

**INSTAL·LACIÓ SOLAR  
FOTOVOLTAICA DE 750  
kW<sub>n</sub> SOBRE TERRENY  
CONNECTADA A LA  
XARXA PER AUTOCONSUM  
COMPARTIT**

---

Ajuntament de Castellgalí

Data de lliurament: Octubre de 2023

Núm. expedient SAP: 2022/0021667



**Diputació  
Barcelona**

**Àrea d'Acció Climàtica**

## Empresa o equip redactor

SUD ENERGIES RENOVABLES, S.L.

---

## Noms i cognoms

Manel Romero Molina

---

## Dades de contacte

Polígon Industrial El Soler, Adjutori Roma, 25, 08279 Avinyó, Barcelona

---

## ÍNDEX DOCUMENTACIÓ

1. MEMÒRIA
2. PRESSUPOST
3. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES
4. ANNEXES:
  - a. ANNEX I: MESURA DE LA POTÈNCIA INSTAL·LADA
  - b. ANNEX II: CÀLCUL DE PÈRDUES PER GENERACIÓ
  - c. ANNEX III: CÀLCUL DE SECCIONS DE LÍNIA ELÈCTRICA
  - d. ANNEX IV: ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DELS EQUIPS
  - e. ANNEX V: CÀLCUL JUSTIFICATIU ESTRUCTURES DE SUPORT
  - f. ANNEX VI: POSADA A TERRA
  - g. ANNEX VII: GESTIÓ DE RESIDUS
  - h. ANNEX VIII: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT
  - i. ANNEX IX: ESTUDI DE CONTAMINACIÓ ACÚSTICA I LUMÍNICA
  - j. ANNEX X: JUSTIFICACIÓ PLANEJAMENT URBANÍSTIC
  - k. ANNEX XI: **PROPOSTA PRÈVIA D'ACCÉS I CONNEXIÓ**
  - l. ANNEX XII: ESTUDI GEOTÈCNIC
  - m. ANNEX XIII: SERVEIS AFECTATS



MEMÒRIA:  
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 750 kWn SOBRE TERRENY  
CONNECTADA A LA XARXA PER AUTOCONSUM COMPARTIT

TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ:  
AJUNTAMENT DE CASTEL·LGALÍ

EMPLAÇAMENT:  
Castellgalí (Barcelona)

## ÍNDEX

1	DADES GENERALS DE L'AVANTPROJECTE .....	4
1.1	OBJECTE .....	4
1.2	ANTECEDENTS.....	4
1.3	TIPOLOGIA DE LA INSTAL·LACIÓ.....	4
1.4	DADES DEL PROJECTE .....	5
1.5	AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB EXCEDENTS.....	6
2	INTRODUCCIÓ .....	7
2.1	SITUACIÓ ACTUAL DEL SECTOR ENERGÈTIC.....	7
2.1.1	Europa 2030: Un pla sostenible per fer front al canvi climàtic .....	7
2.1.2	Situació i orientació dels mòduls fotovoltaics.....	7
2.1.3	Influència de la climatologia .....	8
2.1.4	Monitorització i manteniment de la instal·lació .....	8
3	OBRA CIVIL.....	10
3.1	SERVEIS EXISTENTS.....	10
3.2	DESCRIPCIÓ DE LES OBRES .....	10
3.2.1	Moviment de Terres.....	11
3.2.2	Fonamentacions .....	12
3.2.3	Rases.....	13
3.2.4	Tancaments .....	14
3.2.5	Línia d'evacuació.....	14
3.3	CONTROL DE QUALITAT .....	15
4	DESCRIPCIÓ TÈCNICA DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA.....	18
4.1	EMPLAÇAMENT I SITUACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.....	18
4.2	ELEMENTS I SISTEMES DE GENERACIÓ ELÈCTRICA .....	19
4.2.1	El camp fotovoltaic .....	19
4.2.2	Panell fotovoltaic de 670 Wp.....	19
4.2.3	Inversors .....	21
4.2.4	Centre de transformació de 1000 kVA i Centre de Mesura .....	23
4.2.5	Estructura suport de panells fotovoltaics.....	25
4.2.6	Elements i sistemes d'emmagatzematge elèctric.....	25
4.3	PUNT DE CONNEXIÓ .....	26
4.4	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA .....	27

4.4.1	Equips de mesura i protecció.....	27
4.4.2	Justificació de la instal·lació a la intempèrie.....	28
4.4.3	Sistema de monitorització.....	28
4.4.4	Sistema de seguretat i protecció de la instal·lació. Connexió a terra.....	29
4.4.5	Harmònics i compatibilitat electromagnètica.....	30
4.4.6	Conductors.....	30
4.4.7	Canalització de cablejat.....	31
4.4.8	Accés a la instal·lació i zones de pas.....	31
5	<b>RENDIMENT ENERGÈTIC DE LA INSTAL·LACIÓ.....</b>	<b>33</b>
5.1	RADIACIÓ INCIDENT.....	33
5.2	PRODUCCIÓ DEL CAMP GENERADOR.....	34
6	<b>IMPACTE AMBIENTAL DE LA INSTAL·LACIÓ.....</b>	<b>36</b>
6.1	AFFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE CONSTRUCTIVA.....	36
6.2	AFFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE D'EXPLOTACIÓ.....	36
6.2.1	Afectació sobre el cicle de l'aigua.....	36
6.2.2	Producció i gestió de residus.....	37
6.2.3	Reciclatge de la instal·lació.....	37
6.3	ESTALVI D'EMISSIONS CONTAMINANTS A L'ATMOSFERA.....	37
6.3.1	Estalvi d'emissions.....	37
7	<b>VIGILÀNCIA I SEGURETAT.....</b>	<b>38</b>
8	<b>SERVEIS URBANÍSTICS.....</b>	<b>39</b>
9	<b>NORMATIVA I MARC LEGAL.....</b>	<b>40</b>
10	<b>PLANNING D'OBRA I TERMINI D'EXECUCIÓ.....</b>	<b>43</b>
11	<b>TERMINI DE GARANTIA.....</b>	<b>44</b>
12	<b>CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA.....</b>	<b>45</b>
13	<b>PRESSUPOST.....</b>	<b>46</b>

## 1 DADES GENERALS DE L'AVANTPROJECTE

### 1.1 OBJECTE

El present document presenta i defineix el Projecte Tècnic de la instal·lació solar fotovoltaica “Castellgalí” de 750 kWn, instal·lada sobre terreny al municipi de Castellgalí, a la província de Barcelona, amb el contingut que s'estableix a l'Art. 3 de la Circular 1/2021, de 20 de gener, de la Comissió Nacional dels Mercats i la Competència (CNMC), per realitzar el tràmit de sol·licitud d'accés i connexió, segons el que estableix el nou RD 1183/2020, de 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica.

A més de definir la instal·lació, s'estudiarà l'afectació a tots els nivells, així com l'estalvi energètic i en emissions contaminants que aquesta obra proporcionarà a l'usuari. El projecte tindrà com a criteri principal de disseny la integració total de l'obra des d'un punt de vista arquitectònic, paisatgístic i mediambiental.

### 1.2 ANTECEDENTS

El peticionari i promotor del projecte és DIPUTACIÓ DE BARCELONA. El titular de la instal·lació és AJUNTAMENT DE CASTELLGALÍ.

El terreny on s'ubicarà la instal·lació fotovoltaica es situa a una parcel·la de l'Avinguda de la Indústria, a Castellgalí, a la província de Barcelona.

L'activitat a realitzar serà la d'explotació energètica en règim de producció especial, mitjançant panells fotovoltaics connectats a la xarxa. Aquesta activitat és desenvolupada pel Reial Decret 413/2014, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.

### 1.3 TIPOLOGIA DE LA INSTAL·LACIÓ

Aquesta instal·lació, segons el RDL 15/2018 i RD 244/2019 es classifica com una instal·lació generadora **d'autoc**onsum col·lectiu de més de 100kW amb venda d'excedents.

## 1.4 DADES DEL PROJECTE

Títol del projecte	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 750 kWn SOBRE TERRENY CONNECTADA A LA XARXA PER AUTOCONSUM COMPARTIT
Emplaçament	Avinguda de la Indústria, s/n 08297 Castellgalí (Barcelona) X = 404.160 m E ; Y= 4.613.915 m N ; Fus 31 T
Titular de la instal·lació	AJUNTAMENT DE CASTEL·LGALÍ
NIF	P0806000F
Domicili	Av. Montserrat, s/n
Població	08297 – Castellgalí (Barcelona)
Telèfon	93 833 00 21
Representant	Cristòfol Gimeno Iglesias
Autor del projecte	Manel Romero Molina
Col·legi	Enginyers Industrials de Catalunya
Núm. col·legiat	14.941
Data	Gener de 2023
Potència nominal	750 kWn
Potència pic	944,70 kWp
Nº de plaques	1.410 plaques de 670 Wp
Superfície <b>d'ús</b>	10.394,22 m <sup>2</sup>
Superfície de captació	4.379,96 m <sup>2</sup>
Nombre <b>d'inversors</b>	5 inversors de 150 kWn
Nombre de CTIs	1 Transformador de 1.000 kVA
Punt de connexió	Línia MT existent. X= 404.101 E ; Y= 4.613.835 N Fus 31T
Tipus <b>d'estructura</b>	Estructura fixa clavada a terra a 15º orientada a 0º Sud

## 1.5 AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB EXCEDENTS

Tal hi com s'ha descrit a l'apartat "1.3-Tipologia de instal·lació" aquesta es tractarà d'una instal·lació d'autoconsum col·lectiu amb excedents.

Cadascun dels intervinents de cada CUPS firmaran un acord amb els criteris de repartiment de la energia generada. Aquest repartiment d'energia podrà realitzar-se d'acord amb els criteris que estableixin els consumidors, amb la única restricció que han d'utilitzar-se coeficients de repartiment fixes i estàtics, i que la suma d'aquests coeficients ha de ser igual a 1.

Per tal de què la distribuïdora sigui coneixedora de la generació d'energia fotovoltaica s'instal·larà un equip de mesura homologat.

A continuació s'indiquen els participants de l'autoconsum col·lectiu, amb el número de CUPS associats i el coeficients de repartiment a assignar per cadascun.

EDIFICI	CUPS	COEFICIENT
ESCOLA SANT MIQUEL	ES0031408359765001GC0F	0,2
ESCOLA SANT MIQUEL SSAA	ES0031408643187001JN0F	0,2
PISCINA MUNICIPAL	ES0031408465424001SX0F	0,2
AVINGUDA INDÚSTRIA, S/N	ES0031408644397001KM0F	0,2
POLÍGON INDUSTRIAL PLA DE CAMÍ	ES0031405957890001HR0F	0,1
POLÍGON SECTOR 2 (ENLLUMENAT)	ES0031408133324001DT0F	0,1

Destacar que els CUPS indicats són provisionals, i de cara a l'execució de l'obra el mateix ajuntament facilitarà els CUPS definitius que participaran al autoconsum col·lectiu i es realitzarà un anàlisi dels consums dels edificis, per tal de calcular els coeficients de repartiment.

Per aquest projecte, s'han tingut en compte tots els CUPS de titularitat municipal que es troben a dins d'un radi de 500 metres respecte el Centre de Mesura del parc fotovoltaic que es projecta.

## 2 INTRODUCCIÓ

### 2.1 SITUACIÓ ACTUAL DEL SECTOR ENERGÈTIC

#### 2.1.1 Europa 2030: Un pla sostenible per fer front al canvi climàtic

Dins el Pacte Verd Europeu, al setembre de 2020 la Comissió va proposar elevar l'objectiu de reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle per a 2030, incloses les emissions i absorcions, fins a almenys el 55% respecte al 1990.

La Comissió ha estudiat les mesures necessàries en tots els sectors, inclòs l'augment de l'eficiència energètica i les energies renovables, i ha iniciat el procés de presentació de propostes legislatives com a molt tard al juny de 2021 per aconseguir aquest objectiu.

