amb equip de mesura bidireccional en punt frontera. En general és el cas de l'autoconsum individual, l'energia que no



consumirà, s'abocarà a xarxa i es compensarà a hores de consum que no hi hagi producció de tots els consums associats dintre d'un radi de 2km. Aquests consums (any 2023) son els dels centres següents:

11946 kWh/any	ECM Tortosa Palau Despuig
27570 kwh/any	ECM Tortosa Palau Oriol
72971 kWh/any	EA Tortosa
10223 kwh/any	Nau Tortosa

5.2.1.2 Empresa elèctrica distribuïdora

La companyia elèctrica distribuïdora és Endesa.

5.2.1.3 Climatologia

5.2.1.3.1 Dades climàtiques

L'estudi dels paràmetres climatològics per dur a terme aquest projecte s'han extret de la xarxa Meteocat i de l'atles de radiació de Catalunya.

5.2.1.3.2 Irradiació

La irradiància s'ha extret del portal PVGIS (PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM).

5.2.1.3.3 Vent

Els vents dominants a la zona són els representats al següent gràfic:

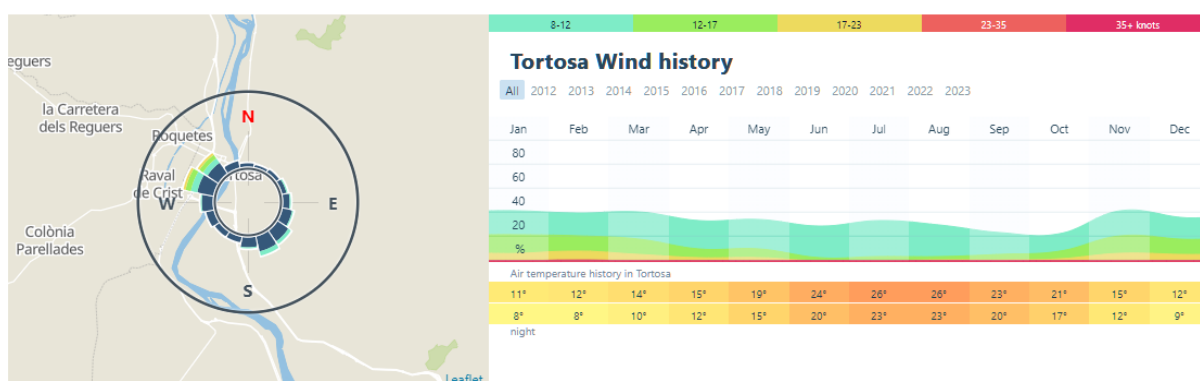


Figura 6. Vents dominants de la zona windy.app.

S'hi observa una dominància total tant pel que fa a la direcció NWW com la velocitat mitjana del mateix de fins a 15 m/s, amb la ràfega més forta registrada a l'estació del Perelló de 33,0m/s. Per tant és un paràmetre a tenir en compte al moment de fer els càlculs de l'estructura.

5.2.1.3.4 Impacte ambiental

Tenint en compte a l'activitat objecte del present projecte i la utilització actual de l'edifici, es considera COMPATIBLE.

Es farà al seu moment el projecte d'impacte ambiental, si el requereix l'òrgan competent.

5.3 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

5.3.1 Disseny tècnic

Per dissenyar la instal·lació es parteix de la superfície de coberta destinada a la planta fotovoltaica. La superfície ocupada per panells serà de 450,12 m². La planta no sobrepassarà l'altura de l'edifici i els panells s'instal·laran amb un angle d'inclinació paral·lel a la coberta existent a 17° i 6°. L'estructura metàl·lica estarà formada per perfils d'acer galvanitzat de secció quadrada, de 40 x 40 mm i 2 mm de gruix.

Els panells es connectaran amb sèrie per formar 7 grups i connectarem als connectors MPPTs del inversor amb els requeriments de treball òptim del mateix.

5.3.2 Funcionament

Durant les hores diürnes, la planta fotovoltaica generarà energia elèctrica, en una quantitat gairebé proporcional a la radiació solar existent al mapa de camp fotovoltaic. L'energia generada pel camp fotovoltaic, en corrent continu, és injectada en sincronia a la xarxa a través del inversor un cop transformada per aquests en corrent alterna. Aquesta energia és consumida per la instal·lació interna en primer moment, el sobrant serà injectat a la xarxa, si aquest consum global és inferior a la producció d'aquell moment, l'energia serà computada com excedent, aquest excedent serà compensat al les hores de demanda elèctrica sense que hi hagi producció. Quan la irradiància solar desapareix, l'inversor entra en mode "Stand-by" amb l'objectiu de minimitzar l'autoconsum. Quant surt el sol i la planta genera prou energia, la unitat de control i regulació comença amb la supervisió de la tensió i freqüència de xarxa, iniciant l'alimentació si els valors són correctes. L'operació del inversor és totalment automàtica.

El conjunt de proteccions d'interconnexió, que posseeix l'inversor, està bàsicament orientat a evitar el funcionament en illa de la planta fotovoltaica. En cas de fallada de la xarxa, la planta deixaria de funcionar. Aquesta mesura és de protecció tant per als equips com per a les persones que puguin operar en la línia, siguin usuaris o, eventualment, operaris de manteniment de la mateixa.

Aquesta forma de generació implica que només hi ha producció durant les hores de sol, no existint elements d'acumulació d'energia elèctrica projectats, i essent l'empresa distribuïdora la responsable de subministrar l'energia per compensar els consums elèctrics nocturns fins esgotar tota la producció fotovoltaica excedent de les hores diürnes.

5.3.3 Vida útil

Les instal·lacions solars, com la projectada en aquest cas, tenen una vida útil superior als 30 anys i propera als 40 anys, però presenten pèrdues de producció a mesura que es va envellint, segons dades de fabricant (adjunt el full tècnic dels panells fotovoltaics). A partir del vint-i-cinquè any produirà (segons previsions del fabricant) el 85% de la potència nominal del primer any, arribat aquest punt la propietat decidirà la seva clausura o la remodelació de la mateixa amb la tecnologia futura.

La fase d'eliminació dels mòduls és la que es troba menys estudiada, ja que la tecnologia fotovoltaica és bastant recent. Les principals càrregues ambientals produïdes s'associen al sistema de retirada de les cèl·lules i mòduls danyats. El que se sol fer-se es tornar el panell danyat al productor perquè el repari, reutilitzi, o directament el rebutgi.

En aquest últim cas, el vidre i l'alumini es podrien incorporar als processos normals de reciclat. En un futur es desenvoluparan instal·lacions per reciclar aquests mòduls fotovoltaics.

Per la retirada de la resta de les instal·lacions es realitzarien les següents actuacions:

- Retirada de l'estructura d'acer galvanitzat i reciclatge de la mateixa.
- Extracció de la línia elèctrica i incorporació dels restes a la cadena de reciclatge de metalls.

5.3.4 Comptador d'energia elèctrica

La mesura de l'energia injectada a la xarxa per les instal·lacions que ocupen aquest projecte es realitzarà en el centre de mesura i protecció a 400V situat a les instal·lacions de la propietat, que seran part a instal·lar d'aquest projecte.

5.3.5 Telecontrol

La planta disposa, d'un sistema de comunicació de dades, que gestionarà el funcionament de les instal·lacions, alhora que permet emmagatzemar els paràmetres climatològics bàsics que poden afectar la producció de el camp fotovoltaic, podent discriminar cada variable registrable per cada unitat generadora.

Els paràmetres registrables per unitat generadora, disponibles en diverses escales temporals, seran els següents:



- Producció energètica diària
- Producció acumulada total
- Temperatures de mòduls i ambiental
- Quadre d'incidències de sistema

La informació de sistema de monitorització es centralitzarà en una unitat tipus PC, per a la seva computació, i la informació emmagatzemada podrà ser enviada via mòdem GPRS, 4G o un altre sistema disponible a el centre de control corresponent.

La informació obtinguda es podrà publicar automàticament en un sistema WEB, accessible des de la xarxa.

5.4 DESCRIPCIÓ DE L'OBRA

5.4.1 Centre de seccionament

Inclòs al quadre de protecció de corrent altern.

5.4.2 Centre de mesura

S'instal·larà a quadre de formigó a rans de carrer i es demanarà la seva ubicació a la companyia elèctrica.

5.4.3 Canalitzacions

Hi hauran dos canalitzacions superficials, una per la connexió dels grups dels panells a l'inversor i l'altra per connectar l'inversor amb el quadre general de maniobra i proteccions existent a les instal·lacions (inclòs a l'interior de l'armari de formigó).

5.4.4 Accessos i perímetre exterior

L'accés a la instal·lació estarà prohibit i serà inaccessible, a l'estar a la coberta de l'edifici que es construirà. Només accediran a la instal·lació els tècnics que portin el manteniment.

5.5 DESCRIPCIÓ I CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELS ELEMENTS PRINCIPALS

5.5.1 Mòduls / Panells

En total, la instal·lació està formada per **132 panells fotovoltaics** de 550 Wp de potència, cadascun d'ells, sumant una potència total de **72,60 kWp**.

Els panells són de la marca Atersa, model A-550M GS o equivalent.



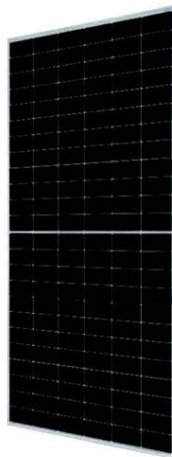


Figura 7. Panell fotovoltaic Atersa, model A-550M GS o equivalent, de 550 Wp.

5.5.2 Onduladors / Inversors

L'inversor és de connexió a xarxa trifàsic, de **60 kW** de potència nominal, adequat donada la potència pic instal·lada, i és de la marca Huawei, model SUN2000-60KTL-M0 o equivalent. Disposa de 6 MPPT i la tensió de treball AC és de 400 V.



Figura 8. Inversor Huawei, SUN2000-60KTL-M0 o equivalent, 60 kW.

5.5.3 Acumuladors

No es disposa d'equips acumuladors a nivell de bateries ja que és autoconsum sense acumulació d'energia.

5.5.4 Equip de mesura

Per al sistema de CONTROL/COMPTATGE o monitoratge de la instal·lació es preveu instal·lar un dispositiu de monitorització de la marca Huawei, DTSU666-H 250A/50mA o equivalent.



Figura 9. Comptador bidireccional DTSU666-H 250A/50mA o equivalent.

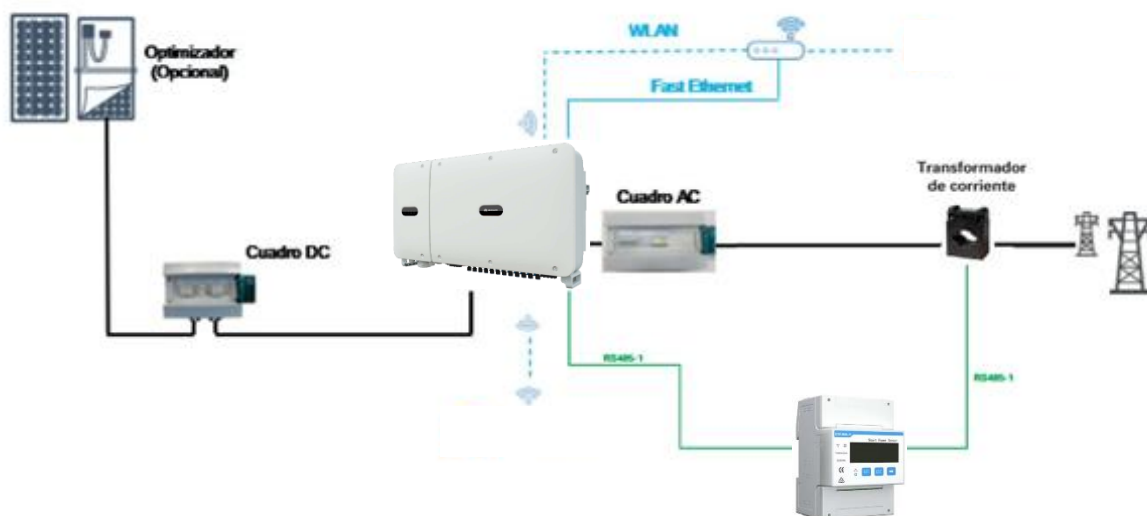


Figura 10. Esquema de connexionat del comptador bidireccional.

5.5.5 Sistema de fixació dels mòduls

Tota l'estructura està unida a l'estructura inferior d'acer dels panells sandwich, tant els panells Sandwich com l'estructura portadora dels panells fotovoltaics estan unides als tirants de recolzament de tub rectangular de 150x50 i 10mm de gruix, mitjançant cargols autocargolants, els quals es

subjectaran a l'acer estructural inferior, Per garantir la impermeabilitat dels forats aquests es protegiran amb polímer d'enduriment lent (24h) i una funda de cauxú de 45x45x3mm, damunt del qual es recolzarà el perfil d'acer galvanitzat portador dels panells fotovoltaics (40x40x2mm). Damunt d'aquests perfils es recolzaran i subjectaran fent servir els anclatges (Grapa BETFAST G10 per als finals i G6 per als intermitjos o equivalents) pertinents.

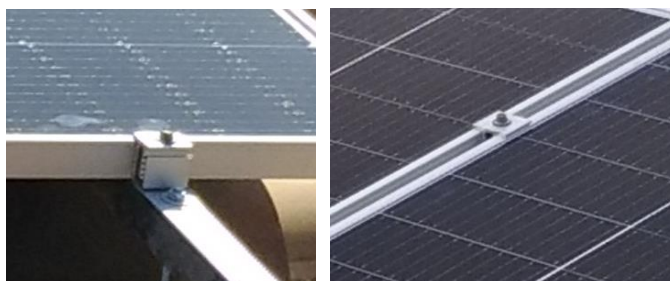


Figura 11. Estructura – Vista dels detalls constructius mes representatius.

5.6 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS D'INTERCONNEXIÓ A LA XARXA ELÈCTRICA

Per a la interconnexió dels mòduls s'utilitzarà conductor H1Z2Z2-K de secció **6 mm²**.

En el cas de la interconnexió a la xarxa elèctrica de l'edifici, aquesta es realitzarà al quadre general de la instal·lació existent mitjançant conductors RZ1-K(AS) de secció **25 mm²**.

5.6.1 Proteccions

5.6.1.1 Sobreintensitats:

La protecció contra sobreintensitats es preveu per interruptors automàtics magneto tèrmics a les diferents línies de manera que quedi protegida contra curt-circuits i sobrecàrregues. Les corbes de treball dels mateixos seran la C per usos de lluminàries i preses de corrent i corba D per les bombes. En els plànols es poden veure les proteccions de les diferents línies o circuits i en annex es detallen el càlculs de corrent de curt-circuit màxim esperat. En tot moment aplica l'enumerat en la ITC-BT-22.

5.6.1.2 Protecció contra sobretensions:

Es requereix protecció suplementària contra les sobretensions transitòries com apunta la ITC-BT-23 l'aparell serà connectat el inici de la instal·lació. On l'aparamenta elèctrica, per ser de categoria III complirà amb una sobretensió de 4 kV, i els aparells a connectar de categoria II compliran amb una sobretensió de 2,5 kV.

En tot moment aplica l'enumerat en la ITC-BT-23.

5.6.1.3 Contactes indirectes:

La protecció contra contactes indirectes es preveu per tall automàtic de l'alimentació amb interruptors diferencials a tots els circuits. La sensibilitat prevista és de 30 mA.

Atès el valor de la posada a terra esperat, i les sensibilitats dels interruptors diferencials previstos, la tensió de contacte convencional màxima esperada serà inferior a 24 V ja que amb el pitjor cas:

$$V_{c1} = 28,77\Omega \times 30\text{mA} = \mathbf{0,86\text{ V}} < 24\text{V} \quad \text{Compleix.}$$

$$V_{\text{max}} = 24\text{ V} \quad R_{\text{max}} = V/I = 24/0,03 = 800\ \Omega.$$

$$V_{c2} = 28,77\Omega \times 300\text{mA} = \mathbf{8,63\text{ V}} < 24\text{V} \quad \text{Compleix.}$$

$$V_{\text{max}} = 24\text{ V} \quad R_{\text{max}} = V/I = 24/0,3 = 80\ \Omega.$$

Mentre compleixi aquesta resistència el terra, no cal fer cap actuació com diu ITC-BT-18, i el compliment de la ITC-BT-24.

5.6.1.4 Contactes directes:

Es considera que els embolcalls dels diferents receptors i elements que composaran la instal·lació amb les seves cobertes d'aïllament i les embolcalls, són protecció suficient contra contactes directes, tal com indica la ITC-BT-24.

5.6.1.5 Proteccions DC

CAIXA MODULAR CONNEXIÓ PV 2MPPT – 1 STRING FUS 20 A + PROTECTOR SOBRETENSIÓ II x2.

Caixa connexió PV modular per a 7MPPT, 1 string x mppt (2 entrades, 2 sortides) base i fusible 20A gPV + seccionador 40 A + protector sobretensions classe II tensió màxima de 1000Vdc, per a realitzar instal·lacions amb tota seguretat. Caixa en policarbonat de doble aïllament classe II apta per us exterior amb una elevada resistència als impactes (IK7).



Figura 12. Caixa de proteccions DC.



Dades tècniques

- N° de conjunts per seguidor.....3 de 2 i 1 de 1
- N° de seguidors MPPT3
- Tensió màxima (Uoc max) 1000 V
- Intensitat PV (Isc max) 25 A
- Intensitat fusible 20 A
- Protecció contra sobretensions Classe II Sí
- Tensió règim perm. màx. (Ucpv)..... 1060 VDC
- Corrent de descàrrega nominal (In) 20 kA
- Corrent de descàrrega màx. (Imax) 40 kA
- Nivell de protecció a In (Up)..... 3,6 kV
- Normes..... IEC 6143-1/2

Dimensions

- Alçada286 mm
- Amplada418 mm
- Llargada148 mm

5.6.1.6 Proteccions AC

CAIXA MODULAR AC TRIFÀSICA AUTOMÀTICA 80 A DIFERENCIAL TIPUS A 30 mA

Caixa modular de connexió equipada amb protecció automàtic, diferencial i sobretensions. Interruptor automàtic 3 pols + neutre 50A corba C poder de tall 6kA – UNE-EN 60898-1. Interruptor diferencial tetrapolar tipus A sensibilitat 30mA per a corrents alternes amb components de contínua, protegit contra disparaments imprevistos 0,25 kA, UNE-EN 61008-1. Protector de sobretensions Classe II In 20kA Imax 40kA Up 1,5kV UNE-EN 61643-11 amb protecció fusible associada. Caixa en policarbonat de doble aïllament classe II apta per a us exterior amb una elevada resistència als impactes (IK7).



Figura 13. Caixa de proteccions AC

Dades tècniques

- Comptador d'energia..... No
- Interruptor automàtic 50 A
- Corba..... C
- Poder de tall EN 60898-1 6 kA
- Diferencial tipus..... A – 30 mA (EN 61008-1)
- Protecció contra sobretensions Classe II PSTC40
- Corrent de descàrrega nominal (In) 20 kA
- Corrent de descàrrega màx. (Imax) 40 kA
- Nivell de protecció a In (Up) 1,5 kV
- Normes..... IEC EN 61439-2

Dimensions

- Alçada286 mm
- Amplada418 mm
- Llargada148 mm

5.6.2 Posada a terra

Es connectarà la xarxa de terres de la instal·lació existent que disposa l'edifici en qüestió.

5.7 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE MESURA PER AL SEGUIMENT DE PRODUCCIONS. COMPLIMENT DEL REGLAMENT DE PUNTS DE MESURA (RD 1110/2007) I, SI ESCAU, NORMATIVA D'AUTOCONSUM.

Tipus 5, consumidor i generador únic.

Per al sistema de CONTROL/COMPTATGE o monitoratge de la instal·lació s'instal·larà un dispositiu DTSU666-H o equivalent, lligat a través del inversor a d'internet i a la web de la companyia Huawei o equivalent on es monitoritzarà 24 hores, la producció.

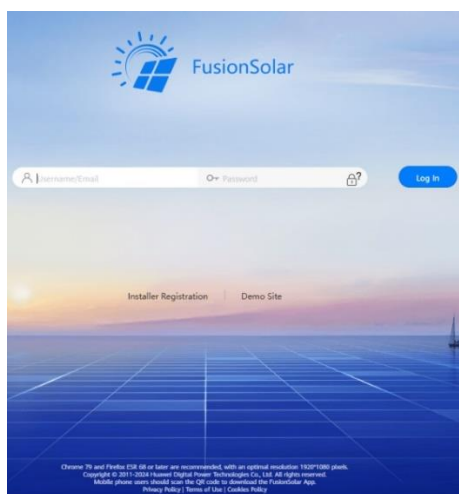


Figura 14. Sistema de monitorització 24h Fusion Solar.



6 GESTIÓ DE RESIDUS

A fi de poder disposar d'un residu de naturalesa inerta (fraccions pètries i ceràmiques), han de separar-se els residus que no tenen aquesta consideració, com ara fustes, plàstics, metalls, vidres, mescles bituminoses, així com els envasos i en general tots els residus que no són admesos en els abocadors d'inerts, d'acord amb les possibilitats de gestió existents en la zona. Especial atenció es prestarà a la separació dels residus que tinguin la consideració de perillosos que seran dipositats en el "Punt Net" habilitat a aquest efecte. Segons estableix l'article 5.5 del RD 105/2008, els residus de construcció i demolició hauran de separar-se en les següents fraccions quan, de manera individualitzada per a cadascuna d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats:

RESIDUS D'EXCAVACIÓ			S'han detectat terres contaminades		Avaluació i característiques dels residus				Codificació, classificació i les vies de gestió del residu			
					Volum de terres(real) m3	Volum de terres(aparent) m3	Pes de terres(real) Tn	Densitat(real) Tn/m3	CER	CLA	ELIM (D)	VAL (R)
TERRENYS NATURALS	Grava i sorra compacta		X		16,00	16,00	32,00	2,00	170504	NP	D5-D8	R5-R10
	Grava i sorra solta							1,70	-	-	-	-
	Argiles							2,10	-	-	-	-
REBLIMENTS	Terra vegetal							1,70	-	-	-	-
	Terraplè							1,70	-	-	-	-
	Pedraplè							1,80	-	-	-	-
ALTRES	Llots	De perforació							-	-	-	-
		De drenatge							-	-	-	-
	Altres								-	-	-	-

NOTA I: En cas que en l'estudi de gestió i en el corresponent pla de gestió, s'hagi previst la reutilització de terres i pedres no contaminades per substàncies perilloses generades en la mateixa obra, en una obra diferent o en una activitat de restauració, condicionament o rebliment, cal que la llicència d'obres determini la forma d'acreditació d'aquesta gestió. Aquesta acreditació pot realitzar-se mitjançant el servei tècnic municipal o bé per empreses acreditades externes. El cost d'aquesta acreditació haurà de ser assumit pel productor dels residus.

NOTA II: Les terres i llots (170503* i 170505*) els quals contenen substàncies perilloses, classificats com residus perillosos, s'hauran d'inventariar segons el catàleg de residus.

RESIDUS D'ENDERROCS		S'ha de fer separació selectiva segons RD105/2008		Separació selectiva prevista pel residu?	On es farà la gestió dels residus			Avaluació i característiques dels residus			Codificació, classificació i les vies de gestió del residu			
					Obra	Inst. Tractament	Abocador	Volum real m3	Volum aparent m3	Pes Tn	CER	CLA	ELIM (D)	VAL (R)
Superfície a enderrocar (m2)		No	Si											
Formigó		-	-						-		170101	NP	D5	R5
Maons, teules i Material ceràmic		-	-						-		170102 170103	NP	D5	R5-R10
Residus Barrejats que NO contenen substàncies perilloses		-	-						-		170904	NP	D5-D9	R5
Guix		-	-						-		170802	NP	D5	R5
Metalls		-	-						-		170407	NP	-	R4
Fusta		-	-						-		170201	NP	-	R1-R3
Vidre		-	-						-		170202	NP	D5	R5
Plàstic		-	-						-		170203	NP	D5	R5

RESIDUS DE REHABILITACIÓ - REFORMA OBRA PARCIAL	Superfície construïda (m2)	S'ha de fer separació selectiva segons RD105/2008		Separació selectiva prevista pel residu?	On es farà la gestió dels residus			Avaluació i característiques dels residus		Codificació, classificació i les vies de gestió del residu			
		No	Si		Obra	Inst. Tractament	Abocador	Volum real m3	Pes Tn	CER	CLA	ELIM (D)	VAL (R)
Formigó		-	-							170101	NP	D5	R5
Material ceràmic										170103	NP	D5	R5-R10
Residus Barrejats que NO contenen substàncies perilloses		-	-							170904	NP	D5-D9	R5
Guix		-	-							170802	NP	D5	R5
Metalls		X	-				X	0,005	0,041	170407	NP	-	R4
Fusta		X	-				X	0,15	0,340	170201	NP	-	R1-R3
Vidre		-	-							170202	NP	D5	R5
Plàstic		X	-				X	0,005	0,001	170203	NP	D5	R5
Paper i cartró		X	-				X	0,10	0,230	150101	NP	D5	R1-R3
Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminats per elles		-	-							150110	NP	D5-D9- D10	R3-R4-R5

NOTA I: Els residus els quals contenen substàncies perilloses o han estat en contacte amb ells, s'hauran d'inventariar segons la taula model de residus perillosos

NOTA II: La separació en fraccions de petris i no petris s'ha de portar a terme pel posseïdor dels residus de la construcció i demolició dins de l'obra en que es produeixin. La separació de la resta de fraccions s'ha de portar a terme preferentment pel posseïdor dins de la mateixa obra, i sinó fos possible, encomanar la separació en fraccions a un gestor de residus extern.

VALORACIÓ DEL LES DESPESES DERIVADES DE LA GESTIÓ D'EXCAVACIÓ (formarà part del pressupost del projecte)							
Tipologia de Residus		Volum real	m3	Abocador/ Valoritzador		Transport	
		Esponjament	35,00%	€/m3	Total	Km	€/km
TERRENYS NATURALS	Grava i sorra compacta	21,60		42,00	907,20	60,00	5,00
	Grava i sorra solta						
	Argiles						
REBLIMENTS	Terra vegetal						
	Terraplè						
	Pedraplè						
ALTRES	Llots	De perforació					
		De drenatge					
	Altres						
VALORACIÓ TOTAL:		21,60		907,20		300,00	

VALORACIÓ DE LES DESPESES DERIVADES DE LA GESTIÓ D'ENDERROCS I CONSTRUCCIÓ (formarà part del pressupost del projecte)								
Tipologia de Residus	Volum real	m3	Operacions de destria i recollida selectiva (€/m3 o €/tn)		Abocador/ Valoritzador		Transport (unitat/m3)	
	Esponjament	35,00%	Obra	Inst. Tractament	€/m3	Total	Total	€/km
Formigó			-	-				
Material ceràmic			-	-				
Residus Barrejats que NO contenen substàncies perilloses			-	-				
Guix			-	-				

	Pes Tn	Obra	Inst. Tractament	€/Tn	Total	Km	€/km	Total
Metalls	0,041	-	-	25,00	1,03	12,00	1,50	18,00
Fusta	0,340	-	-	25,00	8,50	12,00	1,50	18,00
Vidre	0,000	-	-					
Plàstic	0,001	-	-	25,00	0,03	12,00	1,50	18,00
Paper i cartró	0,230	-	-	25,00	5,75	12,00	1,50	18,00
Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminats per elles		-	-					
VALORACIÓ TOTAL:	0,61			15,30		72,00		

Import DIPÒSIT Gestor de residus Reial Decret 210/2018	Residus d'excavació €/Tn		Total dipòsit	
	21,60	11	237,60	€

Import DIPÒSIT Gestor de residus Reial Decret 210/2018	Residus de construcció i d'enderrocs €/Tn		Total dipòsit	
	0,61	11	6,73	€

NOTA: Cal presentar davant de l'ajuntament, juntament amb la sol·licitud de la llicència d'obres, un document d'acceptació que sigui signat per un gestor de residus autoritzat, per tal de garantir la correcta destinació dels residus separats per tipus. En aquest document hi ha de constar el codi de gestor, el domicili de l'obra, i l'import rebut en concepte de dipòsit per a la posterior gestió. Aquest dipòsit, té per objecte garantir que la gestió dels residus de la construcció i la demolició que siguin generats en una obra concreta per la persona productora, s'efectua d'acord amb la normativa vigent.

La persona sol·licitant de la llicència, ha de presentar a l'ajuntament corresponent el certificat acreditatiu de la gestió dels residus referent a la quantitat i tipus de residus lliurats.

Classificació del residu

NP Residus no peril·losos P Residus peril·losos DP Residus amb peril·lositat pend. de determinar

Operacions d'eliminació del residu

D1 Dipòsit sobre el sòl o al seu interior (abocament)
D2 Tractament al medi terrestre (ex. biodegradació)
D3 Injecció en profunditat
D4 Embassament superficial
D5 Dipòsit controlat en llocs esp. dissenyats
D6 Abocament al medi aquàtic, excepte al mar
D7 Abocament al mar, inclou inserció al llit marí
D8 Tractament biològic no especificat
D9 Tractament fisicoquímic no especificat
D10 Incineració a la terra
D11 Incineració al mar
D12 Emmagatzematge permanent
D13 Combinació o mescla prèvia (D1 a D12)
D14 Reenvasat previ (D1 a D13)
D15 Emmagatzematge en espera (D1 a D14)

Vies de valorització dels residus

R1 Utilització principal com a combustible o una altra forma de produir energia
R2 Recuperació o regeneració de dissolvents
R3 Reciclatge o recuperació de substàncies orgàniques que no s'utilitzen com a dissolvents (inclosos el compostatge i altres processos de transformació biològica)
R4 Reciclatge o recuperació de metalls i de compostos metàl·lics
R5 Reciclatge o recuperació d'altres matèries inorgàniques
R6 Regeneració d'àcids o de bases
R7 Valorització de components utilitzats per a reduir la contaminació
R8 Valorització de components procedents de catalitzadors
R9 Regeneració o un altre nou ús d'olis
R10 Tractament dels sòls que produeixi un benefici en l'agricultura o una millora ecològica d'aquests sòls
R11 Utilització de residus obtinguts a partir de qualsevol de les operacions enumerades de R1 a R10
R12 Intercanvi de residus per sotmetre'ls a qualsevol de les operacions enumerades entre R1 i R11
R13 Emmagatzematge de residus en espera de qualsevol de les operacions enumerades de R1 a R12 i R14 (exclos l'emmagatzematge temporal, en espera de recollida, al lloc on es va produir el residu).
R14 Preparació per a la reutilització
R15 Rebliment

Les terres de l'excavació s'aprofitaran per a realitzar-ne el reblert de la rasa tal i com s'indica en els amidaments.

6.1 GESTIÓ RESIDUS PERIL·LOSOS

Una adequada gestió dels residus peril·losos suposa dur a terme una segregació, envasament, etiquetatge i emmagatzematge correctes dins de les pròpies instal·lacions on es generen. Posteriorment, una vegada complets els recipients (bidons, etc.) i sempre abans de superar els sis mesos d'emmagatzematge, es lliuraran al gestor autoritzat. Són obligacions dels productors de residus peril·losos:

- No barrejar els residus peril·losos.
- Envasar i etiquetar els recipients que continguin residus peril·losos.
- Portar un registre propi dels residus peril·losos produïts.
- Subministrar a les empreses autoritzades per a dur a terme la gestió de residus, la informació necessària per al seu adequat tractament i eliminació.
- Informar immediatament l'Administració, en cas de qualsevol incident (desaparició, pèrdua o fuga de residus peril·losos).

6.2 SEGREGACIÓ I ENVASAMENT

És obligació del productor de residus peril·losos separar adequadament i no barrejar o diluir els residus peril·losos entre si, ni amb uns altres que no siguin peril·losos.

- S'evitaran particularment aquelles mescles que suposin un augment de la seva peril·lositat o dificultin la seva gestió. Tot això amb la finalitat de no multiplicar els efectes nocius sobre la salut humana i el medi ambient i reduir el gravamen econòmic que comportaria per al productor.

- Els envasos i els seus tancaments estaran concebuts i realitzats de manera que s'eviti qualsevol pèrdua del seu contingut.
- Estaran construïts amb materials no susceptibles de ser atacats pel contingut, ni de formar amb aquest combinacions perilloses.
- Els recipients i els seus tancaments seran sòlids i resistent per a respondre amb seguretat a les manipulacions necessàries.
- Es mantindran en bones condicions, sense defectes estructurals i sense fugides aparents.
- Els residus s'envasaran evitant les mescles amb altres residus de diferent tipus.
- L'envasament i emmagatzematge dels residus perillosos es realitzarà de manera que eviti la generació de calor, explosions, ignicions, reaccions que comportin la formació de substàncies tòxiques o qualsevol efecte que augmenti la perillositat o dificulti la gestió dels residus.

6.3 ETIQUETAT

Els recipients que continguin residus perillosos s'etiquetaran de manera clara, llegible i indeleble, amb una etiqueta de grandària mínima 10 x10 cm fermament fixada a l'envàs.

En aquesta etiqueta ha de figurar:

- Codi d'identificació dels residus que conté el recipient.
- naturalesa dels riscos que presenten els residus (pictogrames).
- Nom, adreça i telèfon del titular dels residus.
- Data d'envasat.

6.4 REGISTRE

Qui genera residus perillosos està obligat a portar un registre dels mateixos amb les següents dades:

- Origen dels residus.
- Quantitat, naturalesa i codi d'identificació.
- Data i descripció dels pretractaments realitzats, en el seu cas.
- Data d'inici i finalització de l'emmagatzematge temporal.
- Data de cessió dels mateixos.
- Matrícula del vehicle que ha realitzat la retirada i transport dels residus.
- Codi del gestor autoritzat.

6.5 EMMAGATZEMATGE

El centre de treball disposarà de zones condicionades (PUNTS NETS), senyalitzades i delimitades per a l'emmagatzematge de residus perillosos, de manera que s'eviti la transmissió de contaminació a altres mitjans:

- Els Punts Nets se situaran en llocs accessibles per a facilitar la posterior retirada dels residus per part del transportista/gestor autoritzat.
- No s'instal·laran sobre el terreny natural, procurant aprofitar superfícies existents pavimentades (aglomerat, formigó, etc.).
- Periòdicament es comprovarà l'estat i situació del Punt Net, quant a:



o Estat de les Etiquetes d'Identificació. En cas d'estar deteriorades, es procedirà a la seva renovació.

o Correcta segregació dels residus perillosos emmagatzemats. En cas de detectés deficiències en la segregació, es procedirà a la seva correcció.

6.6 LLIURAMENT A GESTOR AUTORITZAT

El lliurament dels residus perillosos ha de realitzar-se sempre a un gestor degudament autoritzat per la Comunitat Autònoma, amb lo que tindrem garantit el compliment de la llei i la protecció del medi ambient.

Com a pas previ, es contactarà amb el gestor per a sol·licitar-li l'acceptació dels residus mitjançant la formalització d'un contracte de tractament d'aquests, document reglamentari establert per l'Art. 3 del Reial decret 533/2020, de 2 de juny, pel qual es regula el trasllat de residus a l'interior del territori de l'Estat.

La retirada dels residus del centre de treball la realitzarà el gestor autoritzat, bé per mitjans propis o per empresa subcontractada per ell, per a l'enviament a les instal·lacions del gestor. En tots dos casos, el transportista haurà d'estar inscrit en el corresponent Registre de la Comunitat Autònoma.

De totes dues autoritzacions (Gestor i Transportista) s'haurà de disposar d'una còpia en el centre de treball.

S'haurà de comprovar que els vehicles que realitzen la retirada dels residus, estan degudament autoritzats i que són els que figuren en l'autorització de Transportista/Gestor emesa per la Conselleria de Medi Ambient de la Comunitat Autònoma.

La matrícula del vehicle que realitzi la retirada dels residus s'inclourà en el registre de residus perillosos gestionat pel productor.

Només es poden lliurar els residus al Gestor, una vegada que es tingui el contracte de tractament dels mateixos i quan s'hagi notificat prèviament a la Conselleria de Medi Ambient el trasllat (10 dies d'antelació), habitualment aquest últim procés ho realitza el gestor, en el nostre nom.

Documentació relativa a la transferència de titularitat

- La Llei 7/2022 expressa que, quant a la responsabilitat administrativa i el règim sancionador, els residus tindran sempre un titular responsable, qualitat que correspondrà al productor, posseïdor o gestor d'aquests.
- La transferència de titularitat del productor al gestor ha de quedar documentada, per a això s'utilitzen els "Documents de Control i Seguiment" o els "Justificants de Lliurament" degudament emplenats. Aquests documents s'han de conservar durant almenys cinc anys.
- El lliurament s'anota en el registre corresponent.

6.7 OBLIGACIONS DOCUMENTALS

- Conservar el contracte de tractament de residus, durant almenys cinc anys.
- Conservar els documents d'identificació dels residus lliurats, durant almenys cinc anys.
- Mantenir actualitzat el registre de residus perillosos.

7 BASES DE DISSENY

7.1 NORMATIVA D'APLICACIÓ

El projecte i el seu desenvolupament s'ajustaran al disposat en les següents normes i tanmateix les compilaran:

7.1.1 Normativa estatal

- Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió (REBT).
- RD 1644/2008 referent al etiquetat CE.
- RD 187/2016 referent al etiquetat elèctric CE.
- Instruccions tècniques complementàries ITC BT 02, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 30, 31, 32, 36, 38, 40, 42, 43, 44, 47, 48 i 50.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric
- Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret 900/2015 de 9 d'octubre (derogat), pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum. Imposava el peatge de suport, també anomenat impost al Sol.
- Reial Decret Llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

7.1.2 Normativa autonòmica:

- Resolució ECF/4548/2006, de 29 de desembre, per la qual s'aproven a Fecsa- Endesa les Normes tècniques particulars relatives a la xarxa i a les instal·lacions d'enllaç.

7.1.3 Normes UNE que cal considerar:

- Norma UNE 157001:2014 Criteris generals per a l'elaboració de projectes



- Normes UNE, EN y UNE-EN d'obligat compliment
- Normes UNE citades al ITC-BT 28 i ITC-BT 42 que apliquen al projecte en qüestió:
 - o UNE-UNE-HD 60364-1:2009; UNE-EN 60598-2-22; UNE 20.392; UNE 20.062; UNE 21.123-4; UNE 21.123-5; UNE 21.100-2; UNE-EN 50.085-1; UNE-EN 61386-1:2008; UNE-EN 60529:2018, UNE-EN 50525-2-21:2012, UNE 21.150:2022, UNE EN 60.309-1:2001/A1:2007

7.2 DADES DE RADIACIÓ SOLAR

Les dades de radiació s'han obtingut a partir de les dades presents en el Centre d'Investigació Conjunta de la Comissió Europea o Joint Research Center (JRC), que reuneix dades a través del Photovoltaic Geographical Information (PVGIS). Concretament, aquesta base de dades s'anomena Climate SAF-PVGIS (Satellite Application Facility on Climate Monitoring).

Aquesta base de dades conté les dades de la versió antiga (Classic PVGIS), que s'obtenien interpolant les dades d'estacions meteorològiques, i dades recollides dotze anys (1998-2010) amb satèl·lits meteorològics, Meteosat 5-7 (1998-2006) i Meteosat MSG (2006-2010).

Els següents càlculs de conjunts ens donaran la producció estimada anual de la planta en estudi: Comencem amb els 4 conjunts a la coberta a 17° i 25° Oest respecte el Sud, que sumen 80 panells de 550Wp

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

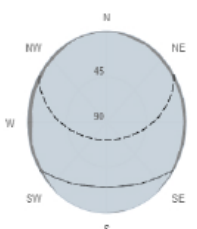
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 40.815,0.509
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH2
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 44 kWp
Pérdidas sistema: 12 %

Resultados de la simulación

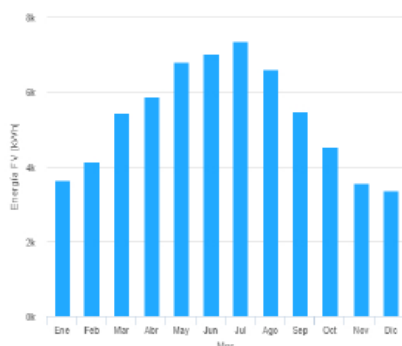
Ángulo de inclinación: 17 °
Ángulo de azimut: 25 °
Producción anual FV: 63731.61 kWh
Irradiación anual: 1881.74 kWh/m²
Variación interanual: 1769.24 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -2.97 %
Efectos espectrales: 0.83 %
Temperatura y baja irradiancia: -10.59 %
Pérdidas totales: -23.03 %

Perfil del horizonte en la localización seleccionada

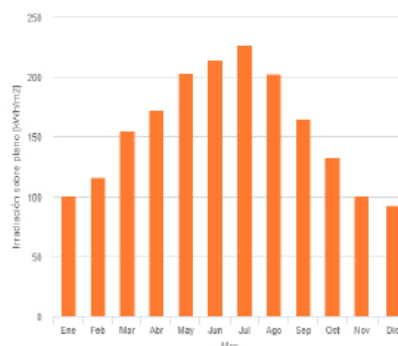


■ Altura del horizonte
-- Elevación solar, Junio
--- Elevación solar, Diciembre

Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	3633.7	100.5	514.3
Febrero	4142.5	115.8	516.0
Marzo	5421.9	155.2	519.3
Abril	5878.1	172.4	446.8
Mayo	6795.8	203.5	552.5
Junio	6993.9	214.0	199.3
Julio	7339.8	227.0	246.4
Agosto	6595.1	202.4	287.0
Septiembre	5483.9	165.0	312.2
Octubre	4528.9	132.4	415.4
Noviembre	3563.7	100.5	465.2
Diciembre	3354.2	93.0	280.1

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

Incidència de l'orientació:

25° Oest respecte el Sud geogràfic (Azimut 205°)

Inclinació dels mòduls:

17°

3 conjunts a la coberta inferior a 6° i 25° Oest respecte el Sud, que sumen 52 panells de 550Wp

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

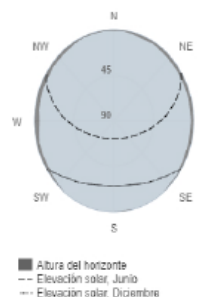
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 40.815,0.509
Horizonte: Calculado
Base de datos: PVGIS-SARAH2
Tecnología FV: Silicio cristalino
FV instalado: 28.6 kWp
Pérdidas sistema: 12 %

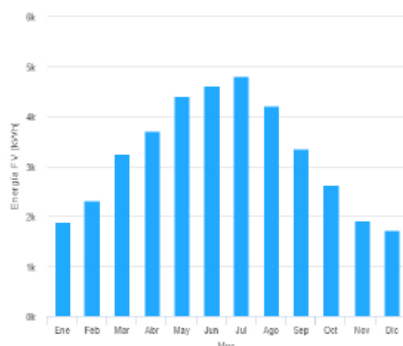
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 6 °
Ángulo de azimut: 25 °
Producción anual FV: 38798.36 kWh
Irradiación anual: 1765.87 kWh/m²
Variación interanual: 983.33 kWh
Cambios en la producción debido a:
Ángulo de incidencia: -3.43 %
Efectos espectrales: 0.78 %
Temperatura y baja irradiancia: -10.3 %
Pérdidas totales: -23.18 %

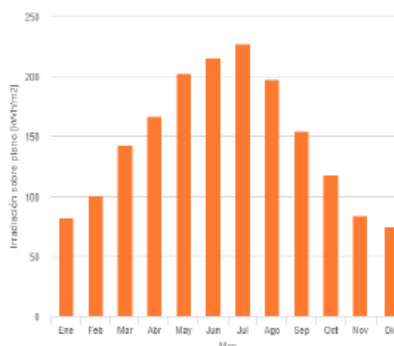
Perfil del horizonte en la localización seleccionada



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	1890.7	82.0	235.3
Febrero	2318.6	100.1	269.5
Marzo	3248.3	142.5	295.8
Abril	3708.6	166.6	270.0
Mayo	4417.9	202.5	359.0
Junio	4610.2	216.0	127.8
Julio	4797.9	227.1	168.0
Agosto	4204.2	197.6	182.9
Septiembre	3352.6	154.6	177.1
Octubre	2624.1	118.0	226.0
Noviembre	1912.7	84.1	227.9
Diciembre	1712.6	74.8	125.4

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

Incidència de l'orientació:

25° Oest respecte el Sud geogràfic (Azimut 205°)

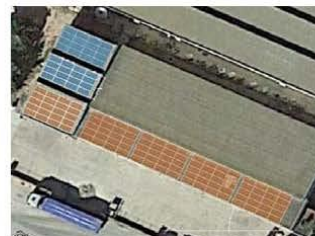
Inclinació dels mòduls:

6°

Tal i com s'observa a les anteriors imatges la producció anual és la suma de 63731+38796 kWh (suma 102527kWh). L'orientació e inclinació de la coberta suposen una pèrdua del **15%**, ja que si aquestes fossin òptimes (orientació 0° e inclinació 35°) la producció anual seria de 112222 kWh, tal i com es mostra a la següent imatge.

7.3 CONSUM ENERGÈTIC I PRODUCCIÓ SOLAR

Tortosa



	Producció kWh		Producció kWh	
	Optim		Real	
	0° S 35° Inc		25° SO 5° i 15° Inc	
	Diària	Mensual	Diària	Mensual
Gener	260,95	8089,50	184,86	5730,75
Febrer	302,75	8477,07	236,94	6634,23
Març	360,38	11171,81	313,30	9712,27
Abril	408,47	12254,17	392,90	11787,09
Maig	441,95	13700,57	451,61	14000,03
Juny	468,13	14043,90	478,92	14367,59
Juliol	470,57	14587,52	469,56	14556,29
Agost	427,34	13247,66	424,44	13157,49
Setembre	388,99	11669,77	351,83	10555,05
Octubre	331,57	10278,57	269,93	8367,71
Novembre	278,20	8345,99	202,86	6085,89
Desembre	250,20	7756,11	171,17	5306,30
Total	Sense ombres 133622,64 kWh/any		120260,69 kWh/any	
	Pèrdues %		10,00	

Mitja preu compra electricitat: hores de sol dia feiner	0,1382
---	--------

Capacitat escollida kWp	72,6
132	
Panells fotovoltaics Wp	550
Orientació 25° SO Inclinação 5° i 17°	

Preu instal·lació xarxa €	
---------------------------	--

Producció anual kWh	
120261	

Amortització autoconsum directe	
---------------------------------	--

Amortització compensació excedents	
------------------------------------	--

Autoconsum directe				Estalvi diürn	
Preu	0,1382	€/kWh	58936,64	kWh	8145,04 €/any

Compensació excedents				Preu de la venta exc	
Preu	0,0500	€/kWh	61324,04	kWh	3066,20 €/any

CO ₂ estalviat	30,07	Tones
---------------------------	-------	-------

Factor envelliment anual 0,006			
Producció en 25 anys amb deteriorament fins 85%			
Anys	kWh/any	Anys	kWh/any
0	194842,66	13	179644,93
1	193673,60	14	178475,88
2	192504,55	15	177306,82
3	191335,49	16	176137,76
4	190166,44	17	174968,71
5	188997,38	18	173799,65
6	187828,32	19	172630,60
7	186659,27	20	171461,54
8	185490,21	21	170292,49
9	184321,16	22	169123,43
10	183152,10	23	167954,37
11	181983,04	24	166785,32
12	180813,99	25	165616,26

Suma 25 anys 647600,50 €			
Estalvi anual client si consumeix tota la producció			
Anys	€	Anys	€
0	26927,26	13	24826,93
1	26765,69	14	24665,37
2	26604,13	15	24503,80
3	26442,57	16	24342,24
4	26281,00	17	24180,68
5	26119,44	18	24019,11
6	25957,87	19	23857,55
7	25796,31	20	23695,98
8	25634,75	21	23534,42
9	25473,18	22	23372,86
10	25311,62	23	23211,29
11	25150,06	24	23049,73
12	24988,49	25	22888,17

Producció en kWh per hores del mes necessària per autoconsum de client sense acumulació d'energia 250 Sud oest inclinacions varies												
Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre	
4-5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5-6	0,00	0,00	0,00	0,33	3,44	5,05	4,39	1,50	0,00	0,00	0,00	
6-7	0,00	0,00	3,33	4,77	8,40	10,52	9,48	6,10	3,64	0,00	0,00	
7-8	0,00	0,00	3,33	4,77	8,40	10,52	9,48	6,10	3,64	0,00	0,00	
8-9	5,26	8,32	11,21	13,26	13,25	15,67	14,48	13,31	12,51	9,86	6,56	4,29
9-10	12,19	15,76	20,08	23,92	25,09	24,76	25,00	24,78	22,29	18,04	13,40	11,27
10-11	18,28	22,92	28,53	33,99	36,41	36,71	36,77	35,50	31,59	25,89	19,83	17,08
11-12	23,10	28,58	35,21	41,82	45,06	45,61	45,61	44,01	38,91	32,10	24,91	21,68
12-13	25,77	31,72	38,87	46,11	49,62	50,23	50,27	48,46	42,92	35,53	27,72	24,23
13-14	26,84	33,13	40,82	48,81	53,07	53,97	53,97	51,55	45,23	37,20	28,91	25,22
14-15	26,07	32,52	40,67	49,39	54,81	56,08	56,08	52,75	45,40	36,77	28,19	24,42
15-16	22,42	28,52	36,42	45,11	50,59	52,06	52,06	48,18	41,07	32,57	24,45	20,88
16-17	16,54	21,82	28,94	36,76	41,79	43,60	43,10	39,59	33,09	25,41	18,33	15,24
17-18	8,41	13,65	19,51	25,92	30,26	35,12	33,09	28,19	22,92	16,56	10,56	6,87
18-19	0,00	0,00	9,73	15,66	23,80	28,51	26,57	19,27	12,27	0,00	0,00	0,00
19-20	0,00	0,00	0,00	7,06	16,03	20,09	18,68	11,26	0,00	0,00	0,00	0,00

Producció diària mitja cada mes kWh												
184,86	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47	
5720,75	6654,23	9712,27	11787,09	14000,03	14867,59	14556,29	13157,49	10555,05	8387,71	6085,89	5306,30	
Producció mensual kWh												
120260,69												

Consum client			
Punta	Pia	Vall	
Gener	2328,09	6491,86	2933,54
Febrer	1908,92	5013,84	2801,82
Març	1683,19	5373,25	2772,02
Abril	1891,58	4595,36	2440,66
Maig	2072,44	5398,84	2405,87
Juny	2558,02	6600,43	2618,56
Juliol	3944,18	8969,05	3399,56
Agost	3102,77	6599,70	2450,75
Setembre	2305,69	5517,30	2073,54
Octubre	1801,56	5334,88	2046,08
Novembre	1150,37	3964,40	2074,00
Desembre	1641,05	5411,36	2611,27

Producció diària mitja cada mes kWh												
Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre	
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47
156,43	154,04	236,94	313,30	392,90	451,61	478,92	469,56	424,44	351,83	269,93	202,86	171,47

Consum del client kWh	124794,00	RD 10/2022	0
-----------------------	-----------	------------	---

% d'autoconsum	89,37
----------------	-------

Preu xarxa client			
Punta	0,1500 €/kWh	Mida del kWh	0,1382
Pia	0,1400 €/kWh		
Vall	0,1500 €/kWh		

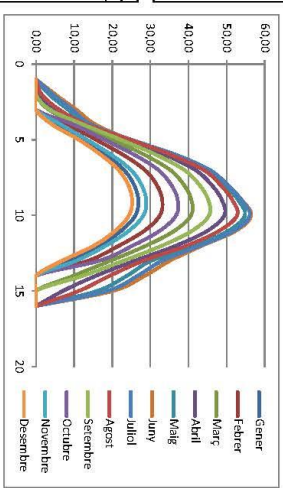
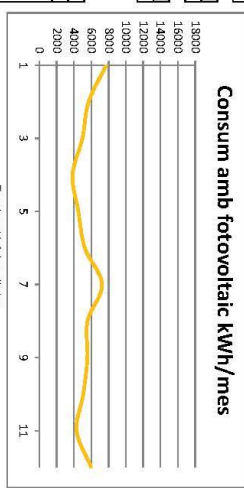
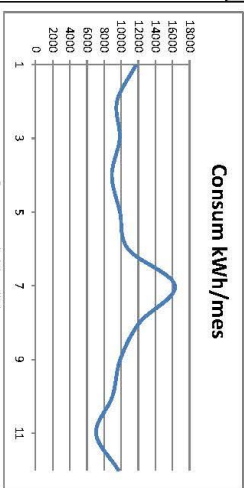
Preu excedent xarxa a xarxa	0,0500
-----------------------------	--------

Directe	8560,72	Preu €/kWh	0,1452
Excedents	3006,20	€/kWh	0,0500

Autoconsum hores solars			
Autoconsum hores solars	5890,64	kWh	
Excedents a xarxa	6132,64	kWh	

Consum final			
Consum final	6654,4	kWhany	

Cost anual amb fotovoltaica €			
Cost anual amb fotovoltaica €	5025,01		

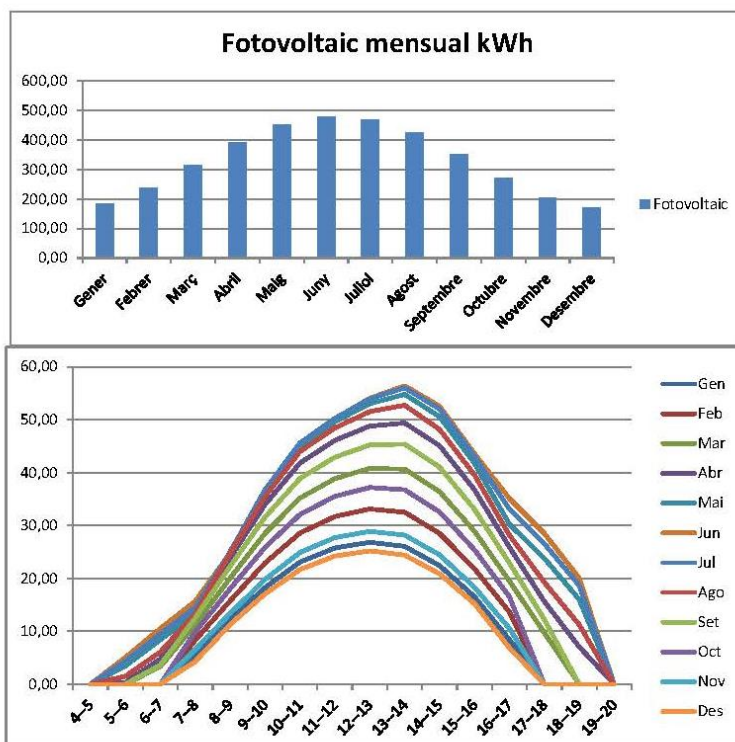


Consum del client a hores de producció solar			
Producció	Energia fotovoltaica necessària per autoconsumir	% que realment es consumeix pel client	Autoconsum
		Percentatge estimat d'autoconsum en hores possibles	

Producció anual estimada	120261	kWh
Potència nominal	34,6	kW
Potència pic	44	kWp
Nº inversors	1	
Potència màxima inversors	56,44	kW
Nº panells fotovoltaics	132	unitats
Companya elèctrica distribuïdora	Endesa	

Orientació 25° SO Inclínació 5° i 17°

	Producció en kWh per hores del mes															
	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
Gen	0,00	0,00	0,00	5,26	12,19	18,28	23,10	25,77	26,84	26,07	22,42	16,54	8,41	0,00	0,00	0,00
Feb	0,00	0,00	0,00	8,32	15,76	22,92	28,58	31,72	33,13	32,52	28,52	21,82	13,65	0,00	0,00	0,00
Mar	0,00	0,00	3,33	11,21	20,08	28,53	35,21	38,87	40,82	40,67	36,42	28,94	19,51	9,73	0,00	0,00
Abr	0,00	0,33	4,77	13,26	23,92	33,99	41,82	46,11	48,81	49,39	45,11	36,76	25,92	15,66	7,06	0,00
Mai	0,00	3,44	8,40	13,25	25,09	36,41	45,06	49,62	53,07	54,81	50,59	41,79	30,26	23,80	16,03	0,00
Jun	0,00	5,05	10,52	15,67	24,76	36,71	45,58	50,23	54,07	56,44	52,56	43,60	35,12	28,51	20,09	0,00
Jul	0,00	4,39	9,48	14,48	25,00	36,77	45,61	50,27	53,97	56,08	52,05	43,10	33,09	26,57	18,68	0,00
Ago	0,00	1,50	6,10	13,31	24,78	35,50	44,01	48,46	51,55	52,75	48,18	39,59	28,19	19,27	11,26	0,00
Set	0,00	0,00	3,64	12,51	22,29	31,59	38,91	42,92	45,23	45,40	41,07	33,09	22,92	12,27	0,00	0,00
Oct	0,00	0,00	0,00	9,86	18,04	25,89	32,10	35,53	37,20	36,77	32,57	25,41	16,56	0,00	0,00	0,00
Nov	0,00	0,00	0,00	6,56	13,40	19,83	24,91	27,72	28,91	28,19	24,45	18,33	10,56	0,00	0,00	0,00
Des	0,00	0,00	0,00	4,29	11,27	17,08	21,68	24,23	25,22	24,42	20,88	15,24	6,87	0,00	0,00	0,00



7.3.1 Balanç ambiental

L'estalvi en emissions de CO₂ en funció de l'energia total generada amb la instal·lació de plaques solar és de **31,78 t anuals** (contingut de carboni: 0,31 kg/kWh)

8 CÀLCULS JUSTIFICATIUS

8.1 CÀLCULS ELÈCTRICS DE LA INSTAL·LACIÓ GENERADORA

Càlculs de circuits, curtcircuits, Tensions de treball, corrent contínua i corrent alterna. Quadres CC i de CA. Configuració i característiques tècniques. Proteccions de CC i de CA

8.1.1 Potència i càrrega de la instal·lació

La càrrega total de la instal·lació i la producció del generador fotovoltaic es recullen a la taula inclosa en l'annex de l'estudi de viabilitat econòmica, allí es pot veure una distribució per hores diàries dels consums i la producció prevista del generador fotovoltaic també per hores, tenint en compte l'orientació i inclinació de la planta projectada.

8.1.2 Coeficients prescriptius (segons les ITC BT 40, 44 i 47)

ITC BT 40 Els cables seran calculats per una potència 1,25 vegades la nominal.

ITC BT 44 No aplica

ITC BT 47 No aplica

8.1.3 Potència prevista

La potència pic prevista del generador fotovoltaic serà de 72,60 kWp.

La potència nominal del inversor serà de 60,00 kW

8.1.4 Coeficient de simultaneïtat aplicats

Per als càlculs apliquem una simultaneïtat 1 i factor d'ús també d'1. Ja que la planta generadora estarà composta per un inversor de connexió a xarxa amb totes les connexions dels conjunts fotovoltaics connectats als seus MPPTs.

8.1.5 Tensió nominal:

La instal·lació de generació tindrà una sortida trifàsica, a 400 V de tensió i 50 Hz de freqüència. La part de contínua no superarà els 1000V DC, així que serà baixa tensió (entre 0 i 670V).

8.1.6 Caiguda de tensió màxima admissible:

No seran superiors a l'establert a la ITC-BT-40 apartat 5 i on estipula que la caiguda de tensió no superarà l'1,5%.

8.1.7 Càlculs d'intensitats, Càlculs de dimensionat de conductors, Càlculs de caigudes de tensió:

S'adjunta taula amb totes les característiques dels circuits elèctrics i càlculs significatius:

Línia amb quadre		String 1	String 2	String 3	String 4	String 5	String 6	String 7
Origen Final Potència (W) Llargada (m) Coefficient Potència càlcul (W) Tensió (V) Corrent (A) cod% max càlcul Secció I max (mm²) ITC-BT 19 Caiguda tensió calculada (mm2) Fases cod% acumulada(<3%)	Inversor CGMP 60000 5 1 60000 400 0.98 88.37 1.00 25.00 4.00 L1+L2+L3+N 48 0.16 0.74	CPS 1 Inversor 11000 107 1 11000 840 1 13.10 3.50 1.50 6.00 +- 48 0.58	CPS 2 Inversor 11000 97 1 11000 840 1 13.10 3.50 1.50 6.00 +- 48 0.53	CPS 3 Inversor 11000 87 1 11000 840 1 13.10 3.50 1.50 6.00 +- 48 0.47	CPS 4 Inversor 11000 77 1 11000 840 1 13.10 3.50 1.50 6.00 +- 48 0.42	CPS 5 Inversor 11000 79 1 11000 840 1 13.10 3.50 1.50 6.00 +- 48 0.43	CPS 6 Inversor 8800 73 1 8800 672 1 13.10 3.50 1.50 6.00 +- 48 0.49	CPS 7 Inversor 8800 67 1 8800 672 1 13.10 3.50 1.50 6.00 +- 48 0.46
Cables								
Tipus	Unipolars	Unipolars	Unipolars	Unipolars	Unipolars	Unipolars	Unipolars	Unipolars
Codi cable	R21-K	PV Z2-F	PV Z2-F	PV Z2-F	PV Z2-F	PV Z2-F	PV Z2-F	PV Z2-F
Composició	3x25+16+25TT	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6
Material	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu
Material aïllament	Poliètil·l reticulat	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens
Material	Termoplàstic	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens	Goma lliure halògens
Secció conductor fase (mm2)	25	6	6	6	6	6	6	6
Secció conductor neutre (mm2)	16	6	6	6	6	6	6	6
Secció conductor protecció (mm2)	25	cod	cod	cod	cod	cod	cod	cod
Criteri	Imax	cod	cod	cod	cod	cod	cod	cod
Tubs								
Tipus	Interior Tub	Canaleta	Canaleta	Canaleta	Canaleta	Canaleta	Canaleta	Canaleta
Material	Superfície Tub	Superfície PVC	Superfície PVC	Superfície PVC	Superfície PVC	Superfície PVC	Superfície PVC	Superfície PVC
Dimensions mm	Ø 40	40x30	40x30	40x40	60x40	60x40	100x60	100x60
Proteccions								
Tipus	CPI	CPS1	CPS1	CPS1	CPS1	CPS1	CPS1	CPS1
Sobretensions								
In (A)	80	16	16	16	16	16	16	16
Nombre de pols	4	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Corba	C	40	40	40	40	40	40	40
Poder de tall (kA)	25	Imax (kA)	Imax (kA)	Imax (kA)	Imax (kA)	Imax (kA)	Imax (kA)	Imax (kA)
In (A)	100	16	16	16	16	16	16	16
Iun (mA)	30	2	2	2	2	2	2	2
Nombre de pols	4	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Tipus	A-SI	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V
Fusible								
In (A)	100	16	16	16	16	16	16	16
Nombre de pols	4	2	2	2	2	2	2	2
Tipus	gG fusible ZR	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V	L38 1000V
Poder de tall (kA)	120	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8

Càlculs curtcircuit	r conductor (mm)	2,82
	D distància entre conductors (mm)	6
	λ	54
	R Resistència línia (Ω)	0,00370
	X Reactància del conductor (Ω)	0,00017
	Xu React. Unitat longitud (Ω/m)	0,00003
	Z Impedància del conductor (Ω)	0,00371
	Zo Impedància homopolar (Ω)	0,00004
	c Factor de tensió	1
	Icc3 <i>curtcircuit trifàsic</i> (A)	62288,17
	Icc2 <i>curtcircuit bifàsic</i> (A)	53943,13
	Icc1 <i>curtcircuit monofàsic</i> (A)	92941,66
	td temps màxim amb Icc (s)	0,0000
	C adimensional funció material	135

Ateses les dimensions de la zona a connectar les produccions i trams de cable es consideren a l'extrem de les línies d'alimentació amb uns càlculs conservadors.

La següent taula presenta les fórmules emprades per al càlcul de les caigudes de tensió:

Línies monofàs (230 V)	$I = \frac{P}{V \times \cos \omega}$	Símbols: I: Intensitat per fase (A) V: Tensió nominal de la línia (V) Δv : Caiguda de tensió (%) L: Longitud de línia (m) P: Potència de la línia (W) S: Secció del conductor (mm ²) $\lambda = 54$ (Cu) i 34 (Al)
	$\Delta v (\%) = \frac{2 \times P \times L \times 100}{\lambda \times S \times V \times V}$	
Línia trifàsica (400 V)	$I = \frac{P}{V \times 3^{1/2} \times \cos \omega}$	
	$\Delta v (\%) = \frac{P \times L \times 100}{\lambda \times S \times V \times V}$	
Línies DC (24 V)	$I = \frac{P}{V}$	
	$\Delta v (\%) = \frac{I \times L \times 2}{\lambda \times S} \times \frac{100}{V}$	

8.1.8 Càlculs de curtcircuit

El corrent de curtcircuit màxim previst en cada línia ha de ser inferior al poder de tall del dispositiu de protecció.

La dificultat del càlcul radica en la desconeixença de la distància entre la nostra instal·lació i l'estació transformadora des d'on s'alimenta la xarxa de baixa tensió. Aquesta dada serà requerida a la companyia elèctrica el dia que haguem de fer el tràmit de connexió del generador i serà comprovada la validesa de la suposició feta a continuació.



Per aquesta raó assignarem un poder de tall de 10.000 A a les proteccions (ITC-BT 17 imposa que l'ICP tingui un poder de tall superior a 4.500 A).

La taula resum les fórmules per al càlcul precís del corrent de curtcircuit:

	Símbols: $\lambda = 54$ (Cu) i 34 (Al) R: Resistència del conductor (Ω) L: Longitud de la línia (m) S: Secció del conductor (mm^2) X: Reactància del conductor (Ω) X_u: Reactància per unitat de longitud (Ω) Z: Impedància del conductor (Ω) Z_0: Impedància homopolar (Ω) Icc3: Intensitat de curtcircuit trifàsic (A) Icc2: Intensitat de curtcircuit bifàsic aïllat de terra (A) Icc1: Intensitat de curtcircuit monofàsic, F-T o F-N (A) c: Factor de tensió (Icc màx. $c=1$ // Icc mín. $c=0,95$) U: Tensió de subministrament (V) td: Temps màxim que el conductor pot suportar la Icc C: Constant adimensional que depèn del conductor (Cu 135 // Al 57) Tcc: Temperatura màxima de curtcircuit del conductor (PVC 160°C // XLPE 250°C) Trp: Temperatura màxima de règim permanent del conductor (PVC 70°C // XLPE 90°C)
$R = \frac{L}{\lambda \times S}$	
$X = X_u \times L$	
$Z = (R^2 + X^2)^{1/2}$	
$I_{cc3} = \frac{c \times U}{3^{1/2} \times Z}$	
$I_{cc2} = \frac{c \times U}{2 \times Z}$	
$I_{cc1} = \frac{c \times U \times 3^{1/2}}{(2 \times Z) + Z_0}$	
$td = \frac{C \times (T_{cc} - T_{rp}) \times S^2}{I_{cc}^2}$	

8.1.9 Càlculs de la resistència de posta a terra.

La posada a terra, es calcularà seguint els criteris del ITC-BT 18. Serà compartida amb la del edifici existent. En cas de fer les proves de terra i no complir amb els mínims exigibles, s'executarà la millora pertinent.

Coneixem que el terra de la zona són conglomerats grisosos a base de graves calcàries arrodonides altament cimentades per compactació; l'apartat 9 taula 3, ens dona un rang de resistivitat del terreny entre 1.000 i 5.000 $\Omega \cdot \text{m}$. Amb aquests valors i triant el sistema constructiu de posta a terra (en el nostre cas conductor enterrat horitzontalment a una profunditat mínima de 0,5 metres i en contacte directe amb el terreny). Calcularem el valor de posada a terra de la següent forma:

$$R = 2 \rho / L$$

On:

R es la resistència total

ρ és la resistivitat del terreny $\Omega \cdot \text{m}$

L és la longitud del cable nu instal·lat horitzontalment en metres

Si aplico el cas mig:



$$R = 2^{2000}/_{139} = 28,77\Omega$$

En cas de fetes les probes de la instal·lació ja construïda, no complís amb els mínims exigibles, es portaria a terme una millora tècnica de la mateixa; ja sigui amb la incorporació d'un segon anell, la instal·lació de piquetes o la incorporació de sals conductores.

8.1.10 Càlculs de protecció contra contactes indirectes i tensió de contacte (Vc)

Aplica el disposat al ITC-BT 18 punt 9. Suposarem una resistència calculada de terra de 28,77 Ω (l'últim valor pres in situ).

$$V_{c1} = 28,77 \Omega \times 30 \text{ mA} = \mathbf{0,86 \text{ V}} < 24\text{V} \quad \text{Compleix.}$$

$$V_{\max} = 24 \text{ V} \quad R_{\max} = V/I = 24/0,03 = 800 \Omega.$$

$$V_{c2} = 28,77 \Omega \times 300 \text{ mA} = \mathbf{8,63 \text{ V}} < 24\text{V} \quad \text{Compleix.}$$

$$V_{\max} = 24 \text{ V} \quad R_{\max} = V/I = 24/0,3 = 80 \Omega.$$

8.2 CÀLCULS ESTRUCTURALS

8.2.1 Objectius dels càlculs

Mitjançant els càlculs, es pretén comprovar que la resistència mecànica dels captadors és suficient i adequada per a la zona, així com també determinar que el camp fotovoltaic tingui la capacitat de resistir ràfegues de vent fins a km/h.

8.2.2 Accions del vent

Accions del vent considerades al càlcul segons DB SE-AE.

La distribució i el valor de les pressions que exerceix el vent sobre l'estructura dels panells i les forces resultants depenen de la forma i de les dimensions de la construcció, de les característiques i de la permeabilitat de la seva superfície, així com de la direcció, de la intensitat i de la ràfega de vent.

L'acció de vent, en general una força perpendicular a la superfície de cada punt exposat, o pressió estàtica, que pot expressar-se com:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Sent:

- q_b : La pressió dinàmica del vent
- c_e : El coeficient d'exposició, variable amb l'altura del punt considerat, en funció del grau d'asperesa de l'entorn on es troba la construcció.
- c_p : El coeficient eòlic o de pressió, depenent de la forma i l'orientació de la superfície respecte al vent, i en el seu cas, de la situació respecte als límits d'aquesta superfície. Un valor negatiu indica succió.

8.2.3 Pressió dinàmica del vent

El valor bàsic de la pressió dinàmica del vent s'obté de la següent expressió:

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2$$

Sent:

- δ : Densitat de l'aire
- v_b : Valor bàsic de la velocitat del vent.

La distribució i el valor de les pressions que exerceix el vent sobre l'estructura dels panells i les forces resultants depenen de la forma i de les dimensions de la construcció, de les característiques i de la permeabilitat de la seva superfície, així com de la direcció, de la intensitat i de la ràfega de vent.



L'acció de vent, en general una força perpendicular a la superfície de cada punt exposat, o pressió estàtica, qe pot expressar-se com:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \quad \text{on}$$

- q_b la pressió dinàmica de vent



Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, v_b

$$q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 29^2 = 0,546 \text{ kN/m}^2$$

-ce el coeficient d'exposició:

Segons taula 3.4 $c_e=1,7$

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Però ho calcularem amb la fórmula:

$ce = F \cdot (F + 7k)$ on $F = k \cdot \ln(\max(z, Z)/L)$ i la taula de valors:

Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno

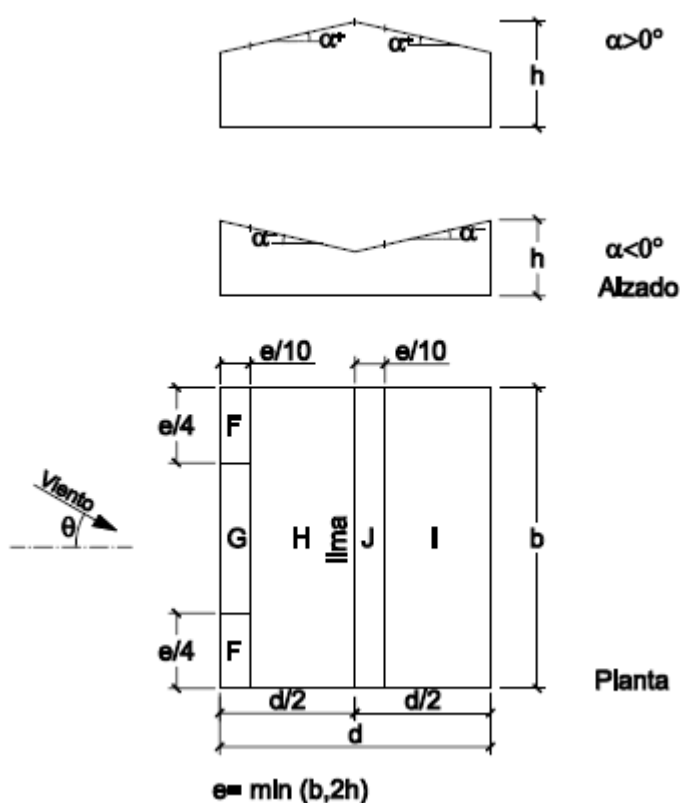
	Grado de aspereza del entorno	Parámetro		
		k	L (m)	Z (m)
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V	Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

$$F = 0,22 \cdot \ln(5/0,3) = 0,22 \cdot 2,81 = 0,62$$

$$ce = 0,62 \cdot (0,62 + 7 \cdot 0,22) = 1,34$$

ESTRUCTURA

Direcció del vent $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$



Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2	0,2
5°	≥ 10	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
	≤ 1	+0,0	+0,0	+0,0	-0,6	-0,6
15°	≥ 10	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
	≤ 1	0,2	0,2	0,2	+0,0	+0,0
30°	≥ 10	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5
	≤ 1	0,7	0,7	0,4	0	0
45°	≥ 10	-0,0	-0,0	-0,0	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,6	+0,0	+0,0
60°	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
75°	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3

Els paràmetres de succió són:

$$I = -0,4 \quad J = -1 \quad e = b = 48,83 \text{ m}/4 = 12,20 \quad e/10 = 4,88$$

a continuació els coeficients que ens afecte a la nostra estructura: serà el coeficient per l'àrea designada com a I (a sotavent i separats del carener dos metres)

-cp el coeficient eòlic o de pressió.

$$c_{pl} = -0,4 \quad J = 238,29\text{m}^2 \quad I = 18,40\text{m}^2$$

$$q_{el} = 0,546 \cdot 1,34 \cdot (-0,4) = 0,29 \text{ kN/m}^2 \text{ Succió} \quad \text{Àrea F } q_F = 69,10\text{kN}$$

$$q_{el} = 0,546 \cdot 1,34 \cdot (-1,0) = 0,73 \text{ kN/m}^2 \text{ Succió} \quad \text{Àrea G } q_G = 13,43\text{kN}$$

L'estructura del panells i el panells mateixos hauran de complir en els seus útils d'ancoratge amb l'estructura i la coberta la capacitat de suportar les forces aquí calculades depenent la ubicació a la coberta.

8.2.4 Solució de solidesa

Per a la decisió de la solució de solidesa es tenen en compte els resultats obtinguts per pressió, ja que són els més exigents. Es troba que el pes és suficient.

La resistència mecànica dels captadors $5,4 \text{ kN/m}^2$ de càrrega positiva i, $2,4 \text{ kN/m}^2$ de càrrega negativa, és superior a la resistència que poden oferir les ràfegues de vent. (1,83 en el pitjor del casos)

8.3 ESTUDI ENERGÈTIC

8.3.1 Estudi de producció:

Producció real enfront producció al punt òptim: tenim en compte unes pèrdues al sistema del 14% en conjunt

	Producció kWh		Producció kWh	
	Òptim		Real	
	0° S 35° Inc		25° SO 5°i 15° Inc	
	Diària	Mensual	Diària	Mensual
Gener	260,95	8089,50	184,86	5730,75
Febrer	302,75	8477,07	236,94	6634,23
Març	360,38	11171,81	313,30	9712,27
Abril	408,47	12254,17	392,90	11787,09
Maig	441,95	13700,57	451,61	14000,03
Juny	468,13	14043,90	478,92	14367,59
Juliol	470,57	14587,52	469,56	14556,29
Agost	427,34	13247,66	424,44	13157,49
Setembre	388,99	11669,77	351,83	10555,05
Octubre	331,57	10278,57	269,93	8367,71
Novembre	278,20	8345,99	202,86	6085,89
Desembre	250,20	7756,11	171,17	5306,30
Total				
	Sense ombres	133622,64 kWh/any		120260,69 kWh/any
		Pèrdues %	10,00	

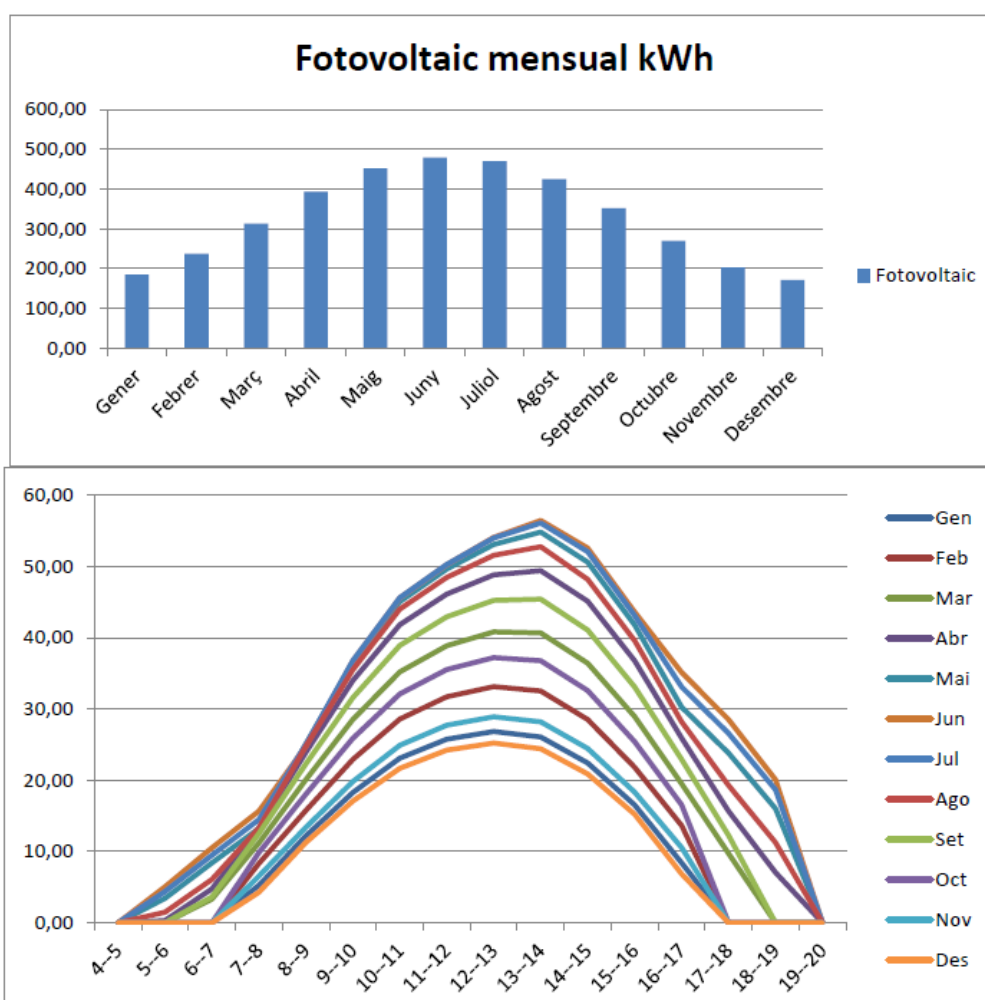
Taxa de producció anual tenint en compte la pèrdua per envelliment dels panells fotovoltaics i el seu equivalent en euros a un preu de 0,14 €/kWh en 25 anys de producció.