Això permetrà a la UE avançar cap a una economia climàticament neutra i complir els seus compromisos d'acord amb l'Acord de París augmentant la seva contribució determinada a nivell nacional.

Objectius clau per 2030:

- Almenys un 40% de reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle (respecte al 1990)
- Mínim un 32% de quota d'energies renovables
- Almenys un 32,5% de millora de l'eficiència energètica

Pel que fa a l'energia solar i les renovables en general, la resta de l'estat espanyol porta un claríssim avantatge respecte a la penetració de les renovables. Catalunya, en canvi ha de fer un esforç considerable en els propers anys per intentar assolir una independència energètica des de tot punt de vista aconsellable i xifrada en 4.000 MW eòlics i 6.000 MW fotovoltaics pel 2030.

Cal tenir en compte que a altres països d'Europa, amb radiacions solars mitjanes molt inferiors a les que rep el territori espanyol, disposen d'una infraestructura de plantes solars fotovoltaïques molt superior. Per la seva banda, Catalunya rep una mitjana d'insolació d'uns 1.650 kWh/m<sup>2</sup> - any. Això fa que es trobi al **capdavant d'Europa** en quant a potencial productiu d'energia elèctrica a partir de plantes fotovoltaïques. Aquest fet, juntament amb les perspectives de rendiment del mercat energètic renovable, fa que la implantació de camps generadors fotovoltaïcs sigui una prioritat per al creixement sostenible del territori.

#### 2.1.2 Situació i orientació dels mòduls fotovoltaïcs

Els mòduls fotovoltaïcs es poden instal·lar en qualsevol emplaçament on la seva superfície estigui lliure d'obstacles que puguin fer ombra i s'assegurin unes certes condicions de radiació solar.

Els mòduls fotovoltaïcs es muntaran sobre estructures fixes, orientades a Sud. Els panells aniran instal·lats a sobre d'aquestes estructures, amb una inclinació de 15° respecte el pla horitzontal.

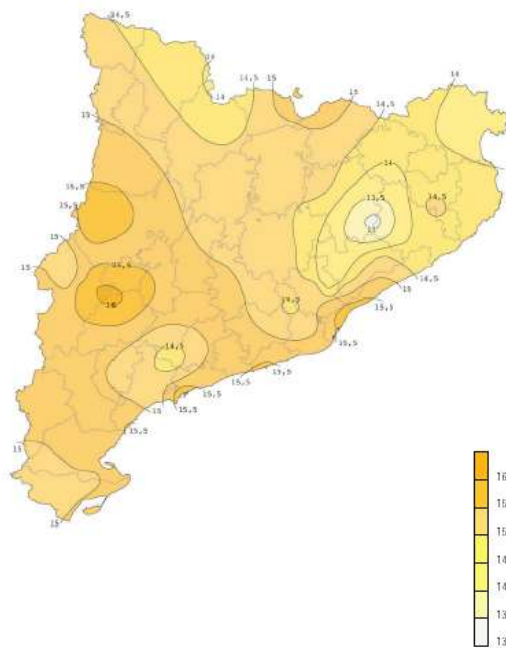
La instal·lació compleix amb la normativa de plantes sobre terreny segons el Decret Llei 24/2021.

### 2.1.3 Influència de la climatologia

Els mòduls fotovoltaics generen electricitat durant tot l'any, mentre hi hagi radiació solar. Normalment a l'estiu es genera més electricitat degut a l'increment de la intensitat i el temps d'insolació, tot i que a l'hivern també es genera electricitat fins i tot en dies ennuvolats o amb boira.

La generació d'electricitat és proporcional a la intensitat de radiació, però no depèn directament de la temperatura; al contrari, a temperatures baixes augmenta el voltatge generat i els dispositius electrònics funcionen més eficientment.

Si realitzem un estudi de les dades de radiació solar que es registren a diferents observatoris de Catalunya (Atlas de Radiació Solar, editat per l'Institut Català d'Energia), podem concloure que tot el país esdevé de característiques òptimes per a la generació d'electricitat a partir de la radiació solar. Tanmateix, serà convenient realitzar un estudi específic de situació de l'emplaçament on s'instal·laran les plaques, per evitar problemes d'ombres que puguin minvar el rendiment de la instal·lació.



Mapa de radiació mitjana anual (MJ/m<sup>2</sup>)

### 2.1.4 Monitorització i manteniment de la instal·lació

La viabilitat tècnica i econòmica de les instal·lacions solars fotovoltaïques depèn del rendiment que s'obté en la producció energètica. Per poder controlar aquest paràmetre es disposarà de sistemes de seguiment i monitoratge de la instal·lació, per poder parametritzar i avaluar el seu funcionament en tot moment, i assegurar així el màxim rendiment.

D'altra banda, el manteniment dels sistemes fotovoltaics connectats a la xarxa és mínim i principalment de caràcter preventiu. Bàsicament es procurarà tenir els mòduls nets i lliures d'obstacles, així com realitzar revisions periòdiques de tots els aparells elèctrics de la instal·lació.

Normalment es considera que la vida dels mòduls fotovoltaics és d'uns 30 anys, i molt sovint s'ofereixen en el mercat garanties fins a 25 anys. Cal destacar que tots els elements de la instal·lació seran reciclables.

Cal recordar que es tracta d'equips fabricats per resistir totes les inclemències del temps, i que les cèl·lules fotovoltaïques estan fetes de silici, que és un material molt dur i resistent.

### 3 OBRA CIVIL

#### 3.1 SERVEIS EXISTENTS

Dins de la parcel·la afectada no hi ha actualment serveis existents ni de llum, ni gas ni aigua.

Al perímetre de la parcel·la, hi transcorre una línia de baixa tensió, així com una línia de mitja tensió, que es connectarà a la instal·lació projectada.

En cas necessari, es faran regs periòdics de les pistes de terra per reduir la pols produïda pels vehicles. Es senyalitzaran els accessos amb cartells informatius i de precaució. Es limitarà la velocitat a 20 km per hora.

Es disposaran mitjans materials i humans per la neteja periòdica de les vies d'accés.

#### 3.2 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

El present projecte preveu la construcció d'un camp de captació solar fotovoltaica en una parcel·la del terme municipal de Castellgalí, a la comarca del Bages.

En el projecte d'un camp de captació solar fotovoltaica la topografia afecta a la funcionalitat i eficàcia dels panells solars i és per això **que sempre s'han de** retocar les rasants del terreny, duent a terme el moviment de terres necessari per a la idoneïtat de la instal·lació.

El projecte contempla les següents actuacions:

1. Moviments de terres i adequació
2. Fonamentacions
3. Rases
4. Urbanització i tancament

En conjunt, tots els treballs, es complementaran amb les obres auxiliars necessàries i comunament establertes en el ram de la construcció, per tal **que l'obra quedi correcta i totalment acabada.**

En el que respecte a la qualitat i referència de **les partides** que intervenen en l'obra, queden suficientment detallades en els corresponents plànols i estats d'amidaments.

Com a normes generals a aplicar, s'observaran les disposades en el PLEC DE CONDICIONS del projecte.

Per a una millor descripció de les obres, es descriuen a continuació i amb més detall les actuacions a realitzar dins dels respectius capítols.

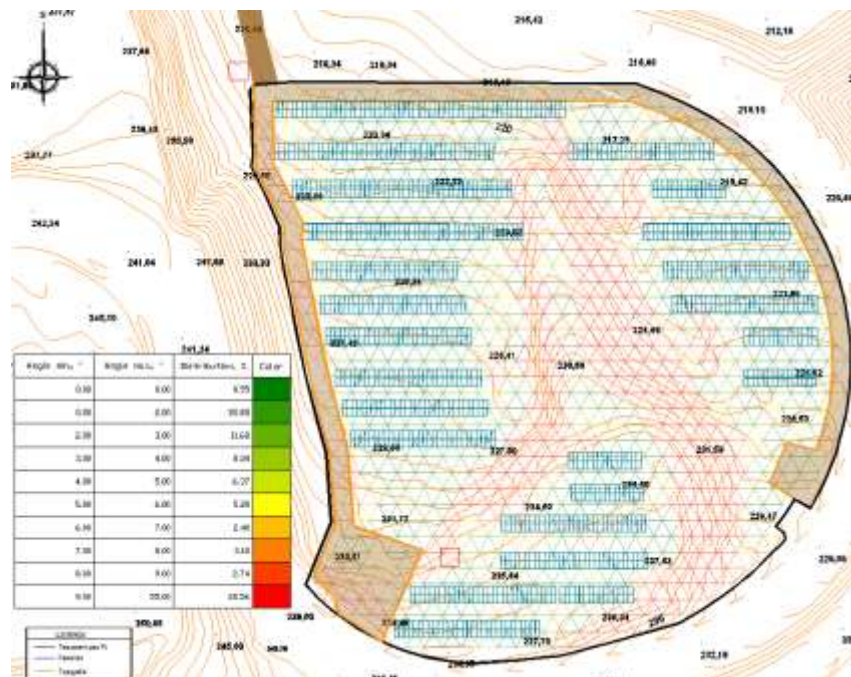
### 3.2.1 Moviment de Terres

A la parcel·la es farà una primera neteja manual de tota les superfícies, retirant els possibles objectes, pedres grans i escombraries existents i es transportaran a l'abocador. A continuació es farà una segona neteja i esbrossada del terreny amb mitjans mecànics, de manera que la superfície quedi neta sense restes de vegetació existent. També es portaran els residus a l'abocador. Aquesta desbrossada es realitzarà tant a la zona interior del parc (zona interior de la tanca perimetral), com a la zona d'apilament de material (nord de la planta, a costat de l'accés del parc solar, veure plànol Seguretat i Salut).

El moviment de terres que es farà al terreny que es vol utilitzar com a emplaçament per la PSFV, seran aquells per a realitzar els anivellaments del terreny on sigui necessari i crear les rases per a l'estesa de cablejat des de la planta fins al punt de connexió els quals coincidiran amb el recorregut del cablejat des de la planta fins a aquest punt.

S'ha d'adequar el terreny per a la correcte disposició de les plaques, eliminant les zones abruptes (talussos) i deixant el terreny el més pla possible. En cas que en algunes zones no sigui possible, caldrà establir una pendent uniforme.

Segons fabricant d'estructura, les taules poden garantir l'estabilitat fins a un màxim de pendent del 10% (6°) en la longitudinal dels panells. Per estudiar el moviment de terres degut a aquesta condició, s'han analitzat els pendents de tota la superfície de la planta, en una malla de colors que indica els pendents des dels 0° fins als 9° (veure plànol 04-2). Per a aquesta malla, s'han obtingut les zones on hi haurà panells solars amb pendents superiors a 6° en la direcció E-O, per detectar les zones crítiques:



Com es pot observar a la imatge anterior, només s'ha previst col·locar panells a les zones on el pendent és inferior a 9°. No obstant això, com que el fabricant d'estructura recomana instal·lar els panells amb

un pendent màxim de 6° en la direcció Est-Oest, cal realitzar un moviment de terres a les zones amb pendents entre 6° i 9°. Com es pot observar a la llegenda, aquest rang de pendents correspon al 13,52% del terreny.

Per cada zona afectada, s'ha realitzat una secció per detectar el moviment de terres necessari i en la majoria de seccions/trams es detecta que gairebé no caldrà afegir/comprar terra per aplanar les zones. Amb un moviment de terres d'una zona de la secció a un altre es podran aplanar fins assolir un desnivell <10% en la longitudinal. Per tant s'haurà de considerar hores de retroexcavadora i aplanadora per preparar el terreny en certes zones. Tenint en compte que l'àrea de la tanca perimetral és de 20.673 m<sup>2</sup> i que cal aplanar el 13,52% d'aquesta superfície, s'obté una àrea de moviment de terres de 2.795 m<sup>2</sup>. Tenint en compte que la profunditat de les terres que caldrà moure serà de 0,44 m. de mitjana (observar secció), es considera haver de moure uns 1.230 m<sup>3</sup> de terra.