Factor envelliment anual 0,006			
Producció en 25 anys amb deteriorament fins 85%			
Anys	kWh/any	Anys	kWh/any
0	194842,66	13	179644,93
1	193673,60	14	178475,88
2	192504,55	15	177306,82
3	191335,49	16	176137,76
4	190166,44	17	174968,71
5	188997,38	18	173799,65
6	187828,32	19	172630,60
7	186659,27	20	171461,54
8	185490,21	21	170292,49
9	184321,16	22	169123,43
10	183152,10	23	167954,37
11	181983,04	24	166785,32
12	180813,99	25	165616,26

Suma 25 anys 647600,50 €			
Estalvi anual client si consumeix tota la producció			
Anys	€	Anys	€
0	26927,26	13	24826,93
1	26765,69	14	24665,37
2	26604,13	15	24503,80
3	26442,57	16	24342,24
4	26281,00	17	24180,68
5	26119,44	18	24019,11
6	25957,87	19	23857,55
7	25796,31	20	23695,98
8	25634,75	21	23534,42
9	25473,18	22	23372,86
10	25311,62	23	23211,29
11	25150,06	24	23049,73
12	24988,49	25	22888,17

Producció solar a les diferents hores del dia i mes:

Orientació 25° SO Inclinació 5° i 17°																
Producció en kWh per hores del mes																
	4--5	5--6	6--7	7--8	8--9	9--10	10--11	11--12	12--13	13--14	14--15	15--16	16--17	17--18	18--19	19--20
Gen	0,00	0,00	0,00	5,26	12,19	18,28	23,10	25,77	26,84	26,07	22,42	16,54	8,41	0,00	0,00	0,00
Feb	0,00	0,00	0,00	8,32	15,76	22,92	28,58	31,72	33,13	32,52	28,52	21,82	13,65	0,00	0,00	0,00
Mar	0,00	0,00	3,33	11,21	20,08	28,53	35,21	38,87	40,82	40,67	36,42	28,94	19,51	9,73	0,00	0,00
Abr	0,00	0,33	4,77	13,26	23,92	33,99	41,82	46,11	48,81	49,39	45,11	36,76	25,92	15,66	7,06	0,00
Mai	0,00	3,44	8,40	13,25	25,09	36,41	45,06	49,62	53,07	54,81	50,59	41,79	30,26	23,80	16,03	0,00
Jun	0,00	5,05	10,52	15,67	24,76	36,71	45,58	50,23	54,07	56,44	52,56	43,60	35,12	28,51	20,09	0,00
Jul	0,00	4,39	9,48	14,48	25,00	36,77	45,61	50,27	53,97	56,08	52,05	43,10	33,09	26,57	18,68	0,00
Ago	0,00	1,50	6,10	13,31	24,78	35,50	44,01	48,46	51,55	52,75	48,18	39,59	28,19	19,27	11,26	0,00
Set	0,00	0,00	3,64	12,51	22,29	31,59	38,91	42,92	45,23	45,40	41,07	33,09	22,92	12,27	0,00	0,00
Oct	0,00	0,00	0,00	9,86	18,04	25,89	32,10	35,53	37,20	36,77	32,57	25,41	16,56	0,00	0,00	0,00
Nov	0,00	0,00	0,00	6,56	13,40	19,83	24,91	27,72	28,91	28,19	24,45	18,33	10,56	0,00	0,00	0,00
Des	0,00	0,00	0,00	4,29	11,27	17,08	21,68	24,23	25,22	24,42	20,88	15,24	6,87	0,00	0,00	0,00



9 PRESSUPOST

9.1 IMPORTS

El pressupost de **contracte (sense IVA)** ascendeix a la quantitat de **seixanta-set mil cinc-cents trenta-quatre euros amb setanta-nou cèntims (67.534,79€)**.

El pressupost **base de licitació (IVA inclòs)** ascendeix a la quantitat de **vuitanta-un mil set-cents disset euros amb deu cèntims (81.717,10€)**.

9.2 ADEQUACIÓ A PREUS DE MERCAT I DESGLOSSAMENT DEL PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ

Els preus d'aquest projecte s'han obtingut de les bases de preus de referència de l'Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITEC) que té en compte el mercat i els convenis laborals del sector.

Les despeses directes i indirectes, les despeses generals i el benefici industrial s'han desglossat en el Resum del Pressupost d'aquest projecte.

A totes les mans d'obra del projecte es proveeixen sense distinció de gènere.

Les categories professionals s'han desglossat en el capítol de Preus Unitaris del Pressupost d'aquest projecte.

10 CLASSIFICACIÓ DEL CONTRATISTA

La classificació del contratista d'acord a l'article 11 del Reglament general de la Llei de Contractes de les administracions públiques, modificar per punt ú de l'article únic del real decret 773/2015 i inclosa al grup de l'article 232 de la Llei 9/2017 de Contractes del sector públic, serà:

GRUP I. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

CATEGORIA 1 – inferior a 150.000€

11 TERMINI DE GARANTIA

El termini de garantia segons s'indica en el plec de condicions serà de **24 mesos**.

12 TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini d'execució de les obres serà de **1 mes**.

Activitat							
TREBALLS A COBERTA				Setmana 1	Setmana 2	Setmana 3	Setmana 4
Recepció de material i feina	Durada hores	Inici	Final				
Acordament de la coberta	9	0	6	9			
Acordament de les condicions	6	0	4	6			
Elaboració de les condicions	12	7	13	12			
Elaboració de les condicions	9	8	17	13			
Distribució de l'estructura portant	29	8	28	29			
Anàlisi de l'estructura i l'implementació dels bots	248	29	197	248			
Instal·lació de cablejat i l'implementació dels bots	103	17	67	103			
Cal·lido dels bots	77	17	250	77			
TREBALLS A TERRA							
Execució de rasa	24	0	16	24			
Instal·lació de caseta prefabricada i armari MFT-10	12	17	25	12			
Establir l'ús elèctric, de comunicació i aqueducte	35	17	41	35			
Instal·lació de les condicions de comunicació i aqueducte	12	17	25	12			
Instal·lació de les condicions de comunicació i aqueducte	18	59	71	18			
Interconnexió de les condicions de comunicació i aqueducte	3	60	62	3			
TREBALLS A FACIENDA							
Instal·lació per l'aportació de l'energia per cablejat DC	12	17	25	12			
Establir l'ús elèctric, de comunicació i aqueducte	12	42	50	12			
PROVES FINALS							
Proves finals	9	250	257				9
Hores totals				640			



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VDA LE065646

29/11/2024



Col·legiat: ESCRIVÀ MARTÍ, JAUME - 24225

Emplaçament: Carrer Nova Estació, núm. 25

Situació: Tortosa

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR



PROJECTE

**D'instal·lació de generació d'energia elèctrica
fotovoltaica a les naus de la brigada de carreteres
de la Diputació de Tarragona a Tortosa**

PLÀNOLS

Municipi
Tortosa (Baix Ebre)

Data
Octubre de 2024

Expedient / Petició
2023-0014435 / 18448253

**JAUME
ESCRIVA
MARTÍ -
DNI**

78579992D

Firmado
digitalmente por
JAUME ESCRIVA
MARTÍ - DNI
78579992D
Fecha:
2024.11.29®
12:12:48 +01'00'

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 0013620BF8291D0001JD

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CR NOVA ESTACIO 25
43500 TORTOSA [TARRAGONA]

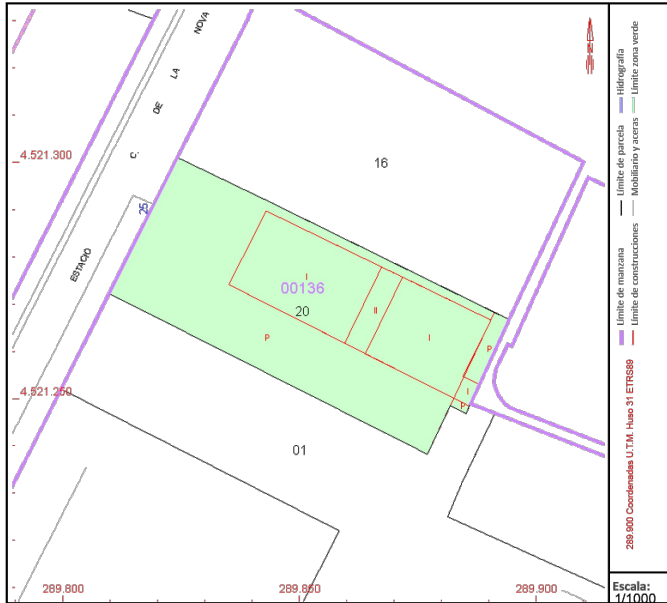
Clase: URBANO
Uso principal: Industrial
Superficie construida: 1.051 m2
Año construcción: 1972

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escala/Planta/Puerta	Superficie m²
ALMACEN	/00/01	963
ALMACEN	/01/01	88

PARCELA

Superficie gráfica: 2.525 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Miércoles , 18 de Septiembre de 2024

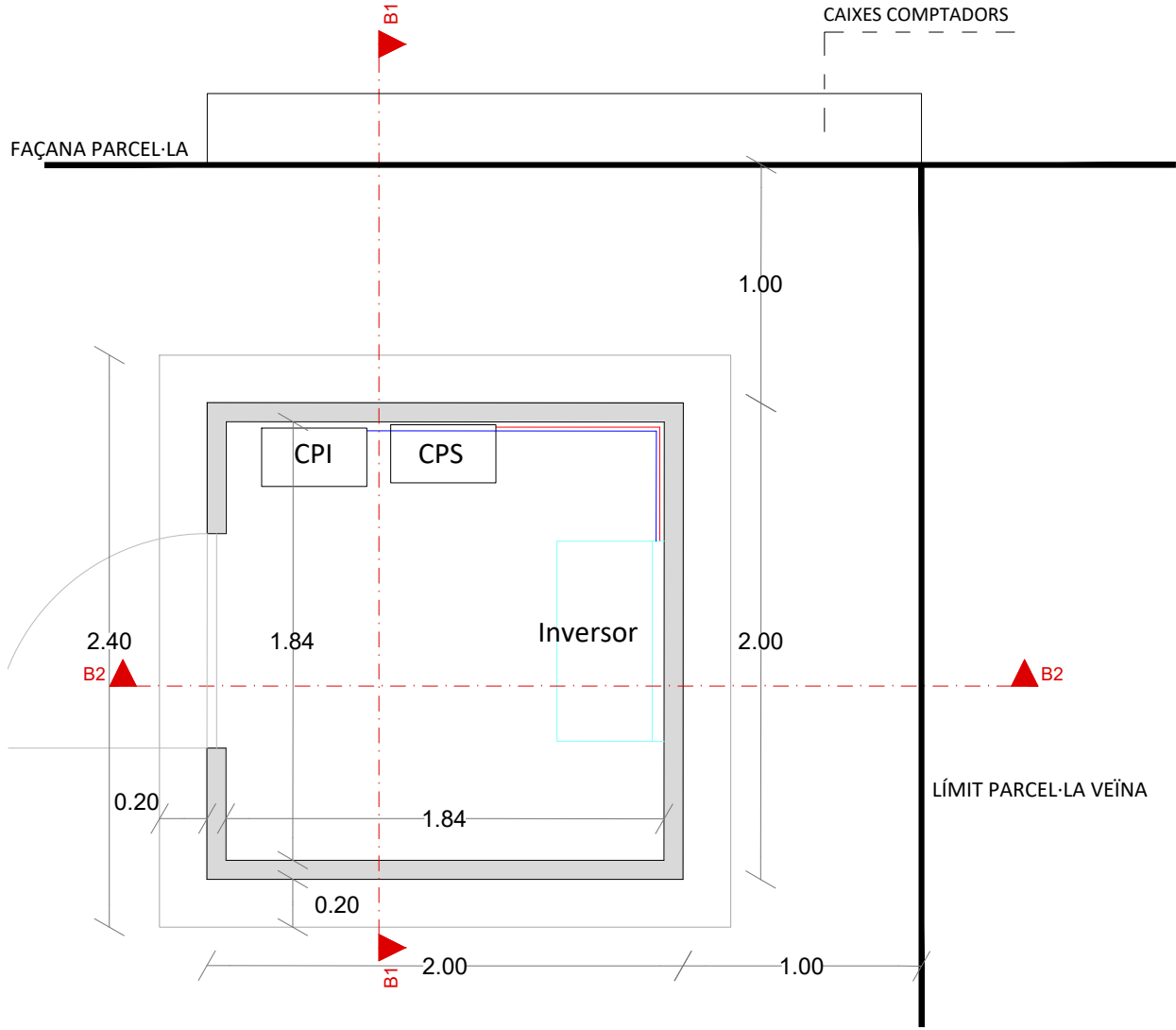
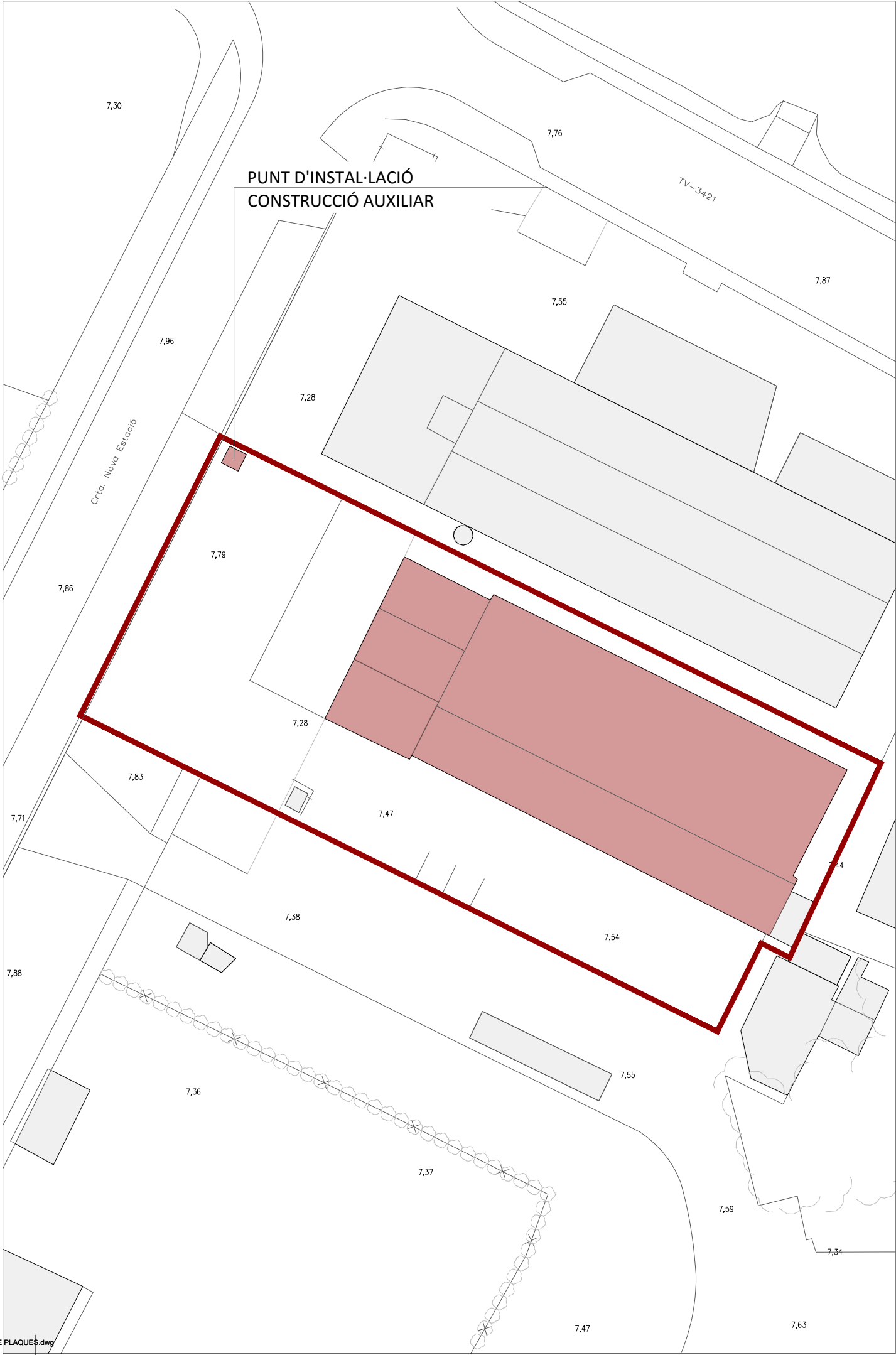


Normativa urbanística de referencia: **Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Tortosa**

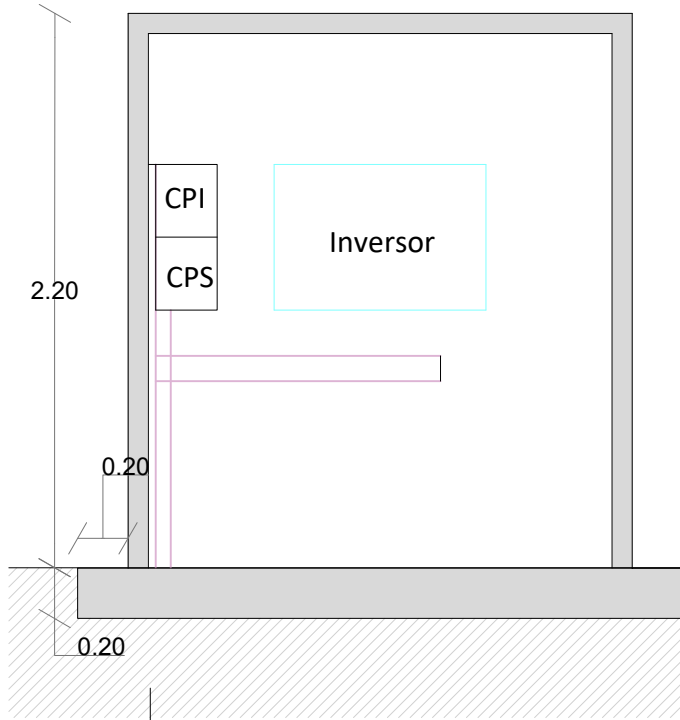
Classificació: Subzona d'indústria entremetgeres urbana. **Clau 6a**

No són d'afectació els paràmetres urbanístics referents a parcel·la, ocupació i edificabilitat, ja que no es modifiquen. Pel que fa a l'alçada reguladora màxima, s'acompleix amb l'establert per la normativa, sent alçada de caren inferior als 12 metres.

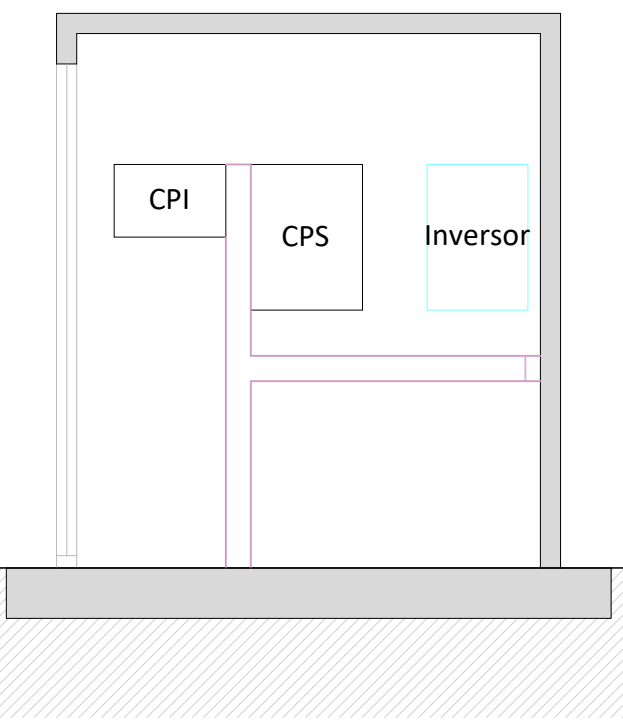


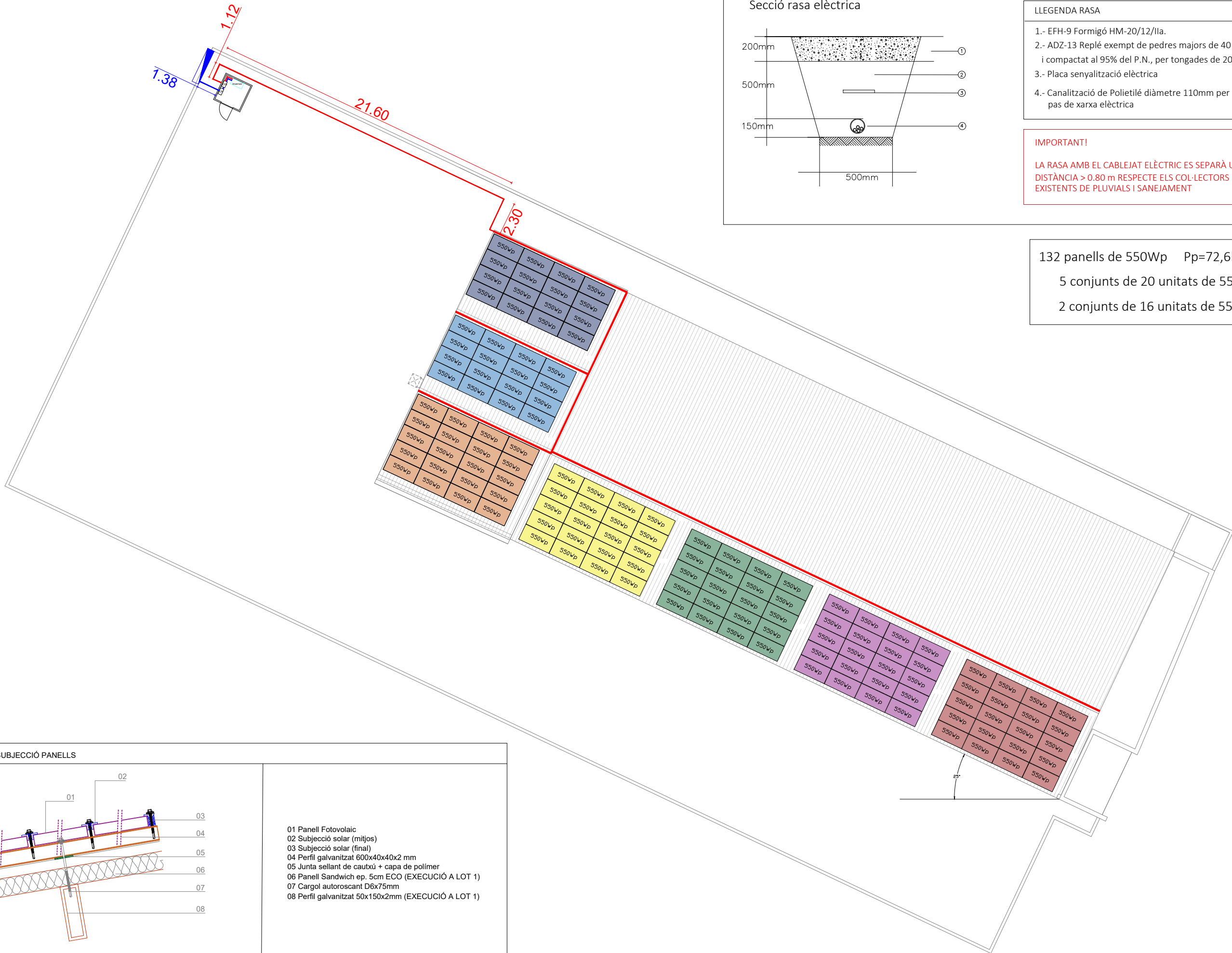


SECCIÓ_B1

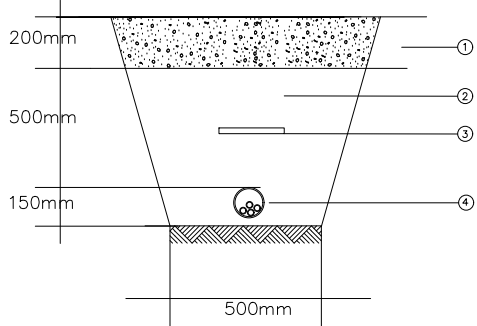


SECCIÓ_B2





Secció rasa elèctrica



LLEENDA RASA

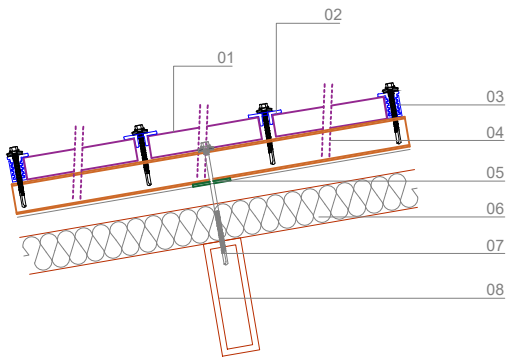
- 1.- EFH-9 Formigó HM-20/12/Ila.
- 2.- ADZ-13 Replé exempt de pedres majors de 40 mm i compactat al 95% del P.N., per tongades de 20 cm.
- 3.- Placa senyalització elèctrica
- 4.- Canaleta de Polietilè diàmetre 110mm per al pas de xarxa elèctrica

IMPORTANT!

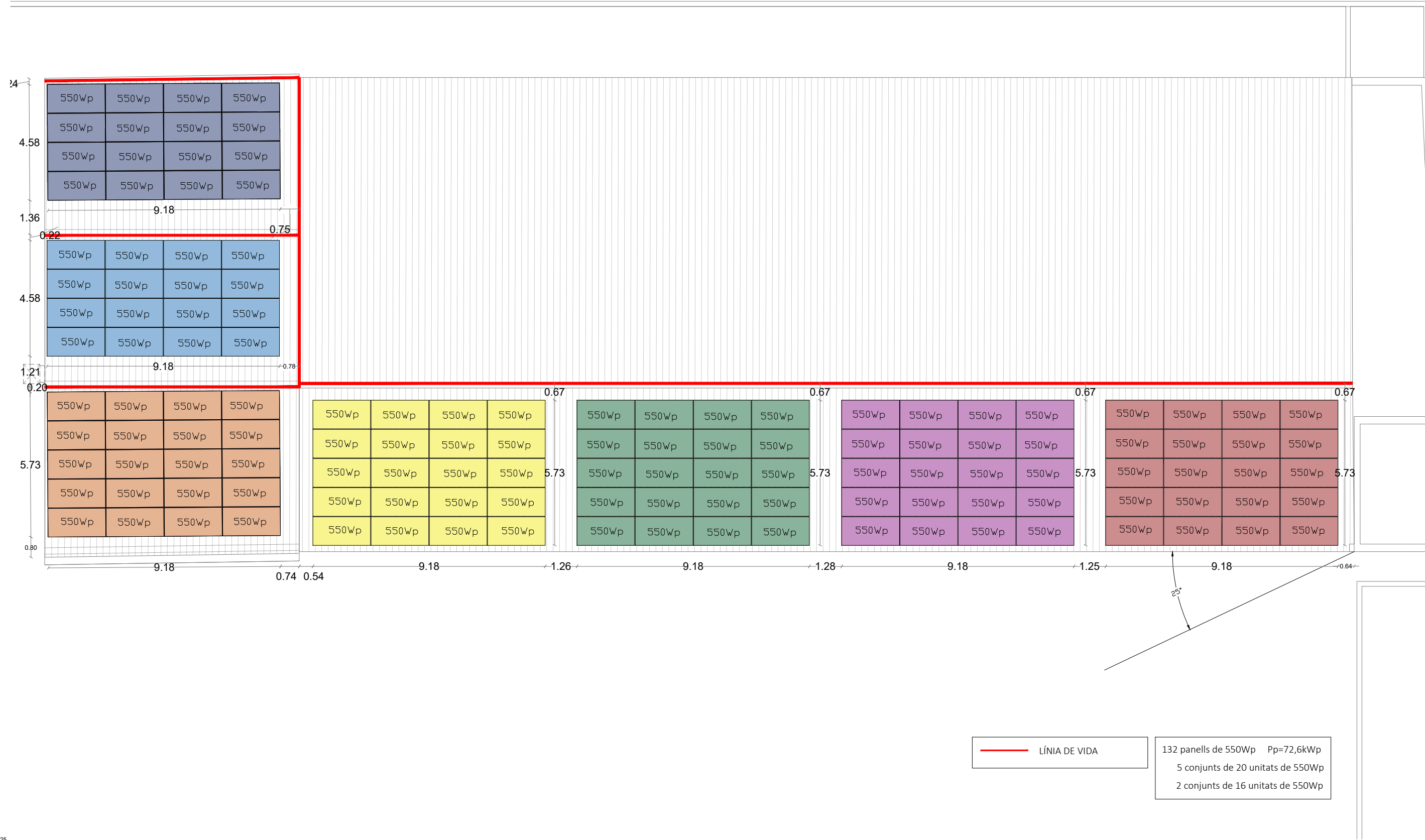
LA RASA AMB EL CABLEJAT ELÈCTRIC ES SEPARA UNA DISTÀNCIA > 0.80 m RESPECTE ELS COL·LECTORS EXISTENTS DE PLUVIALS I SANEJAMENT

132 panells de 550Wp Pp=72,6kWp
5 conjunts de 20 unitats de 550Wp
2 conjunts de 16 unitats de 550Wp

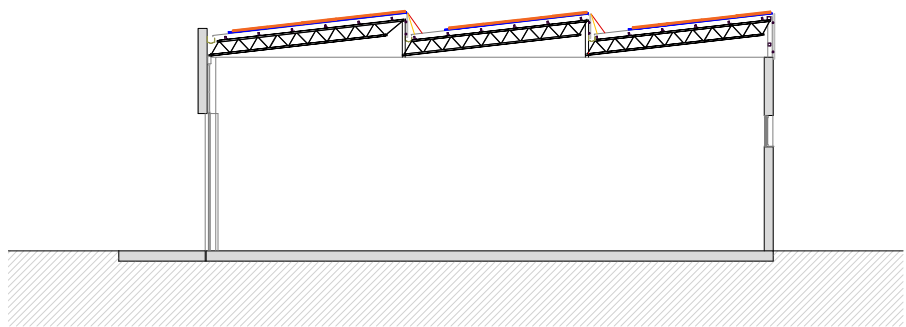
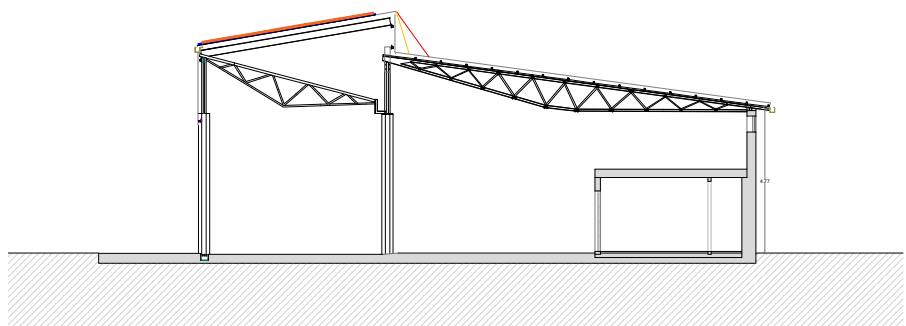
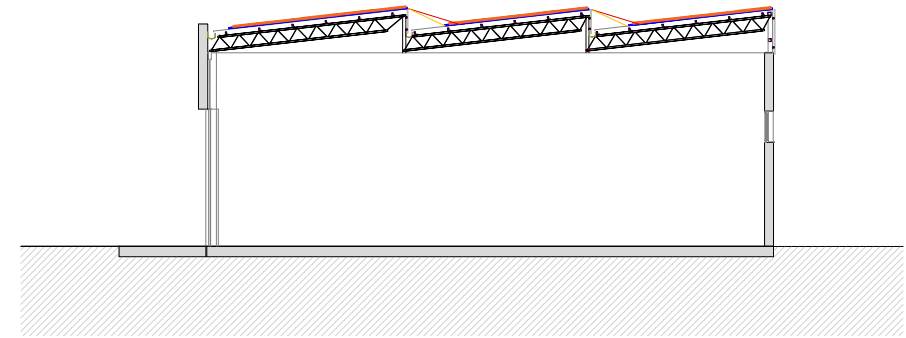
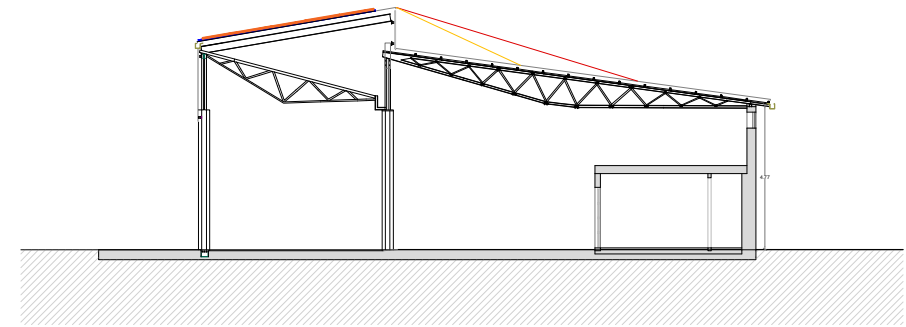
DETALL SUBJECCIÓ PANELLS



- 01 Panell Fotovoltaic
- 02 Subjecció solar (mitjos)
- 03 Subjecció solar (final)
- 04 Perfil galvanitzat 600x40x40x2 mm
- 05 Junta sellant de cautxú + capa de polímer
- 06 Panell Sandwich ep. 5cm ECO (EXECUCIÓ A LOT 1)
- 07 Cargol autoroscant D6x75mm
- 08 Perfil galvanitzat 50x150x2mm (EXECUCIÓ A LOT 1)





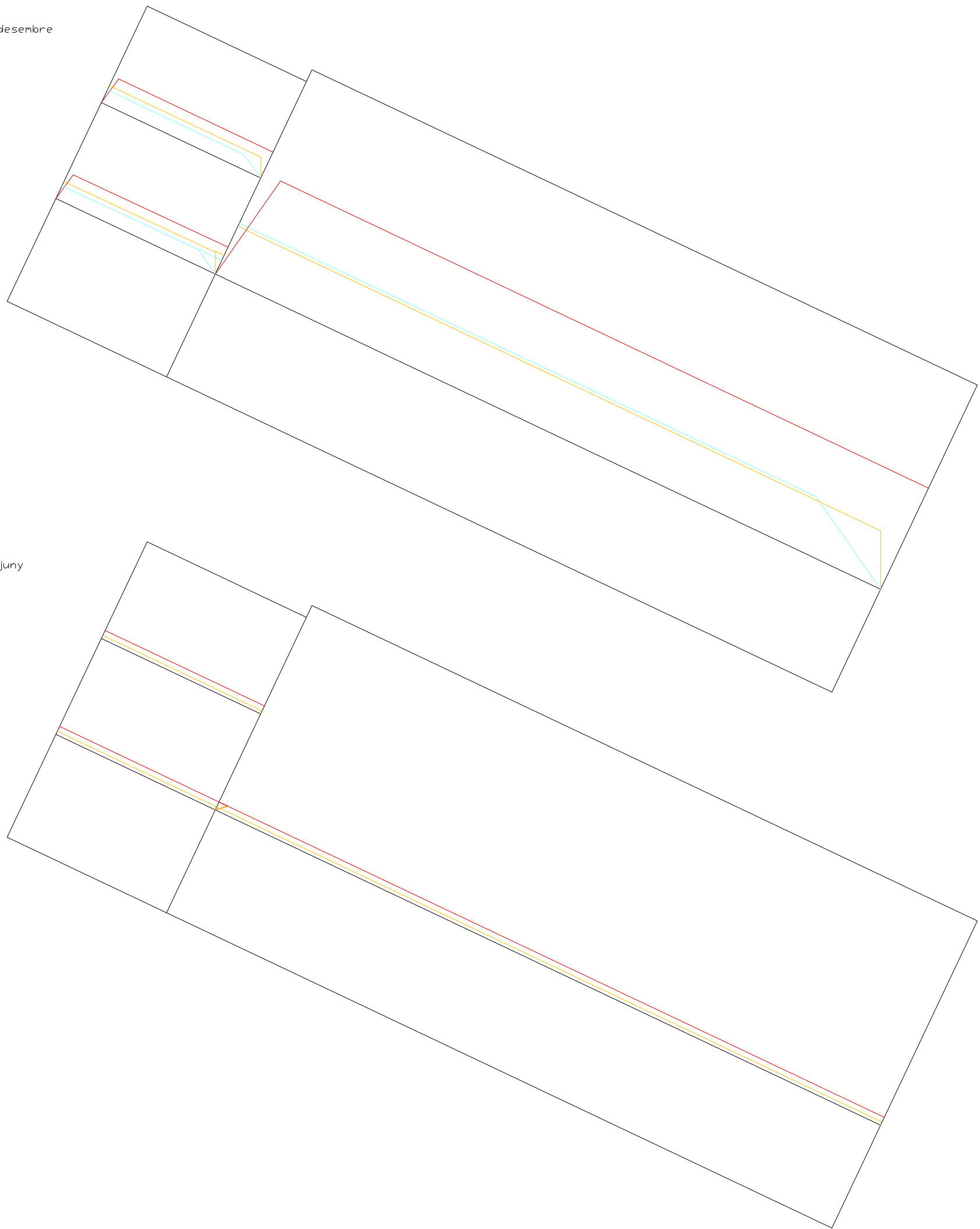


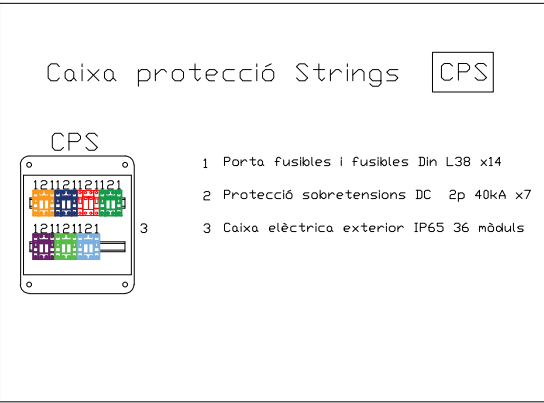
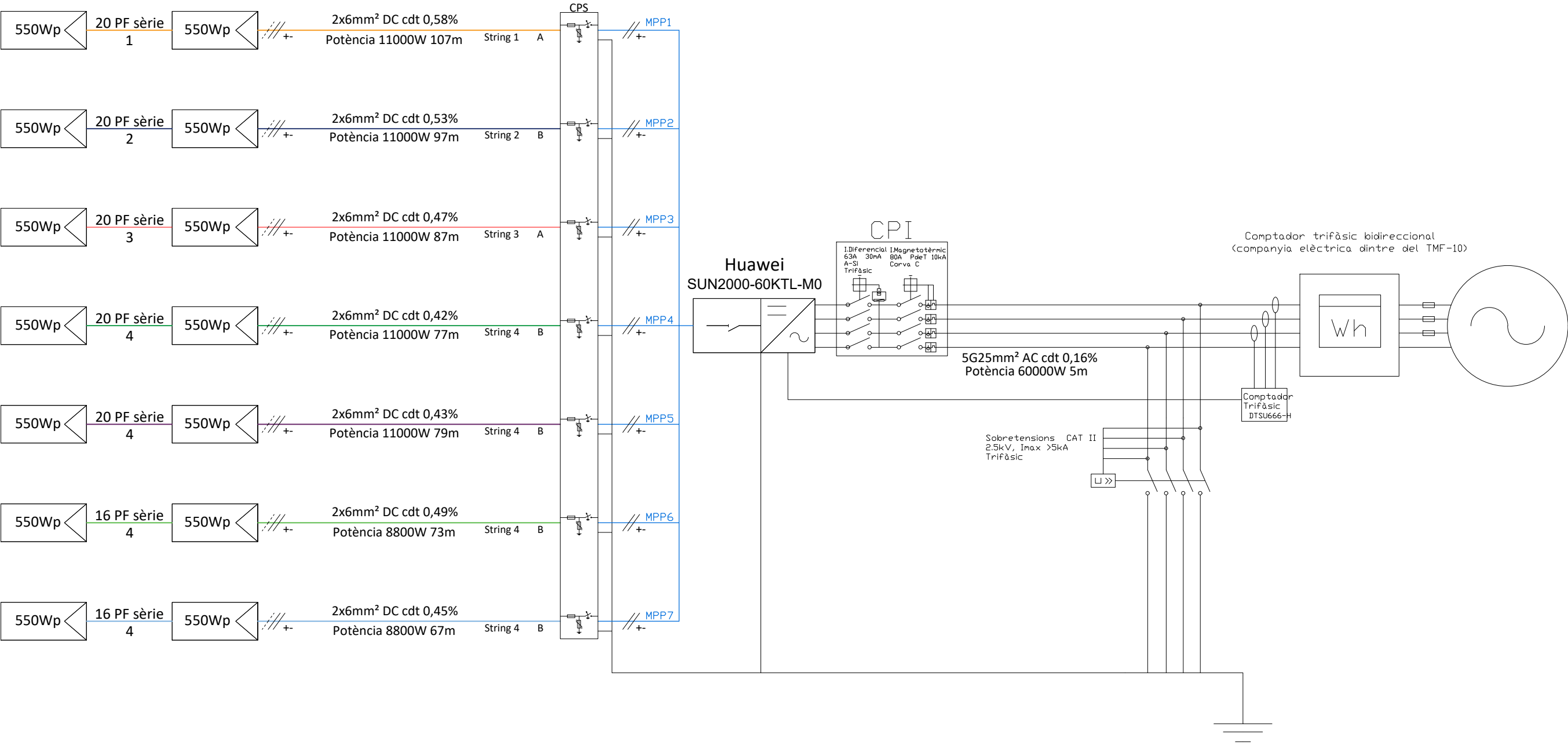
Ombres dia. 22 de desembre

- Ombra 10:30h
- Ombra 13:30h
- Ombra 15:30h

Ombres dia. 22 de juny

- Ombra 10:30h
- Ombra 13:30h
- Ombra 15:30h







COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VDA LE065646

29/11/2024



Col·legiat: ESCRIVÀ MARTÍ, JAUME - 24225

Emplaçament: Carrer Nova Estació, núm. 25

Situació: Tortosa

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR



PROJECTE

**D'instal·lació de generació d'energia elèctrica
fotovoltaica a les naus de la brigada de carreteres
de la Diputació de Tarragona a Tortosa**

PLÀNOLS

Municipi
Tortosa (Baix Ebre)

Data
Octubre de 2024

Expedient / Petició
2023-0014435 / 18448253

JAUME
ESCRIVA
MARTÍ -
DNI

78579992D

Firmado
digitalmente por
JAUME ESCRIVA
MARTÍ - DNI
78579992D
Fecha:
2024.11.29
12:12:48 +01'00'

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 0013620BF8291D0001JD

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CR NOVA ESTACIO 25
43500 TORTOSA [TARRAGONA]

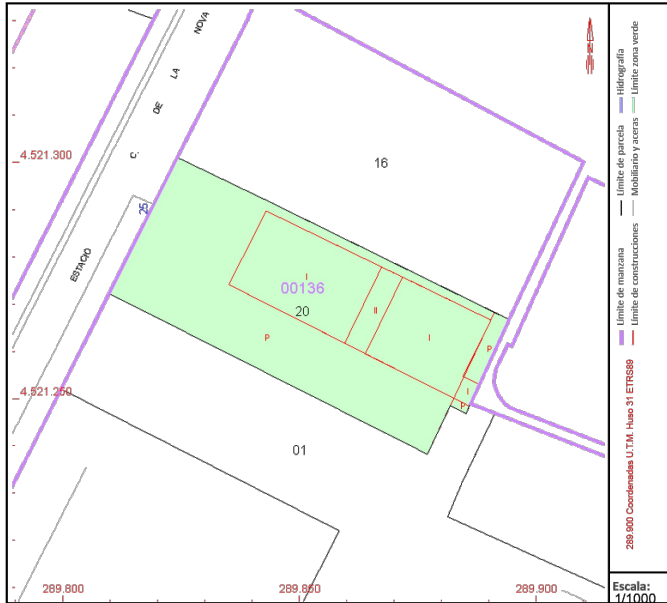
Clase: URBANO
Uso principal: Industrial
Superficie construida: 1.051 m2
Año construcción: 1972

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escala/Planta/Puerta	Superficie m²
ALMACEN	/00/01	963
ALMACEN	/01/01	88

PARCELA

Superficie gráfica: 2.525 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Miércoles , 18 de Septiembre de 2024

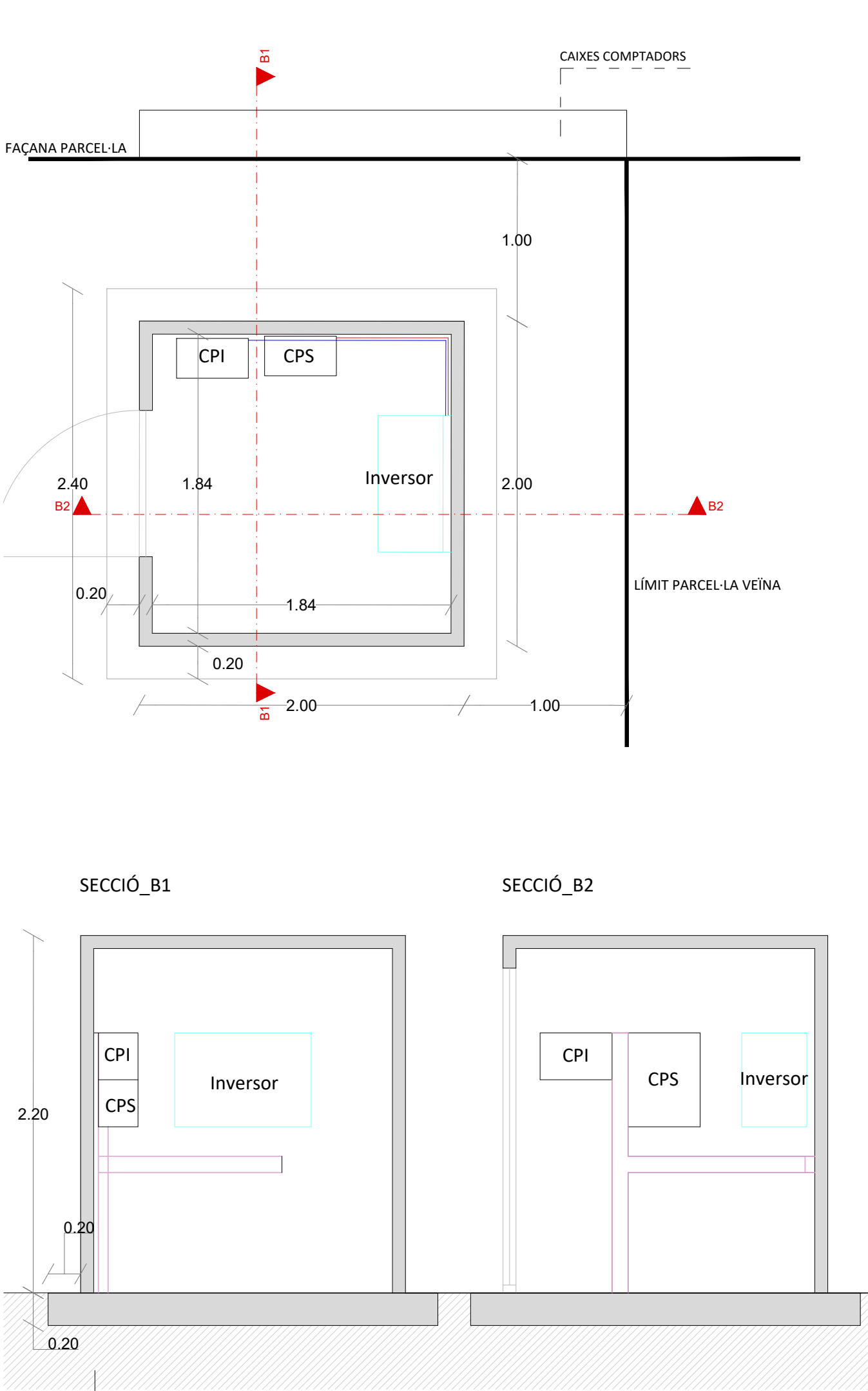
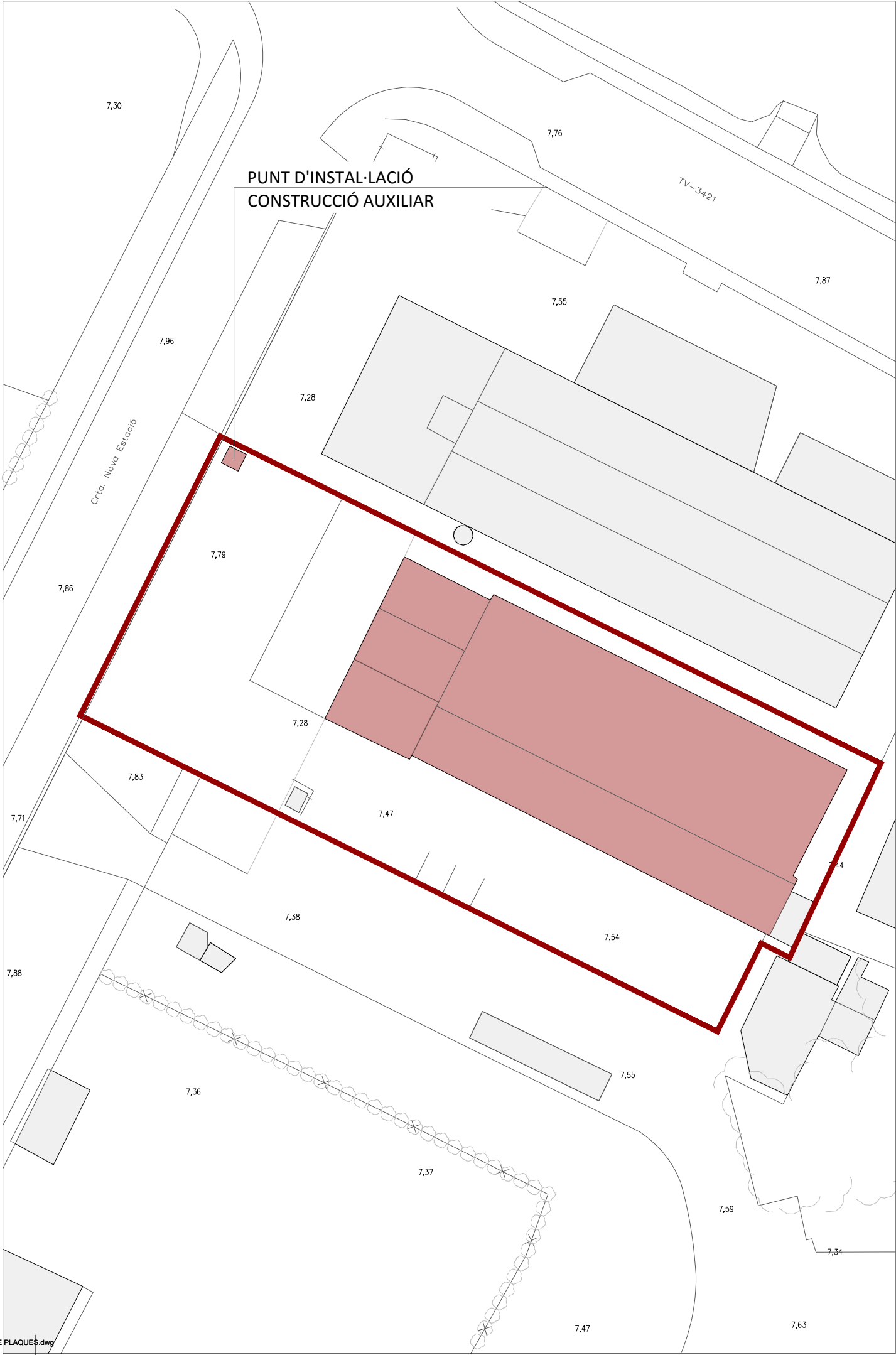


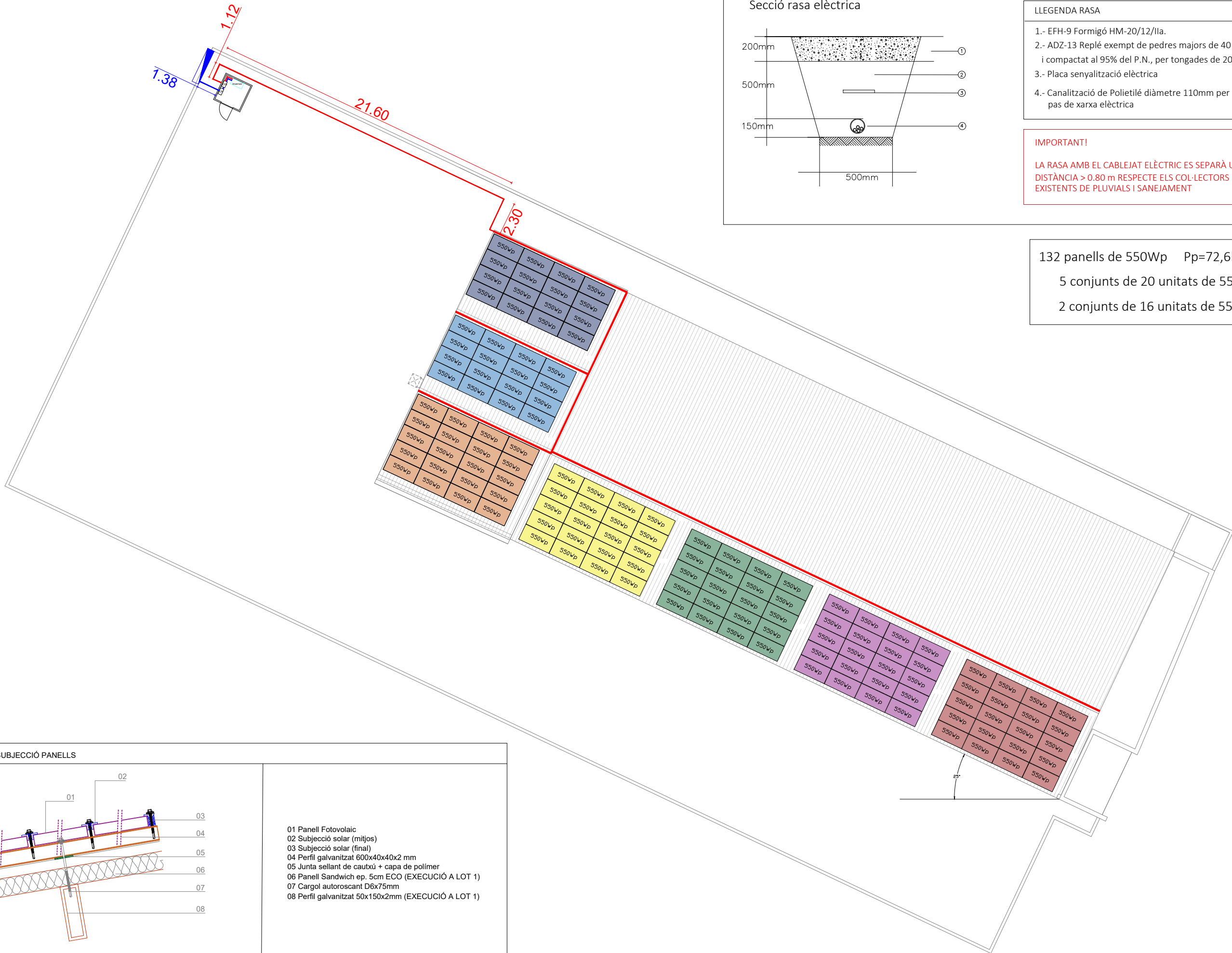
Normativa urbanística de referencia: **Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Tortosa**

Classificació: Subzona d'indústria entremetgeres urbana. **Clau 6a**

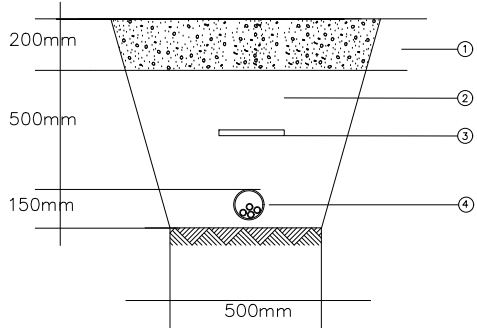
No són d'afectació els paràmetres urbanístics referents a parcel·la, ocupació i edificabilitat, ja que no es modifiquen. Pel que fa a l'alçada reguladora màxima, s'acompleix amb l'establert per la normativa, sent alçada de caren inferior als 12 metres.







Secció rasa elèctrica



LLEENDA RASA

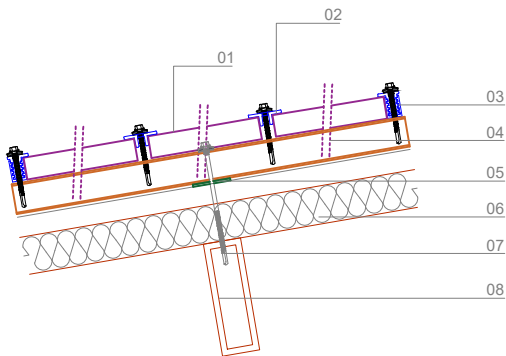
- 1.- EFH-9 Formigó HM-20/12/Ila.
- 2.- ADZ-13 Replé exempt de pedres majors de 40 mm i compactat al 95% del P.N., per tongades de 20 cm.
- 3.- Placa senyalització elèctrica
- 4.- Canalització de Polietilè diàmetre 110mm per al pas de xarxa elèctrica

IMPORTANT!

LA RASA AMB EL CABLEJAT ELÈCTRIC ES SEPARÀ UNA DISTÀNCIA > 0.80 m RESPECTE ELS COL·LECTORS EXISTENTS DE PLUVIALS I SANEJAMENT

132 panells de 550Wp Pp=72,6kWp
5 conjunts de 20 unitats de 550Wp
2 conjunts de 16 unitats de 550Wp

DETALL SUBJECCIÓ PANELLS



- 01 Panell Fotovoltaic
- 02 Subjecció solar (mitjos)
- 03 Subjecció solar (final)
- 04 Perfil galvanitzat 600x40x40x2 mm
- 05 Junta sellant de cautxú + capa de polímer
- 06 Panell Sandwich ep. 5cm ECO (EXECUCIÓ A LOT 1)
- 07 Cargol autoroscant D6x75mm
- 08 Perfil galvanitzat 50x150x2mm (EXECUCIÓ A LOT 1)



— LÍNIA DE VIDA

132 panells de 550Wp Pp=72,6kWp
5 conjunts de 20 unitats de 550Wp
2 conjunts de 16 unitats de 550Wp



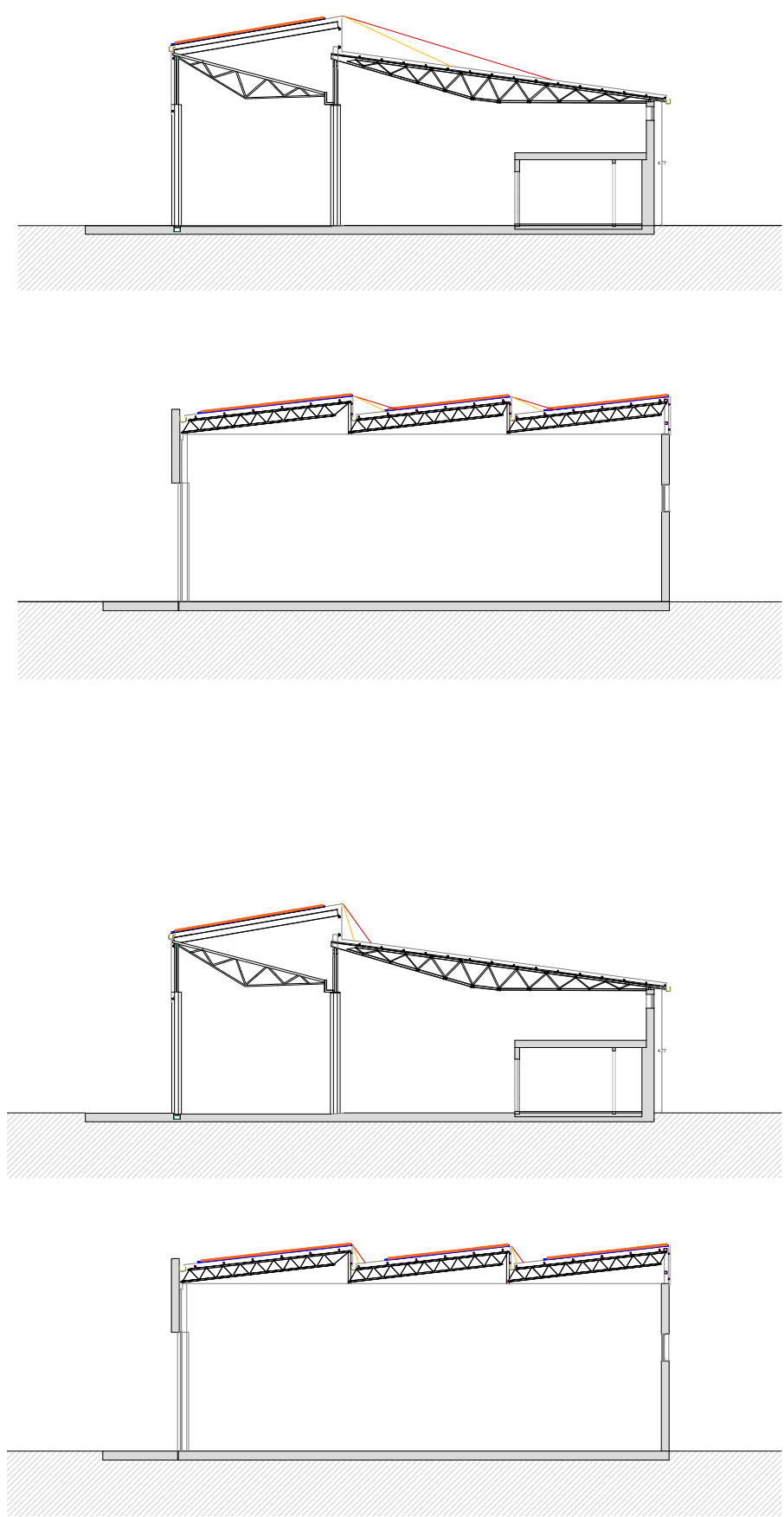
PLANOL :
PROPOSTA_PLANTA COBERTA
INSTAL·LACIÓ
FOTOVOLTAICA_ESTRUCTURA
Escala: 1/150

PROJECTE :
Substitució coberta amb amiant i instal·lació de generació
d'energia fotovoltaica a naus de la brigada de carreteres
SITUACIÓ :
Tortosa (Baix Ebre)

Expedient :
2023-0014435-18448253
Data :
la de la signatura electrònica

L'Enginyer,
Jaume Escrivà Martí





Ombres dia 22 de desembre

□ Ombra 10:30h

□ Ombra 13:30h

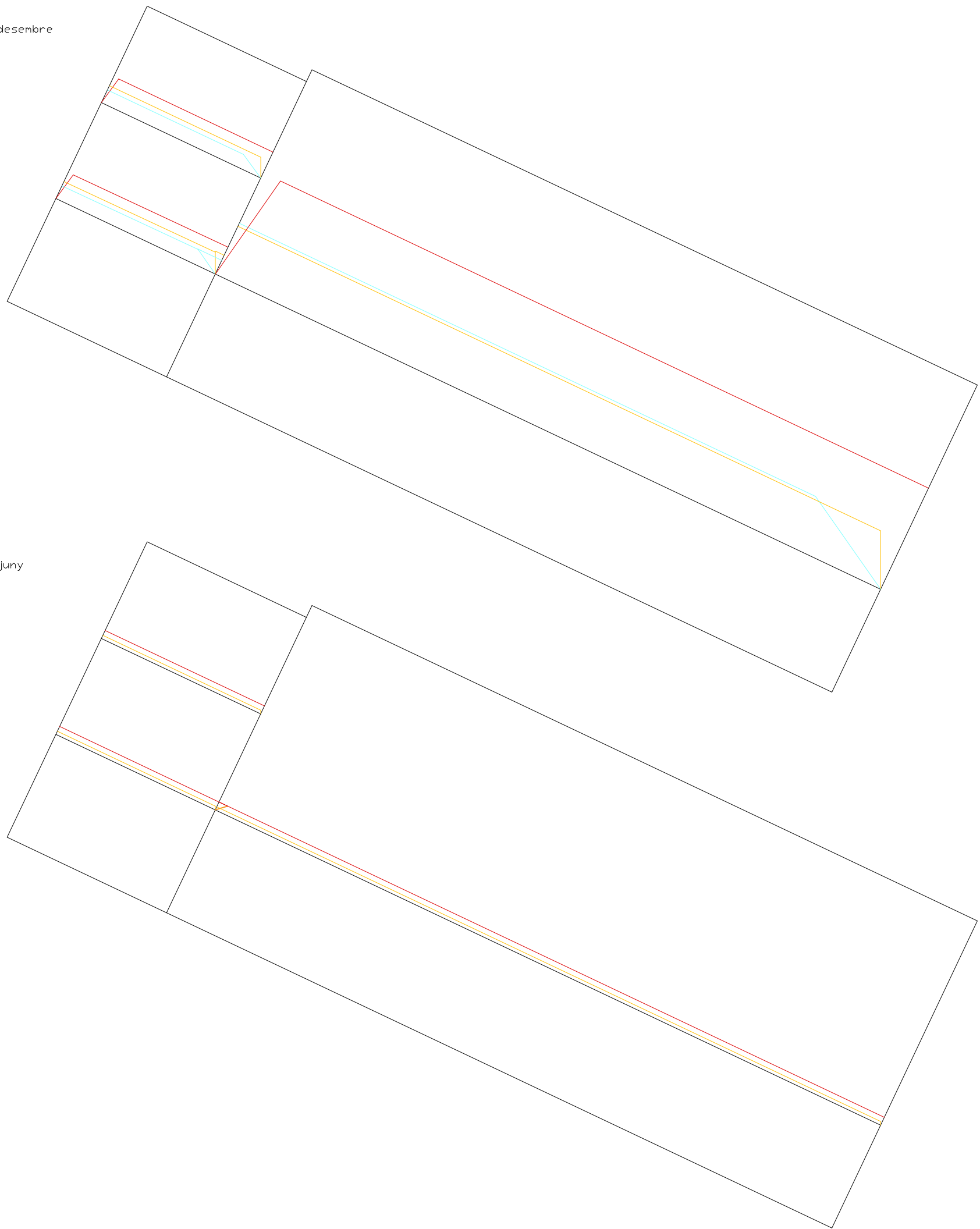
□ Ombra 15:30h

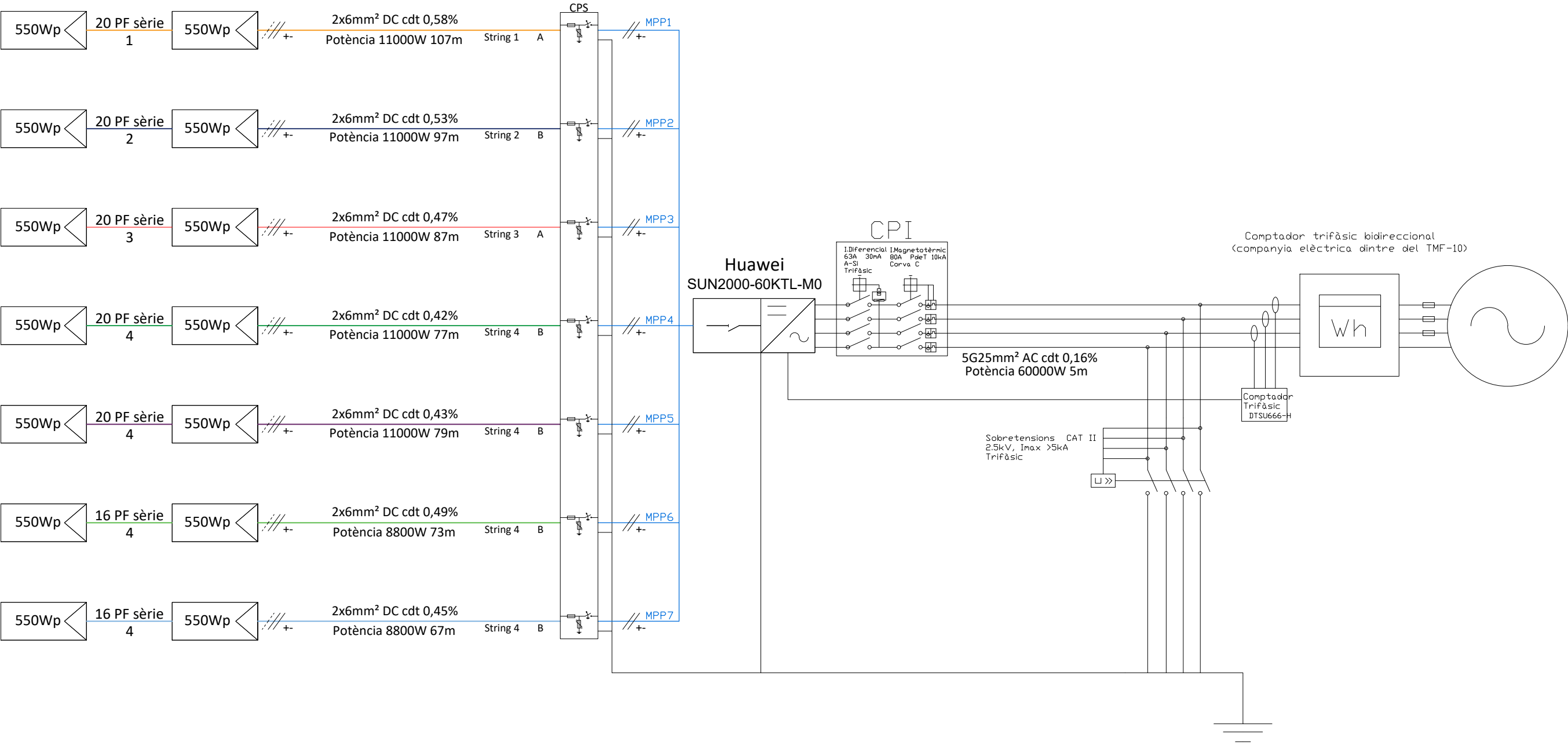
Ombres dia 22 de juny

□ Ombra 10:30h

□ Ombra 13:30h

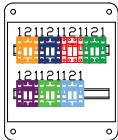
□ Ombra 15:30h





Caixa protecció Strings CPS

CPS



- 1 Porta fusibles i fusibles Din L38 x14
- 2 Protecció sobretensions DC 2p 40kA x7
- 3 Caixa elèctrica exterior IP65 36 mòduls

PLANOL :

PROPOSTA_UNIFILAR
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Escala:

PROJECTE :
Substitució coberta amb amiant i instal·lació de generació
d'energia fotovoltaica a naus de la brigada de carreteres
SITUACIÓ :
Tortosa (Baix Ebre)

Expedient :
2023-0014435-18448253
Data :
la de la signatura electrònica

L'Enginyer,

SQ

Jaume Escrivà Martí



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VDA LE065646

29/11/2024



Col·legiat: ESCRIVÀ MARTÍ, JAUME - 24225

Emplaçament: Carrer Nova Estació, núm. 25

Situació: Tortosa

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR



PROJECTE

**D'instal·lació de generació d'energia elèctrica
fotovoltaica a les naus de la brigada de carreteres
de la Diputació de Tarragona a Tortosa**

PLEC DE CONDICIONS

Municipi

Tortosa (Baix Ebre)

Data

Octubre de 2024

Expedient / Petició

2023-0014435 / 18448253

JAUME

ESCRIVA

MARTÍ - DNI

78579992D

Firmado

digitalmente por

JAUME ESCRIVA

MARTÍ - DNI

78579992D

Fecha: 2024.11.29

12:13:17 +01'00'

ÍNDEX

1 PLEC DE CONDICIONS	2
1.1 INTRODUCCIÓ.....	2
1.2 CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL	2
1.3 DEFINICIONS.....	2
1.3.1 RADIACIÓ SOLAR.....	2
1.3.2 INSTAL·LACIÓ	3
1.3.3 MÒDULS	3
1.3.4 INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA	4
1.4 CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INTERCONNEXIÓ DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE BAIXA TENSIÓ.....	4
1.5 CONDICIONANTS TÈCNICS DE DISSENY I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ	5
1.5.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC	5
1.5.2 GENERADOR FOTOVOLTAIC.....	7
1.5.3 ELEMENTS DE CONNEXIÓ A XARXA	9
1.5.4 POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ	10
1.5.5 PROTECCIONS.....	11
1.5.6 RECEPCIÓ I PROVES	11
1.5.7 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL CONTRACTE DE MANTENIMENT	12
1.5.8 DISPOSICIONS FINALS.....	13
1.5.9 PROVA FINAL D'ENTREGA	14
1.5.10 CONDICIONS FACULTATIVES	14
1.5.11 GARANTIES	15
1.5.12 RECEPCIÓ DEFINITIVA	16
1.5.13 TRAMITACIÓ	16
1.5.14 VALIDESA DEL PRESSUPOST	16
1.5.15 CANVI DE CONSTRUCTOR.....	16
1.5.16 AUTORITZACIÓ I DOCUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA.....	16

1 PLEC DE CONDICIONS

1.1 INTRODUCCIÓ

La Llei 24/2013, de 26 de novembre, del Sector Elèctric, estableix els principis d'un nou model de funcionament basat en la lliure competència, impulsant també el desenvolupament d'instal·lacions de règim especial. El R.D. 436/2004, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions abastides per recursos o fonts d'energies renovables, residus i cogeneració estableix un nou marc de funcionament per aquest tipus de fonts energètiques com l'energia solar fotovoltaica. Actualment el RDL 15/2018, RD 244/2019, RDL 29/2021 i RD 1699/2011 (entre d'altres) regulen l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial. A continuació s'exposen les condicions tècniques per a la instal·lació projectada.

1.2 CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL

S'estableixen les següents prescripcions:

- En el cas de que la línia de distribució es quedi desconnectada de la xarxa, bé sigui per treballs de manteniment requerits per l'empresa distribuïdora o per haver actuat alguna de les proteccions de la línia, la instal·lació no mantindrà tensió en la línia de distribució.
- Reconexió automàtica quan les condicions de la xarxa tornin al nivells preestablerts.
- Des del circuit de generació fins l'equip de mesura no s'intercalarà cap element distint del fotovoltaic, ni d'acumulació o de consum.
- Desconnexió automàtica en cas de defecte de la instal·lació fotovoltaica.
- Evitar desconnexions injustificades del generador.
- Evitar alimentar a usuaris de la xarxa de tensió o freqüència anòmla.
- El funcionament de la instal·lació fotovoltaica no haurà de provocar en la xarxa pública avaries, disminucions de les condicions de seguretat, ni alteracions superiors a les admeses pels Reglaments o Normatives en vigor i que afectin als altres usuaris.
- El funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques no donarà origen a condicions perilloses de treball per al personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.
- Les condicions de connexió a la xarxa pública es fixaran en funció de la potència de la instal·lació fotovoltaica, per a evitar efectes perjudicials als usuaris amb càrregues sensibles.

Per altra part, per establir el punt de connexió a la xarxa es tindrà en compte la capacitat de transport de la línia i la potència instal·lada en els centres de transformació.

1.3 DEFINICIONS

1.3.1 Radiació solar

1. Radiació solar: es l'energia procedent del sol en forma d'ones electromagnètiques
2. Irradiància: la densitat de potencia incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps. Es mesura en kW/m².

3. Irradiació: l'energia incident en una superfície per unitat de superfície al llarg d'un cert període de temps. Es mesura en kW/m².

1.3.2 Instal·lació

1. Instal·lacions fotovoltaïques: aquelles que disposen de mòduls fotovoltaïcs per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica, sense cap pas entremig.
2. Instal·lacions fotovoltaïques interconnectades: aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.
3. Línia i punt de connexió i mesura: la línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaïques amb un punt de xarxa de l'empresa distribuïdora o amb la comesa, denominat punt de connexió i mesura.
4. Interruptor automàtic de la interconnexió: dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.
5. Interruptor general: dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaïca de la xarxa de l'empresa distribuïdora.
6. Generador fotovoltaïc: associació en paral·lel de branques fotovoltaïques.
7. Branca fotovoltaïca: subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie - paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.
8. Inversor: convertidor de tensió i corrent continu a tensió i corrent altern.
9. Potència nominal del generador: és la suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaïcs.
10. Potència de la instal·lació o potència nominal: és la suma de la potencia nominal dels inversors (l'especificada pel fabricant) que intervenen en les tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

1.3.3 Mòduls

1. Cèl·lula solar o fotovoltaïca: dispositiu que transforma la radiació solar en energia elèctrica.
2. Cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE): és una cèl·lula solar encapsulada de forma independent, la tecnologia de fabricació i encapsulat de la qual és idèntica a la dels mòduls fotovoltaïcs que forma la instal·lació.
3. Mòdul o panell fotovoltaïc: és un conjunt de cèl·lules solars directament interconnectades i encapsulades com un únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.
4. Condicions Estàndard de Mesura (CEM): són unes determinades condicions d'irradiància i temperatura de cèl·lula solar, utilitzades universalment per a caracteritzar cèl·lules, mòduls i generadors solars i definides de la següent manera:
 - Irradiància solar: 1000 W/m².
 - Distribució espectral AM: 1,5 G.
 - Temperatura de la cèl·lula: 25 °C.
5. Potència pic: potència màxima del panell fotovoltaïc en CEM
6. Temperatura d'operació nominal de la cèl·lula (TONC): temperatura a que arriben les cèl·lules solars quan es sotmet el mòdul a una irradiància de 800 W/m² amb distribució espectral AM 1,5 G, la temperatura ambient és de 20 °C i la velocitat del vent de 1m/s.

1.3.4 Integració arquitectònica

1. Integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics: quan els mòduls fotovoltaics compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament o ombrejat) i, a més, substitueixen a elements constructius convencionals.
2. Revestiment: quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l'evolvent d'una construcció arquitectònica.
3. Tancament: quan els mòduls constitueixen la teulada o la façana de la construcció arquitectònica, havent de garantir la deguda estanquitat i aïllament tèrmic.
4. Elements d'ombrejat: quan els mòduls fotovoltaics protegeixen a la construcció arquitectònica de la sobrecarrega tèrmica causada pels rajos solars, proporcionant ombres en les teulades o en la façana del mateix.
5. La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·lels a l'evolvent de l'edifici sense la doble funcionalitat definida 3.3.4 (1) es denominarà superposició i no es considerarà integració arquitectònica. No s'acceptaran, dins del concepte de superposició, mòduls horitzontals.