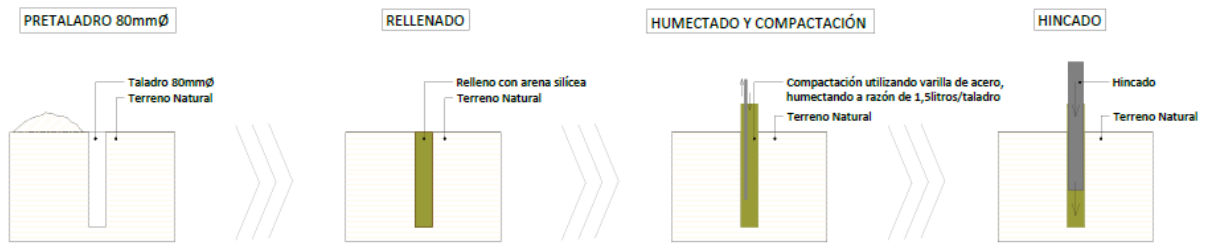
Als plànols es mostra l'estat de les zones on s'habilitarà l'accés al PSFV. Els moviments de terra per arranjar el camí perimetral, estan considerats al càlcul anterior ja que formen part drenatge l'interior de la tanca perimetral. Caldrà tallar els arbres situats a les zones on es preveu instal·lar panells fotovoltaics, tal com es mostra als plànols del present projecte. La resta d'arbres de la parcel·la, es mantindran amb la finalitat de respectar al màxim la biodiversitat de la zona, tot i que això afecti negativament a la producció fotovoltaica (ombres). Es preveu talar uns 60 arbres, que estan situats a zones on es preveu ubicar panells fotovoltaics. S'aplicaran mesures correctores amb la finalitat de causar el mínim impacte a la flora i la fauna de la zona.

### 3.2.2 Fonamentacions

Atenent a les característiques del terreny analitzades i tenint en compte la tipologia estructural de suport de les plaques fotovoltaïques, la fonamentació no serà necessària per a fixar les estructures al terreny. La solució proposada serà mitjançant un sistema d'"hincat", clavant l'estructura fins a 1,5m de profunditat.

En cas que en algunes zones del terreny no pogués ser possible aquest sistema (ni combinat amb la perforació per trencar la resistència de les pedres) s'hauria de considerar el mètode de fixació de pre-drilling. Aquest consisteix en una perforació manual amb un trepant de 80mm de diàmetre, en tota la longitud prevista del perfil, per posteriorment omplir amb sorra silícia o procedir a realitzar l'"hincat" del perfil en qüestió.

Prèviament a l'inici de les obres es realitzaran els estudis geològics pertinents per tal d'avaluar si és necessari el mètode esmentat al paràgraf anterior, i en quins punts en concret.



D'altra banda, per a la fonamentació de l'estació solar (centre de transformació i mesura), caldrà realitzar una excavació de 8,88 x 3,18 x 0,66m. Posteriorment, caldrà omplir els 10cm inferiors d'aquesta excavació amb formigó HA-30/B20/IIa+XF amb una malla electrosoldada Ø5 #15 a la part superior, tal com es mostra als plànols. A sobre d'aquesta capa de formigó, hi haurà una capa de 10cm de sorra per anivellar el mòdul prefabricat. A sobre d'aquest llit de sorra, s'hi ubicarà l'edifici prefabricat. Es reblirà el l'espai perimetral de 40cm de l'edifici prefabricat amb sorra, i posteriorment, es farà una última solera de formigó de 1,10 metres al voltant del centre prefabricat, amb formigó HA-30 i de profunditat 15cm. Els detalls de l'obra civil, es mostren al plànol 13 del present projecte.

### 3.2.3 Rases

Un cop s'ha aplanat el terreny, es procedirà a la realització de les excavacions de rases, per a (i) la canalització dels conductors elèctrics entre els panells i la caseta de l'inversor i estació de transformació, (ii) les tanques perimetrals i (iii) les canalitzacions de drenatge.

Pel que fa a les canalitzacions de drenatge, les escorrenties o estructura de desguàs pot ser que siguin necessàries i s'ha realitzat un plànol amb les especificacions d'aquestes, ja que es considera que la pluja pot afectar el terreny en algunes zones i erosionar el sòl en alguns punts concrets. Analitzant la pluviometria de la zona, es preveu que el mateix terreny absorbiria la mateixa aigua de la pluja sense problemes i sense afectacions al PSFV.

La canalització de les línies de corrent serà soterrada per dins de tubs curables corrugats de polietilè, que variaran en nombre i diàmetre depenent de cada tram. Com es pot observar en el plànol de rases, s'ha intentat unificar els diàmetres de tub en 2 tipus de tub diferents (diàmetres de 63 i 200 mm), per facilitar la compra de material.

De la mateixa manera variarà també l'amplada de les rases en funció dels trams. En tots els casos, però, la profunditat serà mínim de 80cm i l'amplada d'un mínim de 60 fins a un màxim 120cm. Els tubs aniran col·locats sobre un llit de 5 cm de sorra de riu rentada, coberts amb un gruix de 25 cm de sorra o terra garbellada i senyalització amb cinta de plàstic. Es farà el rebliment i piconatge fins a la cota de

rasant al 95% del P.M. amb terres procedents de la mateixa excavació de les rases. La resta de terres sobrants es portaran a l'abocador.

Es preveu la formació de pericons de registre de 75x75x100 cm, en trams entre 15 i 25 metres o bé en canvis de direcció de la rasa, per facilitar les tasques de manteniment a l'estesa de cablejat d'alterna i continua des dels panells fins al centre de transformació i/o mesura. La seva disposició, al igual que la de les rases per a les línies elèctriques queda definida en els plànols del projecte.

Tot i que les tanques **perimetrals no han d'anar encastades** al terra, sí es preveu una petita cuneta de drenatge en la seva part interior feta amb formigó HM-20 de 10 cm de gruix mínim que lateralment reforçarà la subjecció de les tanques.

#### 3.2.4 Tancaments

Per raons de seguretat i de protecció de les persones i les instal·lacions, es preveu una tanca perimetral de 2 m d'alçada. Aquesta serà de tipus "cinegètic", amb obertures més grans que una tanca metàl·lica de simple torsió o que una malla metàl·lica estàndard, amb pals de subjecció cada 4-5 m. Amb aquesta mesura s'afavoreix a la permeabilitat de la fauna (petita i mitjana), a la connectivitat biològica i es minimitza l'efecte barrera. La tanca s'estendrà per tot el perímetre del terreny, aproximadament 1.775m lineals. L'accés des del camí estarà tancat amb dues portes indicades als plànols de 4 m d'amplada i alçada igual a la de la tanca perimetral.

#### 3.2.5 Línia d'evacuació

La línia d'evacuació del parc fotovoltaic des del centre de mesura fins al punt de connexió serà soterrada amb una tensió nominal de 25kV, tal i com es pot observar als plànols. El transformador i el centre de mesura, estaran ubicats a l'interior de la mateixa caseta prefabricada. A la sortida del transformador, es connectarà amb les cel·les per a la secessió de la línia a la companyia, com s'adjunta al Plànol de Planta General i a l'Esquema Unifilar Evacuació. Es realitzarà una adaptació de la xarxa MT existent, per tal de connectar el centre de mesura amb la Xarxa existent (punt de connexió). Es preveu que el centre de transformació i mesura, s'ubiqui a costat del punt de connexió atorgat, per tal de facilitar les tasques d'adaptació de la xarxa existent.

La línia entre el Transformador i el Centre de Mesura, així com l'adaptació de línia des del punt de connexió atorgat fins al centre de mesura, es realitzarà amb cable d'alumini de 30kV, i de secció 1x240mm<sup>2</sup>. En cas que la distribuïdora indiqui un altre tipus de cablejat, caldrà complir amb el que indica la companyia.

En tot moment es donarà compliment al document d'accés i connexió que emet la companyia distribuïdora a l'hora d'atorgar el punt de connexió corresponent. La ubicació del Punt de Connexió i del Centre de Mesura, així com les característiques dels equips, pot anar condicionat segons el que dicti la distribuïdora.

### 3.3 CONTROL DE QUALITAT

Es disposarà d'acord amb la Instrucció vigent, el pertinent control de qualitat, que en la seva major part correspondrà al control del formigó i de les compactacions del terreny.

S'estima que el seu import no superarà l'1 % del P.E.M., d'obligat pagament per l'adjudicatari de les obres, motiu pel qual no serà necessari disposar de cap partida específica addicional en el pressupost. Qualsevol possible baixa que es realitzi en l'adjudicació de les obres, no podrà afectar al pressupost del control de qualitat a assumir per l'empresa adjudicatària.

A continuació s'exposa el programa genèric de control de qualitat del formigó:

COMPONENTS DEL FORMIGÓ (Art. 81 de l'EHE) :

Si el formigó utilitzat està fabricat a central, i aquesta disposa d'un control de producció, i està en possessió d'un SEGELL o MARCA DE QUALITAT reconegut oficialment, o bé si disposa d'un distintiu reconegut o un CC-EHE (tal com s'indica a l'art. 1 de l'EHE), no serà necessari realitzar control de qualitat de recepció dels materials components del formigó. En cas contrari, caldrà realitzar els següents controls:

Ciments: (Art. 81.1 de l'EHE)

El control i recepció del ciment es realitzarà segons indicacions de la Instrucció per a la "RECEPCION DE CEMENTOS" (ec-97), no admetent ciments sense certificats de garantia del fabricant, degudament signat.

El responsable a l'obra de la recepció dels ciments, haurà de conservar durant 100 dies com a mínim, una mostra de cada lot subministrat.

En el cas que els ciments subministrats a l'obra no disposin de segell o marca de qualitat reconeguts oficialment, s'hauran de realitzar els assaigs indicats a l'article 81.1.2. de l'EHE.

Aigua: (Art. 81.2 de l'EHE)

Quan es tinguin dubtes sobre l'origen de l'aigua d'amassat del formigó, o si no hi ha antecedents d'utilització, caldrà realitzar els assaigs indicats a l'art. 27è de l'EHE.

#### Àrids: (Art. 81.3 de l'EHE)

Abans del començament de les obres i sempre que variïn les condicions de subministrament, si els àrids no disposen d'un certificat d' idoneïtat emès com a màxim un any abans de fer-los servir, per un laboratori oficial o oficialment acreditat, caldrà realitzar els assaigs d'identificació indicats a l'art. 28.1 de l'EHE, i els corresponents a les condicions físico-químiques, físico-mecàniques i granulomètriques, segons els articles 28.3.1, 28.3.2 i 28.3.3 de l'EHE.

Durant l'obra es comprovarà el compliment del tamany màxim de l'àrid, la constància del mòdul de finura i les especificacions dels articles 28.2 i 28.3.1 de l'EHE.

#### Additius i addicions: (Art. 81.4 de l'EHE)

No s'utilitzaran additius si no es subministren correctament etiquetats i amb certificat de garantia del fabricant, signat per persona física.

Caldrà comprovar abans d'iniciar les obres, amb els assaigs indicats a l'article 86 de l'EHE, l'efecte dels additius sobre la qualitat del formigó.

Respecte les addicions, caldrà realitzar els assaigs dictats pels articles 29.2.1 i 29.2.2 de l'EHE, abans de l'inici de les obres, per un laboratori oficial o oficialment acreditat.

Cada tres mesos d'obra, i per a garantir la homogeneïtat dels subministres, s'exigeix realitzar les comprovacions de triòxid de sofre, pèrdua de calcinació, i contingut de clorurs per a fum de sílice. Si ja es tenen antecedents, per l'antiguitat del subministrador, dels tipus d'àrids que es faran servir a l'obra no es faran les determinacions de l'article 81.3 i 28 de l'EHE.