1.4 CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INTERCONNEXIÓ DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE BAIXA TENSIÓ

En la connexió de la instal·lació fotovoltaica, s'haurà de respectar que la caiguda de tensió provocada per la connexió i desconnexió de la Instal·lació Fotovoltaica sigui, com a màxim, el 5% i no hauria de provocar en cap usuari dels connectats a la xarxa la superació dels límits indicats en el Reglament Electrotècnic de BT.

El factor de potència de l'energia subministrada a la companyia distribuïdora ha de ser el més pròxim possible a la unitat però mai inferior a 0,86. Les instal·lacions fotovoltaïques connectades en paral·lel amb la xarxa hauran de prendre les mesures necessàries per complir això.

Components i materials

Els components de la instal·lació formen tres parts diferencials

- a. Generador fotovoltaic.
- b. Elements de connexió a xarxa.
- c. Monitorització.
- d. Posada terra.

S'ha d'assegurar, com a mínim, un grau de aïllament elèctric bàsic classe I tant per equips (mòduls e inversors) com per materials (conductors, caixes i armaris de connexió, en quant al cablejat de contínua serà de doble aïllament).

La instal·lació incorporarà tots els elements amb les necessàries característiques per garantir el subministrament elèctric de qualitat en tot moment.



Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals.

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies contra contactes directes e indirectes, curtcircuits, sobrecarregues i d'altres elements i proteccions d'aplicació d'acord legislació vigent. Sistemes generadors fotovoltaics.

1.5 CONDICIONANTS TÈCNICS DE DISSENY I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ

1.5.1 Disseny del generador fotovoltaic

1.5.1.1 Generalitats

1. El mòdul fotovoltaic seleccionat complirà les especificacions de l'apartat 5.2.1 del plec de condicions tècniques.
2. Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència negatius en la instal·lació la citada causa.
3. En aquells casos excepcionals en que s'utilitzin mòduls no qualificats haurà de justificar-se degudament i aportar documentació sobre les proves i assajos als que s'hagin sotmès. En qualsevol cas, qualsevol producte que no compleixi alguna de les especificacions anteriors haurà de comptar amb aprovació expressa. En tots els casos han de complir-se les normes vigents d'obligat compliment.

1.5.1.2 Orientació, inclinació i ombres

1. L'orientació i inclinació del generador fotovoltaic i les possibles ombres sobre el mateix seran tals que les pèrdues siguin inferiors als límits de la taula I. Es consideraran tres casos: general, superposició de mòduls i integració arquitectònica segons es defineix en l'apartat 5.1.4 del plec de condicions tècniques. En tots els casos s'han de complir tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombrejat i pèrdues totals inferiors als límits estipulats respecte als valors òptims.

	Orientació i inclinació OI	Ombres O	Total OI+O
General	10%	10%	15%
Superposició	20%	15%	30%
Integració arquitectònica	40%	20%	50%

2. Quan, per raons justificades, i en casos especials en els que no es puguin instal·lar d'acord amb l'apartat "ORIENTACIO, INCLINACIÓ I OMBRES (1)", s'avaluarà la reducció en les prestacions energètiques de la instal·lació, incloent-se en la memòria de sol·licitud.

3. Quan existeixin vàries files de mòduls, el càlcul de la distància mínima entre elles es realitzarà d'acord amb l'annex III i les pèrdues per ombrejat entre files de mòduls s'hauran incloure en les pèrdues per ombres del mateix annex.

1.5.1.3 Disseny del sistema de monitorització

1. El sistema de monitorització, quan s'instal·li d'acord a la convocatòria, proporcionarà mesures, com a mínim, de les següents variables.
 - Voltatge i corrent D.C. a l'entrada de l'inversor.
 - Voltatge de fases a la xarxa, corrent total de sortida de l'inversor.
 - Radiació solar en el pla dels mòduls mesurada amb una cèl·lula o mòdul de tecnologia equivalent.
 - Temperatura ambient a l'ombra.
 - Potència reactiva de sortida de l'inversor per a instal·lacions majors de 5 kW.
 - Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i sempre que sigui possible en potències majors a 5 kW.
2. Les dades es presentaran en forma de mitges horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació es farà conforme el document del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants – Document A" report EUR16338EN.

1.5.1.4 Integració arquitectònica

1. En el cas de pretendre realitzar una instal·lació integrada des del punt de vista arquitectònic segons l'estipulat en el punt 3.3.4. del plec de condicions tècniques, la memòria de sol·licitud i la memòria de disseny o projecte especificaran les condicions de la construcció i de la instal·lació, i la descripció i justificació de les solucions elegides.
2. Les condicions de la construcció es refereixen a l'estudi de característiques urbanístiques, implicacions en el disseny, actuacions sobre la construcció, necessitat de realitzar obres de reforma o ampliació, verificacions estructurals, etc. que, des del punt de vista del professional competent en l'edificació, requeririen la seva intervenció.
3. Les condicions de la instal·lació es refereixen a l'impacte visual, la modificació de les condicions de funcionament de l'edifici, la necessitat d'habilitar nous espais o ampliar el volum construït, efectes sobre l'estructura,...
4. En qualsevol cas, l'IDAE podrà requerir un informe d'integració arquitectònica amb les mesures correctores a adoptar. La propietat de l'edifici, per si o per delegació, informará i certificarà sobre el compliment de les condicions requerides.
5. Quan sigui necessari a criteri de l'IDAE, a la memòria de disseny o projecte adjuntarà l'informe d'integració arquitectònica on s'especifiquin les característiques urbanístiques i arquitectòniques del mateix, els condicionants considerats per a la incorporació de la instal·lació i les mesures correctores incloses en el projecte de la instal·lació.

1.5.2 Generador fotovoltaic

1.5.2.1 Mòduls Fotovoltaics

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut (per exemple, Laboratori d' Energia Solar Fotovoltaica del Departament d'energies Renovables del CIEMAT, Joint Research Centre Ispra, etc.). S'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

Perquè un mòdul resulti acceptable la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referits a condicions estàndard hauran d'estar compresos en el marge del $\pm 5\%$ dels corresponents valors nominals de catàleg.

No serà admès cap mòdul amb defectes de fabricació, ruptures, taques en qualsevol dels seus elements, falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en l' encapsulat.

Els mòduls tindran la corresponent certificació CE i provats per funcionament per ambients d'humitat relativa 100% i marges de temperatura entre -40°C i 90°C.

1.5.2.2 Estructura de Suport

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetran les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre carreges que puguin afectar a la integritat dels mòduls. L'estructura es protegirà superficialment contra la acció dels agents ambientals. La realització de forats a l'estructura es farà abans de la seva instal·lació.

La cargolaria serà en acer inoxidable complint la Norma MV-106. En el cas de ser l'estructura galvanitzada s'admetran visos galvanitzats. Exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que serà d'acer inoxidable.

Els punts de subjecció per el mòdul fotovoltaic seran suficients en número, tenint en compte l'àrea de suport i la posició relativa, de forma que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant.

L'estructura serà calculada segons la Normativa vigent per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos com vent, neu, etc. normalitzats segons legislació vigent.

1.5.2.3 Cablejat

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

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar excessives caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per qualsevol condició de treball, els conductors de la part CC hauran de

tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior o igual a 1,5% i en la part AC perquè la caiguda de tensió sigui inferior o igual del 1,5% tenint en compte en ambdós casos com a referència les correspondències a caixes de connexions. S'evitarà sempre que es pugui la exposició dels cables a la radiació Solar directa.

La longitud de cable CC i AC serà la necessària per no generar esforços en els diversos elements ni accessible de manera fortuïta a persones que passin a prop.

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

1.5.2.4 Inversor

S'instal·larà en un lloc tancat. Si fa falta es proveirà d'un sistema de ventilació forçada per mantenir la temperatura dins del marge de treball de l' inversor.

L' inversor seleccionat complirà les normatives i certificacions següents:

- Certificat "CE".
- Directiva 73/23 EEC per a aparells elèctrics de baixa tensió.
- Directiva 89/336/EEC de compatibilitat electromagnètica.
- Estàndards europeus: EN 50 178, UNE-EN 61000-6-3:2007, UNE-EN IEC 61000-6-2:2019, UNE-EN IEC 61000-3-2:2019/A1:2021.
- Reial Decret 661/2007 sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió.
- Reial Decret 1699/2011 sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió.
- "Directrius per a l'operació en paral·lel d'instal·lacions de generació fotovoltaiqua amb la xarxa de baixa freqüència de la companyia d'abastament d'electricitat", publicada per la Associació d'empreses Elèctriques d' Alemanya.
- "Requisits de seguretat per a instal·lacions de generació d'energia fotovoltaiqua" (ÖNORM/ÖVE E2750), en la mesura en la que aquestes directrius concerneixen als inversors de corrent.

Estarà equipat amb el següents sistemes de protecció:

- Protecció contra errors d'aïllament: L' inversor monitoritza la posta a terra de la part fotovoltaiqua, mostra un missatge si hi ha un error d'aïllament.
- Protecció contra sobreintensitat a la sortida.
- Protecció contra inversió de polaritat en la part DC. L' inversor estarà protegit contra inversions de polaritat des dels panells.
- Protecció contra el sobreescalfament: L' inversor disposarà d'uns ventiladors que regulen la seva velocitat segons la temperatura interna del mateix per a evitar sobreescalfaments que puguin destruir l'equip.



- Protecció contra sobrecàrrega: Si s'han instal·lat massa mòduls per a un sol inversor, l'inversor es protegirà dissipant en forma de calor l'excés.
- Proteccions contra el funcionament en illa: Seguint les directrius marcades pel RD 1699/2011 l'inversor es desconectarà quan detecti que està funcionant en mode illa (sense recolzament de la xarxa de baixa tensió) per a evitar danys a les persones que puguin estar treballant en la xarxa.

Així mateix tindrà:

- Un interruptor d'interconnexió intern per a la desconexió automàtica.
- Protecció interna de màxima i mínima freqüència (51 a 49 Hz) segons normativa espanyola.
- Protecció interna de màxima i mínima tensió (340-440 Vac) segons normativa espanyola.
- Relé de bloqueig de proteccions. Aquest relé és activat per les proteccions de màxima i mínima tensió i de màxima i mínima freqüència, amb la possibilitat de rearmament automàtic als dos minuts de la normalització.
- Transformador, que assegura una separació galvànica entre el costat de corrent continu i la xarxa de baixa tensió.

1.5.3 Elements de connexió a xarxa

1.5.3.1 Línia d'enllaç

A part del comentat en l'apartat de la memòria tècnica, els conductors de la línia d'enllaç tindran les especificacions següents:

- Nivell d'aïllament 0,6/1kV
- Materials d'aïllament XLPE
- Coberta lliure d'halògens

1.5.3.2 Les proves i assajos als que han d'estar sotmesos els conductors a instal·lar

Per part del fabricant:

- Proves de tensió a freqüència industrial
- Mesures de resistència elèctrica
- Mesures de resistència d'aïllament.
- Mesures de gruix d'aïllament i coberta.
- Comprovar el reticulat de l'aïllament.

Per part del contractista:

- Mesures de resistència d'aïllament en bobina
- Mesures de resistència d'aïllament muntat



- Prova de continuïtat
- Assaig de tensió
- Tots els assajos es faran segons la norma UNE 21-123.
- No s'admetran entroncaments.

1.5.3.3 Quadres de baixa tensió de protecció i mesura

Es complirà l' especificat en el RD 1699/2011 article 10 sobre mesura i facturació d'instal·lacions fotovoltaïques connectades a xarxa.

Tots els elements de l'equip de mesura estaran precintats per l'empresa distribuïdora. Solament es podran desprecintar per un instal·lador autoritzat en cas de perill amb l'obligació d'avisar a la

1.5.3.4 Distribuïdora

La col·locació de comptadors es farà d'acord amb la instrucció ITC-BT 16 del REBT. El comptador estarà senyalitzat per tal de relacionar-lo amb el seu titular. Els comptadors s'ajustaran a les característiques especificades en les normes UNE 14.439, 21.310 i 21.311, per a l'activa, com a mínim a les de classe de precisió 2.

Les característiques de l'equip de mesura de sortida seran tals que la intensitat corresponent a la potència nominal de la instal·lació fotovoltaïca es trobi entre el 50% de la intensitat nominal i la intensitat màxima de precisió de l' esmentat equip, com s'especifica en l' article 48 del Reglament de Verificacions Elèctriques.

1.5.4 Posada a terra de la instal·lació

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Reial Decret 1699/2011 (article 12) en quant a les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaïc no es faci mitjançant transformador amb aïllament galvànic, s'explicarà en la memòria de sol·licitud i de disseny o projecte els elements utilitzats per garantir aquesta condició.

Les masses de la instal·lació fotovoltaïca, de la part de contínua i d'alterna, estaran connectades a una única terra s'admet preses de terra independents a una distància de 15 m una de l'altre.

Aquesta terra serà independent de la del neutre de la distribuïdora d'acord amb el Reglament de Baixa.

1.5.5 Proteccions

El sistema de proteccions complirà amb les exigències de la reglamentació vigent:

- Interruptor general manual: és l' interruptor magnetotèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió. Aquest interruptor connecta o desconnecta el generador fotovoltaic del quadre de Corrent Alterna.
- Interruptor automàtic diferencial: és l' interruptor de protecció en cas de derivació d'algun element de la part alterna de la instal·lació.
- Interruptor frontera: és l' interruptor que connecta o desconnecta la instal·lació fotovoltaica de la xarxa trifàsica. A més, protegeix contra sobrecàrregues i curtcircuits al generador solar.
- Interruptor automàtic de la interconnexió: format per un contactor, és el que connectarà ó desconnectarà els inversors de la xarxa de distribució en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa.
- Protecció per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència: formada pel relé de freqüència que estarà calibrat entre els valors 51 y 49 Hz. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l' inversor.
- Protecció per a la interconnexió de màxima y mínima tensió: formada pel relé de tensió que estarà calibrat entre els valors 1,1 y 0,85 Um. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l'inversor.
- Rearmament temporitzat automàtic un cop restablertes les condicions correctes de funcionament.

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Reial Decret 1699/2011 (article 13) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica a instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

1.5.6 Recepció i proves

- L'instal·lador entregarà a l'usuari un document o albarà en el que consti el subministrament de components, materials i manuals d'us i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà firmat per duplicat per ambdues parts, conservant cada una un exemplar. Els manuals entregats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles per a facilitar la seva correcta interpretació.
- Abans de la posta en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament a fabrica, de les que s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà als certificats de qualitat, simulant diversos modes de funcionament.
- Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència de l'indicat amb anterioritat en aquest PCT, seran com a mínim les següents:
 - Funcionament i posta en marxa de tots els sistemes.
 - Proves d'arrencament i parades en diferents instants de funcionament.

- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconexió.
- Determinació de la potencia instal·lada d'acord amb el procediment descrit en l'annex 1.
 - Concloes les proves i la posta en marxa es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació, no obstant l'Acta de Recepció Provisional no es firmarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per errors del sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:
 - Entrega de tota la documentació, requerida en aquest PCT.
 - Retirada d'obra de tot material sobrant.
 - Neteja de les zones ocupades amb transport de tots els rebutjos a abocador.
 - Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si be hauran de formar al personal d'operació.
 - Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits davant a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de tres anys, excepte per a mòduls fotovoltaics que la garantia serà de 10 anys, per els inversors la garantia serà de 5 anys comptat a partir de la data de la firma d'acta de recepció provisional
 - No obstant, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que en el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comprometent-se a esmenar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, haurà d'atenir-se a l'establert en la legislació vigent en quan a vicis ocults.

1.5.7 Requeriments tècnics pel contracte de manteniment

- Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu almenys de 3 anys.
- El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les tasques de manteniment preventiu aconsellats pels diferents fabricants.

1.5.7.1 Programa de manteniment

- L'objecte d'aquest apartat es definir les condicions generals mínimes que han de seguir-se per a l'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa.
- Es defineixen dos graons d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per a assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la duració de la mateixa:
 - Manteniment preventiu.
 - Manteniment correctiu.
- Pla de manteniment preventiu: son operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicats a la instal·lació han de permetre mantenir dins els límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la instal·lació.

- Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per a assegurar que el sistema funciona correctament durant la vida útil. Inclou:
 - La visita a la instal·lació en els terminis indicats en el punt 3.9.2(6) del plec de condicions tècniques i cada vegada que l'usuari ho requereixi per averia greu en la instal·lació.
 - En l'anàlisi i pressupost dels treballs i reposició necessàries pel correcte funcionament de la mateixa.
 - Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual de contracte de manteniment. Podran no estar inclosos ni la ma d'obra, ni les reposicions d'equips necessàries més enllà del període de garantia.
- El manteniment ha de realitzar-se pel personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.
- El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà al menys una visita (anual pel cas d'instal·lacions de menys de 5 kWp i semestral pel resta) en la que es realitzaran les següents activitats:
 - Comprovació de les proteccions elèctriques.
 - Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovar la situació respecte al projecte original i verificar l'estat de les connexions.
 - Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, làmpades de senyalitzacions, alarmes,...
 - Comprovació de l'estat mecànics de cables i terminals (incloent cables de tomes de terra i reajustament de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, reajustaments, neteja.
- Realització d'un informe tècnic de cada una de les visites en el que es vegi l'estat de les instal·lacions i les incidències ocorregudes.
- Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació, autorització de l'empresa).

1.5.8 Disposicions finals

1.5.8.1 Condicions de contractació

Elecció dels components

Tots els materials utilitzats en el muntatge de la instal·lació corresponen als de major fiabilitat dels que es troben en el mercat, complint a la vegada, totes i cada una de les condicions de treball a que aquests es sotmeten.

Prescripcions generals de la instal·lació

S'aplicaran totes les previstes en el RBT.

1.5.8.2 Execució del projecte

La casa constructora encarregada de l'execució del present projecte haurà de tenir en compte totes les normes que sobre el muntatge existeixin. Totes les obres hauran de ser realitzades per personal qualificat.

Termini d'execució

Seria fixat en el termini d'execució de les bases de contractació

1.5.9 Prova final d'entrega

Abans de donar per finalitzada l'execució del projecte es sotmetrà a la instal·lació a una prova en iguals condicions a les que normalment serà utilitzada.

1.5.10 Condicions facultatives

Direcció

La direcció del muntatge estarà realitzada en la seva totalitat per la persona firmant d'aquest projecte. La instal·lació dels elements s'adequarà totalment als plànols i documents del present projecte. Si hi hagués necessitat de variar algun punt d'aquest projecte, serà el director de muntatge l'únic autoritzat per això.

Interpretació

La interpretació del projecte en tota la seva amplitud correrà a càrrec del tècnic, al que la casa constructora haurà d'obeir en tot moment. Si hi hagués alguna diferència en la interpretació de les condicions del citat projecte, la casa constructora haurà d'acceptar i obeir l'opinió del tècnic.

Responsabilitat de la constructora

Aquesta serà la única responsable de les indemnitzacions a que hi hagués lloc pel sobrepreu que pogués costar-li la instal·lació dels elements del projecte i per les errades maniobres que pogués cometre durant la realització del mateix.

Exclusivitat del projecte

La casa constructora no podrà en cap cas traspasar aquest contracte ni donar la feina a cap altre persona, sense prèvia autorització de la direcció tècnica.

1.5.11 Garanties

Termini de garantia

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per a tots els materials utilitzats i el procediment usat en el seu muntatge. Pels mòduls fotovoltaics, la garantia serà de 10 anys. Per els inversors la garantia serà de 5 anys. Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals i ha sofert un averia a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi sigut manipulada correctament d'acord amb l'establert en el manual d'instruccions.

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

Si s'hagués d'interrompre l'explotació del subministrament degut a raons de les que és responsable el subministrador, o a reparacions que el subministrador hagi de realitzar per a complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la duració total de les citades interrupcions.

La garantia comprèn la reparació o reposició, en el seu cas, dels components i les peces que poguessin resultar defectuoses així com la mà d'obra utilitzada en la reparació o reposició durant el termini de vigència de la garantia.

Queden expressament inclosos totes les demès despeses, tals com temps de desplaçament, mitjans de transport, amortitzacions de vehicles i eines, disponibilitat d'altres mitjans i eventuais ports de recollida i devolució dels equips per a la seva reparació en els tallers del fabricant.

Així mateix, s'hauran d'incloure la ma d'obra i materials necessaris per a efectuar els ajustaments i eventuais reglatges del funcionament de la instal·lació. Si en un termini raonable, el subministrador incompleix les obligacions derivades de la garantia, el comprador de la instal·lació podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final per a que el citat subministrador compleixi les seves obligacions. Si el subministrador no complirà amb les seves obligacions en el citat últim termini, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix o contractar a un tercer per a realitzar les oportunes reparacions, sense perjudici de l'execució de l'aval prestat i la reclamació per danys i perjudicis en que hagués incorregut el subministrador.

La garantia es podrà anular quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada, encara només sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador. Quan l'usuari detecti un defecte de funcionament en la instal·lació, ho comunicarà fefaentment al subministrador. Quan el subministrador consideri que és un defecte de fabricació d'algun component ho comunicarà immediatament al fabricant. Les averies de les instal·lacions es repararan en el lloc de la ubicació pel subministrador. Si l'averia d'algun component no pogués ser reparada en el lloc de la instal·lació, el component haurà de ser enviat al taller oficial designat pel fabricant per compte i a càrrec del subministrador. El subministrador realitzarà les reparacions o reposicions de peces a al major brevetat possible una

vegada rebut l'avís d'averia, però no es responsabilitzarà dels perjudicis causats per la demora en les citades reparacions sempre que sigui inferior a 15 dies naturals.

1.5.12 Recepció definitiva

Al complir-se el termini de garantia, es procedirà a la recepció definitiva, mitjançant les proves consegüents. Si els resultats fossin satisfactoris, s'aixecarà acta en la que es farà constar el resultat de les dites proves unificades durant el període de garantia.

1.5.13 Tramitació

Seràn per compte del contractista els tràmits necessaris entre els organismes interessats per a la legalització de la instal·lació. Totes les despeses, incloses les còpies del projecte que es produeixin, seràn també per compte seu. Serà responsable de qualsevol demora que doni els errors en aquesta tramitació.

1.5.14 Validesa del pressupost

Validesa del pressupost

El pressupost del projecte serà vàlid per un període màxim de 90 dies, transcorreguts els quals s'aplicarà sobre la totalitat d'aquest, l'increment o la disminució en percentatge igual al que l'estat publicui en concepte d'increment de preus, no podent sobrepassar en cap cas l'índex de fluctuació oficial. Al preu indicat en el pressupost se li repercutirà l'I.V.A. corresponent.

1.5.15 Canvi de constructor

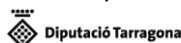
L'adjudicatari no podrà cedir ni traspasar a cap altre persona física o jurídica la contractació, sense la plena ni expressa autorització de l'administració.

1.5.16 Autorització i documentació complementària

Autoritzacions i documentació complementària

Adjunt a aquest projecte l'empresa instal·ladora haurà de presentar els següents documents:

- Declaració de conformitat dels inversors fotovoltaics per a la connexió a la xarxa.
- Certificat dels inversors en sistemes FV connectats a la xarxa elèctrica. I al finalitzar l'execució, s'entregarà a la Delegació del Ministeri d'Indústria corresponent al Certificat de Final d'Obra firmat per un tècnic competent i visat pel Col·legi professional corresponent, acompanyat del butlletí o butlletins de la instal·lació firmats per un Instal·lador autoritzat.





COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VDA LE065646

29/11/2024



Col·legiat: ESCRIVÀ MARTÍ, JAUME - 24225

Emplaçament: Carrer Nova Estació, núm. 25

Situació: Tortosa

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR



PROJECTE

**D'instal·lació de generació d'energia elèctrica
fotovoltaica a les naus de la brigada de carreteres
de la Diputació de Tarragona a Tortosa**

PLEC DE CONDICIONS

Municipi

Tortosa (Baix Ebre)

Data

Octubre de 2024

Expedient / Petició

2023-0014435 / 18448253

JAUME

ESCRIVA

MARTÍ - DNI

78579992D

Firmado

digitalmente por

JAUME ESCRIVA

MARTÍ - DNI

78579992D

Fecha: 2024.11.29

12:13:17 +01'00'

ÍNDEX

1 PLEC DE CONDICIONS	2
1.1 INTRODUCCIÓ.....	2
1.2 CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL	2
1.3 DEFINICIONS.....	2
1.3.1 RADIACIÓ SOLAR.....	2
1.3.2 INSTAL·LACIÓ	3
1.3.3 MÒDULS	3
1.3.4 INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA	4
1.4 CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INTERCONEXIÓ DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE BAIXA TENSIÓ.....	4
1.5 CONDICIONANTS TÈCNICS DE DISSENY I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ	5
1.5.1 DISSENY DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC	5
1.5.2 GENERADOR FOTOVOLTAIC.....	7
1.5.3 ELEMENTS DE CONNEXIÓ A XARXA	9
1.5.4 POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ	10
1.5.5 PROTECCIONS.....	11
1.5.6 RECEPCIÓ I PROVES	11
1.5.7 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL CONTRACTE DE MANTENIMENT	12
1.5.8 DISPOSICIONS FINALS.....	13
1.5.9 PROVA FINAL D'ENTREGA	14
1.5.10 CONDICIONS FACULTATIVES	14
1.5.11 GARANTIES	15
1.5.12 RECEPCIÓ DEFINITIVA	16
1.5.13 TRAMITACIÓ	16
1.5.14 VALIDESA DEL PRESSUPOST	16
1.5.15 CANVI DE CONSTRUCTOR.....	16
1.5.16 AUTORITZACIÓ I DOCUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA.....	16

1 PLEC DE CONDICIONS

1.1 INTRODUCCIÓ

La Llei 24/2013, de 26 de novembre, del Sector Elèctric, estableix els principis d'un nou model de funcionament basat en la lliure competència, impulsant també el desenvolupament d'instal·lacions de règim especial. El R.D. 436/2004, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions abastides per recursos o fonts d'energies renovables, residus i cogeneració estableix un nou marc de funcionament per aquest tipus de fonts energètiques com l'energia solar fotovoltaica. Actualment el RDL 15/2018, RD 244/2019, RDL 29/2021 i RD 1699/2011 (entre d'altres) regulen l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial. A continuació s'exposen les condicions tècniques per a la instal·lació projectada.

1.2 CONDICIONS TÈCNIQUES DE CARÀCTER GENERAL

S'estableixen les següents prescripcions:

- En el cas de que la línia de distribució es quedi desconnectada de la xarxa, bé sigui per treballs de manteniment requerits per l'empresa distribuïdora o per haver actuat alguna de les proteccions de la línia, la instal·lació no mantindrà tensió en la línia de distribució.
- Reconexió automàtica quan les condicions de la xarxa tornin al nivells preestablerts.
- Des del circuit de generació fins l'equip de mesura no s'intercalerà cap element distint del fotovoltaic, ni d'acumulació o de consum.
- Desconnexió automàtica en cas de defecte de la instal·lació fotovoltaica.
- Evitar desconnexions injustificades del generador.
- Evitar alimentar a usuaris de la xarxa de tensió o freqüència anòmla.
- El funcionament de la instal·lació fotovoltaica no haurà de provocar en la xarxa pública avaries, disminucions de les condicions de seguretat, ni alteracions superiors a les admeses pels Reglaments o Normatives en vigor i que afectin als altres usuaris.
- El funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques no donarà origen a condicions perilloses de treball per al personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.
- Les condicions de connexió a la xarxa pública es fixaran en funció de la potència de la instal·lació fotovoltaica, per a evitar efectes perjudicials als usuaris amb càrregues sensibles.

Per altra part, per establir el punt de connexió a la xarxa es tindrà en compte la capacitat de transport de la línia i la potència instal·lada en els centres de transformació.

1.3 DEFINICIONS

1.3.1 Radiació solar

1. Radiació solar: es l'energia procedent del sol en forma d'ones electromagnètiques
2. Irradiància: la densitat de potencia incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps. Es mesura en kW/m².

3. Irradiació: l'energia incident en una superfície per unitat de superfície al llarg d'un cert període de temps. Es mesura en kW/m².

1.3.2 Instal·lació

1. Instal·lacions fotovoltaïques: aquelles que disposen de mòduls fotovoltaïcs per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica, sense cap pas entremig.
2. Instal·lacions fotovoltaïques interconnectades: aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.
3. Línia i punt de connexió i mesura: la línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaïques amb un punt de xarxa de l'empresa distribuïdora o amb la comesa, denominat punt de connexió i mesura.
4. Interruptor automàtic de la interconnexió: dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.
5. Interruptor general: dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaïca de la xarxa de l'empresa distribuïdora.
6. Generador fotovoltaïc: associació en paral·lel de branques fotovoltaïques.
7. Branca fotovoltaïca: subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie - paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.
8. Inversor: convertidor de tensió i corrent continu a tensió i corrent altern.
9. Potència nominal del generador: és la suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaïcs.
10. Potència de la instal·lació o potència nominal: és la suma de la potència nominal dels inversors (l'especificada pel fabricant) que intervenen en les tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

1.3.3 Mòduls

1. Cèl·lula solar o fotovoltaïca: dispositiu que transforma la radiació solar en energia elèctrica.
2. Cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE): és una cèl·lula solar encapsulada de forma independent, la tecnologia de fabricació i encapsulat de la qual és idèntica a la dels mòduls fotovoltaïcs que forma la instal·lació.
3. Mòdul o panell fotovoltaïc: és un conjunt de cèl·lules solars directament interconnectades i encapsulades com un únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.
4. Condicions Estàndard de Mesura (CEM): són unes determinades condicions d'irradiància i temperatura de cèl·lula solar, utilitzades universalment per a caracteritzar cèl·lules, mòduls i generadors solars i definides de la següent manera:
 - Irradiància solar: 1000 W/m².
 - Distribució espectral AM: 1,5 G.
 - Temperatura de la cèl·lula: 25 °C.
5. Potència pic: potència màxima del panell fotovoltaïc en CEM
6. Temperatura d'operació nominal de la cèl·lula (TONC): temperatura a que arriben les cèl·lules solars quan es sotmet el mòdul a una irradiància de 800 W/m² amb distribució espectral AM 1,5 G, la temperatura ambient és de 20 °C i la velocitat del vent de 1m/s.

1.3.4 Integració arquitectònica

1. Integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics: quan els mòduls fotovoltaics compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament o ombrejat) i, a més, substitueixen a elements constructius convencionals.
2. Revestiment: quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l'evolvent d'una construcció arquitectònica.
3. Tancament: quan els mòduls constitueixen la teulada o la façana de la construcció arquitectònica, havent de garantir la deguda estanquitat i aïllament tèrmic.
4. Elements d'ombrejat: quan els mòduls fotovoltaics protegeixen a la construcció arquitectònica de la sobrecarrega tèrmica causada pels rajos solars, proporcionant ombres en les teulades o en la façana del mateix.
5. La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·lels a l'evolvent de l'edifici sense la doble funcionalitat definida 3.3.4 (1) es denominarà superposició i no es considerarà integració arquitectònica. No s'acceptaran, dins del concepte de superposició, mòduls horitzontals.

1.4 CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'INTERCONNEXIÓ DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES A LA XARXA DE BAIXA TENSIÓ

En la connexió de la instal·lació fotovoltaica, s'haurà de respectar que la caiguda de tensió provocada per la connexió i desconnexió de la Instal·lació Fotovoltaica sigui, com a màxim, el 5% i no hauria de provocar en cap usuari dels connectats a la xarxa la superació dels límits indicats en el Reglament Electrotècnic de BT.

El factor de potència de l'energia subministrada a la companyia distribuïdora ha de ser el més pròxim possible a la unitat però mai inferior a 0,86. Les instal·lacions fotovoltaïques connectades en paral·lel amb la xarxa hauran de prendre les mesures necessàries per complir això.

Components i materials

Els components de la instal·lació formen tres parts diferencials

- a. Generador fotovoltaic.
- b. Elements de connexió a xarxa.
- c. Monitorització.
- d. Posada terra.

S'ha d'assegurar, com a mínim, un grau de aïllament elèctric bàsic classe I tant per equips (mòduls e inversors) com per materials (conductors, caixes i armaris de connexió, en quant al cablejat de contínua serà de doble aïllament).

La instal·lació incorporarà tots els elements amb les necessàries característiques per garantir el subministrament elèctric de qualitat en tot moment.



Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals.

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies contra contactes directes e indirectes, curtcircuits, sobrecarregues i d'altres elements i proteccions d'aplicació d'acord legislació vigent. Sistemes generadors fotovoltaics.

1.5 CONDICIONANTS TÈCNICS DE DISSENY I POSTA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ

1.5.1 Disseny del generador fotovoltaic

1.5.1.1 Generalitats

1. El mòdul fotovoltaic seleccionat complirà les especificacions de l'apartat 5.2.1 del plec de condicions tècniques.
2. Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència negatius en la instal·lació la citada causa.
3. En aquells casos excepcionals en que s'utilitzin mòduls no qualificats haurà de justificar-se degudament i aportar documentació sobre les proves i assajos als que s'hagin sotmès. En qualsevol cas, qualsevol producte que no compleixi alguna de les especificacions anteriors haurà de comptar amb aprovació expressa. En tots els casos han de complir-se les normes vigents d'obligat compliment.

1.5.1.2 Orientació, inclinació i ombres

1. L'orientació i inclinació del generador fotovoltaic i les possibles ombres sobre el mateix seran tals que les pèrdues siguin inferiors als límits de la taula I. Es consideraran tres casos: general, superposició de mòduls i integració arquitectònica segons es defineix en l'apartat 5.1.4 del plec de condicions tècniques. En tots els casos s'han de complir tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombrejat i pèrdues totals inferiors als límits estipulats respecte als valors òptims.

	Orientació i inclinació OI	Ombres O	Total OI+O
General	10%	10%	15%
Superposició	20%	15%	30%
Integració arquitectònica	40%	20%	50%

2. Quan, per raons justificades, i en casos especials en els que no es puguin instal·lar d'acord amb l'apartat "ORIENTACIO, INCLINACIÓ I OMBRES (1)", s'avaluarà la reducció en les prestacions energètiques de la instal·lació, incloent-se en la memòria de sol·licitud.

3. Quan existeixin vàries files de mòduls, el càlcul de la distància mínima entre elles es realitzarà d'acord amb l'annex III i les pèrdues per ombrejat entre files de mòduls s'hauran incloure en les pèrdues per ombres del mateix annex.

1.5.1.3 Disseny del sistema de monitorització

1. El sistema de monitorització, quan s'instal·li d'acord a la convocatòria, proporcionarà mesures, com a mínim, de les següents variables.
 - Voltatge i corrent D.C. a l'entrada de l'inversor.
 - Voltatge de fases a la xarxa, corrent total de sortida de l'inversor.
 - Radiació solar en el pla dels mòduls mesurada amb una cèl·lula o mòdul de tecnologia equivalent.
 - Temperatura ambient a l'ombra.
 - Potència reactiva de sortida de l'inversor per a instal·lacions majors de 5 kW.
 - Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i sempre que sigui possible en potències majors a 5 kW.
2. Les dades es presentaran en forma de mitges horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació es farà conforme el document del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants – Document A" report EUR16338EN.

1.5.1.4 Integració arquitectònica

1. En el cas de pretendre realitzar una instal·lació integrada des del punt de vista arquitectònic segons l'estipulat en el punt 3.3.4. del plec de condicions tècniques, la memòria de sol·licitud i la memòria de disseny o projecte especificaran les condicions de la construcció i de la instal·lació, i la descripció i justificació de les solucions elegides.
2. Les condicions de la construcció es refereixen a l'estudi de característiques urbanístiques, implicacions en el disseny, actuacions sobre la construcció, necessitat de realitzar obres de reforma o ampliació, verificacions estructurals, etc. que, des del punt de vista del professional competent en l'edificació, requeririen la seva intervenció.
3. Les condicions de la instal·lació es refereixen a l'impacte visual, la modificació de les condicions de funcionament de l'edifici, la necessitat d'habilitar nous espais o ampliar el volum construït, efectes sobre l'estructura,...
4. En qualsevol cas, l'IDAE podrà requerir un informe d'integració arquitectònica amb les mesures correctores a adoptar. La propietat de l'edifici, per si o per delegació, informará i certificarà sobre el compliment de les condicions requerides.
5. Quan sigui necessari a criteri de l'IDAE, a la memòria de disseny o projecte adjuntarà l'informe d'integració arquitectònica on s'especifiquin les característiques urbanístiques i arquitectòniques del mateix, els condicionants considerats per a la incorporació de la instal·lació i les mesures correctores incloses en el projecte de la instal·lació.

1.5.2 Generador fotovoltaic

1.5.2.1 Mòduls Fotovoltaics

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut (per exemple, Laboratori d' Energia Solar Fotovoltaica del Departament d'energies Renovables del CIEMAT, Joint Research Centre Ispra, etc.). S'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

Perquè un mòdul resulti acceptable la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referits a condicions estàndard hauran d'estar compresos en el marge del $\pm 5\%$ dels corresponents valors nominals de catàleg.

No serà admès cap mòdul amb defectes de fabricació, ruptures, taques en qualsevol dels seus elements, falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en l' encapsulat.

Els mòduls tindran la corresponent certificació CE i provats per funcionament per ambients d'humitat relativa 100% i marges de temperatura entre -40°C i 90°C.

1.5.2.2 Estructura de Suport

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetran les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre carreges que puguin afectar a la integritat dels mòduls. L'estructura es protegirà superficialment contra la acció dels agents ambientals. La realització de forats a l'estructura es farà abans de la seva instal·lació.

La cargolaria serà en acer inoxidable complint la Norma MV-106. En el cas de ser l'estructura galvanitzada s'admetran visos galvanitzats. Exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que serà d'acer inoxidable.

Els punts de subjecció per el mòdul fotovoltaic seran suficients en número, tenint en compte l'àrea de suport i la posició relativa, de forma que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant.

L'estructura serà calculada segons la Normativa vigent per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos com vent, neu, etc. normalitzats segons legislació vigent.

1.5.2.3 Cablejat

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

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar excessives caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per qualsevol condició de treball, els conductors de la part CC hauran de



tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior o igual a 1,5% i en la part AC perquè la caiguda de tensió sigui inferior o igual del 1,5% tenint en compte en ambdós casos com a referència les correspondències a caixes de connexions. S'evitarà sempre que es pugui la exposició dels cables a la radiació Solar directa.

La longitud de cable CC i AC serà la necessària per no generar esforços en els diversos elements ni accessible de manera fortuïta a persones que passin a prop.

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

1.5.2.4 Inversor

S'instal·larà en un lloc tancat. Si fa falta es proveirà d'un sistema de ventilació forçada per mantenir la temperatura dins del marge de treball de l' inversor.

L' inversor seleccionat complirà les normatives i certificacions següents:

- Certificat "CE".
- Directiva 73/23 EEC per a aparells elèctrics de baixa tensió.
- Directiva 89/336/EEC de compatibilitat electromagnètica.
- Estàndards europeus: EN 50 178, UNE-EN 61000-6-3:2007, UNE-EN IEC 61000-6-2:2019, UNE-EN IEC 61000-3-2:2019/A1:2021.
- Reial Decret 661/2007 sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió.
- Reial Decret 1699/2011 sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió.
- "Directrius per a l'operació en paral·lel d'instal·lacions de generació fotovoltaïca amb la xarxa de baixa freqüència de la companyia d'abastament d'electricitat", publicada per la Associació d'empreses Elèctriques d' Alemanya.
- "Requisits de seguretat per a instal·lacions de generació d'energia fotovoltaïca" (ÖNORM/ÖVE E2750), en la mesura en la que aquestes directrius concerneixen als inversors de corrent.