#### FORMIGÓ (Art. 82 de l'EHE)

El control de qualitat comprendrà la consistència, la resistència, la durabilitat i la comprovació del tamany màxim de l'àrid. Per als formigons fabricats en central, cada amassada subministrada a l'obra portarà un full de subministrament signat per persona física, i caldrà conservar-lo com a documentació de l'obra.

#### Consistència: (Art. 83 de l'EHE)

Es realitzarà l'assaig pel mètode tradicional del con d'Abrams sempre que es fabriquin provetes per controlar la resistència. Les determinacions dels assaigs estaran d'acord amb les indicacions de l'art. 30.6 de l'EHE.

#### Resistència: (Art. 84 de l'EHE)

El control de la resistència comprèn tant els assaigs previs i característiques (Art. 86 i 87 de l'EHE), com els assaigs de control (Art. 88 de l'EHE).

Els assaigs previs no caldrà realitzar-los sempre que es justifiqui documentalment, per part del constructor que, donats uns materials, dosificació i **procés d'execució** és possible fabricar un formigó amb les condicions de l'**art. 68 de l'EHE**, i amb la resistència exigida.

Els assaigs característics caldrà realitzar-los si es donen alguns dels casos previstos als art. 72, 75 i **88.5 de l'EHE**, segons les indicacions de l'**art. 89 de l'EHE**.

Els assaigs de control es realitzaran amb la modalitat de control estadístic, segons l'**art. 88.1 de l'EHE**. Per a realitzar el control, l'**obra s'haurà de dividir en lots d'acord amb la taula 88.4.a de l'EHE**. En el cas de formigons fabricats en central amb possessió de segell o marca de qualitat, els límits de la taula esmentada anteriorment per a la determinació de lots, podran doblar-se, sempre que **s'acompleixin les indicacions de l'art. 88.4 de l'EHE**.

#### Durabilitat: (Art. 85 de l'EHE)

S'haurà de realitzar un control documental dels fulls de subministrament del formigó (en el cas de formigons fabricats en central) o de document signat per persona física amb especificació de limitació de relació aigua/ciment, i contingut de ciment.

S'haurà de realitzar un control de profunditat de penetració de l'aigua (segons l'**art. 85 de l'EHE**). Aquest assaig no caldrà realitzar-lo si el subministrador presenta resultats d'assaigs realitzats 6 mesos abans, com a màxim, de la **data d'inici de les obres** amb els mateixos components, o bé si el formigó està fabricat en **central amb possessió d'un segell o marca de qualitat**, i el seu sistema inclou aquest tipus d'assaigs, sempre que presenti la documentació **abans de l'inici de les obres**.

## 4 DESCRIPCIÓ TÈCNICA DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

### 4.1 EMPLAÇAMENT I SITUACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació solar fotovoltaica “Castellgalí”, així com les seves infraestructures, s’ubicaran al municipi de Castellgalí, a la província de Barcelona.

A la següent imatge es mostra la situació i l’emplaçament del terreny en qüestió des d’una vista aèria:



La instal·lació que es presenta està projectada amb l’objectiu d’integrar al màxim la instal·lació dels panells i la resta d’elements que la componen, optimitzant l’espai disponible.

## 4.2 ELEMENTS I SISTEMES DE GENERACIÓ ELÈCTRICA

### 4.2.1 El camp fotovoltaic

El camp fotovoltaic projectat es disposarà sobre el terreny tal i com es presenta en els plànols adjunts, instal·lant els panells damunt **d'una estructura d'alumini** que els hi proporcionarà la inclinació adequada respecte al pla horitzontal.

El camp fotovoltaic estarà compost per 1.410 panells. Cada panell és de 670 Wp, amb una tolerància de 0/+10 W. Aquesta disposició equival a una potència total instal·lada de 944,70 kWp.

Les plaques fotovoltaiques **s'instal·laran** al terreny sobre la base **d'una estructura** fixa encara a 0° Sud i amb 15° d'inclinació respecte l'horitzontal. **S'ha optat** per aquesta inclinació i orientació a fi de trobar un compromís entre la **integració amb l'entorn** i el **rendiment energètic** de la instal·lació.

Descripció del Camp Fotovoltaic		
Potència nominal instal·lada	750	kWn
Potència màxima (pic) instal·lada	944,70	kWp
Nombre de panells total	1.410	unitats de 670 Wp
Inclinació dels panells	<b>15°</b>	<b>respecte a l'horitzontal</b>
Orientació del panells	0°	Sud
Nombre d'inversors	5	unitats de 150 kWn
Nombre de CIT	1	unitat de 1.000 kVA

### 4.2.2 Panell fotovoltaic de 670 Wp

Els panells fotovoltaics són els encarregats de la conversió d'energia de radiació en energia elèctrica. Per aquesta planta solar fotovoltaica, s'ha previst la instal·lació de panells de 670 Wp.

El panell escollit per aquesta instal·lació és el Canadian Solar CS7N-670MB-AG de 670Wp. A continuació, **se'n** mostren les principals característiques, en condicions normals de funcionament (radiació de 1000 W/m<sup>2</sup> i temperatura de 25°C).

Característiques elèctriques		
Potència màxima (pic)	670	Wp
Tolerància	0/+10	W

Tensió en el punt de màxima potència	38,70 V
Intensitat en el punt de màxima potència	17,32 A
Tensió de circuit obert	45,80 V
Intensitat de curtcircuit	18,55 A
Eficiència del mòdul	21,6 %
Producció específica	215,69 W/m <sup>2</sup>

### Característiques físiques:

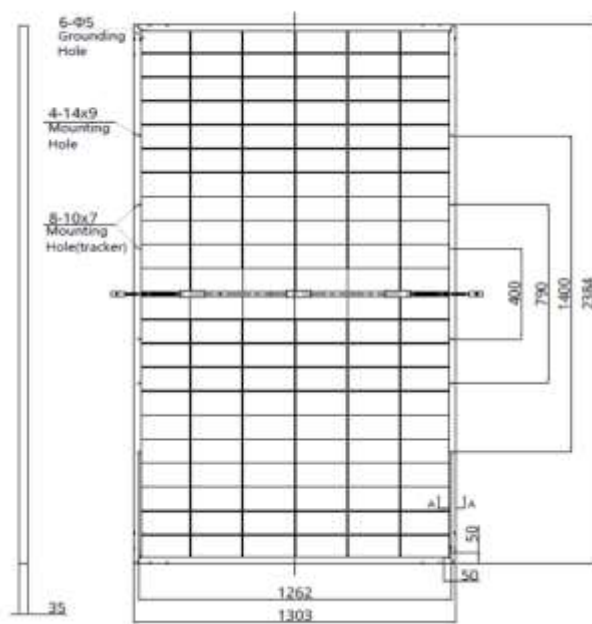
Longitud total dels mòduls	2.384 mm
Amplada	1303 mm
Gruix	35 mm
Pes	37,9 Kg

S'ha previst la instal·lació de 1.410 mòduls CS7N-670MB-AG (o equivalent), de 670Wp. Els panells proposats es presenten des de fàbrica amb connectors Multi-Contact MC4, que eviten pèrdues i accidents al connexionat.

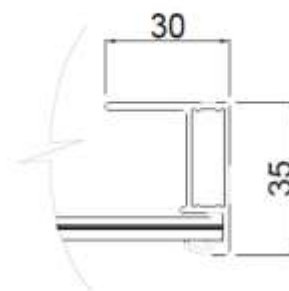
El mòduls compleixen tota la normativa actual vigent: IEC 61215 (homologació) i IEC 61730 (seguretat).

Dimensions del panell (mm):

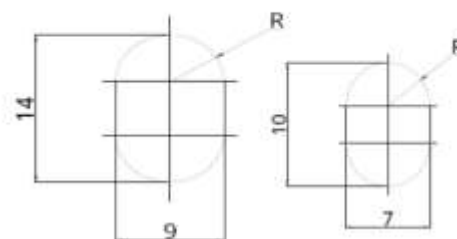
**Rear View**



**Frame Cross Section A-A**



**Mounting Hole**



### 4.2.3 Inversors

Els inversors (convertidors) són els elements encarregats de convertir el corrent continu generat pels panells en corrent altern compatible amb la xarxa elèctrica. Tindran, a més, uns valors d'intensitat i tensió d'entrada que seran compatibles amb els valors obtinguts de les plaques. Les especificacions dels inversors s'ajustaran als grups generadors dels camps, i viceversa.

S'ha previst la instal·lació de 5 inversors SMA Sunny Highpower 150-20 (o equivalent) de 150 kWn, resultant una potència nominal de la instal·lació de 750 kWn. Les característiques dels equips són les següents:

Característiques elèctriques	
<u>Valors d'entrada</u>	
Tensió màxima	1500 V
Rang de Tensió	880-1450 V
Intensitat màxima	180 A
Intensitat de curtcircuit	325 A
Núm. entrades	1 o 2 entrades amb 1 MPP
<u>Valors de sortida</u>	
Potència nominal (30°C)	150 kW
Freqüència nominal	50Hz / 60Hz
Intensitat màxima	151 A
Factor de potència (cos $\phi$ )	1
Euroeficiència	98,8 %
Rendiment màxim	99,1 %

Característiques generals:	
Rang de temperatura ambient	-20 a +60 °C
Grau de protecció	IP65
Pes	98 kg
Dimensions	770 x 830 x 444 m



Inversor SMA Sunny Highpower Peak 3 150-20 de 150 kWn

Aquest inversor és el component central de la solució de SMA per centrals fotovoltaïques amb arquitectura descentralitzada i tensions de sistema de 1500 volts en CC. Es tracta d'un inversor de string compacte, amb una alta densitat de potència, que materialitza solucions optimitzades des del punt de vista dels costos per aplicacions fotovoltaïques industrials.

És fàcil de transportar i permet una instal·lació i posada en marxa ràpida. Aquest inversor de string amb 150 kW de potència de sortida, disposa del servei automàtic SMA Smart Connected perquè les visites de manteniment siguin proactives, facilitant així la gestió operativa i el manteniment i reduint de forma significativa les despeses de servei tècnic durant tota la vida de la instal·lació.

Els inversors han estat dissenyats per garantir una llarga esperança de vida, demostrat per les proves d'estrès a les que han estat sotmesos. També estan dissenyats per complir amb els requisits de connexió de xarxa a diferents països, contribuint a la qualitat i estabilitat de qualsevol sistema elèctric.

S'inclouen aplicacions sense cost addicional, les quals s'utilitzen per monitorització i enregistrament de les variables operatives internes de l'inversor mitjançant Internet (alarmes, producció en temps real, etc.), a més de les dades de producció. Hi ha dos ports de comunicació disponibles (un per monitorització i un per al control de la planta), permetent un control ràpid i simultani.

#### 4.2.4 Centre de transformació de 1000 kVA i Centre de Mesura

Es planteja una caseta prefabricada PFU-5 d'Ormazabal (o equivalent) per a Centre de transformació i mesura. És un solució compacta i flexible, que es pot configurar per satisfer les necessitats de cada instal·lació, i que va equipada amb **tot l'equipament**. És adequat per a la instal·lació a l'exterior, de manera que no cal cap tipus de protecció externa. Aquesta solució integra 1 Transformador de 1.000 kVA. També es possible la instal·lació d'un transformador de SS.AA. amb el seu corresponent quadre elèctric.

CONFIGURACIONES ELÉCTRICAS TIPO	
PFU-3	2L + 1P + 1 Transformador + 1CBT
PFU-4	3L + 1V + 1 Transformador + 1CBT
PFU-5	2L + 1S + 1P + 1M + 1 Transf. + 1CBT
	2L + 2P + 2 Transformadores + 2CBT
	3L + 2P + 2 Transformadores + 2CBT
	3L + 1R + 1P + 1M + 1 Transformador + 1CBT
PFU-7	1L + 1V + 1M + 2P + 2 Transf. + 2CBT
	5L + 2P + 2 Transf. + 2 CBT
	3L + 1R + 1V + 1M + 2P + 2 Transf. + 2 CBT
	3L + 1R + 1V + 1M + 2P + 1 Transf. + 1CBT

Los PFU admiten telecontrol y telegestión de Ormazabal. Consultar a nuestro departamento Técnico-Comercial.

Donde: L = Celda / Función de Línea

P = Celda / Función de Protección con Fusibles

V = Celda / Función de Prot. con Int. Autom. de Vacío

S = Celda / Función de Interruptor Pasante

M = Celda / Función de Medida

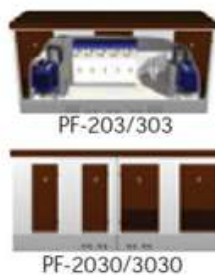
CBT = Cuadro de Baja Tensión

Llegenda del centre de transformació

Els inversors integren electrònica d'última generació i una protecció electrònica molt més eficient. A part d'això, compten amb les principals proteccions elèctriques necessàries, i amb les funcionalitats requerides per complir amb els codis de xarxa (forats de tensió, regulació de potència activa i reactiva, etc.). A més, la connexió elèctrica entre els inversors i el transformador està protegida per evitar el contacte directe.



Exemple de Centre de Transformació PFU d'Ormazabal

**DIMENSIONES EXTERIORES Y PESOS**


PF Hasta 24 kV	Paneles: serie PF-201/301					serie PF-2015/3015	
	PF-201	PF-202	PF-203	PF-204	PF-205	PF-2015	PF-2030
Longitud [mm]	2620	4880	7240	9600	11960	3700	7240
Anchura [mm]	2520	2620	2620	2620	2620	2620	2620
Altura [mm]	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200
Altura vista [mm]	2650	2650	2650	2650	2650	2650	2650
Peso* [kg]	9000	26100	22500	29200	35900	13500	23550



PF Hasta 36 kV	Paneles: serie PF-201/301					serie PF-2015/3015		
	PF-301	PF-302	PF-303	PF-304	PF-305	PF-3015	PF-3030	PF-3035
Longitud [mm]	2620	4880	7240	9600	11960	3700	7240	8420
Anchura [mm]	2520	2620	2620	2620	2620	2620	2620	2620
Altura [mm]	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
Altura vista [mm]	3050	3050	3050	3050	3050	3050	3050	3050
Peso* [kg]	10000	17400	24100	31200	38300	15000	25650	28050

Dimensiones dels Centres Prefabricats PFU d'Ormazabal

La tensió sortint del centre de transformació serà una tensió tal que sigui compatible per poder anar a connectar al punt de connexió que es proposa. Es pren com a supòsit que es tracta d'una línia de Mitja Tensió, de 25kV.

#### 4.2.5 Estructura suport de panells fotovoltaics

El tipus d'estructura escollida per la instal·lació fotovoltaica és una estructura fixa. Els panells es muntaran sobre la base d'una estructura d'alumini i d'acer inoxidable orientada a 0° Sud, i amb una inclinació de 15° respecte l'horitzontal. L'estructura es clavarà directament al terreny, sense necessitar de blocs de formigó, fins a una profunditat d'1,5 metres, a través d'un sistema de clavats. En zones on el terreny sigui tou (terra), es clavarà directament al terreny. En cas que calgui instal·lar panells a zones on el terreny és dur (roca), caldrà realitzar un "pre-taladre" i seguidament introduir l'estructura. Aquest sistema de muntatge suposa un cost addicional, ja previst al pressupost. L'estructura serà d'acer galvanitzat en calent juntament amb alumini.

Els diferents grups d'estructures es disposaran sobre la topografia del terreny, evitant les ombres que es poden ocasionar entre ells, a una distància calculada segons la topografia del terreny en cada zona.



Les estructures de suport compleixen les normes vigents NBE i s'han calculat per calcular càrregues de neu i vent i segons un factor de seguretat de 5, d'acord amb el que estableix la norma NBE-AE-88 i MV-103, per suportar unes càrregues climatològiques adverses minimitzant el manteniment.

La velocitat màxima del vent en horitzontal que pot suportar l'estructura és de 140km/h.

Tots els accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A.

A les fitxa tècnica de l'annex d'aquest avantprojecte, es mostren amb detall totes les característiques tècniques.

#### 4.2.6 Elements i sistemes d'emmagatzematge elèctric

Aquesta instal·lació no contempla la instal·lació de bateries ni cap altre sistema per emmagatzemar energia elèctrica.

### 4.3 PUNT DE CONNEXIÓ

A l'extrem del perímetre de la instal·lació fotovoltaica de "Castellgalí", s'instal·larà un centre de transformació, ja que per aquesta zona es troba una línia soterrada MT:



Aquest mateix Centre de Transformació, contindrà les cel·les de mesura de mitja tensió. Un cop la línia d'evacuació hagi passat per les cel·les de mesura, aquesta es connectarà a la línia de Mitja Tensió soterrada existent, que s'utilitzarà com a punt de connexió.

El punt de connexió concedit de 750kW, es troba a un punt de la línia soterrada de 25kV que transcorre pel Carrer Afores Escoles, s/n de Castellgalí, concretament a la línia \CONGOST\25\CASTELLGAL. Es preveu la construcció d'un nou Centre de Mesura (CM) amb accés des de la via pública, ubicat a on es mostra als plànols del present projecte. Aquest Centre de Mesura estarà preparat per ser telecomandat i disposarà de cel·les d'entrada i sortida i cel·les de client amb proteccions i també incorporarà una línia de doble circuit per connectar aquest nou CM amb la xarxa seguint les especificacions de la distribuïdora.

Les coordenades UTM del Punt de Connexió concedit són les següents:

X: 404.130

Y: 4.613.824

FUS 31T

Aquest CM, ubicat a l'interior d'un nou mòdul prefabricat específic per aquest tipus d'instal·lacions, serà el nou punt frontera amb la companyia distribuïdora, de manera que aquesta hi podrà accedir amb normalitat per fer les inspeccions corresponents i la presa de mesures. Tots dos equips compliran amb el RD 1110/2007.

Als annexes del present projecte es mostra el document de proposta prèvia d'accés i connexió de la companyia distribuïdora. D'altra banda, als plànols es mostra el detall del nou CM.

#### 4.4 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Tota la instal·lació complirà el que estableix el Reglament Electrotècnic de la Baixa Tensió (REBT), el RD 1699/2011, el RD 900/2015, el RDL 15/2018 i RD 244/2019. La instal·lació també complirà el que estableix el Reglament d'Alta Tensió (RAT), el RD 337/2014. A continuació es detallen els principals elements de protecció i mesura de la instal·lació.

##### 4.4.1 Equips de mesura i protecció

Tota la instal·lació complirà el que estableix el RD 1699/2011. Els principals elements de protecció i mesura es divideixen en tres nivells:

- Protecció nivell 1: les caixes combinadores de *strings* constitueixen el primer nivell de protecció. Cada caixa incorpora tants fusibles 10x38 gPV 15A-1500V com *strings* hi entrin, a més d'un seccionador de contínua i un protector contra sobretensions tipus 2. Seguidament, les línies de CC entraran a l'inversor
- Protecció nivell 2: un cop l'electricitat s'ha transformat en corrent altern, a la sortida de cada inversor s'instal·larà una caixa de proteccions de CA, que incorporarà un diferencial toroidal i un magneto tèrmic, amb l'objectiu de protegir els equips. Seguidament, les línies de CA de cada inversor es dirigiran al quadre de Baixa Tensió, ubicat a l'interior de la tanca perimetral, al Sud de la parcel·la, per tal d'unificar les diferents línies en una sola línia. En aquest quadre, a l'entrada del mateix, es preveu un seccionador per línia. Del quadre de BT, sortirà una sola línia que es dirigirà al centre de transformació.
- Protecció nivell 3: A l'entrada del Centre de Transformació, s'instal·larà un seccionador per a poder tallar l'entrada de corrent al transformador. Seguidament es transformarà l'electricitat a MT. Un cop l'electricitat s'ha elevat a mitja tensió, passarà per les diferents cel·les de protecció i mesura. En aquest sentit, s'han de complir els requeriments de l'empresa distribuïdora i, en cas que aquesta demani cel·les de protecció i/o mesura que no estan incorporades a l'estació solar, s'hauran d'instal·lar.

Per la seva banda, es garantirà que l'accés als elements de servei de la instal·lació quedi restringit a personal autoritzat. Es farà especial èmfasi, mitjançant cartells, en evitar el contacte físic directe amb els panells.

#### 4.4.2 Justificació de la instal·lació a la intempèrie

Les instal·lacions realitzades a la intempèrie, sobre terreny, compliran **en tot cas** l'especificat a la norma ITC-BT-30 en el punt 2:

“Les canalitzacions seran estanques, utilitzant-se com a terminals, entroncaments i connexions de les mateixes, sistemes i dispositius que presentin el grau de protecció corresponent a les projeccions d'aigua, IPX4. Les canalitzacions prefabricades tindran el mateix grau de protecció IPX4”.

“Els aparells de comandament i protecció i preses de corrent seran del tipus protegit contra les projeccions d'aigua, IPX4, o bé s'instal·laran a l'interior de caixes que els proporcionin un grau de protecció equivalent”.

D'acord amb el que estableix la ITC-BT-22, s'instal·larà, en qualsevol cas, un dispositiu de protecció en l'origen de cada circuit derivat d'un altre.

Tota la instal·lació compleix el que estableix el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT) i el RD 1699/2011.

#### 4.4.3 Sistema de monitorització

Amb l'objectiu que els titulars i els responsables del manteniment de la instal·lació estiguin al corrent de l'estat de funcionament d'aquesta, es disposarà d'un sistema de control de dades via web:

- Dades meteorològiques de l'emplaçament.
- Dades de producció del camp fotovoltaic:
  - Voltatge de CC, a l'entrada dels inversors.
  - Voltatge de les fases a la xarxa.
  - Potència reactiva de sortida de l'inversor.
  - Producció de cada inversor.
  - Valors de tensió i intensitat de cadascuna de les sèries.
- Dades ambientals de la instal·lació: estalvi d'emissions de CO<sub>2</sub>, equivalència de la producció amb altres fonts d'energia convencionals, etc.

#### 4.4.4 Sistema de seguretat i protecció de la instal·lació. Connexió a terra

Seguint les especificacions de la ITC-BT-18 del REBT, amb la finalitat de protegir la instal·lació de possibles electrocucions per contacte directe i de sobrecàrregues d'origen atmosfèric, es realitzarà una connexió a terra, tant dels marcs dels panells fotovoltaics, com de la mateixa estructura. Segons determina el RD 1699/2011, la instal·lació disposa en el propi inversor d'un mecanisme de separació galvànica entre la xarxa de distribució de baixa tensió i la instal·lació fotovoltaica, de manera que no es puguin transmetre els defectes d'un circuit a l'altre.

La connexió a terra de tota la instal·lació s'estableix amb l'objectiu de limitar la tensió, respecte al terra, que poden presentar en un moment determinat les masses metàl·liques, assegurant l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir els riscos d'avaría.

Mitjançant la connexió a terra, s'ha d'aconseguir que entre el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfícies properes no apareguin diferències de potencial perilloses.

El valor de la resistència de posada a terra està dissenyat amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació, tenint en compte els requisits generals indicats en la ITC-BT-24.

Els inversors disposen d'un microcontrolador que controla constantment i en paral·lel els següents paràmetres:

- Sobretensions de la banda de CC
- Errors de freqüència
- Sobreescalfaments
- Subtensions i sobretensions de la xarxa per cadascuna de les fases de CA
- Errors d'aïllament

Quan detecta qualsevol d'aquests errors s'interromp immediatament l'alimentació i l'inversor es desconnecta de la xarxa activant un relé.