Estarà equipat amb el següents sistemes de protecció:

- Protecció contra errors d'aïllament: L' inversor monitoritza la posta a terra de la part fotovoltaïca, mostra un missatge si hi ha un error d'aïllament.
- Protecció contra sobreintensitat a la sortida.
- Protecció contra inversió de polaritat en la part DC. L' inversor estarà protegit contra inversions de polaritat des dels panells.
- Protecció contra el sobreescalfament: L' inversor disposarà d'uns ventiladors que regulen la seva velocitat segons la temperatura interna del mateix per a evitar sobreescalfaments que puguin destruir l'equip.



- Protecció contra sobrecàrrega: Si s'han instal·lat massa mòduls per a un sol inversor, l'inversor es protegirà dissipant en forma de calor l'excés.
- Proteccions contra el funcionament en illa: Seguint les directrius marcades pel RD 1699/2011 l'inversor es desconectarà quan detecti que està funcionant en mode illa (sense recolzament de la xarxa de baixa tensió) per a evitar danys a les persones que puguin estar treballant en la xarxa.

Així mateix tindrà:

- Un interruptor d'interconnexió intern per a la desconexió automàtica.
- Protecció interna de màxima i mínima freqüència (51 a 49 Hz) segons normativa espanyola.
- Protecció interna de màxima i mínima tensió (340-440 Vac) segons normativa espanyola.
- Relé de bloqueig de proteccions. Aquest relé és activat per les proteccions de màxima i mínima tensió i de màxima i mínima freqüència, amb la possibilitat de rearmament automàtic als dos minuts de la normalització.
- Transformador, que assegura una separació galvànica entre el costat de corrent continu i la xarxa de baixa tensió.

1.5.3 Elements de connexió a xarxa

1.5.3.1 Línia d'enllaç

A part del comentat en l'apartat de la memòria tècnica, els conductors de la línia d'enllaç tindran les especificacions següents:

- Nivell d'aïllament 0,6/1kV
- Materials d'aïllament XLPE
- Coberta lliure d'halògens

1.5.3.2 Les proves i assajos als que han d'estar sotmesos els conductors a instal·lar

Per part del fabricant:

- Proves de tensió a freqüència industrial
- Mesures de resistència elèctrica
- Mesures de resistència d'aïllament.
- Mesures de gruix d'aïllament i coberta.
- Comprovar el reticulat de l'aïllament.

Per part del contractista:

- Mesures de resistència d'aïllament en bobina
- Mesures de resistència d'aïllament muntat



- Prova de continuïtat
- Assaig de tensió
- Tots els assajos es faran segons la norma UNE 21-123.
- No s'admetran entroncaments.

1.5.3.3 Quadres de baixa tensió de protecció i mesura

Es complirà l' especificat en el RD 1699/2011 article 10 sobre mesura i facturació d'instal·lacions fotovoltaïques connectades a xarxa.

Tots els elements de l'equip de mesura estaran precintats per l'empresa distribuïdora. Solament es podran desprecintar per un instal·lador autoritzat en cas de perill amb l'obligació d'avisar a la

1.5.3.4 Distribuïdora

La col·locació de comptadors es farà d'acord amb la instrucció ITC-BT 16 del REBT. El comptador estarà senyalitzat per tal de relacionar-lo amb el seu titular. Els comptadors s'ajustaran a les característiques especificades en les normes UNE 14.439, 21.310 i 21.311, per a l'activa, com a mínim a les de classe de precisió 2.

Les característiques de l'equip de mesura de sortida seran tals que la intensitat corresponent a la potència nominal de la instal·lació fotovoltaïca es trobi entre el 50% de la intensitat nominal i la intensitat màxima de precisió de l' esmentat equip, com s'especifica en l' article 48 del Reglament de Verificacions Elèctriques.

1.5.4 Posada a terra de la instal·lació

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Reial Decret 1699/2011 (article 12) en quant a les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaïc no es faci mitjançant transformador amb aïllament galvànic, s'explicarà en la memòria de sol·licitud i de disseny o projecte els elements utilitzats per garantir aquesta condició.

Les masses de la instal·lació fotovoltaïca, de la part de contínua i d'alterna, estaran connectades a una única terra s'admet preses de terra independents a una distància de 15 m una de l'altre.

Aquesta terra serà independent de la del neutre de la distribuïdora d'acord amb el Reglament de Baixa.

1.5.5 Proteccions

El sistema de proteccions complirà amb les exigències de la reglamentació vigent:

- Interruptor general manual: és l' interruptor magnetotèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió. Aquest interruptor connecta o desconnecta el generador fotovoltaic del quadre de Corrent Alterna.
- Interruptor automàtic diferencial: és l' interruptor de protecció en cas de derivació d'algun element de la part alterna de la instal·lació.
- Interruptor frontera: és l' interruptor que connecta o desconnecta la instal·lació fotovoltaica de la xarxa trifàsica. A més, protegeix contra sobrecàrregues i curtcircuits al generador solar.
- Interruptor automàtic de la interconnexió: format per un contactor, és el que connectarà ó desconnectarà els inversors de la xarxa de distribució en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa.
- Protecció per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència: formada pel relé de freqüència que estarà calibrat entre els valors 51 y 49 Hz. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l' inversor.
- Protecció per a la interconnexió de màxima y mínima tensió: formada pel relé de tensió que estarà calibrat entre els valors 1,1 y 0,85 Um. Aquesta protecció podrà estar incorporada en l'inversor.
- Rearmament temporitzat automàtic un cop restablertes les condicions correctes de funcionament.

Totes les instal·lacions compliran amb les disposicions del Reial Decret 1699/2011 (article 13) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica a instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

1.5.6 Recepció i proves

- L'instal·lador entregarà a l'usuari un document o albarà en el que consti el subministrament de components, materials i manuals d'us i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà firmat per duplicat per ambdues parts, conservant cada una un exemplar. Els manuals entregats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles per a facilitar la seva correcta interpretació.
- Abans de la posta en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament a fabrica, de les que s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà als certificats de qualitat, simulant diversos modes de funcionament.
- Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència de l'indicat amb anterioritat en aquest PCT, seran com a mínim les següents:
 - Funcionament i posta en marxa de tots els sistemes.
 - Proves d'arrencament i parades en diferents instants de funcionament.

- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconexió.
- Determinació de la potencia instal·lada d'acord amb el procediment descrit en l'annex 1.
 - Concloes les proves i la posta en marxa es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació, no obstant l'Acta de Recepció Provisional no es firmarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per errors del sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:
 - Entrega de tota la documentació, requerida en aquest PCT.
 - Retirada d'obra de tot material sobrant.
 - Neteja de les zones ocupades amb transport de tots els rebutjos a abocador.
 - Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si be hauran de formar al personal d'operació.
 - Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits davant a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de tres anys, excepte per a mòduls fotovoltaics que la garantia serà de 10 anys, per els inversors la garantia serà de 5 anys comptat a partir de la data de la firma d'acta de recepció provisional
 - No obstant, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que en el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comprometent-se a esmenar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, haurà d'atenir-se a l'establert en la legislació vigent en quan a vicis ocults.

1.5.7 Requeriments tècnics pel contracte de manteniment

- Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu almenys de 3 anys.
- El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les tasques de manteniment preventiu aconsellats pels diferents fabricants.

1.5.7.1 Programa de manteniment

- L'objecte d'aquest apartat es definir les condicions generals mínimes que han de seguir-se per a l'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa.
- Es defineixen dos graons d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per a assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la duració de la mateixa:
 - Manteniment preventiu.
 - Manteniment correctiu.
- Pla de manteniment preventiu: son operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicats a la instal·lació han de permetre mantenir dins els límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la instal·lació.

- Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per a assegurar que el sistema funciona correctament durant la vida útil. Inclou:
 - La visita a la instal·lació en els terminis indicats en el punt 3.9.2(6) del plec de condicions tècniques i cada vegada que l'usuari ho requereixi per averia greu en la instal·lació.
 - En l'anàlisi i pressupost dels treballs i reposició necessàries pel correcte funcionament de la mateixa.
 - Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual de contracte de manteniment. Podran no estar inclosos ni la ma d'obra, ni les reposicions d'equips necessàries més enllà del període de garantia.
- El manteniment ha de realitzar-se pel personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.
- El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà al menys una visita (anual pel cas d'instal·lacions de menys de 5 kWp i semestral pel resta) en la que es realitzaran les següents activitats:
 - Comprovació de les proteccions elèctriques.
 - Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovar la situació respecte al projecte original i verificar l'estat de les connexions.
 - Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, làmpades de senyalitzacions, alarmes,...
 - Comprovació de l'estat mecànics de cables i terminals (incloent cables de tomes de terra i reajustament de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, reajustaments, neteja.
- Realització d'un informe tècnic de cada una de les visites en el que es vegi l'estat de les instal·lacions i les incidències ocorregudes.
- Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació, autorització de l'empresa).

1.5.8 Disposicions finals

1.5.8.1 Condicions de contractació

Elecció dels components

Tots els materials utilitzats en el muntatge de la instal·lació corresponen als de major fiabilitat dels que es troben en el mercat, complint a la vegada, totes i cada una de les condicions de treball a que aquests es sotmeten.

Prescripcions generals de la instal·lació

S'aplicaran totes les previstes en el RBT.

1.5.8.2 Execució del projecte

La casa constructora encarregada de l'execució del present projecte haurà de tenir en compte totes les normes que sobre el muntatge existeixin. Totes les obres hauran de ser realitzades per personal qualificat.

Termini d'execució

Seria fixat en el termini d'execució de les bases de contractació

1.5.9 Prova final d'entrega

Abans de donar per finalitzada l'execució del projecte es sotmetrà a la instal·lació a una prova en iguals condicions a les que normalment serà utilitzada.

1.5.10 Condicions facultatives

Direcció

La direcció del muntatge estarà realitzada en la seva totalitat per la persona firmant d'aquest projecte. La instal·lació dels elements s'adequarà totalment als plànols i documents del present projecte. Si hi hagués necessitat de variar algun punt d'aquest projecte, serà el director de muntatge l'únic autoritzat per això.

Interpretació

La interpretació del projecte en tota la seva amplitud correrà a càrrec del tècnic, al que la casa constructora haurà d'obeir en tot moment. Si hi hagués alguna diferència en la interpretació de les condicions del citat projecte, la casa constructora haurà d'acceptar i obeir l'opinió del tècnic.

Responsabilitat de la constructora

Aquesta serà la única responsable de les indemnitzacions a que hi hagués lloc pel sobrepreu que pogués costar-li la instal·lació dels elements del projecte i per les errades maniobres que pogués cometre durant la realització del mateix.

Exclusivitat del projecte

La casa constructora no podrà en cap cas traspasar aquest contracte ni donar la feina a cap altre persona, sense prèvia autorització de la direcció tècnica.

1.5.11 Garanties

Termini de garantia

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de 3 anys, per a tots els materials utilitzats i el procediment usat en el seu muntatge. Pels mòduls fotovoltaics, la garantia serà de 10 anys. Per els inversors la garantia serà de 5 anys. Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals i ha sofert un averia a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que hagi sigut manipulada correctament d'acord amb l'establert en el manual d'instruccions.

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

Si s'hagués d'interrompre l'explotació del subministrament degut a raons de les que és responsable el subministrador, o a reparacions que el subministrador hagi de realitzar per a complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la duració total de les citades interrupcions.

La garantia comprèn la reparació o reposició, en el seu cas, dels components i les peces que poguessin resultar defectuoses així com la mà d'obra utilitzada en la reparació o reposició durant el termini de vigència de la garantia.

Queden expressament inclosos totes les demès despeses, tals com temps de desplaçament, mitjans de transport, amortitzacions de vehicles i eines, disponibilitat d'altres mitjans i eventuais ports de recollida i devolució dels equips per a la seva reparació en els tallers del fabricant.

Així mateix, s'hauran d'incloure la ma d'obra i materials necessaris per a efectuar els ajustaments i eventuais reglatges del funcionament de la instal·lació. Si en un termini raonable, el subministrador incompleix les obligacions derivades de la garantia, el comprador de la instal·lació podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final per a que el citat subministrador compleixi les seves obligacions. Si el subministrador no complirà amb les seves obligacions en el citat últim termini, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix o contractar a un tercer per a realitzar les oportunes reparacions, sense perjudici de l'execució de l'aval prestat i la reclamació per danys i perjudicis en que hagués incorregut el subministrador.

La garantia es podrà anular quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada, encara només sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador. Quan l'usuari detecti un defecte de funcionament en la instal·lació, ho comunicarà fefaentment al subministrador. Quan el subministrador consideri que és un defecte de fabricació d'algun component ho comunicarà immediatament al fabricant. Les averies de les instal·lacions es repararan en el lloc de la ubicació pel subministrador. Si l'averia d'algun component no pogués ser reparada en el lloc de la instal·lació, el component haurà de ser enviat al taller oficial designat pel fabricant per compte i a càrrec del subministrador. El subministrador realitzarà les reparacions o reposicions de peces a al major brevetat possible una

vegada rebut l'avís d'averia, però no es responsabilitzarà dels perjudicis causats per la demora en les citades reparacions sempre que sigui inferior a 15 dies naturals.

1.5.12 Recepció definitiva

Al complir-se el termini de garantia, es procedirà a la recepció definitiva, mitjançant les proves consegüents. Si els resultats fossin satisfactoris, s'aixecarà acta en la que es farà constar el resultat de les dites proves unificades durant el període de garantia.

1.5.13 Tramitació

Seràn per compte del contractista els tràmits necessaris entre els organismes interessats per a la legalització de la instal·lació. Totes les despeses, incloses les còpies del projecte que es produeixin, seràn també per compte seu. Serà responsable de qualsevol demora que doni els errors en aquesta tramitació.

1.5.14 Validesa del pressupost

Validesa del pressupost

El pressupost del projecte serà vàlid per un període màxim de 90 dies, transcorreguts els quals s'aplicarà sobre la totalitat d'aquest, l'increment o la disminució en percentatge igual al que l'estat publicui en concepte d'increment de preus, no podent sobrepassar en cap cas l'índex de fluctuació oficial. Al preu indicat en el pressupost se li repercutirà l'I.V.A. corresponent.

1.5.15 Canvi de constructor

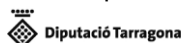
L'adjudicatari no podrà cedir ni traspasar a cap altre persona física o jurídica la contractació, sense la plena ni expressa autorització de l'administració.

1.5.16 Autorització i documentació complementària

Autoritzacions i documentació complementària

Adjunt a aquest projecte l'empresa instal·ladora haurà de presentar els següents documents:

- Declaració de conformitat dels inversors fotovoltaics per a la connexió a la xarxa.
- Certificat dels inversors en sistemes FV connectats a la xarxa elèctrica. I al finalitzar l'execució, s'entregarà a la Delegació del Ministeri d'Indústria corresponent al Certificat de Final d'Obra firmat per un tècnic competent i visat pel Col·legi professional corresponent, acompanyat del butlletí o butlletins de la instal·lació firmats per un Instal·lador autoritzat.





COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VDA LE065646

29/11/2024



Col·legiat: ESCRIVÀ MARTÍ, JAUME - 24225

Emplaçament: Carrer Nova Estació, núm. 25

Situació: Tortosa

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR



PROJECTE

**D'instal·lació de generació d'energia elèctrica
fotovoltaica a les naus de la brigada de carreteres
de la Diputació de Tarragona a Tortosa**

PRESSUPOST

Municipi

Tortosa (Baix Ebre)

Data

Octubre de 2024

Expedient / Petició

2023-0014435 / 18448253

JAUME

ESCRIVA

MARTÍ -

DNI

78579992D

Firmado

digitalmente por

JAUME ESCRIVA

MARTÍ - DNI

78579992D

Fecha: 2024.11.29

12:13:47 +01'00'

Pressupost i amidament

Codi	U	Denominació	Amidament	Preu	Total
------	---	-------------	-----------	------	-------

1.1 Panell de protecció i inversor

1.1.1	PGE2-8G9L	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic Huawei Sun2000-60KTL-M0, potència nominal d'entrada 60000 Wp, rendiment màxim de 97.8% , grau de protecció IP-65, col·locat. Inclou: - Targeta de comunicacions wifi o lan - Caixa elèctrica superficial de 18 elements, mini pragma surface - Interruptor magneto tèrmic 4P 80A corba C, 10kA - Bloc diferencial adaptable 4P 30mA A. 100A			
			Total u	1,000	4.204,58	4.204,58
1.1.2	PG52-DY01	u	Comptador trifàsic HUAWEI Smart Power Sensor DTSU666-H 250A/50mA (3-Ph) de tres fils, per a mesurar energia activa, i muntat superficialment.			
			Total u	1,000	249,15	249,15
1.1.3	PG35-HJSJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub.			
			Total m	12,000	7,28	87,36

1.2 Connexions inversor - comptador - armaris

1.2.1	P2143-4RQZ	m3	Enderroc de solera de formigó en massa, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor.			
-------	------------	----	--	--	--	--

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Subtotal	
Rasa instal·lacions	1	21,000	0,400	0,200	1,680	
Fonamentació caseta	1	2,400	2,400	0,200	1,152	
					Total m3	2,832
						152,18
						430,97

1.2.2	P221I-M8K9	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 80 cm de fondària, amb retroexcavadora i reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres amb mitjans mecànics, amb picó vibrant de combustible.			
			Total m	21,000	12,50	262,50

1.2.3	PG2P-6SZ1	m	Tub rígida de plàstic sense halògens, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment.			
			Total m	3,000	18,73	56,19

1.2.4	PG2P-6SZS	m	Tub rígida de PVC, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 12 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,8 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada, plaques rígides de protecció i senyalització, banda contínua de senyalització, de PE, situada a la part superior de la rasa, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors			
			Total m	35,000	14,87	520,45

1.2.5	PG33-E68U	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub.			
-------	-----------	---	---	--	--	--

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Subtotal	
	4	35,000			140,000	
					Total m	140,000
						7,37
						1.031,80

1.2.6	P2214-AYNM	m3	Excavació per a caixa de paviment en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió.			
-------	------------	----	--	--	--	--

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Subtotal	
Fonaments caseta	1	2,400	2,400	0,200	1,152	
					Total m3	1,152
						4,76
						5,48

Pressupost parcial nº 1 Instal·lació fotovoltaica

Codi	U	Denominació	Amidament	Preu	Total
1.2.7 P2251-5482	m3	Estesa de graves per a drenatge de pedra calcària en tongades de 25 cm, com a màxim.			
	<u>Uts.</u>	<u>Llargada</u>	<u>Amplada</u>	<u>Alçada</u>	<u>Subtotal</u>
	1	2,400	2,400	0,200	1,152
		Total m3		1,152	45,62
					52,55
1.2.8 P771-5RIR	m2	Membrana de gruix 1 mm d'una làmina de polietilè d'alta densitat, col·locada sense adherir i resistent a la intempèrie.			
	<u>Uts.</u>	<u>Llargada</u>	<u>Amplada</u>	<u>Alçada</u>	<u>Subtotal</u>
	1	2,800	2,800		7,840
		Total m2		7,840	17,12
					134,22
1.2.9 P93M-JG65	m2	Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 20 cm, abocat des de camió.			
	<u>Uts.</u>	<u>Llargada</u>	<u>Amplada</u>	<u>Alçada</u>	<u>Subtotal</u>
Base caseta prefabricada	1	2,400	2,400		5,760
Reposició paviment rasa	1	21,000	0,400		8,400
		Total m2		14,160	30,82
					436,41
1.2.10 PGJ1-HAY3	u	Caseta prefabricada de formigó armat (estructura monobloc) model C de Forpol, per a inversor i proteccions elèctriques, inclús porta. Completament muntada a obra, inclús mitjans d'elevació.			
		Total u		1,000	3.163,05
					3.163,05
1.2.11 PG10-H839	u	Armari monoblock de formigó prefabricat reforçat amb fibra de vidre, amb porta de xapa galvanitzada, mides 2.700x1.830x480 mm, totalment equipat, muntat.			
		Total u		1,000	2.191,85
					2.191,85
1.2.12 PG52-DXXU	u	Comptador TMF-10 i proteccions elèctriques (ICP 4P-100A) munt.superf.			
		Total u		1,000	880,50
					880,50

1.3 Cablejat a coberta i panells

1.3.1 PG2H-4DZ0	m	Safata aïllant de PVC, perforada, de 60x40 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.			
		Total m		60,000	24,99
					1.499,40
1.3.2 PGE5-L5MN	u	Conjunt de 20 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 20 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.			
		Total u		5,000	5.031,80
					25.159,00
1.3.3 PGE5-L5Mnb	u	Conjunt de 16 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 16 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.			
		Total u		2,000	4.120,87
					8.241,74

1.4 Cablejat i proteccions solars

Pressupost parcial nº 1 Instal·lació fotovoltaica

Codi	U	Denominació	Amidament	Preu	Total
1.4.1 PG3B-E7CB	m	Conductor, posta a terra, de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.			
		Total m	105,000	9,88	1.037,40
1.4.2 PG33-E3ZC	m	Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm2 vermell, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV. (U0/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.			
		Total m	278,000	4,67	1.298,26
1.4.3 PG33-E1	m	Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm2 negre, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV. (U0/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.			
		Total m	283,000	4,67	1.321,61
1.4.4 PG19-DGGW	u	Caixa de protecció strings solars muntada superficialment 24MOD dos carrils IP55 ik09 resistent UV. Inclou subministre i muntatge interior de protecció contra sobretensions fotovoltaïques llamps: dispositiu de protecció contra sobre tensions de corrent continu 2P Uc 1000V DC, Up < 3kV In 20 kA, Imax 40kA. DIN, porta fusible seccionador carril DIN 1p L38 32A c/Ind V 1000V, fusible UTE 20A 10x31 GL-GG T 00 1000V. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.			
		Total u	1,000	747,75	747,75
1.5 Seguretat i salut					
1.5.1 P16B-6P0C	h	Presencia al lloc de treball de recursos preventius			
		Total h	20,000	31,21	624,20
1.5.2 P147K-EQDM	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420			
		Total u	10,000	29,99	299,90
1.5.3 P1474-65MT	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despeniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843			
		Total u	10,000	70,60	706,00
1.5.4 P147W-65NC	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1			
		Total u	5,000	164,25	821,25
1.5.5 PQU3-0235	u	Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball			
		Total u	1,000	110,37	110,37
1.5.6 PQUB-BIR3	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs			
		Total mes	1,000	150,69	150,69
1.6 Legalitzacions					
1.6.1 P033-02R0	u	Legalització a indústria i inscripció en el registre d'autoconsum.			
		Total u	1,000	511,21	511,21
1.6.2 P031-02UI	u	Inspecció inicial per l'OGI.			
		Total u	1,000	464,74	464,74
1.7 Gestió de residus					
1.7.1 P2R2-EU9S	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals			
		Total m3	1,000	24,97	24,97

Pressupost parcial nº 1 Instal·lació fotovoltaica

Codi	U	Denominació	Amidament	Preu	Total
1.7.2 P2R6-4I5F	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 12 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km			
		Total m3	1,000	8,86	8,86
1.7.3 P2RA-EU1Z	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no peril·losos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus			
		Total m3	1,000	17,51	17,51

Pressupost d'execució material

1. Instal·lació fotovoltaica	56.751,92
Total:	56.751,92

Puja el pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de
CINQUANTA-SIS MIL SET-CENTS CINQUANTA-U EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS.

Projecte: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Capítol	Import
Capítol 1 Instal·lació fotovoltaica	56.751,92
Capítol 1.1 Panell de protecció i inversor	4.541,09
Capítol 1.2 Connexions inversor - comptador - armaris	9.165,97
Capítol 1.3 Cablejat a coberta i panells	34.900,14
Capítol 1.4 Cablejat i proteccions solars	4.405,02
Capítol 1.5 Seguretat i salut	2.712,41
Capítol 1.6 Legalitzacions	975,95
Capítol 1.7 Gestió de residus	51,34
Pressupost d'execució material	56.751,92
13% de despeses generals	7.377,75
6% de benefici industrial	3.405,12
Suma	67.534,79
21% IVA	14.182,31
Pressupost d'execució per contracta	81.717,10

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de VUITANTA-U MIL SET-CENTS
DISSET EUROS AMB DEU CÈNTIMS.



PROJECTE

**D'instal·lació de generació d'energia elèctrica
fotovoltaica a les naus de la brigada de carreteres
de la Diputació de Tarragona a Tortosa**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

**Municipi
Tortosa (Baix Ebre)**

**Data
Octubre de 2024**

**Expedient / Petició
2023-0014435 / 18448253**

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1 Instal·lació fotovoltaica				
1.1 Panell de protecció i inversor				
1.1.1	PGE2-8G9L	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic Huawei Sun2000-60KTL-M0, potència nominal d'entrada 60000 Wp, rendiment màxim de 97.8% , grau de protecció IP-65, col·locat. Inclou: - Targeta de comunicacions wifi o lan - Caixa elèctrica superficial de 18 elements, mini pragma surface - Interruptor magneto tèrmic 4P 80A corba C, 10kA - Bloc diferencial adaptable 4P 30mA A. 100A	
	A01-FEPD	4,000 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	4,000 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BGE2-20MR	1,000 u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic Huawei Sun2000-60KTL-M0	3.850,000
	BGW7-20N8	1,000 u	P.p.accessoris p/inversor fotovoltaic	9,100
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	219,720
		3,000 %	Costos indirectes	4.082,120
Preu total per u				4.204,58
1.1.2	PG52-DY01	u	Comptador trifàsic HUAWEI Smart Power Sensor DTSU666-H 250A/50mA (3-Ph) de tres fils, per a mesurar energia activa, i muntat superficialment.	
	A01-FEPD	0,150 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	0,033 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BG52-0H22	1,000 u	Comptador trif.,3fils,activa,230/400V,30A	237,040
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	4,780
		3,000 %	Costos indirectes	241,890
Preu total per u				249,15
1.1.3	PG35-HJSJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub.	
	A01-FEPD	0,050 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	0,050 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BG35-HJSK	1,020 m	Cable Cu 450/750 V, H07Z-K, 1x25mm2, Dca-s2, d2, a2	4,200
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,750
		3,000 %	Costos indirectes	7,070
Preu total per m				7,28
1.2 Connexions inversor - comptador - armaris				
1.2.1	P2143-4RQZ	m3	Enderroc de solera de formigó en massa, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor.	
	A0D-0007	0,400 h	Manobre	23,880
	A0E-000A	4,000 h	Manobre especialista	24,690
	C111-0056	2,000 h	Compressor+dos martells pneumàtics	14,320
	C13C-00LP	0,169 h	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t	54,340
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	108,310
		3,000 %	Costos indirectes	147,750
Preu total per m3				152,18

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.2.2	P221I-M8K9	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 80 cm de fondària, amb retroexcavadora i reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres amb mitjans mecànics, amb picó vibrant de combustible.	
	A0D-0007	0,125 h	Manobre	23,880
	A0E-000A	0,125 h	Manobre especialista	24,690
	C13A-00FP	0,125 h	Picó vibrant combustible, plac. 30x30cm	5,570
	C13C-00LP	0,097 h	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t	54,340
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	6,080
		3,000 %	Costos indirectes	12,140
			Preu total per m	12,50
1.2.3	PG2P-6SZ1	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment.	
	A01-FEPD	0,050 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	0,052 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BG2P-1KUH	1,020 m	Tub rígid plàstic s/halògens, DN=50mm, impacte=2J, resist. compress.=1250N	14,880
	BGWC-09N4	1,000 u	P.p.accessoris p/tubs rígids PVC	0,150
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,810
		3,000 %	Costos indirectes	18,180
			Preu total per m	18,73
1.2.4	PG2P-6SZS	m	Tub rígid de PVC, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 12 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,8 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada, plaques rígides de protecció i senyalització, banda continua de senyalització, de PE, situada a la part superior de la rasa, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors	
	A01-FEPD	0,050 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	0,045 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BDG0-1C2A	1,020 m	Banda cont.seny. a=30cm, PP	0,270
	BDG2-34UA	2,040 m	Fil guia p/cond., nylon d=5mm	0,160
	BDG5-34ID	2,000 m	Placa PE pr.MT/BT 25x100cm g=2,1mm	2,450
	BG2P-1KUO	1,020 m	Tub rígid PVC, DN=110mm, impacte=12J, resist.com press.=250N, g=1,8mm	6,170
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,600
		3,000 %	Costos indirectes	14,440
			Preu total per m	14,87
1.2.5	PG33-E68U	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm², amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub.	
	A01-FEPD	0,050 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	0,050 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BG33-G2SK	1,020 m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x25mm²	4,280
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,750
		3,000 %	Costos indirectes	7,160
			Preu total per m	7,37

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.2.6	P2214-AYNM	m3	Excavació per a caixa de paviment en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió.	
	C139-00LK	0,045 h	Pala excavadora giratòria s/pneumàtics 15 a 20t	102,700
		3,000 %	Costos indirectes	4,620
			Preu total per m3	4,76
1.2.7	P2251-5482	m3	Estesa de graves per a drenatge de pedra calcària en tongades de 25 cm, com a màxim.	
	A0D-0007	0,010 h	Manobre	23,880
	B03J-0K8O	2,222 t	Grava pedra calc.p/drens	19,560
	C138-00KQ	0,006 h	Pala carregadora s/pneumàtics 15 a 20t	98,690
		3,000 %	Costos indirectes	44,290
			Preu total per m3	45,62
1.2.8	P771-5RIR	m2	Membrana de gruix 1 mm d'una làmina de polietilè d'alta densitat, col·locada sense adherir i resistent a la intempèrie.	
	A0D-0007	0,320 h	Manobre	23,880
	A0F-000S	0,160 h	Oficial 1a d'obra pública	28,610
	B776-0KRG	1,005 m2	Làm.poliet.alt.dens.g=1mm,p/intemp.	1,570
	C20N-00DV	0,160 h	Soldadora automàtica extrusió autopropulsada	16,530
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	12,220
		3,000 %	Costos indirectes	16,620
			Preu total per m2	17,12
1.2.9	P93M-JG65	m2	Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 20 cm, abocat des de camió.	
	A0D-0007	0,240 h	Manobre	23,880
	A0F-000T	0,110 h	Oficial 1a paleta	28,610
	B06F2-I05K	0,206 m3	Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.55	101,490
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	8,880
		3,000 %	Costos indirectes	29,920
			Preu total per m2	30,82
1.2.10	PGJ1-HAY3	u	Caseta prefabricada de formigó armat (estructura monobloc) model C de Forpol, per a inversor i proteccions elèctriques, inclús porta. Completament muntada a obra, inclús mitjans d'elevació.	
	A01-FEPD	24,000 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	8,000 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BGJ1-H6KI	1,000 u	Caseta prefabricada (monobloc),de superfície, de 2x2x2,20 m.	2.000,000
	C15G-00DD	4,000 h	Grua autopropulsada 12t	53,260
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	845,200
		3,000 %	Costos indirectes	3.070,920
			Preu total per u	3.163,05

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.2.11	PG10-H839	u	Armari monoblock de formigó prefabricat reforçat amb fibra de vidre, amb porta de xapa galvanitzada, mides 2.700x1.830x480 mm, totalment equipat, muntat.	
	A01-FEPD	3,200 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	3,200 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BG10-H4SO	1,000 u	Armari de formigó prefabricat TMF-10	1.900,000
	BGW0-0950	10,000 u	P.p.accessoris p/armaris metàl·lics	4,960
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	175,770
		3,000 %	Costos indirectes	2.128,010
			Preu total per u	2.191,85
1.2.12	PG52-DXXU	u	Comptador TMF-10 i proteccions elèctriques (ICP 4P-100A) munt.superf.	
	A01-FEPD	0,150 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	0,033 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BG52-0H1S	1,000 u	TMF-10 i proteccions elèctriques (ICP 4P-100A) munt.superf.	850,000
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	4,780
		3,000 %	Costos indirectes	854,850
			Preu total per u	880,50
			1.3 Cablejat a coberta i panells	
1.3.1	PG2H-4DZ0	m	Safata aïllant de PVC, perforada, de 60x40 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.	
	A01-FEPD	0,082 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	0,180 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BG28-2HM5	1,020 m	Coberta safata PVC, ample=75mm	3,490
	BG2I-0B8H	1,020 m	Safata aïllant PVC, perforada, 60x75mm	8,900
	BGWA-0AK5	1,000 u	P.p.accessoris p/safates PVC, 60x75mm	1,230
	BGY1-1P05	1,000 u	P.p.elem.suport per/safat.aïll.PVC ample=75mm,s/sup.horitz.	2,880
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	7,400
		3,000 %	Costos indirectes	24,260
			Preu total per m	24,99
1.3.2	PGE5-L5MN	u	Conjunt de 20 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 20 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.	
	A01-FEPD	2,800 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	2,800 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BGE4-HJ42	20,000 u	Mòdul fotovoltaic Atersa-A-550M GS monocrist.,aïllada/connex.xarxa,550Wp,alum.anodit,prot.vidre tremp.,caixa connex.,precablejat connec.,21,3%	221,100
	BGW7-20NA	3,400 u	P.p.accessoris p/mòdul fotovoltaic	9,100
	BGE6-HK4I	1,000 u	Estr. suport p/ 4 mòd.fotovoltaic pos.horitz., inclin.fins 60°,p/col. teulada inclinada	165,750
	CL40-00J3b	2,800 h	Plataform.elevad.telesc.artic.,autopro.motor gasoil,h=20m,ampl.=9,8,carreg.227kg,700x245x245	39,440
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	153,810
		3,000 %	Costos indirectes	4.885,240
			Preu total per u	4.422,00

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
Preu total per u				5.031,80
1.3.3	PGE5-L5MNB	u	Conjunt de 16 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 16 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	
	A01-FEPD	2,800 h	Ajudant electricista	71,01
	A0F-000E	2,800 h	Oficial 1a electricista	82,80
	BGE4-HJ42	16,000 u	Mòdul fotovoltaic Atersa-A-550M GS monocrist.,aïllada/connex.xarxa,550Wp,al um.anodit.prot.vidre tremp.,caixa connex.,precablejat connec.,21,3%	3.537,60
	BGW7-20NA	3,400 u	P.p.accessoris p/mòdul fotovoltaic	30,94
	BGE6-HK4I	1,000 u	Estr. suport p/ 4 mòd.fotovoltaic pos. horitz., inclin.fins 60°,p/col. teulada inclinada	165,75
	CL40-00J3b	2,800 h	Plataform.elevad. telesc.artic.,autopro.motor gasoil,h=20m,ampl.=9,8,carreg.227kg,700 x245x245 cm,P=10886kg,ciste.=150x75cm	110,43
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,31
		3,000 %	Costos indirectes	120,03
Preu total per u				4.120,87
1.4 Cablejat i proteccions solars				
1.4.1	PG3B-E7CB	m	Conductor, posta a terra, de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	
	A01-FEPD	0,150 h	Ajudant electricista	3,80
	A0F-000E	0,100 h	Oficial 1a electricista	2,96
	BG3I-06W3	1,020 m	Conductor Cu nu,1x35mm2	2,39
	BGWF-0ARJ	1,000 u	P.p.accessoris p/conduc.Cu.nus	0,34
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,10
		3,000 %	Costos indirectes	0,29
Preu total per m				9,88
1.4.2	PG33-E3ZC	m	Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm2 vermell, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV, (UO/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	
	A01-FEPD	0,048 h	Ajudant electricista	1,22
	A0F-000E	0,048 h	Oficial 1a electricista	1,42
	BG33-G2ZB	1,020 m	Cable 0,6/1 kV RZ, 2x6mm2	1,85
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,04
		3,000 %	Costos indirectes	0,14
Preu total per m				4,67

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total	
1.4.3	PG33-E1	m	Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm2 negre, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV. (UO/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.		
	A01-FEPD	0,048 h	Ajudant electricista	25,360	1,22
	A0F-000E	0,048 h	Oficial 1a electricista	29,570	1,42
	BG33-G2ZB	1,020 m	Cable 0,6/1 kV RZ, 2x6mm2	1,810	1,85
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,640	0,04
		3,000 %	Costos indirectes	4,530	0,14
			Preu total per m		4,67
1.4.4	PG19-DGGW	u	Caixa de protecció strings solars muntada superficialment 24MOD dos carrils IP55 ik09 resistent UV. Inclou subministre i muntatge interior de protecció contra sobretensions fotovoltaiques llamps: dispositiu de protecció contra sobre tensions de corrent continu 2P Uc 1000V DC, Up < 3kV In 20 kA, Imax 40kA. DIN, porta fusible seccionador carril DIN 1p L38 32A c/Ind V 1000V, fusible UTE 20A 10x31 GL-GG T 00 1000V. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.		
	A01-FEPD	1,000 h	Ajudant electricista	25,360	25,36
	A0F-000E	1,000 h	Oficial 1a electricista	29,570	29,57
	BG16-0BVO	1,000 u	Caixa de protecció strings solars muntada superficialment 24MOD dos carrils IP55 ik09 resistent UV	658,220	658,22
	BGW2-093I	1,000 u	P.p.accessoris caixa gral.protecció	12,000	12,00
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	54,930	0,82
		3,000 %	Costos indirectes	725,970	21,78
			Preu total per u		747,75
1.5 Seguretat i salut					
1.5.1	P16B-6P0C	h	Presencia al lloc de treball de recursos preventius		
	A06-FEQ1	1,000 h	Coordinador activitats preventives	30,300	30,30
		3,000 %	Costos indirectes	30,300	0,91
			Preu total per h		31,21
1.5.2	P147K-EQDM	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420		
	B147L-19OM	1,000 u	Guants material aïlla.,p/treballs elèctrics,cl.0,logotip vermell,tensió màx.1000V	29,120	29,12
		3,000 %	Costos indirectes	29,120	0,87
			Preu total per u		29,99
1.5.3	P1474-65MT	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843		
	B1474-0XKV	1,000 u	Parella botes dielèc.,resist.humit.,pell rectif.,sola antillisc.s/ferr.met.,punte.reforç.	68,540	68,54
		3,000 %	Costos indirectes	68,540	2,06
			Preu total per u		70,60

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.5.4	P147W-65NC	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1	
	B147W-19P0	1,000 u	Sistema anticaiguda amb un arnès anticaiguda+tirants,incorp.subsist.tipus lliscant rígida	159,470
		3,000 %	Costos indirectes	159,470
			Preu total per u	164,25
1.5.5	PQU3-0235	u	Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	
	BQU3-0TIC	1,000 u	Farmaciola portàtil urg.+contingut segons orden.SiS	107,160
		3,000 %	Costos indirectes	107,160
			Preu total per u	110,37
1.5.6	PQUB-BIR3	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs	
	BQU8-2RBJ	1,000 mes	Llog. cabina inodor químic,1,05x1,05m,1 inodor químic.+1 lavabo,+manteniment	146,300
		3,000 %	Costos indirectes	146,300
			Preu total per mes	150,69
1.6 Legalitzacions				
1.6.1	P033-02RO	u	Legalització a indústria i inscripció en el registre d'autoconsum.	
	A0K-002B	11,000 h	Tècnic mig o superior	45,120
		3,000 %	Costos indirectes	496,320
			Preu total per u	511,21
1.6.2	P031-02UI	u	Inspecció inicial per l'OGE.	
	A0K-002B	10,000 h	Tècnic mig o superior	45,120
		3,000 %	Costos indirectes	451,200
			Preu total per u	464,74
1.7 Gestió de residus				
1.7.1	P2R2-EU9S	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	
	A0D-0007	1,000 h	Manobre	23,880
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	23,880
		3,000 %	Costos indirectes	24,240
			Preu total per m3	24,97
1.7.2	P2R6-4I5F	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 12 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km	
	C138-00KQ	0,024 h	Pala carregadora s/pneumàtics 15 a 20t	98,690
	C154-003M	0,122 h	Camió transp.12 t	51,080
		3,000 %	Costos indirectes	8,600
			Preu total per m3	8,86