A la banda de la xarxa i del generador FV es disposa, a més, dels següents dispositius de protecció incorporats en els propis inversors:

- Varistors en el costat de xarxa: Protegeixen als semiconductors de potència en cas de pics de tensió intensos i limitats en el temps, garantint l'eliminació de l'energia en la bobina en cas de desconnexió de xarxa.
- Varistors en el costat del camp FV: Protegeixen contra sobretensions atmosfèriques (p. ex. llamps).

Les canalitzacions metàl·liques de serveis no s'utilitzaran com a presa a terra. El diàmetre dels conductors de terra vindrà determinat per les especificacions tècniques de la ITC-BT-18 i haurà d'estar protegit contra deteriorament mecànic, químic i electrolític.

Les masses de la instal·lació de generació estaran connectades a una terra independent a la del neutre de l'empresa distribuïdora i compliran el que s'indica en els reglaments de seguretat i qualitat industrial vigents.

#### 4.4.5 Harmònics i compatibilitat electromagnètica

La instal·lació complirà tot el que disposa el RD 842/2002 en el que s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (ITC-BT-40) i el RD 1699/2011 (article 16) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió, així com amb els requeriments de la companyia distribuïdora (e-Distribución) i de l'Operador del Sistema Elèctric (REE).

#### 4.4.6 Conductors

Tots els conductors seran de coure i alumini amb secció suficient per assegurar que les pèrdues de tensió dels cables i caixes de connexió siguin inferiors a l'2,5% de la tensió de treball. Tots els cables seran adequats per al seu ús a la intempèrie o enterrats, tal com s'especifica a la ITC-BT-19 del REBT.

Les seccions del cablejat quedaran totalment definides per les intensitats màximes que poden circular pels conductors. Aquestes intensitats màximes admissibles es regiran en la seva totalitat per l'indicat a la norma UNE-HD 60364-5-52:2014 i al REBT.

Es calcula la potència d'un tram sumant la potència instal·lada dels receptors que alimenta, aplicant la simultaneïtat adequada i els coeficients imposats pel REBT.

Es determinarà la intensitat de distribució a partir de les següents expressions:

- Distribució monofàsica:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\phi}$$

- Distribució trifàsica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

Per determinar la secció dels cables es seguiran tres metodologies: per escalfament, limitació de la caiguda de tensió en la instal·lació i limitació de la caiguda de tensió en cada tram. S'adoptarà la caiguda de tensió més desfavorable dels tres càlculs.

Les seccions dels conductors neutres i de protecció seran les especificades en la ITC-BT-07 i ITC-BT-18, respectivament, en funció de la secció dels conductors de fase de la instal·lació.

#### 4.4.7 Canalització de cablejat

Els tubs, canalitzacions i safates que conduiran el cablejat elèctric compliran amb totes les especificacions requerides en la ITC-BT-21 del REBT.

Els tubs tindran un diàmetre mínim en funció del nombre i secció dels conductors dels cables que condueixin, i compliran la normativa UNE-EN 61.386-1:2008. El diàmetre ha de ser tal que permeti un fàcil allotjament i extracció dels cables o conductors aïllats. El dimensionat dels tubs es realitzarà seguint les especificacions mínimes exigides a la ITC-BT-21, en funció del tipus d'instal·lació.

Les canals protectores estaran formades per un perfil de parets perforades o no, amb una tapa protectora superior desmuntable i estaran destinades a la conducció del cablejat. Les canalitzacions compliran la normativa UNE-EN 50085-1:2006. La tapa de les canals protectores sempre serà accessible i el seu dimensionament es realitzarà seguint les prescripcions de l'esmentada instrucció tècnica del REBT.

Les safates estaran formades per un perfil de parets perforades o no, sense tapa protectora superior i seran destinades a la conducció del cablejat. Normalment, aquest tipus d'instal·lacions només es farà servir en instal·lacions elèctriques a l'interior d'edificis, no sotmeses a la intempèrie, i on l'accés quedi

restringit al personal autoritzat o habilitat per a la seva manipulació. Les seves característiques i dimensionat seguiran el que estableix el REBT.

#### 4.4.8 Accés a la instal·lació i zones de pas

L'accés a la instal·lació es realitzarà mitjançant els accessos existents disposats per a tal efecte. En el present projecte, es preveu un accés al Nord de la instal·lació, tal com es mostra als plànols del present projecte. A la següent pàgina, es mostra una imatge amb la situació i les coordenades de l'accés al parc solar fotovoltaic:



Com s'observa a la imatge anterior, les coordenades UTM de l'accés, són les següents:

X: 404.104 m E  
Y: 4.613.981 m N  
Fus 31T

El camí d'accés al parc solar, haurà de tenir una amplada mínima de 3 metres. Caldrà realitzar una desbrossada i neteja general d'aquesta zona, aplanar-la i compactar-la, amb la finalitat que hi pugui accedir un vehicle sense cap problema. Els detalls de l'adequació d'aquesta zona, es mostren al plànol d'accessibilitat d'aquest mateix projecte.

Des d'aquest accés, es preveu un camí perimetral de 5 metres, de manera que es pugui arribar a qualsevol punt del parc fotovoltaic amb facilitat. Els inversors i les rases previstes, se situaran a la vora d'aquest camí perimetral, amb la finalitat de facilitar les tasques de manteniment del parc fotovoltaic.

El camí perimetral, igual que el camí d'accés, s'hauran d'adequar pel pas de vehicles. Els camins d'accés i perimetrals, hauran d'estar nets i aplanats, amb la finalitat de no obstaculitzar el pas de vehicles.

Als plànols es situen les zones d'accés i el camí perimetral del PSFV "Castellgalí". Al plànol 02 es pot veure amb detall l'accés proposat.

## 5 RENDIMENT ENERGÈTIC DE LA INSTAL·LACIÓ

### 5.1 RADIACIÓ INCIDENT

Una superfície rebra diferent radiació en funció de la seva orientació, les ombres que s’hi produeixen i la seva inclinació.

Per obtenir la radiació que es pot donar en la ubicació de la instal·lació analitzada, s’han pres les dades de la plataforma que posa a disposició la Comissió Europea, a través del “Joint Research Centre” mitjançant el programa informàtic de consulta de dades “PVGIS” (Geographical Assessment of Solar Energy Resource and Photovoltaic Technology).

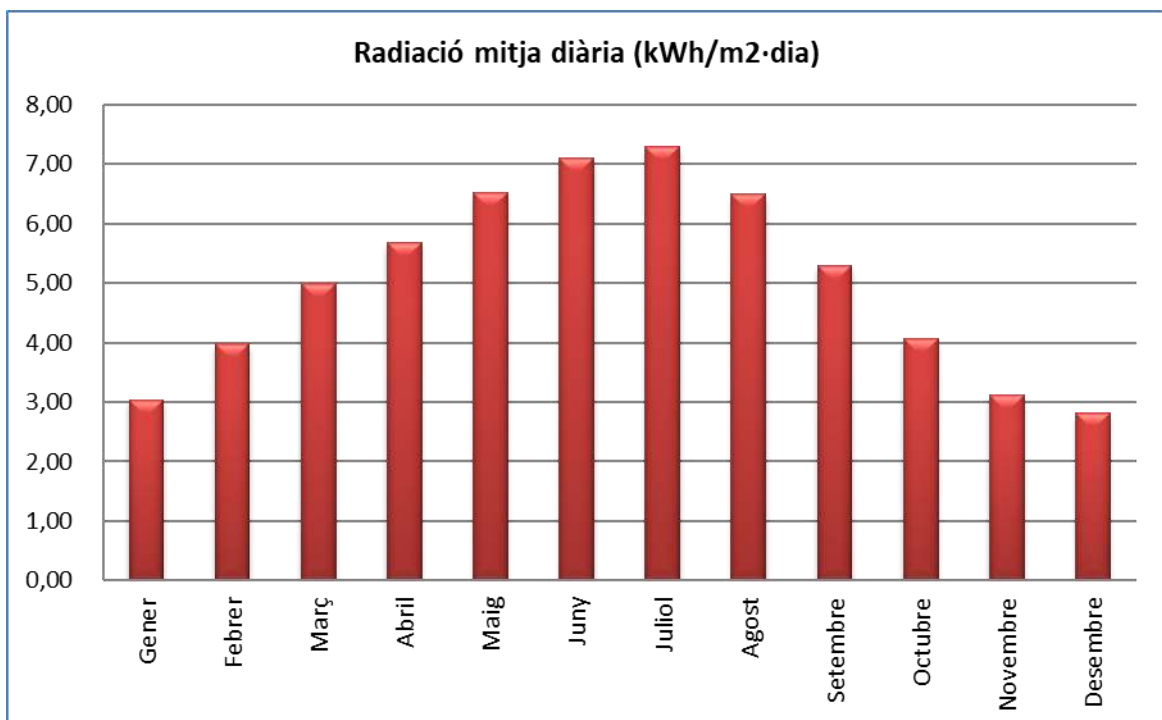
Lat. 41.6707° Long. 1.8486°		Radiació solar diària sobre una superfície horitzontal (MJ / m <sup>2</sup> / dia)											
Orient / Incl.	Gen.	Feb.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Des.	Any
0° / 15°	7,72	10,98	15,31	18,74	22,44	25,21	25,69	22,10	16,95	12,06	8,41	7,02	16,08

Aquest valor equival a 1.630,31 kWh/m<sup>2</sup>.

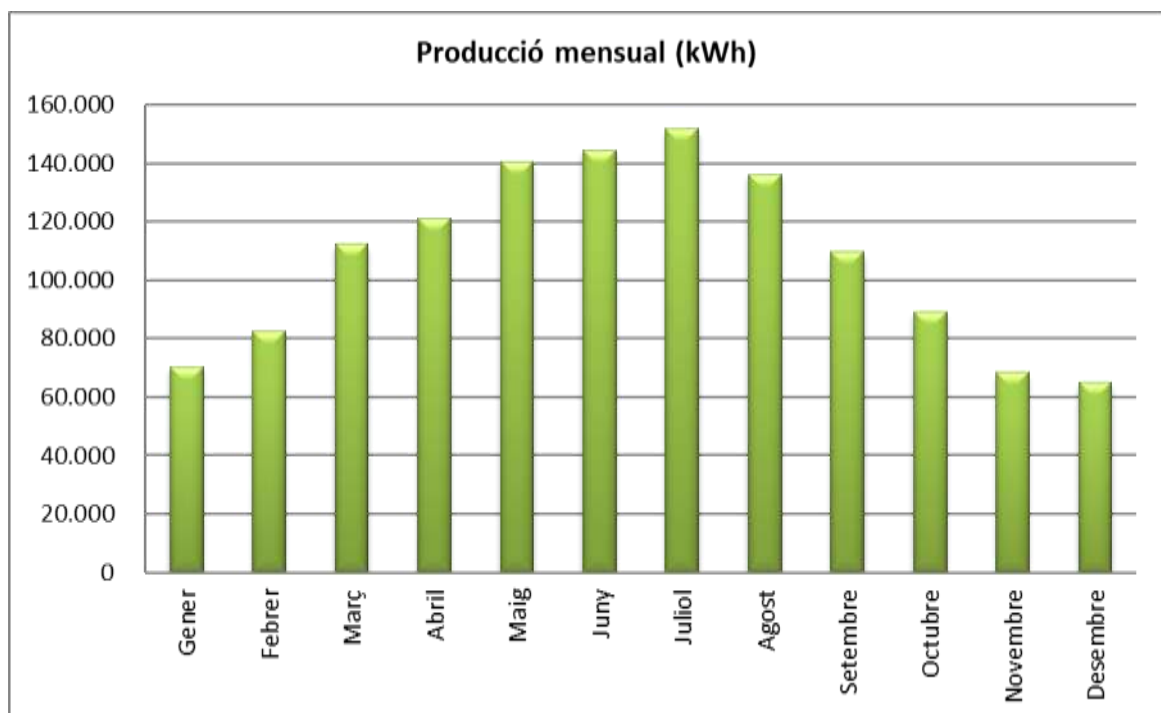
A continuació, es mostren les dades de radiació mitja diària així com els de producció energètica mensual, tenint en compte la instal·lació dels 1.410 mòduls CS7N-670MB-AG (o equivalent), de 670Wp.