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.7.3	P2RA-EU1Z	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus	
	B2RA-28TO	0,170 t	Disposició controlada centre reciclatge, residus barrej. no perillosos, 0,17t/m3, LER 17 09 04	100,000 17,00
		3,000 %	Costos indirectes	17,000 0,51
			Preu total per m3	17,51



PROJECTE

**D'instal·lació de generació d'energia elèctrica
fotovoltaica a les naus de la brigada de carreteres
de la Diputació de Tarragona a Tortosa**

QUADRE DE PREUS N°1

Municipi
Tortosa (Baix Ebre)

Data
Octubre de 2024

Expedient / Petició
2023-0014435 / 18448253

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
	1 Instal·lació fotovoltaica		
1.1.1	1.1 Panell de protecció i inversor u Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic Huawei Sun2000-60KTL-M0, potència nominal d'entrada 60000 Wp, rendiment màxim de 97.8% , grau de protecció IP-65, col·locat. Inclou: - Targeta de comunicacions wifi o lan - Caixa elèctrica superficial de 18 elements, mini pragma surface - Interruptor magneto tèrmic 4P 80A corba C, 10kA - Bloc diferencial adaptable 4P 30mA A. 100A	4.204,58	QUATRE MIL DOS-CENTS QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS
1.1.2	u Comptador trifàsic HUAWEI Smart Power Sensor DTSU666-H 250A/50mA (3-Ph) de tres fils, per a mesurar energia activa, i muntat superficialment.	249,15	DOS-CENTS QUARANTA-NOU EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS
1.1.3	m Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub.	7,28	SET EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS
	1.2 Connexions inversor - comptador - armaris		
1.2.1	m3 Enderroc de solera de formigó en massa, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor.	152,18	CENT CINQUANTA-DOS EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS
1.2.2	m Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 80 cm de fondària, amb retroexcavadora i reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres amb mitjans mecànics, amb picó vibrant de combustible.	12,50	DOTZE EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS
1.2.3	m Tub rígid de plàstic sense halògens, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment.	18,73	DIVUIT EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS
1.2.4	m Tub rígid de PVC, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 12 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,8 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada, plaques rígides de protecció i senyalització, banda continua de senyalització, de PE, situada a la part superior de la rasa, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors	14,87	CATORZE EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.2.5	m Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub.	7,37	SET EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS
1.2.6	m3 Excavació per a caixa de paviment en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió.	4,76	QUATRE EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS
1.2.7	m3 Estesa de graves per a drenatge de pedra calcària en tongades de 25 cm, com a màxim.	45,62	QUARANTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS
1.2.8	m2 Membrana de gruix 1 mm d'una làmina de polietilè d'alta densitat, col·locada sense adherir i resistent a la intempèrie.	17,12	DISSET EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS
1.2.9	m2 Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m ³ i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 20 cm, abocat des de camió.	30,82	TRENTA EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS
1.2.10	u Caseta prefabricada de formigó armat (estructura monobloc) model C de Forpol, per a inversor i proteccions elèctriques, inclús porta. Completament muntada a obra, inclús mitjans d'elevació.	3.163,05	TRES MIL CENT SEIXANTA-TRES EUROS AMB CINC CÈNTIMS
1.2.11	u Armari monoblock de formigó prefabricat reforçat amb fibra de vidre, amb porta de xapa galvanitzada, mides 2.700x1.830x480 mm, totalment equipat, muntat.	2.191,85	DOS MIL CENT NORANTA-U EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS
1.2.12	u Comptador TMF-10 i proteccions elèctriques (ICP 4P-100A) munt.superf.	880,50	VUIT-CENTS VUITANTA EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS
1.3 Cablejat a coberta i panells			
1.3.1	m Safata aïllant de PVC, perforada, de 60x40 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.	24,99	VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS
1.3.2	u Conjunt de 20 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 20 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.	5.031,80	CINC MIL TRENTA-U EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.3.3	u Conjunt de 16 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 16 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60º, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	4.120,87	QUATRE MIL CENT VINT EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS
1.4	1.4 Cablejat i proteccions solars		
1.4.1	m Conductor, posta a terra, de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm², muntat superficialment. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	9,88	NOU EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS
1.4.2	m Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm² vermell, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV. (UO/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	4,67	QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS
1.4.3	m Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm² negre, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV. (UO/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	4,67	QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS
1.4.4	u Caixa de protecció strings solars muntada superficialment 24MOD dos carrils IP55 ik09 resistent UV. Inclou subministre i muntatge interior de protecció contra sobretensions fotovoltaïques llamps: dispositiu de protecció contra sobre tensions de corrent continu 2P Uc 1000V DC, Up < 3kV In 20 kA, I _{max} 40kA. DIN, porta fusible seccionador carril DIN 1p L38 32A c/Ind V 1000V, fusible UTE 20A 10x31 GL-GG T 00 1000V. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	747,75	SET-CENTS QUARANTA-SET EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS
1.5	1.5 Seguretat i salut		
1.5.1	h Presència al lloc de treball de recursos preventius	31,21	TRENTA-U EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS
1.5.2	u Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420	29,99	VINT-I-NOU EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS
1.5.3	u Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despeniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	70,60	SETANTA EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.5.4	u Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1	164,25	CENT SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS
1.5.5	u Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	110,37	CENT DEU EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS
1.5.6	mes Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre translúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs	150,69	CENT CINQUANTA EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS
1.6 Legalitzacions			
1.6.1	u Legalització a indústria i inscripció en el registre d'autoconsum.	511,21	CINC-CENTS ONZE EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS
1.6.2	u Inspecció inicial per l'OGE.	464,74	QUATRE-CENTS SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS
1.7 Gestió de residus			
1.7.1	m3 Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	24,97	VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS
1.7.2	m3 Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 12 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km	8,86	VUIT EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS
1.7.3	m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus	17,51	DISSET EUROS AMB CINQUANTA-U CÈNTIMS



PROJECTE

**D'instal·lació de generació d'energia elèctrica
fotovoltaica a les naus de la brigada de carreteres
de la Diputació de Tarragona a Tortosa**

QUADRE DE PREUS N°2

Municipi
Tortosa (Baix Ebre)

Data
Octubre de 2024

Expedient / Petició
2023-0014435 / 18448253

Quadre de preus nº 2

Advertència: Els preus d'aquest quadre s'aplicaran única i exclusivament en els casos que sigui necessari abonar obres incompletes quan per rescissió o una altra causa no arribin a acabar-se les contractades, sense que es pugui pretendre la valoració de cada unitat d'obra fraccionada en altra forma que l'establida a l'esmentat quadre.

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1.1	1 Instal·lació fotovoltaica		
	1.1 Panell de protecció i inversor		
	u Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic Huawei Sun2000-60KTL-M0, potència nominal d'entrada 60000 Wp, rendiment màxim de 97.8% , grau de protecció IP-65, col·locat.		
	Inclou:		
	- Targeta de comunicacions wifi o lan		
	- Caixa elèctrica superficial de 18 elements, mini pragma surface		
	- Interruptor magneto tèrmic 4P 80A corba C, 10kA		
	- Bloc diferencial adaptable 4P 30mA A. 100A		
	(Mà d'obra)		
	Ajudant electricista 4,000 h 25,360	101,44	
1.1.2	Oficial 1a electricista 4,000 h 29,570	118,28	
	(Materials)		
	Inversor per a instal·lació fotovoltaica ... 1,000 u 3.850,000	3.850,00	
	P.p.accessoris p/inversor fotovoltaic 1,000 u 9,100	9,10	
	(Resta d'obra)	3,30	
	3% Costos indirectes	122,46	
			4.204,58
	u Comptador trifàsic HUAWEI Smart Power Sensor DTSU666-H 250A/50mA (3-Ph) de tres fils, per a mesurar energia activa, i muntat superficialment.		
	(Mà d'obra)		
	Ajudant electricista 0,150 h 25,360	3,80	
1.1.3	Oficial 1a electricista 0,033 h 29,570	0,98	
	(Materials)		
	Comptador trif., 3fils, activa, 230/400V, 30A 1,000 u 237,040	237,04	
	(Resta d'obra)	0,07	
	3% Costos indirectes	7,26	
			249,15
	m Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub.		
	(Mà d'obra)		
	Ajudant electricista 0,050 h 25,360	1,27	
	Oficial 1a electricista 0,050 h 29,570	1,48	
1.1.3	(Materials)		
	Cable Cu 450/750 V, H07Z-K, 1x25mm2, Dca-... 1,020 m 4,200	4,28	
	(Resta d'obra)	0,04	
	3% Costos indirectes	0,21	
			7,28
	1.2 Connexions inversor - comptador - armaris		

Quadre de preus nº 2					
Nº	Designació			Import	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.2.1	m3 Enderroc de solera de formigó en massa, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor.				
	(Mà d'obra)				
	Manobre	0,400 h	23,880	9,55	
	Manobre especialista	4,000 h	24,690	98,76	
	(Maquinària)				
	Compressor+dos martells pneumàtics	2,000 h	14,320	28,64	
	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t	0,169 h	54,340	9,18	
	(Resta d'obra)			1,62	
	3% Costos indirectes			4,43	
					152,18
1.2.2	m Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 80 cm de fondària, amb retroexcavadora i reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres amb mitjans mecànics, amb picó vibrant de combustible.				
	(Mà d'obra)				
	Manobre	0,125 h	23,880	2,99	
	Manobre especialista	0,125 h	24,690	3,09	
	(Maquinària)				
	Picó vibrant combustible, plac.30x30cm	0,125 h	5,570	0,70	
	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t	0,097 h	54,340	5,27	
	(Resta d'obra)			0,09	
	3% Costos indirectes			0,36	
					12,50
1.2.3	m Tub rígid de plàstic sense halògens, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment.				
	(Mà d'obra)				
	Ajudant electricista	0,050 h	25,360	1,27	
	Oficial 1a electricista	0,052 h	29,570	1,54	
	(Materials)				
	Tub rígid plàstic s/halògens, DN=50mm, impa...	1,020 m	14,880	15,18	
	P.p.accessoris p/tubs rígids PVC	1,000 u	0,150	0,15	
	(Resta d'obra)			0,04	
	3% Costos indirectes			0,55	
					18,73
1.2.4	m Tub rígid de PVC, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 12 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,8 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada, plaques rígides de protecció i senyalització, banda continua de senyalització, de PE, situada a la part superior de la rasa, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unio, separadors i obturadors				
	(Mà d'obra)				
	Ajudant electricista	0,050 h	25,360	1,27	
	Oficial 1a electricista	0,045 h	29,570	1,33	
	(Materials)				
	Banda cont.seny. a=30cm, PP	1,020 m	0,270	0,28	
	Fil guia p/cond., nylon d=5mm	2,040 m	0,160	0,33	
	Placa PE pr.MT/BT 25x100cm g=2,1mm	2,000 m	2,450	4,90	
	Tub rígid PVC, DN=110mm, impacte=12J, resist...	1,020 m	6,170	6,29	
	(Resta d'obra)			0,04	
	3% Costos indirectes			0,43	
					14,87

Quadre de preus nº 2					
Nº	Designació			Import	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.2.5	m Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub.				
	(Mà d'obra)				
	Ajudant electricista	0,050 h	25,360	1,27	
	Oficial 1a electricista	0,050 h	29,570	1,48	
	(Materials)				
	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x25mm2	1,020 m	4,280	4,37	
	(Resta d'obra)			0,04	
	3% Costos indirectes			0,21	
1.2.6	m3 Excavació per a caixa de paviment en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió.				7,37
	(Maquinària)				
	Pala excavadora giratòria s/pneumàtics 15...	0,045 h	102,700	4,62	
	3% Costos indirectes			0,14	
1.2.7	m3 Estesa de graves per a drenatge de pedra calcària en tongades de 25 cm, com a màxim.				4,76
	(Mà d'obra)				
	Manobre	0,010 h	23,880	0,24	
	(Maquinària)				
	Pala carregadora s/pneumàtics 15 a 20t	0,006 h	98,690	0,59	
	(Materials)				
	Grava pedra calc.p/drens	2,222 t	19,560	43,46	
	3% Costos indirectes			1,33	
1.2.8	m2 Membrana de gruix 1 mm d'una làmina de polietilè d'alta densitat, col·locada sense adherir i resistent a la intempèrie.				45,62
	(Mà d'obra)				
	Manobre	0,320 h	23,880	7,64	
	Oficial 1a d'obra pública	0,160 h	28,610	4,58	
	(Maquinària)				
	Soldadora automàtica extrusió autopropuls...	0,160 h	16,530	2,64	
	(Materials)				
	Làm.poliét.alt.dens.g=1mm,p/intemp.	1,005 m2	1,570	1,58	
	(Resta d'obra)			0,18	
	3% Costos indirectes			0,50	
1.2.9	m2 Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 20 cm, abocat des de camió.				17,12
	(Mà d'obra)				
	Manobre	0,240 h	23,880	5,73	
	Oficial 1a paleta	0,110 h	28,610	3,15	
	(Materials)				
	Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 ...	0,206 m3	101,490	20,91	
	(Resta d'obra)			0,13	
	3% Costos indirectes			0,90	
					30,82

Quadre de preus nº 2					
Nº	Designació			Import	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.2.10	u Caseta prefabricada de formigó armat (estructura monobloc) model C de Forpol, per a inversor i proteccions elèctriques, inclús porta. Completament muntada a obra, inclús mitjans d'elevació.				
	(Mà d'obra)				
	Ajudant electricista	24,000 h	25,360	608,64	
	Oficial 1a electricista	8,000 h	29,570	236,56	
	(Maquinària)				
	Grua autopropulsada 12t	4,000 h	53,260	213,04	
	(Materials)				
	Caseta prefabricada (monobloc),de superfí...	1,000 u	2.000,000	2.000,00	
1.2.11	(Resta d'obra)			12,68	
	3% Costos indirectes			92,13	
					3.163,05
	u Armari monoblock de formigó prefabricat reforçat amb fibra de vidre, amb porta de xapa galvanitzada, mides 2.700x1.830x480 mm, totalment equipat, muntat.				
	(Mà d'obra)				
	Ajudant electricista	3,200 h	25,360	81,15	
	Oficial 1a electricista	3,200 h	29,570	94,62	
	(Materials)				
Armari de formigó prefabricat TMF-10	1,000 u	1.900,000	1.900,00		
1.2.12	P.p.accessoris p/armaris metàl·lics			49,60	
	(Resta d'obra)			2,64	
	3% Costos indirectes			63,84	
					2.191,85
	u Comptador TMF-10 i proteccions elèctriques (ICP 4P-100A) munt.superf.				
	(Mà d'obra)				
	Ajudant electricista	0,150 h	25,360	3,80	
	Oficial 1a electricista	0,033 h	29,570	0,98	
1.3.1	(Materials)				
	TMF-10 i proteccions elèctriques (ICP 4P-...	1,000 u	850,000	850,00	
	(Resta d'obra)			0,07	
	3% Costos indirectes			25,65	
					880,50
	1.3 Cablejat a coberta i panells				
	m Safata aïllant de PVC, perforada, de 60x40 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.				
	(Mà d'obra)				
Ajudant electricista	0,082 h	25,360	2,08		
	Oficial 1a electricista			5,32	
	(Materials)				
	Coberta safata PVC, ample=75mm	1,020 m	3,490	3,56	
	Safata aïllant PVC,perforada,60x75mm	1,020 m	8,900	9,08	
	P.p.accessoris p/safates PVC,60x75mm	1,000 u	1,230	1,23	
	P.p.elem.suport per/safat.aïll.PVC ample=...	1,000 u	2,880	2,88	
	(Resta d'obra)			0,11	
	3% Costos indirectes			0,73	
				24,99	

Quadre de preus nº 2					
Nº	Designació			Import	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.3.2	u Conjunt de 20 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 20 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60º, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.				
	(Mà d'obra)				
	Ajudant electricista	2,800 h	25,360	71,01	
	Oficial 1a electricista	2,800 h	29,570	82,80	
	(Maquinària)				
	Plataform.elevad. telesc.artic.,autopro.m...	2,800 h	39,440	110,43	
	(Materials)				
	Mòdul fotovoltaic Atersa-A-550M GS monocr...	20,000 u	221,100	4.422,00	
	Estr. suport p/ 4 mòd.fotovoltaic pos. ho...	1,000 u	165,750	165,75	
	P.p.accessoris p/mòdul fotovoltaic	3,400 u	9,100	30,94	
	(Resta d'obra)			2,31	
	3% Costos indirectes			146,56	
1.3.3	u Conjunt de 16 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 16 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60º, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.				5.031,80
	(Mà d'obra)				
	Ajudant electricista	2,800 h	25,360	71,01	
	Oficial 1a electricista	2,800 h	29,570	82,80	
	(Maquinària)				
	Plataform.elevad. telesc.artic.,autopro.m...	2,800 h	39,440	110,43	
	(Materials)				
	Mòdul fotovoltaic Atersa-A-550M GS monocr...	16,000 u	221,100	3.537,60	
	Estr. suport p/ 4 mòd.fotovoltaic pos. ho...	1,000 u	165,750	165,75	
	P.p.accessoris p/mòdul fotovoltaic	3,400 u	9,100	30,94	
	(Resta d'obra)			2,31	
	3% Costos indirectes			120,03	
1.4.1	1.4 Cablejat i proteccions solars m Conductor, posta a terra, de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.				4.120,87
	(Mà d'obra)				
	Ajudant electricista	0,150 h	25,360	3,80	
	Oficial 1a electricista	0,100 h	29,570	2,96	
	(Materials)				
	Conductor Cu nu,1x35mm2	1,020 m	2,340	2,39	
	P.p.accessoris p/conduc.Cu.nus	1,000 u	0,340	0,34	
	(Resta d'obra)			0,10	
	3% Costos indirectes			0,29	
					9,88

Quadre de preus nº 2					
Nº	Designació			Import	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.4.2	m Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm2 vermell, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV. (UO/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució. (Mà d'obra) Ajutant electricista 0,048 h 25,360 Oficial 1a electricista 0,048 h 29,570 (Materials) Cable 0,6/1 kV RZ, 2x6mm2 1,020 m 1,810 (Resta d'obra) 0,04 3% Costos indirectes 0,14				
1.4.3	m Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm2 negre, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV. (UO/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució. (Mà d'obra) Ajutant electricista 0,048 h 25,360 Oficial 1a electricista 0,048 h 29,570 (Materials) Cable 0,6/1 kV RZ, 2x6mm2 1,020 m 1,810 (Resta d'obra) 0,04 3% Costos indirectes 0,14				4,67
1.4.4	u Caixa de protecció strings solars muntada superficialment 24MOD dos carrils IP55 ik09 resistent UV. Inclou subministre i muntatge interior de protecció contra sobretensions fotovoltaiques llamps: dispositiu de protecció contra sobre tensions de corrent continu 2P Uc 1000V DC, Up < 3kV In 20 kA, Imax 40kA. DIN, porta fusible seccionador carril DIN 1p L38 32A c/Ind V 1000V, fusible UTE 20A 10x31 GL-GG T 00 1000V. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució. (Mà d'obra) Ajutant electricista 1,000 h 25,360 Oficial 1a electricista 1,000 h 29,570 (Materials) Caixa de protecció strings solars muntada... 1,000 u 658,220 P.p.accessoris caixa gral.protecció 1,000 u 12,000 (Resta d'obra) 0,82 3% Costos indirectes 21,78				4,67
1.5.1	1.5 Seguretat i salut h Presencia al lloc de treball de recursos preventius (Mà d'obra) Coordinador activitats preventives 1,000 h 30,300 3% Costos indirectes 0,91				747,75
1.5.2	u Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420 (Materials) Guants material aïlla.,p/treballs elèctri... 1,000 u 29,120 3% Costos indirectes 0,87				31,21
					29,99

Quadre de preus nº 2				
Nº	Designació		Import	
			Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.5.3	u Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843 (Materials) Parella botes dielèc., resist.humit., pell ... 1,000 u 68,540 3% Costos indirectes		68,54 2,06	
1.5.4	u Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1 (Materials) Sistema anticaiguda amb un arnès anticaig... 1,000 u 159,470 3% Costos indirectes		159,47 4,78	70,60
1.5.5	u Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (Materials) Farmaciola portàtil urg.+contingut segons... 1,000 u 107,160 3% Costos indirectes		107,16 3,21	164,25
1.5.6	mes Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs (Materials) Llog. cabina inodor químic, 1,05x1,05m, 1 i... 1,000 mes 146,300 3% Costos indirectes		146,30 4,39	110,37
1.6.1	1.6 Legalitzacions u Legalització a indústria i inscripció en el registre d'autoconsum. (Mà d'obra) Tècnic mig o superior 11,000 h 45,120 3% Costos indirectes		496,32 14,89	150,69
1.6.2	u Inspecció inicial per l'OGE. (Mà d'obra) Tècnic mig o superior 10,000 h 45,120 3% Costos indirectes		451,20 13,54	511,21
1.7.1	1.7 Gestió de residus m3 Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (Mà d'obra) Manobre 1,000 h 23,880 (Resta d'obra) 3% Costos indirectes		23,88 0,36 0,73	464,74
				24,97

Quadre de preus nº 2					
Nº	Designació			Import	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.7.2	m3 Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 12 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km				
	(Maquinària)				
	Pala carregadora s/pneumàtics 15 a 20t	0,024 h	98,690	2,37	
	Camió transp.12 t	0,122 h	51,080	6,23	
	3% Costos indirectes			0,26	
1.7.3	m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no peril·losos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus				8,86
	(Materials)				
	Disposició controlada centre reciclatge,r...	0,170 t	100,000	17,00	
	3% Costos indirectes			0,51	
					17,51



PROJECTE

**D'instal·lació de generació d'energia elèctrica
fotovoltaica a les naus de la brigada de carreteres
de la Diputació de Tarragona a Tortosa**

AMIDAMENTS

**Municipi
Tortosa (Baix Ebre)**

**Data
Octubre de 2024**

**Expedient / Petició
2023-0014435 / 18448253**

Pressupost parcial nº 1 Instal·lació fotovoltaica

Nº	U	Descripció	Amidament				
1.1.- Panell de protecció i inversor							
1.1.1	U	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic Huawei Sun2000-60KTL-M0, potència nominal d'entrada 60000 Wp, rendiment màxim de 97.8% , grau de protecció IP-65, col·locat. Inclou: - Targeta de comunicacions wifi o lan - Caixa elèctrica superficial de 18 elements, mini pragma surface - Interruptor magneto tèrmic 4P 80A corba C, 10kA - Bloc diferencial adaptable 4P 30mA A. 100A					
			Total u		1,000		
1.1.2	U	Comptador trifàsic HUAWEI Smart Power Sensor DTSU666-H 250A/50mA (3-Ph) de tres fils, per a mesurar energia activa, i muntat superficialment.					
			Total u		1,000		
1.1.3	M	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub.					
			Total m		12,000		
1.2.- Connexions inversor - comptador - armaris							
1.2.1	M3	Enderroc de solera de formigó en massa, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor.					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Rasa instal·lacions		1	21,000	0,400	0,200	1,680	
Fonamentació caseta		1	2,400	2,400	0,200	1,152	
						2,832	2,832
			Total m3		2,832		
1.2.2	M	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 80 cm de fondària, amb retroexcavadora i reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres amb mitjans mecànics, amb picó vibrant de combustible.					
			Total m		21,000		
1.2.3	M	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment.					
			Total m		3,000		
1.2.4	M	Tub rígid de PVC, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 12 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,8 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada, plaques rígides de protecció i senyalització, banda continua de senyalització, de PE, situada a la part superior de la rasa, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors					
			Total m		35,000		
1.2.5	M	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub.					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		4	35,000			140,000	
						140,000	140,000
			Total m		140,000		
1.2.6	M3	Excavació per a caixa de paviment en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió.					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Fonaments caseta		1	2,400	2,400	0,200	1,152	
						1,152	1,152
			Total m3		1,152		

Nº	U	Descripció	Amidament					
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
			1	2,400	2,400	0,200	1,152	
							1,152	1,152
		Total m3						1,152
1.2.8	M2	Membrana de gruix 1 mm d'una làmina de polietilè d'alta densitat, col·locada sense adherir i resistent a la intempèrie.						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
			1	2,800	2,800		7,840	
							7,840	7,840
		Total m2						7,840
1.2.9	M2	Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 20 cm, abocat des de camió.						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Base caseta prefabricada	1	2,400	2,400		5,760	
		Reposició paviment rasa	1	21,000	0,400		8,400	
							14,160	14,160
		Total m2						14,160
1.2.10	U	Caseta prefabricada de formigó armat (estructura monobloc) model C de Forpol, per a inversor i proteccions elèctriques, inclús porta. Completament muntada a obra, inclus mitjans d'elevació.						
		Total u						1,000
1.2.11	U	Armari monoblock de formigó prefabricat reforçat amb fibra de vidre, amb porta de xapa galvanitzada, mides 2.700x1.830x480 mm, totalment equipat, muntat.						
		Total u						1,000
1.2.12	U	Comptador TMF-10 i proteccions elèctriques (ICP 4P-100A) munt.superf.						
		Total u						1,000
1.3.- Cablejat a coberta i panells								
1.3.1	M	Safata aïllant de PVC, perforada, de 60x40 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.						
		Total m						60,000
1.3.2	U	Conjunt de 20 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 20 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.						
		Total u						5,000
1.3.3	U	Conjunt de 16 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 16 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.						
		Total u						2,000
1.4.- Cablejat i proteccions solars								
1.4.1	M	Conductor, posta a terra, de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm ² , muntat superficialment. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.						
		Total m						105,000

Pressupost parcial nº 1 Instal·lació fotovoltaica

Nº	U	Descripció	Amidament
1.4.2	M	Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm2 vermell, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV. (UO/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	
Total m			278,000
1.4.3	M	Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm2 negre, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV. (UO/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	
Total m			283,000
1.4.4	U	Caixa de protecció strings solars muntada superficialment 24MOD dos carrils IP55 ik09 resistent UV. Inclou subministre i muntatge interior de protecció contra sobretensions fotovoltaïques llamps: dispositiu de protecció contra sobre tensions de corrent continu 2P Uc 1000V DC, Up < 3kV In 20 kA, Imax 40kA. DIN, porta fusible seccionador carril DIN 1p L38 32A c/Ind V 1000V, fusible UTE 20A 10x31 GL-GG T 00 1000V. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	
Total u			1,000
1.5.- Seguretat i salut			
1.5.1	H	Presencia al lloc de treball de recursos preventius	
Total h			20,000
1.5.2	U	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420	
Total u			10,000
1.5.3	U	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despeniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	
Total u			10,000
1.5.4	U	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1	
Total u			5,000
1.5.5	U	Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	
Total u			1,000
1.5.6	Mes	Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs	
Total mes			1,000
1.6.- Legalitzacions			
1.6.1	U	Legalització a indústria i inscripció en el registre d'autoconsum.	
Total u			1,000
1.6.2	U	Inspecció inicial per l'OGE.	
Total u			1,000
1.7.- Gestió de residus			
1.7.1	M3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	
Total m3			1,000

Pressupost parcial nº 1 Instal·lació fotovoltaica

Nº	U	Descripció	Amidament	
1.7.2	M3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 12 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km		
			Total m3	1,000
1.7.3	M3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no peril·losos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus		
			Total m3	1,000



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VDA LE065646

29/11/2024



Col·legiat: ESCRIVÀ MARTÍ, JAUME - 24225

Emplaçament: Carrer Nova Estació, núm. 25

Situació: Tortosa

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodiQR



PROJECTE

**D'instal·lació de generació d'energia elèctrica
fotovoltaica a les naus de la brigada de carreteres
de la Diputació de Tarragona a Tortosa**

PRESSUPOST

Municipi

Tortosa (Baix Ebre)

Data

Octubre de 2024

Expedient / Petició

2023-0014435 / 18448253

JAUME

ESCRIVA

MARTÍ -

DNI

78579992D

Firmado

digitalmente por

JAUME ESCRIVA

MARTÍ - DNI

78579992D

Fecha: 2024.11.29

12:13:47 +01'00'

Pressupost i amidament

Codi	U	Denominació	Amidament	Preu	Total
------	---	-------------	-----------	------	-------

1.1 Panell de protecció i inversor

1.1.1	PGE2-8G9L	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic Huawei Sun2000-60KTL-M0, potència nominal d'entrada 60000 Wp, rendiment màxim de 97.8% , grau de protecció IP-65, col·locat. Inclou: - Targeta de comunicacions wifi o lan - Caixa elèctrica superficial de 18 elements, mini pragma surface - Interruptor magneto tèrmic 4P 80A corba C, 10kA - Bloc diferencial adaptable 4P 30mA A. 100A			
			Total u	1,000	4.204,58	4.204,58
1.1.2	PG52-DY01	u	Comptador trifàsic HUAWEI Smart Power Sensor DTSU666-H 250A/50mA (3-Ph) de tres fils, per a mesurar energia activa, i muntat superficialment.			
			Total u	1,000	249,15	249,15
1.1.3	PG35-HJSJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub.			
			Total m	12,000	7,28	87,36

1.2 Connexions inversor - comptador - armaris

1.2.1	P2143-4RQZ	m3	Enderroc de solera de formigó en massa, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor.			
-------	------------	----	--	--	--	--

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Subtotal	
Rasa instal·lacions	1	21,000	0,400	0,200	1,680	
Fonamentació caseta	1	2,400	2,400	0,200	1,152	
					Total m3	2,832
						152,18
						430,97

1.2.2	P221I-M8K9	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 80 cm de fondària, amb retroexcavadora i reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres amb mitjans mecànics, amb picó vibrant de combustible.			
			Total m	21,000	12,50	262,50

1.2.3	PG2P-6SZ1	m	Tub rígida de plàstic sense halògens, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment.			
			Total m	3,000	18,73	56,19

1.2.4	PG2P-6SZS	m	Tub rígida de PVC, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 12 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,8 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada, plaques rígides de protecció i senyalització, banda contínua de senyalització, de PE, situada a la part superior de la rasa, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors			
			Total m	35,000	14,87	520,45

1.2.5	PG33-E68U	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub.			
-------	-----------	---	---	--	--	--

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Subtotal	
	4	35,000			140,000	
					Total m	140,000
						7,37
						1.031,80

1.2.6	P2214-AYNM	m3	Excavació per a caixa de paviment en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió.			
-------	------------	----	--	--	--	--

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Subtotal	
Fonaments caseta	1	2,400	2,400	0,200	1,152	
					Total m3	1,152
						4,76
						5,48

Pressupost parcial nº 1 Instal·lació fotovoltaica

Codi	U	Denominació	Amidament	Preu	Total
1.2.7 P2251-5482	m3	Estesa de graves per a drenatge de pedra calcària en tongades de 25 cm, com a màxim.			
	<u>Uts.</u>	<u>Llargada</u>	<u>Amplada</u>	<u>Alçada</u>	<u>Subtotal</u>
	1	2,400	2,400	0,200	1,152
		Total m3		1,152	45,62
					52,55
1.2.8 P771-5RIR	m2	Membrana de gruix 1 mm d'una làmina de polietilè d'alta densitat, col·locada sense adherir i resistent a la intempèrie.			
	<u>Uts.</u>	<u>Llargada</u>	<u>Amplada</u>	<u>Alçada</u>	<u>Subtotal</u>
	1	2,800	2,800		7,840
		Total m2		7,840	17,12
					134,22
1.2.9 P93M-JG65	m2	Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 20 cm, abocat des de camió.			
	<u>Uts.</u>	<u>Llargada</u>	<u>Amplada</u>	<u>Alçada</u>	<u>Subtotal</u>
Base caseta prefabricada	1	2,400	2,400		5,760
Reposició paviment rasa	1	21,000	0,400		8,400
		Total m2		14,160	30,82
					436,41
1.2.10 PGJ1-HAY3	u	Caseta prefabricada de formigó armat (estructura monobloc) model C de Forpol, per a inversor i proteccions elèctriques, inclús porta. Completament muntada a obra, inclús mitjans d'elevació.			
		Total u		1,000	3.163,05
					3.163,05
1.2.11 PG10-H839	u	Armari monoblock de formigó prefabricat reforçat amb fibra de vidre, amb porta de xapa galvanitzada, mides 2.700x1.830x480 mm, totalment equipat, muntat.			
		Total u		1,000	2.191,85
					2.191,85
1.2.12 PG52-DXXU	u	Comptador TMF-10 i proteccions elèctriques (ICP 4P-100A) munt.superf.			
		Total u		1,000	880,50
					880,50

1.3 Cablejat a coberta i panells

1.3.1 PG2H-4DZ0	m	Safata aïllant de PVC, perforada, de 60x40 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.			
		Total m		60,000	24,99
					1.499,40
1.3.2 PGE5-L5MN	u	Conjunt de 20 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 20 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.			
		Total u		5,000	5.031,80
					25.159,00
1.3.3 PGE5-L5MNB	u	Conjunt de 16 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 16 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.			
		Total u		2,000	4.120,87
					8.241,74

1.4 Cablejat i proteccions solars

Pressupost parcial nº 1 Instal·lació fotovoltaica

Codi	U	Denominació	Amidament	Preu	Total
1.4.1 PG3B-E7CB	m	Conductor, posta a terra, de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.			
		Total m	105,000	9,88	1.037,40
1.4.2 PG33-E3ZC	m	Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm2 vermell, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV. (U0/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.			
		Total m	278,000	4,67	1.298,26
1.4.3 PG33-E1	m	Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm2 negre, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV. (U0/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.			
		Total m	283,000	4,67	1.321,61
1.4.4 PG19-DGGW	u	Caixa de protecció strings solars muntada superficialment 24MOD dos carrils IP55 ik09 resistent UV. Inclou subministre i muntatge interior de protecció contra sobretensions fotovoltaïques llamps: dispositiu de protecció contra sobre tensions de corrent continu 2P Uc 1000V DC, Up < 3kV In 20 kA, Imax 40kA. DIN, porta fusible seccionador carril DIN 1p L38 32A c/Ind V 1000V, fusible UTE 20A 10x31 GL-GG T 00 1000V. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.			
		Total u	1,000	747,75	747,75
1.5 Seguretat i salut					
1.5.1 P16B-6P0C	h	Presencia al lloc de treball de recursos preventius			
		Total h	20,000	31,21	624,20
1.5.2 P147K-EQDM	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420			
		Total u	10,000	29,99	299,90
1.5.3 P1474-65MT	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despeniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843			
		Total u	10,000	70,60	706,00
1.5.4 P147W-65NC	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1			
		Total u	5,000	164,25	821,25
1.5.5 PQU3-0235	u	Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball			
		Total u	1,000	110,37	110,37
1.5.6 PQUB-BIR3	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs			
		Total mes	1,000	150,69	150,69
1.6 Legalitzacions					
1.6.1 P033-02R0	u	Legalització a indústria i inscripció en el registre d'autoconsum.			
		Total u	1,000	511,21	511,21
1.6.2 P031-02UI	u	Inspecció inicial per l'OGI.			
		Total u	1,000	464,74	464,74
1.7 Gestió de residus					
1.7.1 P2R2-EU9S	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals			
		Total m3	1,000	24,97	24,97

Pressupost parcial nº 1 Instal·lació fotovoltaica

Codi	U	Denominació	Amidament	Preu	Total
1.7.2 P2R6-4I5F	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 12 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km			
		Total m3	1,000	8,86	8,86
1.7.3 P2RA-EU1Z	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus			
		Total m3	1,000	17,51	17,51

Pressupost d'execució material

1. Instal·lació fotovoltaica	56.751,92
Total:	56.751,92

Puja el pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de
CINQUANTA-SIS MIL SET-CENTS CINQUANTA-U EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS.

Projecte: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Capítol	Import
Capítol 1 Instal·lació fotovoltaica	56.751,92
Capítol 1.1 Panell de protecció i inversor	4.541,09
Capítol 1.2 Connexions inversor - comptador - armaris	9.165,97
Capítol 1.3 Cablejat a coberta i panells	34.900,14
Capítol 1.4 Cablejat i proteccions solars	4.405,02
Capítol 1.5 Seguretat i salut	2.712,41
Capítol 1.6 Legalitzacions	975,95
Capítol 1.7 Gestió de residus	51,34
Pressupost d'execució material	56.751,92
13% de despeses generals	7.377,75
6% de benefici industrial	3.405,12
Suma	67.534,79
21% IVA	14.182,31
Pressupost d'execució per contracta	81.717,10

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de VUITANTA-U MIL SET-CENTS
DISSET EUROS AMB DEU CÈNTIMS.