## 5.2 PRODUCCIÓ DEL CAMP GENERADOR

PARÀMETRES TÈCNICS				
	Dies	kWh/m <sup>2</sup> .dia	kWh/m <sup>2</sup>	PRG
<b>Gener</b>	31	3,04	94,26	0,79
<b>Febrer</b>	28	3,97	111,20	0,78
<b>Març</b>	31	5,00	154,87	0,77
<b>Abril</b>	30	5,69	170,69	0,75
<b>Maig</b>	31	6,53	202,30	0,74
<b>Juny</b>	30	7,09	212,84	0,72
<b>Juliol</b>	31	7,29	226,10	0,71
<b>Agost</b>	31	6,49	201,27	0,72
<b>Setembre</b>	30	5,29	158,78	0,73
<b>Octubre</b>	31	4,06	125,71	0,75
<b>Novembre</b>	30	3,13	93,82	0,77
<b>Desembre</b>	31	2,81	87,23	0,79
<b>Anual</b>	365	5,04	1839,07	0,75



DADES DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA			
	kWh/kWpinst.dia	kWh/kWpinst	kWh
<b>Gener</b>	2,404	74,53	70.406,13
<b>Febrer</b>	3,116	87,24	82.414,21
<b>Març</b>	3,834	118,85	112.281,85
<b>Abril</b>	4,267	128,02	120.942,38
<b>Maig</b>	4,802	148,87	140.632,77
<b>Juny</b>	5,103	153,09	144.626,48
<b>Juliol</b>	5,185	160,75	151.860,05
<b>Agost</b>	4,653	144,23	136.253,14
<b>Setembre</b>	3,866	115,97	109.553,55
<b>Octubre</b>	3,047	94,45	89.225,97
<b>Novembre</b>	2,423	72,69	68.674,02
<b>Desembre</b>	2,221	68,85	65.039,29
<b>Anual</b>	3,788	1.367,53	1.291.909,84



## 6 IMPACTE AMBIENTAL DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació fotovoltaica es dissenya, tant en la fase constructiva com en el desenvolupament normal de la seva activitat, amb l'objectiu de reduir al màxim les possibles afectacions mediambientals.

### 6.1 AFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE CONSTRUCTIVA

Tots els elements constructius seran reciclables i no tindran cap reacció ni afectació sobre el medi ambient. En la mesura de lo possible, els elements i materials necessaris en la fase de construcció seguiran el mateix principi.

Els residus generats en l'obra (plàstic, cartró, ...), seran recollits i rebutjats en els contenidors corresponents, d'acord amb el que estableix la legislació vigent en tema de residus.

No es generarà cap tipus de runes durant la instal·lació dels components, mentre que les terres generades per l'execució de les possibles obres civils seran repartides homogèniament per la resta del terreny.

### 6.2 AFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE D'EXPLOTACIÓ

La fase d'exploració no afectarà de manera negativa al medi ambient, sinó al contrari: contribuirà a la reducció de gasos contaminants i a reduir el consum de combustibles fòssils en centrals tèrmiques.

#### 6.2.1 Afectació sobre el cicle de l'aigua

L'aigua no intervindrà en la fase d'exploració de la instal·lació fotovoltaica. Cal destacar que la neteja de panells, que es realitzarà de forma periòdica en el manteniment preventiu de la instal·lació, serà mitjançant productes especials per a netejar en sec. Així doncs, no es necessitaran ni connexió d'aigua ni sistemes de recollida i abocament.

Pel que fa a les aigües de pluja, la instal·lació no té cap afectació i aquestes es recolliran i guiaran cap al col·lector de xarxa separativa de forma normal, tal com el sistema ha estat dissenyat.

### 6.2.2 Producció i gestió de residus

L'activitat normal del camp fotovoltaic no produirà cap residu, i en el cas puntual d'averies que necessitin la substitució d'algun element, aquest serà gestionat d'acord amb la normativa vigent de gestió de residus

### 6.2.3 Reciclatge de la instal·lació

Cal tenir en compte que el camp fotovoltaic té una vida mitja d'uns 30 anys i que, en el moment en que es procedeixi a la seva retirada, tots els elements seran reciclables. Cal destacar que els panells, que constitueixen el 90% de la instal·lació, estan fabricats amb silici, material que es troba de forma natural a la terra, i que es tritura i recicla de la mateixa forma que el vidre. Existeixen actualment cicles de reciclatge de instal·lacions fotovoltaïques, patentades i totalment normalitzades.

## 6.3 ESTALVI D'EMISSIONS CONTAMINANTS A L'ATMOSFERA

La instal·lació fotovoltaica connectada a la xarxa elèctrica, contribuirà de forma notable a la reducció de les emissions contaminants a l'atmosfera i l'estalvi en el consum de combustibles fòssils.

### 6.3.1 Estalvi d'emissions

<b>ESTALVI EMISSIONS CONTAMINANTS</b>		
	<b>t CO2</b>	<b>tep</b>
<b>Gener</b>	17,60	6,05
<b>Febrer</b>	20,60	7,09
<b>Març</b>	28,07	9,65
<b>Abril</b>	30,24	10,40
<b>Maig</b>	35,16	12,09
<b>Juny</b>	36,16	12,44
<b>Juliol</b>	37,97	13,06
<b>Agost</b>	34,06	11,72
<b>Setembre</b>	27,39	9,42
<b>Octubre</b>	22,31	7,67
<b>Novembre</b>	17,17	5,90
<b>Desembre</b>	16,26	5,59
<b>Total</b>	<b>322,98</b>	<b>111,08</b>

## 7 VIGILÀNCIA I SEGURETAT

Donades les característiques de la instal·lació, aquesta disposarà d'un sistema de seguretat per evitar actes vandàlics i robatori de panells, basat en:

- Tanca perimetral de seguretat per tot el perímetre del terreny
  
- Sistema de videovigilància amb gravació
  - Gravador IP de 32 canals i Disc Dur de 4TB, compatible amb càmeres de fins a 8Mpx.
  - Càmeres tèrmiques IP amb òptiques de 7, 10 i 15mm, amb diferents graus d'obertura
  - Càmeres "bullet" IP gravació dia + nit de 2Mpx amb òptica varifocal 2,8-12mm.
  - Focos de il·luminació infraroja amb abast de 80m i obertura de 30°
  
- Sistema de seguretat de detecció d'intrusió amb connexió a la central receptora.
  - Placa de Central de 8 zones ampliable a 192 sense teclat.
  - Teclat LCD amb sortida PGM – Grau 3
  - Bateria 12V 7Ah d'àcid plom
  - Mòdul transparent de comunicació IP bidireccional
  - Transmissor bidireccional 4G/3G/2G Paradox GPRS – GSM
  - Sirena d'exterior 115 dB i potents LEDs

Per a la instal·lació d'aquest sistema de seguretat, farà falta el següent material:

- Caixa de connexions
- Armari de CCTV amb proteccions
- Contacte magnètic (quadre central alarma i/o tanca)
- Rack, switch i SAI
- Mini PC, cable HDMI i monitor LED de 23,6"
- Bàculs + adaptadors verticals per a bàculs
- Tubs de 40mm per instal·lar a rasa + arquetes
- Cable tripolar 3x6mm<sup>2</sup> 0,6/1kV RV-K
- Cable de fibra òptica, cable FTP
- Cartells dissuasius de zona videovigilada i protegida

## 8 SERVEIS URBANÍSTICS

Pel funcionament de la instal·lació no serà necessari cap tipus de servei urbanístic addicional als existents.

Es durà a terme una nova escomesa elèctrica, donat que la instal·lació es connectarà a la línia elèctrica de mitja tensió.

No es necessària cap escomesa d'**aigua** ni sistemes de recollida i abocament.

## 9 NORMATIVA I MARC LEGAL

La normativa que s'exposa a continuació és aplicable a les instal·lacions fotovoltaïques per a producció d'energia elèctrica:

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Llei 54/1997, de 27 de novembre, del Sector Elèctric.
- Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.
- Reial Decret-Llei 23/2020, de 23 de juny, pel que s'aproven mesures en matèria d'energia i en altres àmbits per a la reactivació econòmica.
- Real Decreto 337/2014, del 9 de maig, por el que s'aprova el Reglament sobre condicions tècniques y garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió.
- Reial Decret 900/2015, de 9 d'octubre, 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.
- Reial Decret 15/2018, de 5 d'octubre, pel qual es regulen les mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- 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 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Reial Decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01-23.

- 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 1381/2008, d'1 d'agost, pel qual s'estableixen dos certificats de professionalitat de la família professional Energia i aigua que s'inclouen en el Repertori nacional de certificats de professionalitat.
- Ordre de 5 de setembre de 1985 per la qual s'estableixen normes administratives i tècniques per a funcionament i connexió a les xarxes elèctriques de centrals hidroelèctriques de fins a 5.000 KVA i centrals d'autogeneració elèctrica.
- Resolució de 31 de maig de 2001, de la Direcció general de Política Energètica i Mines, per la qual s'estableixen model de contracte tipus i model de factura per a instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.
- Ordre de 6 de juliol de 1984 per la qual s'aproven les Instruccions Tècniques complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació.
- Reial Decret 3275/1982, de 12 de novembre, sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació.
- Normes i informes tècnics de la companyia distribuïdora d'energia elèctrica.
- Normes UNE que siguin d'aplicació.
- Normes EN que siguin d'aplicació.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Ordenances municipals i d'entitats públiques afectades.
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.
- Reial Decret 1247/2008, de 18 de juliol, pel qual s'aprova la instrucció de formigó estructural (EHE-08).

- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

10 PLANNING **D'OBRA** I TERMINI D'EXECUCIÓ

- Planning d'obra:

FASE	SETMANES												
	1-4 (1 mes)	5-8 (1 mes)	9-12 (1 mes)	13-16 (1 mes)	17	18	19	20	21	22	23	24	25-36 (3 mesos)
Obtenció del Punt de Connexió i elaboració del Projecte Executiu	■	■											
Llicències i permisos administratius			■	■									
Inici de les obres					■								
Obra civil (moviment terres, creació camí + tanca perimetral, rases, etc.)					■	■	■						
Muntatge estructures i col·locació de panells							■	■	■				
Muntatge i connexionat dels equips inversors i quadres elèctrics									■	■			
Instal·lació elèctrica										■	■	■	
Assaigs i posada en marxa												■	
Legalització de la instal·lació													■

- Termini d'**execució de l'obra**:

Es preveu que el termini d'execució de l'obra sigui d'unes 8 setmanes (2 mesos).

## 11 TERMINI DE GARANTIA

El contractista ha de garantir un correcte manteniment de l'obra durant un període de 12 mesos, a comptar des de la posada en marxa de l'obra.

Durant aquest període, s'ha de garantir un correcte estat de la tanca perimetral, camí d'accés, camins interns, estructures metàl·liques de suport (fixació al terreny i estat), drenatges, etc. Durant aquests 12 mesos, el contractista serà l'encarregat de garantir el correcte funcionament del parc solar en conjunt (panells, inversors, transformador i cel·les de protecció i mesura), així com la xarxa de connexió elèctrica d'aquests elements. Caldrà fer un manteniment general dels diferents equips, així com manteniment del terreny (desbrossada i neteja del terreny, a la zona amb panells fotovoltaics).