PROJECTE

**D'instal·lació de generació d'energia elèctrica
fotovoltaica a les naus de la brigada de carreteres
de la Diputació de Tarragona a Tortosa**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

**Municipi
Tortosa (Baix Ebre)**

**Data
Octubre de 2024**

**Expedient / Petició
2023-0014435 / 18448253**

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1 Instal·lació fotovoltaica				
1.1 Panell de protecció i inversor				
1.1.1	PGE2-8G9L	u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic Huawei Sun2000-60KTL-M0, potència nominal d'entrada 60000 Wp, rendiment màxim de 97.8% , grau de protecció IP-65, col·locat. Inclou: - Targeta de comunicacions wifi o lan - Caixa elèctrica superficial de 18 elements, mini pragma surface - Interruptor magneto tèrmic 4P 80A corba C, 10kA - Bloc diferencial adaptable 4P 30mA A. 100A	
	A01-FEPD	4,000 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	4,000 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BGE2-20MR	1,000 u	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic Huawei Sun2000-60KTL-M0	3.850,000
	BGW7-20N8	1,000 u	P.p.accessoris p/inversor fotovoltaic	9,100
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	219,720
		3,000 %	Costos indirectes	4.082,120
Preu total per u				4.204,58
1.1.2	PG52-DY01	u	Comptador trifàsic HUAWEI Smart Power Sensor DTSU666-H 250A/50mA (3-Ph) de tres fils, per a mesurar energia activa, i muntat superficialment.	
	A01-FEPD	0,150 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	0,033 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BG52-0H22	1,000 u	Comptador trif.,3fils,activa,230/400V,30A	237,040
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	4,780
		3,000 %	Costos indirectes	241,890
Preu total per u				249,15
1.1.3	PG35-HJSJ	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub.	
	A01-FEPD	0,050 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	0,050 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BG35-HJSK	1,020 m	Cable Cu 450/750 V, H07Z-K, 1x25mm2, Dca-s2, d2, a2	4,200
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,750
		3,000 %	Costos indirectes	7,070
Preu total per m				7,28
1.2 Connexions inversor - comptador - armaris				
1.2.1	P2143-4RQZ	m3	Enderroc de solera de formigó en massa, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor.	
	A0D-0007	0,400 h	Manobre	23,880
	A0E-000A	4,000 h	Manobre especialista	24,690
	C111-0056	2,000 h	Compressor+dos martells pneumàtics	14,320
	C13C-00LP	0,169 h	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t	54,340
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	108,310
		3,000 %	Costos indirectes	147,750
Preu total per m3				152,18

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.2.2	P221I-M8K9	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 80 cm de fondària, amb retroexcavadora i reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres amb mitjans mecànics, amb picó vibrant de combustible.	
	A0D-0007	0,125 h	Manobre	23,880
	A0E-000A	0,125 h	Manobre especialista	24,690
	C13A-00FP	0,125 h	Picó vibrant combustible, plac. 30x30cm	5,570
	C13C-00LP	0,097 h	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t	54,340
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	6,080
		3,000 %	Costos indirectes	12,140
			Preu total per m	12,50
1.2.3	PG2P-6SZ1	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment.	
	A01-FEPD	0,050 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	0,052 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BG2P-1KUH	1,020 m	Tub rígid plàstic s/halògens, DN=50mm, impacte=2J, resist. compress.=1250N	14,880
	BGWC-09N4	1,000 u	P.p.accessoris p/tubs rígids PVC	0,150
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,810
		3,000 %	Costos indirectes	18,180
			Preu total per m	18,73
1.2.4	PG2P-6SZS	m	Tub rígid de PVC, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 12 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,8 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada, plaques rígides de protecció i senyalització, banda continua de senyalització, de PE, situada a la part superior de la rasa, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors	
	A01-FEPD	0,050 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	0,045 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BDG0-1C2A	1,020 m	Banda cont.seny. a=30cm, PP	0,270
	BDG2-34UA	2,040 m	Fil guia p/cond., nylon d=5mm	0,160
	BDG5-34ID	2,000 m	Placa PE pr.MT/BT 25x100cm g=2,1mm	2,450
	BG2P-1KUO	1,020 m	Tub rígid PVC, DN=110mm, impacte=12J, resist.com press.=250N, g=1,8mm	6,170
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,600
		3,000 %	Costos indirectes	14,440
			Preu total per m	14,87
1.2.5	PG33-E68U	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm², amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub.	
	A01-FEPD	0,050 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	0,050 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BG33-G2SK	1,020 m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x25mm²	4,280
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,750
		3,000 %	Costos indirectes	7,160
			Preu total per m	7,37

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.2.6	P2214-AYNM	m3	Excavació per a caixa de paviment en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió.	
	C139-00LK	0,045 h	Pala excavadora giratòria s/pneumàtics 15 a 20t	102,700
		3,000 %	Costos indirectes	4,620
			Preu total per m3	4,76
1.2.7	P2251-5482	m3	Estesa de graves per a drenatge de pedra calcària en tongades de 25 cm, com a màxim.	
	A0D-0007	0,010 h	Manobre	23,880
	B03J-0K8O	2,222 t	Grava pedra calc.p/drens	19,560
	C138-00KQ	0,006 h	Pala carregadora s/pneumàtics 15 a 20t	98,690
		3,000 %	Costos indirectes	44,290
			Preu total per m3	45,62
1.2.8	P771-5RIR	m2	Membrana de gruix 1 mm d'una làmina de polietilè d'alta densitat, col·locada sense adherir i resistent a la intempèrie.	
	A0D-0007	0,320 h	Manobre	23,880
	A0F-000S	0,160 h	Oficial 1a d'obra pública	28,610
	B776-0KRG	1,005 m2	Làm.poliét.alt.dens.g=1mm,p/intemp.	1,570
	C20N-00DV	0,160 h	Soldadora automàtica extrusió autopropulsada	16,530
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	12,220
		3,000 %	Costos indirectes	16,620
			Preu total per m2	17,12
1.2.9	P93M-JG65	m2	Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 20 cm, abocat des de camió.	
	A0D-0007	0,240 h	Manobre	23,880
	A0F-000T	0,110 h	Oficial 1a paleta	28,610
	B06F2-I05K	0,206 m3	Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.55	101,490
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	8,880
		3,000 %	Costos indirectes	29,920
			Preu total per m2	30,82
1.2.10	PGJ1-HAY3	u	Caseta prefabricada de formigó armat (estructura monobloc) model C de Forpol, per a inversor i proteccions elèctriques, inclús porta. Completament muntada a obra, inclús mitjans d'elevació.	
	A01-FEPD	24,000 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	8,000 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BGJ1-H6KI	1,000 u	Caseta prefabricada (monobloc),de superfície, de 2x2x2,20 m.	2.000,000
	C15G-00DD	4,000 h	Grua autopropulsada 12t	53,260
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	845,200
		3,000 %	Costos indirectes	3.070,920
			Preu total per u	3.163,05

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.2.11	PG10-H839	u	Armari monoblock de formigó prefabricat reforçat amb fibra de vidre, amb porta de xapa galvanitzada, mides 2.700x1.830x480 mm, totalment equipat, muntat.	
	A01-FEPD	3,200 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	3,200 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BG10-H4SO	1,000 u	Armari de formigó prefabricat TMF-10	1.900,000
	BGW0-0950	10,000 u	P.p.accessoris p/armaris metàl·lics	4,960
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	175,770
		3,000 %	Costos indirectes	2.128,010
			Preu total per u	2.191,85
1.2.12	PG52-DXXU	u	Comptador TMF-10 i proteccions elèctriques (ICP 4P-100A) munt.superf.	
	A01-FEPD	0,150 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	0,033 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BG52-0H1S	1,000 u	TMF-10 i proteccions elèctriques (ICP 4P-100A) munt.superf.	850,000
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	4,780
		3,000 %	Costos indirectes	854,850
			Preu total per u	880,50
			1.3 Cablejat a coberta i panells	
1.3.1	PG2H-4DZ0	m	Safata aïllant de PVC, perforada, de 60x40 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.	
	A01-FEPD	0,082 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	0,180 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BG28-2HM5	1,020 m	Coberta safata PVC, ample=75mm	3,490
	BG2I-0B8H	1,020 m	Safata aïllant PVC, perforada, 60x75mm	8,900
	BGWA-0AK5	1,000 u	P.p.accessoris p/safates PVC, 60x75mm	1,230
	BGY1-1P05	1,000 u	P.p.elem.suport per/safat.aïll.PVC ample=75mm,s/sup.horitz.	2,880
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	7,400
		3,000 %	Costos indirectes	24,260
			Preu total per m	24,99
1.3.2	PGE5-L5MN	u	Conjunt de 20 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 20 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.	
	A01-FEPD	2,800 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	2,800 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BGE4-HJ42	20,000 u	Mòdul fotovoltaic Atersa-A-550M GS monocrist.,aïllada/connex.xarxa,550Wp,alum.anodit,prot.vidre tremp.,caixa connex.,precablejat connec.,21,3%	221,100
	BGW7-20NA	3,400 u	P.p.accessoris p/mòdul fotovoltaic	9,100
	BGE6-HK4I	1,000 u	Estr. suport p/ 4 mòd.fotovoltaic pos.horitz., inclin.fins 60°,p/col. teulada inclinada	165,750
	CL40-00J3b	2,800 h	Plataform.elevad.telesc.artic.,autopro.motor gasoil,h=20m,ampl.=9,8,carreg.227kg,700x245x245 cm,P=10886kg,ciste.=150x75cm	39,440
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	153,810
		3,000 %	Costos indirectes	4.885,240

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
Preu total per u				5.031,80
1.3.3	PGE5-L5MNB	u	Conjunt de 16 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 16 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	
	A01-FEPD	2,800 h	Ajudant electricista	71,01
	A0F-000E	2,800 h	Oficial 1a electricista	82,80
	BGE4-HJ42	16,000 u	Mòdul fotovoltaic Atersa-A-550M GS monocrist.,aïllada/connex.xarxa,550Wp,al um.anodit.prot.vidre tremp.,caixa connex.,precablejat connec.,21,3%	3.537,60
	BGW7-20NA	3,400 u	P.p.accessoris p/mòdul fotovoltaic	30,94
	BGE6-HK4I	1,000 u	Estr. suport p/ 4 mòd.fotovoltaic pos. horitz., inclin.fins 60°,p/col. teulada inclinada	165,75
	CL40-00J3b	2,800 h	Plataform.elevad. telesc.artic.,autopro.motor gasoil,h=20m,ampl.=9,8,carreg.227kg,700 x245x245 cm,P=10886kg,ciste.=150x75cm	110,43
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,31
		3,000 %	Costos indirectes	120,03
Preu total per u				4.120,87
1.4 Cablejat i proteccions solars				
1.4.1	PG3B-E7CB	m	Conductor, posta a terra, de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	
	A01-FEPD	0,150 h	Ajudant electricista	3,80
	A0F-000E	0,100 h	Oficial 1a electricista	2,96
	BG3I-06W3	1,020 m	Conductor Cu nu,1x35mm2	2,39
	BGWF-0ARJ	1,000 u	P.p.accessoris p/conduc.Cu.nus	0,34
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,10
		3,000 %	Costos indirectes	0,29
Preu total per m				9,88
1.4.2	PG33-E3ZC	m	Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm2 vermell, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV, (UO/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	
	A01-FEPD	0,048 h	Ajudant electricista	1,22
	A0F-000E	0,048 h	Oficial 1a electricista	1,42
	BG33-G2ZB	1,020 m	Cable 0,6/1 kV RZ, 2x6mm2	1,85
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,04
		3,000 %	Costos indirectes	0,14
Preu total per m				4,67

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.4.3	PG33-E1	m	Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm2 negre, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV. (UO/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.	
	A01-FEPD	0,048 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	0,048 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BG33-G2ZB	1,020 m	Cable 0,6/1 kV RZ, 2x6mm2	1,810
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,640
		3,000 %	Costos indirectes	4,530
			Preu total per m	4,67
1.4.4	PG19-DGGW	u	Caixa de protecció strings solars muntada superficialment 24MOD dos carrils IP55 ik09 resistent UV. Inclou subministre i muntatge interior de protecció contra sobretensions fotovoltaiques llamps: dispositiu de protecció contra sobre tensions de corrent continu 2P Uc 1000V DC, Up < 3kV In 20 kA, Imax 40kA. DIN, porta fusible seccionador carril DIN 1p L38 32A c/lnd V 1000V, fusible UTE 20A 10x31 GL-GG T 00 1000V. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.	
	A01-FEPD	1,000 h	Ajudant electricista	25,360
	A0F-000E	1,000 h	Oficial 1a electricista	29,570
	BG16-0BVO	1,000 u	Caixa de protecció strings solars muntada superficialment 24MOD dos carrils IP55 ik09 resistent UV	658,220
	BGW2-093I	1,000 u	P.p.accessoris caixa gral.protecció	12,000
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	54,930
		3,000 %	Costos indirectes	725,970
			Preu total per u	747,75
			1.5 Seguretat i salut	
1.5.1	P16B-6P0C	h	Presencia al lloc de treball de recursos preventius	
	A06-FEQ1	1,000 h	Coordinador activitats preventives	30,300
		3,000 %	Costos indirectes	30,300
			Preu total per h	31,21
1.5.2	P147K-EQDM	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420	
	B147L-19OM	1,000 u	Guants material aïlla.,p/treballs elèctrics,cl.0,logotip vermell,tensió màx.1000V	29,120
		3,000 %	Costos indirectes	29,120
			Preu total per u	29,99
1.5.3	P1474-65MT	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	
	B1474-0XKV	1,000 u	Parella botes dielèc.,resist.humit.,pell rectif.,sola antillisc.s/ferr.met.,punte.reforç.	68,540
		3,000 %	Costos indirectes	68,540
			Preu total per u	70,60

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.5.4	P147W-65NC	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1	
	B147W-19P0	1,000 u	Sistema anticaiguda amb un arnès anticaiguda+tirants,incorp.subsist.tipus lliscant rígida	159,470
		3,000 %	Costos indirectes	159,470
			Preu total per u	164,25
1.5.5	PQU3-0235	u	Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	
	BQU3-0TIC	1,000 u	Farmaciola portàtil urg.+contingut segons orden.SiS	107,160
		3,000 %	Costos indirectes	107,160
			Preu total per u	110,37
1.5.6	PQUB-BIR3	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs	
	BQU8-2RBJ	1,000 mes	Llog. cabina inodor químic,1,05x1,05m,1 inodor quím.+1 lavabo,+manteniment	146,300
		3,000 %	Costos indirectes	146,300
			Preu total per mes	150,69
			1.6 Legalitzacions	
1.6.1	P033-02RO	u	Legalització a indústria i inscripció en el registre d'autoconsum.	
	A0K-002B	11,000 h	Tècnic mig o superior	45,120
		3,000 %	Costos indirectes	496,320
			Preu total per u	511,21
1.6.2	P031-02UI	u	Inspecció inicial per l'OGE.	
	A0K-002B	10,000 h	Tècnic mig o superior	45,120
		3,000 %	Costos indirectes	451,200
			Preu total per u	464,74
			1.7 Gestió de residus	
1.7.1	P2R2-EU9S	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	
	A0D-0007	1,000 h	Manobre	23,880
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	23,880
		3,000 %	Costos indirectes	24,240
			Preu total per m3	24,97
1.7.2	P2R6-4I5F	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 12 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km	
	C138-00KQ	0,024 h	Pala carregadora s/pneumàtics 15 a 20t	98,690
	C154-003M	0,122 h	Camió transp.12 t	51,080
		3,000 %	Costos indirectes	8,600
			Preu total per m3	8,86

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1.7.3	P2RA-EU1Z	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus	
	B2RA-28TO	0,170 t	Disposició controlada centre reciclatge, residus barrej. no perillosos, 0,17t/m3, LER 17 09 04	100,000 17,00
		3,000 %	Costos indirectes	17,000 0,51
			Preu total per m3	17,51



PROJECTE

**D'instal·lació de generació d'energia elèctrica
fotovoltaica a les naus de la brigada de carreteres
de la Diputació de Tarragona a Tortosa**

QUADRE DE PREUS N°1

Municipi
Tortosa (Baix Ebre)

Data
Octubre de 2024

Expedient / Petició
2023-0014435 / 18448253

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
	1 Instal·lació fotovoltaica		
1.1.1	1.1 Panell de protecció i inversor u Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic Huawei Sun2000-60KTL-M0, potència nominal d'entrada 60000 Wp, rendiment màxim de 97.8% , grau de protecció IP-65, col·locat. Inclou: - Targeta de comunicacions wifi o lan - Caixa elèctrica superficial de 18 elements, mini pragma surface - Interruptor magneto tèrmic 4P 80A corba C, 10kA - Bloc diferencial adaptable 4P 30mA A. 100A	4.204,58	QUATRE MIL DOS-CENTS QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS
1.1.2	u Comptador trifàsic HUAWEI Smart Power Sensor DTSU666-H 250A/50mA (3-Ph) de tres fils, per a mesurar energia activa, i muntat superficialment.	249,15	DOS-CENTS QUARANTA-NOU EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS
1.1.3	m Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub.	7,28	SET EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS
	1.2 Connexions inversor - comptador - armaris		
1.2.1	m3 Enderroc de solera de formigó en massa, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor.	152,18	CENT CINQUANTA-DOS EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS
1.2.2	m Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 80 cm de fondària, amb retroexcavadora i reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres amb mitjans mecànics, amb picó vibrant de combustible.	12,50	DOTZE EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS
1.2.3	m Tub rígid de plàstic sense halògens, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment.	18,73	DIVUIT EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS
1.2.4	m Tub rígid de PVC, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 12 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,8 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada, plaques rígides de protecció i senyalització, banda continua de senyalització, de PE, situada a la part superior de la rasa, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unio, separadors i obturadors	14,87	CATORZE EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.2.5	m Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub.	7,37	SET EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS
1.2.6	m3 Excavació per a caixa de paviment en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió.	4,76	QUATRE EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS
1.2.7	m3 Estesa de graves per a drenatge de pedra calcària en tongades de 25 cm, com a màxim.	45,62	QUARANTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS
1.2.8	m2 Membrana de gruix 1 mm d'una làmina de polietilè d'alta densitat, col·locada sense adherir i resistent a la intempèrie.	17,12	DISSET EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS
1.2.9	m2 Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m ³ i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 20 cm, abocat des de camió.	30,82	TRENTA EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS
1.2.10	u Caseta prefabricada de formigó armat (estructura monobloc) model C de Forpol, per a inversor i proteccions elèctriques, inclús porta. Completament muntada a obra, inclús mitjans d'elevació.	3.163,05	TRES MIL CENT SEIXANTA-TRES EUROS AMB CINC CÈNTIMS
1.2.11	u Armari monoblock de formigó prefabricat reforçat amb fibra de vidre, amb porta de xapa galvanitzada, mides 2.700x1.830x480 mm, totalment equipat, muntat.	2.191,85	DOS MIL CENT NORANTA-U EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS
1.2.12	u Comptador TMF-10 i proteccions elèctriques (ICP 4P-100A) munt.superf.	880,50	VUIT-CENTS VUITANTA EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS
1.3 Cablejat a coberta i panells			
1.3.1	m Safata aïllant de PVC, perforada, de 60x40 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.	24,99	VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS
1.3.2	u Conjunt de 20 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 20 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.	5.031,80	CINC MIL TRENTA-U EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.3.3	u Conjunt de 16 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 16 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60º, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	4.120,87	QUATRE MIL CENT VINT EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS
1.4	1.4 Cablejat i proteccions solars		
1.4.1	m Conductor, posta a terra, de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm², muntat superficialment. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	9,88	NOU EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS
1.4.2	m Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm² vermell, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV. (UO/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	4,67	QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS
1.4.3	m Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm² negre, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV. (UO/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	4,67	QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS
1.4.4	u Caixa de protecció strings solars muntada superficialment 24MOD dos carrils IP55 ik09 resistent UV. Inclou subministre i muntatge interior de protecció contra sobretensions fotovoltaïques llamps: dispositiu de protecció contra sobre tensions de corrent continu 2P Uc 1000V DC, Up < 3kV In 20 kA, Imax 40kA. DIN, porta fusible seccionador carril DIN 1p L38 32A c/Ind V 1000V, fusible UTE 20A 10x31 GL-GG T 00 1000V. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	747,75	SET-CENTS QUARANTA-SET EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS
1.5	1.5 Seguretat i salut		
1.5.1	h Presencia al lloc de treball de recursos preventius	31,21	TRENTA-U EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS
1.5.2	u Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420	29,99	VINT-I-NOU EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS
1.5.3	u Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despeniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	70,60	SETANTA EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1.5.4	u Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1	164,25	CENT SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS
1.5.5	u Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	110,37	CENT DEU EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS
1.5.6	mes Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre translúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs	150,69	CENT CINQUANTA EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS
1.6 Legalitzacions			
1.6.1	u Legalització a indústria i inscripció en el registre d'autoconsum.	511,21	CINC-CENTS ONZE EUROS AMB VINT-I-U CÈNTIMS
1.6.2	u Inspecció inicial per l'OGE.	464,74	QUATRE-CENTS SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS
1.7 Gestió de residus			
1.7.1	m3 Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	24,97	VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS
1.7.2	m3 Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 12 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km	8,86	VUIT EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS
1.7.3	m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus	17,51	DISSET EUROS AMB CINQUANTA-U CÈNTIMS



PROJECTE

**D'instal·lació de generació d'energia elèctrica
fotovoltaica a les naus de la brigada de carreteres
de la Diputació de Tarragona a Tortosa**

QUADRE DE PREUS N°2

Municipi
Tortosa (Baix Ebre)

Data
Octubre de 2024

Expedient / Petició
2023-0014435 / 18448253

Quadre de preus nº 2

Advertència: Els preus d'aquest quadre s'aplicaran única i exclusivament en els casos que sigui necessari abonar obres incompletes quan per rescissió o una altra causa no arribin a acabar-se les contractades, sense que es pugui pretendre la valoració de cada unitat d'obra fraccionada en altra forma que l'establida a l'esmentat quadre.

Nº	Designació	Import	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1.1	1 Instal·lació fotovoltaica		
	1.1 Panell de protecció i inversor		
	u Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic Huawei Sun2000-60KTL-M0, potència nominal d'entrada 60000 Wp, rendiment màxim de 97.8% , grau de protecció IP-65, col·locat.		
	Inclou:		
	- Targeta de comunicacions wifi o lan		
	- Caixa elèctrica superficial de 18 elements, mini pragma surface		
	- Interruptor magneto tèrmic 4P 80A corba C, 10kA		
	- Bloc diferencial adaptable 4P 30mA A. 100A		
	(Mà d'obra)		
	Ajudant electricista 4,000 h 25,360	101,44	
1.1.2	Oficial 1a electricista 4,000 h 29,570	118,28	
	(Materials)		
	Inversor per a instal·lació fotovoltaica ... 1,000 u 3.850,000	3.850,00	
	P.p.accessoris p/inversor fotovoltaic 1,000 u 9,100	9,10	
	(Resta d'obra)	3,30	
	3% Costos indirectes	122,46	
			4.204,58
	u Comptador trifàsic HUAWEI Smart Power Sensor DTSU666-H 250A/50mA (3-Ph) de tres fils, per a mesurar energia activa, i muntat superficialment.		
	(Mà d'obra)		
	Ajudant electricista 0,150 h 25,360	3,80	
1.1.3	Oficial 1a electricista 0,033 h 29,570	0,98	
	(Materials)		
	Comptador trif., 3fils, activa, 230/400V, 30A 1,000 u 237,040	237,04	
	(Resta d'obra)	0,07	
	3% Costos indirectes	7,26	
			249,15
	m Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub.		
	(Mà d'obra)		
	Ajudant electricista 0,050 h 25,360	1,27	
	Oficial 1a electricista 0,050 h 29,570	1,48	
1.1.3	(Materials)		
	Cable Cu 450/750 V, H07Z-K, 1x25mm2, Dca-... 1,020 m 4,200	4,28	
	(Resta d'obra)	0,04	
	3% Costos indirectes	0,21	
			7,28
	1.2 Connexions inversor - comptador - armaris		

Quadre de preus nº 2					
Nº	Designació			Import	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.2.1	m3 Enderroc de solera de formigó en massa, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor. (Mà d'obra) Manobre 0,400 h 23,880 Manobre especialista 4,000 h 24,690 (Maquinària) Compressor+dos martells pneumàtics 2,000 h 14,320 Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t 0,169 h 54,340 (Resta d'obra) 3% Costos indirectes			9,55 98,76 28,64 9,18 1,62 4,43	
1.2.2	m Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 80 cm de fondària, amb retroexcavadora i reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres amb mitjans mecànics, amb picó vibrant de combustible. (Mà d'obra) Manobre 0,125 h 23,880 Manobre especialista 0,125 h 24,690 (Maquinària) Picó vibrant combustible, plac.30x30cm 0,125 h 5,570 Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t 0,097 h 54,340 (Resta d'obra) 3% Costos indirectes			2,99 3,09 0,70 5,27 0,09 0,36	152,18
1.2.3	m Tub rígid de plàstic sense halògens, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment. (Mà d'obra) Ajudant electricista 0,050 h 25,360 Oficial 1a electricista 0,052 h 29,570 (Materials) Tub rígid plàstic s/halògens, DN=50mm, impa... 1,020 m 14,880 P.p.accessoris p/tubs rígids PVC 1,000 u 0,150 (Resta d'obra) 3% Costos indirectes			1,27 1,54 15,18 0,15 0,04 0,55	12,50
1.2.4	m Tub rígid de PVC, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 12 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,8 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada, plaques rígides de protecció i senyalització, banda continua de senyalització, de PE, situada a la part superior de la rasa, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unio, separadors i obturadors (Mà d'obra) Ajudant electricista 0,050 h 25,360 Oficial 1a electricista 0,045 h 29,570 (Materials) Banda cont.seny. a=30cm, PP 1,020 m 0,270 Fil guia p/cond., nylon d=5mm 2,040 m 0,160 Placa PE pr.MT/BT 25x100cm g=2,1mm 2,000 m 2,450 Tub rígid PVC, DN=110mm, impacte=12J, resist... 1,020 m 6,170 (Resta d'obra) 3% Costos indirectes			1,27 1,33 0,28 0,33 4,90 6,29 0,04 0,43	18,73
					14,87

Quadre de preus nº 2					
Nº	Designació			Import	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.2.5	m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub.				
	(Mà d'obra)				
	Ajudant electricista	0,050 h	25,360	1,27	
	Oficial 1a electricista	0,050 h	29,570	1,48	
	(Materials)				
	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 1x25mm2	1,020 m	4,280	4,37	
	(Resta d'obra)			0,04	
	3% Costos indirectes			0,21	
1.2.6	m3 Excavació per a caixa de paviment en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió.				7,37
	(Maquinària)				
	Pala excavadora giratòria s/pneumàtics 15...	0,045 h	102,700	4,62	
	3% Costos indirectes			0,14	
1.2.7	m3 Estesa de graves per a drenatge de pedra calcària en tongades de 25 cm, com a màxim.				4,76
	(Mà d'obra)				
	Manobre	0,010 h	23,880	0,24	
	(Maquinària)				
	Pala carregadora s/pneumàtics 15 a 20t	0,006 h	98,690	0,59	
	(Materials)				
	Grava pedra calc.p/drens	2,222 t	19,560	43,46	
	3% Costos indirectes			1,33	
1.2.8	m2 Membrana de gruix 1 mm d'una làmina de polietilè d'alta densitat, col·locada sense adherir i resistent a la intempèrie.				45,62
	(Mà d'obra)				
	Manobre	0,320 h	23,880	7,64	
	Oficial 1a d'obra pública	0,160 h	28,610	4,58	
	(Maquinària)				
	Soldadora automàtica extrusió autopropuls...	0,160 h	16,530	2,64	
	(Materials)				
	Làm.poliet.alt.dens.g=1mm,p/intemp.	1,005 m2	1,570	1,58	
	(Resta d'obra)			0,18	
	3% Costos indirectes			0,50	
1.2.9	m2 Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 20 cm, abocat des de camió.				17,12
	(Mà d'obra)				
	Manobre	0,240 h	23,880	5,73	
	Oficial 1a paleta	0,110 h	28,610	3,15	
	(Materials)				
	Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 ...	0,206 m3	101,490	20,91	
	(Resta d'obra)			0,13	
	3% Costos indirectes			0,90	
					30,82

Quadre de preus nº 2					
Nº	Designació			Import	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.2.10	u Caseta prefabricada de formigó armat (estructura monobloc) model C de Forpol, per a inversor i proteccions elèctriques, inclús porta. Completament muntada a obra, inclús mitjans d'elevació.				
	(Mà d'obra)				
	Ajudant electricista	24,000 h	25,360	608,64	
	Oficial 1a electricista	8,000 h	29,570	236,56	
	(Maquinària)				
	Grua autopropulsada 12t	4,000 h	53,260	213,04	
	(Materials)				
	Caseta prefabricada (monobloc),de superfí...	1,000 u	2.000,000	2.000,00	
1.2.11	(Resta d'obra)			12,68	
	3% Costos indirectes			92,13	
					3.163,05
	u Armari monoblock de formigó prefabricat reforçat amb fibra de vidre, amb porta de xapa galvanitzada, mides 2.700x1.830x480 mm, totalment equipat, muntat.				
	(Mà d'obra)				
	Ajudant electricista	3,200 h	25,360	81,15	
	Oficial 1a electricista	3,200 h	29,570	94,62	
	(Materials)				
Armari de formigó prefabricat TMF-10	1,000 u	1.900,000	1.900,00		
1.2.12	P.p.accessoris p/armaris metàl·lics			49,60	
	(Resta d'obra)			2,64	
	3% Costos indirectes			63,84	
					2.191,85
	u Comptador TMF-10 i proteccions elèctriques (ICP 4P-100A) munt.superf.				
	(Mà d'obra)				
	Ajudant electricista	0,150 h	25,360	3,80	
	Oficial 1a electricista	0,033 h	29,570	0,98	
1.3.1	(Materials)				
	TMF-10 i proteccions elèctriques (ICP 4P-...	1,000 u	850,000	850,00	
	(Resta d'obra)			0,07	
	3% Costos indirectes			25,65	
					880,50
	1.3 Cablejat a coberta i panells				
	m Safata aïllant de PVC, perforada, de 60x40 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.				
	(Mà d'obra)				
Ajudant electricista	0,082 h	25,360	2,08		
	Oficial 1a electricista			5,32	
	(Materials)				
	Coberta safata PVC, ample=75mm	1,020 m	3,490	3,56	
	Safata aïllant PVC,perforada,60x75mm	1,020 m	8,900	9,08	
	P.p.accessoris p/safates PVC,60x75mm	1,000 u	1,230	1,23	
	P.p.elem.suport per/safat.aïll.PVC ample=...	1,000 u	2,880	2,88	
	(Resta d'obra)			0,11	
	3% Costos indirectes			0,73	
				24,99	

Quadre de preus nº 2					
Nº	Designació			Import	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.3.2	u Conjunt de 20 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 20 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60º, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.				
	(Mà d'obra)				
	Ajudant electricista	2,800 h	25,360	71,01	
	Oficial 1a electricista	2,800 h	29,570	82,80	
	(Maquinària)				
	Plataform.elevad. telesc.artic.,autopro.m...	2,800 h	39,440	110,43	
	(Materials)				
	Mòdul fotovoltaic Atersa-A-550M GS monocr...	20,000 u	221,100	4.422,00	
	Estr. suport p/ 4 mòd.fotovoltaic pos. ho...	1,000 u	165,750	165,75	
	P.p.accessoris p/mòdul fotovoltaic	3,400 u	9,100	30,94	
	(Resta d'obra)			2,31	
3% Costos indirectes			146,56		
1.3.3	u Conjunt de 16 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 16 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60º, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.				5.031,80
	(Mà d'obra)				
	Ajudant electricista	2,800 h	25,360	71,01	
	Oficial 1a electricista	2,800 h	29,570	82,80	
	(Maquinària)				
	Plataform.elevad. telesc.artic.,autopro.m...	2,800 h	39,440	110,43	
	(Materials)				
	Mòdul fotovoltaic Atersa-A-550M GS monocr...	16,000 u	221,100	3.537,60	
	Estr. suport p/ 4 mòd.fotovoltaic pos. ho...	1,000 u	165,750	165,75	
	P.p.accessoris p/mòdul fotovoltaic	3,400 u	9,100	30,94	
	(Resta d'obra)			2,31	
3% Costos indirectes			120,03		
1.4.1	1.4 Cablejat i proteccions solars				4.120,87
	m Conductor, posta a terra, de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment. Inclou mitjans d'elevació necessàris per a la correcta execució.				
	(Mà d'obra)				
	Ajudant electricista	0,150 h	25,360	3,80	
	Oficial 1a electricista	0,100 h	29,570	2,96	
	(Materials)				
	Conductor Cu nu,1x35mm2	1,020 m	2,340	2,39	
	P.p.accessoris p/conduc.Cu.nus	1,000 u	0,340	0,34	
	(Resta d'obra)			0,10	
	3% Costos indirectes			0,29	

Quadre de preus nº 2					
Nº	Designació			Import	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.4.2	m Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm2 vermell, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV. (UO/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució. (Mà d'obra) Ajutant electricista 0,048 h 25,360 Oficial 1a electricista 0,048 h 29,570 (Materials) Cable 0,6/1 kV RZ, 2x6mm2 1,020 m 1,810 (Resta d'obra) 0,04 3% Costos indirectes 0,14				
1.4.3	m Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm2 negre, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV. (UO/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució. (Mà d'obra) Ajutant electricista 0,048 h 25,360 Oficial 1a electricista 0,048 h 29,570 (Materials) Cable 0,6/1 kV RZ, 2x6mm2 1,020 m 1,810 (Resta d'obra) 0,04 3% Costos indirectes 0,14				4,67
1.4.4	u Caixa de protecció strings solars muntada superficialment 24MOD dos carrils IP55 ik09 resistent UV. Inclou subministre i muntatge interior de protecció contra sobretensions fotovoltaiques llamps: dispositiu de protecció contra sobre tensions de corrent continu 2P Uc 1000V DC, Up < 3kV In 20 kA, Imax 40kA. DIN, porta fusible seccionador carril DIN 1p L38 32A c/Ind V 1000V, fusible UTE 20A 10x31 GL-GG T 00 1000V. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució. (Mà d'obra) Ajutant electricista 1,000 h 25,360 Oficial 1a electricista 1,000 h 29,570 (Materials) Caixa de protecció strings solars muntada... 1,000 u 658,220 P.p.accessoris caixa gral.protecció 1,000 u 12,000 (Resta d'obra) 0,82 3% Costos indirectes 21,78				4,67
1.5.1	1.5 Seguretat i salut h Presencia al lloc de treball de recursos preventius (Mà d'obra) Coordinador activitats preventives 1,000 h 30,300 3% Costos indirectes 0,91				747,75
1.5.2	u Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420 (Materials) Guants material aïlla.,p/treballs elèctri... 1,000 u 29,120 3% Costos indirectes 0,87				31,21
					29,99

Quadre de preus nº 2				
Nº	Designació		Import	
			Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.5.3	u Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843 (Materials) Parella botes dielèc., resist.humit., pell ... 1,000 u 68,540 3% Costos indirectes		68,54 2,06	
1.5.4	u Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1 (Materials) Sistema anticaiguda amb un arnès anticaig... 1,000 u 159,470 3% Costos indirectes		159,47 4,78	70,60
1.5.5	u Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (Materials) Farmaciola portàtil urg.+contingut segons... 1,000 u 107,160 3% Costos indirectes		107,16 3,21	164,25
1.5.6	mes Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs (Materials) Llog. cabina inodor químic, 1,05x1,05m, 1 i... 1,000 mes 146,300 3% Costos indirectes		146,30 4,39	110,37
1.6.1	1.6 Legalitzacions u Legalització a indústria i inscripció en el registre d'autoconsum. (Mà d'obra) Tècnic mig o superior 11,000 h 45,120 3% Costos indirectes		496,32 14,89	150,69
1.6.2	u Inspecció inicial per l'OGE. (Mà d'obra) Tècnic mig o superior 10,000 h 45,120 3% Costos indirectes		451,20 13,54	511,21
1.7.1	1.7 Gestió de residus m3 Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (Mà d'obra) Manobre 1,000 h 23,880 (Resta d'obra) 3% Costos indirectes		23,88 0,36 0,73	464,74
				24,97

Quadre de preus nº 2					
Nº	Designació			Import	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.7.2	m3 Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 12 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km (Maquinària) Pala carregadora s/pneumàtics 15 a 20t				



PROJECTE

**D'instal·lació de generació d'energia elèctrica
fotovoltaica a les naus de la brigada de carreteres
de la Diputació de Tarragona a Tortosa**

AMIDAMENTS

**Municipi
Tortosa (Baix Ebre)**

**Data
Octubre de 2024**

**Expedient / Petició
2023-0014435 / 18448253**

Pressupost parcial nº 1 Instal·lació fotovoltaica

Nº	U	Descripció	Amidament
----	---	------------	-----------

1.1.- Panell de protecció i inversor

1.1.1	U	Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa, trifàsic Huawei Sun2000-60KTL-M0, potència nominal d'entrada 60000 Wp, rendiment màxim de 97.8% , grau de protecció IP-65, col·locat. Inclou: - Targeta de comunicacions wifi o lan - Caixa elèctrica superficial de 18 elements, mini pragma surface - Interruptor magneto tèrmic 4P 80A corba C, 10kA - Bloc diferencial adaptable 4P 30mA A. 100A	
Total u			1,000

1.1.2	U	Comptador trifàsic HUAWEI Smart Power Sensor DTSU666-H 250A/50mA (3-Ph) de tres fils, per a mesurar energia activa, i muntat superficialment.	
Total u			1,000

1.1.3	M	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-41, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575, amb baixa emissió fums, col·locat en tub.	
Total m			12,000

1.2.- Connexions inversor - comptador - armaris

1.2.1	M3	Enderroc de solera de formigó en massa, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor.					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		1	21,000	0,400	0,200	1,680	
		1	2,400	2,400	0,200	1,152	
						2,832	2,832
Total m3			2,832				

1.2.2	M	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 80 cm de fondària, amb retroexcavadora i reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres amb mitjans mecànics, amb picó vibrant de combustible.	
Total m			21,000

1.2.3	M	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment.	
Total m			3,000

1.2.4	M	Tub rígid de PVC, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 12 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,8 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada, plaques rígides de protecció i senyalització, banda continua de senyalització, de PE, situada a la part superior de la rasa, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors	
Total m			35,000

1.2.5	M	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub.					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		4	35,000			140,000	
						140,000	140,000
						Total m:	140,000

1.2.6	M3	Excavació per a caixa de paviment en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió.					
		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		1	2,400	2,400	0,200	1,152	
						1,152	1,152
Total m3			1,152				

1.2.7	M3	Estesa de graves per a drenatge de pedra calcària en tongades de 25 cm, com a màxim.	
-------	----	--	--

Nº	U	Descripció	Amidament					
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
			1	2,400	2,400	0,200	1,152	
							1,152	1,152
							Total m3	1,152
1.2.8	M2	Membrana de gruix 1 mm d'una làmina de polietilè d'alta densitat, col·locada sense adherir i resistent a la intempèrie.						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
			1	2,800	2,800		7,840	
							7,840	7,840
							Total m2	7,840
1.2.9	M2	Solera de formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 20 cm, abocat des de camió.						
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Base caseta prefabricada			1	2,400	2,400		5,760	
Reposició paviment rasa			1	21,000	0,400		8,400	
							14,160	14,160
							Total m2	14,160
1.2.10	U	Caseta prefabricada de formigó armat (estructura monobloc) model C de Forpol, per a inversor i proteccions elèctriques, inclús porta. Completament muntada a obra, inclus mitjans d'elevació.						
							Total u	1,000
1.2.11	U	Armari monoblock de formigó prefabricat reforçat amb fibra de vidre, amb porta de xapa galvanitzada, mides 2.700x1.830x480 mm, totalment equipat, muntat.						
							Total u	1,000
1.2.12	U	Comptador TMF-10 i proteccions elèctriques (ICP 4P-100A) munt.superf.						
							Total u	1,000
1.3.- Cablejat a coberta i panells								
1.3.1	M	Safata aïllant de PVC, perforada, de 60x40 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP2X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada sobre suports horitzontals. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.						
							Total m	60,000
1.3.2	U	Conjunt de 20 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 20 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.						
							Total u	5,000
1.3.3	U	Conjunt de 16 mòduls fotovoltaics Atersa-A-550M GS de tipus monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, de 550 Wp de potència de pic cada un, amb una eficiència mínima del 21,3%, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixes de connexió, precablejat amb connectors especials, amb estructura de suport per a 16 mòduls fotovoltaics en posició horitzontal, de perfils d'alumini extruït, amb inclinació de fins a 60°, per a col·locar sobre teulada inclinada, muntats i connectats. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.						
							Total u	2,000
1.4.- Cablejat i proteccions solars								
1.4.1	M	Conductor, posta a terra, de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.						
							Total m	105,000

Pressupost parcial nº 1 Instal·lació fotovoltaica

Nº	U	Descripció	Amidament
1.4.2	M	Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm2 vermell, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV. (UO/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	
Total m			278,000
1.4.3	M	Cable unipolar PV ZZ-F/H1Z2Z2-K 6mm2 negre, baixa tensió 1,5/1,5 kV (1,8)kV 1,0/1,0 kV. (UO/U) 0,6/1 kV. EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. No propagador de flama, lliure d'halògens, baixa emissió de fums. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	
Total m			283,000
1.4.4	U	Caixa de protecció strings solars muntada superficialment 24MOD dos carrils IP55 ik09 resistent UV. Inclou subministre i muntatge interior de protecció contra sobretensions fotovoltaïques llamps: dispositiu de protecció contra sobre tensions de corrent continu 2P Uc 1000V DC, Up < 3kV In 20 kA, Imax 40kA. DIN, porta fusible seccionador carril DIN 1p L38 32A c/Ind V 1000V, fusible UTE 20A 10x31 GL-GG T 00 1000V. Inclou mitjans d'elevació necessaris per a la correcta execució.	
Total u			1,000
1.5.- Seguretat i salut			
1.5.1	H	Presencia al lloc de treball de recursos preventius	
Total h			20,000
1.5.2	U	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 0, logotip color vermell, tensió màxima 1000 V, homologats segons UNE-EN 420	
Total u			10,000
1.5.3	U	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despeniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	
Total u			10,000
1.5.4	U	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1	
Total u			5,000
1.5.5	U	Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	
Total u			1,000
1.5.6	Mes	Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs	
Total mes			1,000
1.6.- Legalitzacions			
1.6.1	U	Legalització a indústria i inscripció en el registre d'autoconsum.	
Total u			1,000
1.6.2	U	Inspecció inicial per l'OGE.	
Total u			1,000
1.7.- Gestió de residus			
1.7.1	M3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	
Total m3			1,000

Pressupost parcial nº 1 Instal·lació fotovoltaica

Nº	U	Descripció	Amidament	
1.7.2	M3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 12 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km		
			Total m3	1,000
1.7.3	M3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no peril·losos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus		
			Total m3	1,000