Els panells solars tenen una garantia contra qualsevol defecte dels materials o de la fabricació del producte de 12 anys, i el fabricant ofereix 30 anys de garantia de la potència nominal lineal (màxima degradació de rendiment d'un 2% el primer any i del 0,45% anuals pels següents anys).

Els inversors, per la seva banda, tenen una garantia de 5 anys contra qualsevol defecte de fabricació. A més, el fabricant ofereix la possibilitat d'ampliar aquesta garantia fins a 20 anys si així ho desitja el propietari de la instal·lació solar.

## 12 CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

Als contractistes que proposin una oferta per la construcció de la instal·lació solar fotovoltaica “Castellgalí” de 750 kWn, instal·lada sobre terreny al municipi de Castellgalí, els hi serà exigible la següent classificació empresarial:

Les obres que són objecte d'aquest projecte tenen un pressupost d'execució per contracte de 1.124.851,70 € + IVA.

Per tant la classificació que s'exigeix als contractistes regeix la següent normativa:

. Reial Decret Legislatiu 2/2000 de 16 de juny, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de contractes de les administracions públiques (articles 25 a 36)

.Reglament General de la Llei de contractes de les Administracions Públiques aprovat pel RD 1098/2001 a 12 d'octubre.

. Resolució de 22 de març de 1999, de la Direcció general del Patrimoni de l'Estat per la qual es fa públic l'acord de la Junta consultiva de Contractació Administrativa de la Generalitat de Catalunya.

Per tractar-se d'una obra amb pressupost de contracte superior als 120.202,42€ i segons l'article 25 de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques, s'exigirà classificació empresarial, i atesa la naturalesa de l'obra, i segons l'apartat 5 de l'article 36 del Reglament General de la Llei de Contractes de les administracions Públiques, la classificació exigida serà: GRUP I subgrup 2.

Segons l'article 26 del Reglament General de la Llei de contractes de les Administracions Públiques, aquesta obra es troba classificada a la categoria 4, ja que es tracta d'una obra amb una quantia de contracte superior a 840.000 euros i inferior o igual a 2.400.000 euros.

### 13 PRESSUPOST

El pressupost total d'execució material de la instal·lació és de NOU-CENTS TRENTA-SIS MIL SIS-CENTS VUITANTA EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS MÉS IVA (936.680,86 € + IVA).

**El pressupost total d'execució per contracte és d'UN MILIÓ CENT VINT-I-QUATRE MIL VUIT-CENTS CINQUANTA-UN EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS MÉS IVA (1.124.851,70 € + IVA).**

El pressupost total per a coneixement de l'administració és d'UN MILIÓ TRES-CENTS VUITANTA-CINC MIL DOS-CENTS VUITANTA-VUIT EUROS AMB SET CENTIMS IVA INCLÒS (1.385.288,07 € IVA inclòs).



PRESSUPOST:  
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 750 kWn SOBRE TERRENY  
CONNECTADA A LA XARXA PER AUTOCONSUM COMPARTIT

TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ:  
AJUNTAMENT DE CASTEL·LGALÍ

EMPLAÇAMENT:  
Castellgalí (Barcelona)

Octubre de 2023  
02-PRJ19\_DIBA-134\_15\_PEX\_01\_C\_(Pressupost)

## INDEX

1. AMIDAMENTS
2. JUSTIFICACIÓ DE PREUS
3. QUADRE DE PREUS
4. PRESSUPOST

Nota: Tots els equips que es proposen poden ser substituïts per equips equivalents als proposats.

## 1 AMIDAMENTS

**AMIDAMENTS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST SUD\_TERRENY\_CASTELLGALÍ  
 Capítol 01 MÒDULS I ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, del fabricant Canadian Solar model BiHiKu CS7N-670MB-AG (o equivalent) de 670 Wp i dimensions 2384 x 1303 x 35mm. Panells amb una eficiència mínima del 21,6%, amb tolerància positiva 0/+10W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 30 anys amb una màxima degradació anual de 0,45%. El pes màxim del mòdul és de 37,9 kg.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.410,000</span>
2	S102	u	Subministrament i muntatge dels perfils d'alumini i material suportació panells fotovoltaics. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots el accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,000</span>
3	S103	u	Pre-taladre
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.140,000</span>

Obra 01 PRESSUPOST SUD\_TERRENY\_CASTELLGALÍ  
 Capítol 02 INVERSORS, CT I CM

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S201	u	Subministrament, muntatge i commissioning dels inversors SMA Sunny Highpower Peak 3, que inclou: - x5 Inversors SMA model Sunny Highpower Peak 3 (o equivalent) de 150 kWn trifàsic, per la connexió a xarxa complint amb tots els requisits del projecte tècnic, plec de condicions i normativa vigent. L'equip seleccionat s'integra perfectament en la instal·lació, oferint una gestió eficient del nivell de l'alimentació i la càrrega. Subministrament i muntatge de l'edifici prefabricat (mides aproximades 5,00 x 3,00 x h2,70m) amb l'autotransformador per il·luminació interior inclòs. No inclou transformador de 800kVA.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5,000</span>
2	S202	u	Subministrament i muntatge de l'edifici prefabricat (mides aproximades 5,00 x 3,00 x h2,70m) amb l'autotransformador per il·luminació interior inclòs. No inclou obra civil (pressupostat al capítol corresponent)
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,000</span>
3	S203	u	Subministrament, muntatge i commissioning d'un transformador de 800kVA 25kV / 0,69kV. Inclou proteccions a la sortida del transformador.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,000</span>
4	S204	u	Subministrament, muntatge i commissioning de les cel·les de mesura. Inclou: - Centre de Contatge i protecció de MT - Projecte i Legalització MT
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,000</span>
5	S205	u	Subministrament i muntatge del sistema de gestió energètica ennexOS (o similar) per a la monitorització i control de la instal·lació solar fotovoltaica.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,000</span>
6	S206	u	Subministrament i configuració del router 4G LTE.

# AMIDAMENTS

Data: 11/10/23

Pàg.: 2

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESSUPOST SUD\_TERRENY\_CASTELLGALÍ  
 Capítol 03 MATERIAL ELÈCTRIC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S401	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata
			AMIDAMENT DIRECTE <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2.985,100</span>
2	S402	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 6 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata
			AMIDAMENT DIRECTE <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.968,500</span>
3	EG39E1F2	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 185 mm <sup>2</sup> , col·locat en tub
			AMIDAMENT DIRECTE <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.484,000</span>
4	EG455122	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment
			AMIDAMENT DIRECTE <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">47,000</span>
5	S403	u	Subministrament i muntatge de les caixes de combinació de strings, de 750x300x1000mm (o similar) per a connexió de fins a 15 strings amb una tensió màxima de 1500V. Inclou el subministrament i muntatge de les
			AMIDAMENT DIRECTE <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5,000</span>
6	S404	u	Subministrament i muntatge cable per a transmissió de dades amb conductors de coure entre l'inversor i les caixes combinadores de strings
			AMIDAMENT DIRECTE <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">600,000</span>
7	S406	u	Subministrament i instal·lació de cable conductor d'alumini de 30 kV (MT) de tensió assignada, amb designació AL RV, unipolar, de secció 1x240 mm <sup>2</sup> , col·locat en tub enterrat.
			AMIDAMENT DIRECTE <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">54,000</span>
8	S408	u	Subministrament i muntatge d'una caixa de protecció d'inversors, situada al costat de cada inversor.
			AMIDAMENT DIRECTE <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5,000</span>
9	EG41JBPR	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment
			AMIDAMENT DIRECTE <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5,000</span>
10	EG42WWPR	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tripolar (3P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor

# AMIDAMENTS

Data: 11/10/23

Pàg.: 3

			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>5,000</b>
11	EG1AU050	u	Armari metàl·lic, en xapa electrozincada, reforçat, per a quadre de distribució, en muntatge superficial, per a 6 fileres de fins a 48 passos de 9 mm per filera, amb cuba, xassís, suport de carrils, marc frontal amb targes perforades, sistema d'etiquetat, obturadors i col·lector terra/neutre, amb porta transparent, pany i clau, de dimensions 550x1050x175 mm, col·locat	
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>1,000</b>
12	EG43E142	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 2, muntat superficialment amb cargols	
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>5,000</b>
13	EG43K152	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 1.250 A, amb base de grandària 3, muntat superficialment amb cargols	
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>1,000</b>
<hr/>				
Obra	01	PRESSUPOST SUD_TERRENY_CASTELLGALÍ		
Capítol	04	OBRA CIVIL		
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	G2261111	m3	Estesa i piconatge de sòl tolerable de l'obra, en tongades de 10 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat, i amb necessitat d'humectació	
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>650,000</b>
2	G22D3011	m2	Esbrossada del terreny de més de 2 m, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió. Inclou zones de col·locació de panells, camins interns i d'accés i zona apilament materials (Nord de la PSFV)	
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>16.290,000</b>
3	ED351740	u	Pericó de pas de formigó prefabricat, de 80x80x85 cm de mides interiors i 7 cm de gruix, per a evacuació d'aigües residuals, inclosa tapa de formigó prefabricat, col·locat	
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>18,000</b>
4	SCR4	m	RASA TIPUS 1 Excavació de rasa amb pala excavadora, segons plànols. Canalitzacions elèctriques de BT de 0,40m x 0,80m, amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 63 mm i 200 mm de diàmetre nominal, situats en terreny, reblert amb terreny procedent d'excavació, 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.	
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>167,000</b>
5	SCR6	m	RASA TIPUS 2 Excavació de rasa amb pala excavadora, segons plànols. Canalitzacions elèctriques de BT de 0,40m x 0,80m, amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 63 mm i 200mm de diàmetre nominal, situats en terreny, reblert amb terreny procedent d'excavació, 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.	
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>	<b>114,000</b>
6	SCR9	m	RASA TIPUS 3 Excavació de rasa amb pala excavadora, segons plànols. Canalitzacions elèctriques de BT de 0,40m x 0,80m, amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 63 mm i 200 mm de diàmetre nominal, situats en terreny, reblert amb terreny procedent d'excavació, banda continua de senyalització, de PE,	

# AMIDAMENTS

Data: 11/10/23

Pàg.: 4

situada a la part superior de la rasa, fil guia a cada tub, part proporcional d'accessoris d'unió, separadors i obturadors.

**AMIDAMENT DIRECTE** 35,000

7 SC0 m3 Acondicionamnet del terreny, aplanament general amb pala excavadora eliminant les arestes més pronunciades i retirant les roques deixant un terreny uniforme mantenint la pendent original.

**AMIDAMENT DIRECTE** 7.450,000

8 P242-DYRS m3 Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades per a reutilitzar dins de l'obra, amb camió de 12 t, amb un recorregut de fins a abocador autoritzat

**AMIDAMENT DIRECTE** 28,000

9 E21R1165 u Tala controlada directa d'arbre < 6 m d'alçària, arrencant la soca, aplec de la brossa generada i càrrega sobre camió grua amb pinça, i transport de la mateixa a planta de compostatge (no més lluny de 20 km)

**AMIDAMENT DIRECTE** 60,000

10 S801 u Excavació i fonamentació per a Centre Prefabricat de transformació i mesura del parc fotovoltaic.

**AMIDAMENT DIRECTE** 1,000

11 S806 u Drenatges del parc fotovoltaic. Inclou subministrament i instal·lació de canal de formigó i tub soterrat per pas inferior camí perimetral, distribuït segons plànols.

**AMIDAMENT DIRECTE** 1,000

Obra 01 PRESSUPOST SUD\_TERRENY\_CASTELLGALÍ  
 Capítol 05 VIGILÀNCIA I SEGURETAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S501	u	Subministrament i instal·lació de la tanca de de seguretat que envolti el perímetre del terreny que actualment no disposa de protecció.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">556,000</span>
2	S502	u	Subministrament i instal·lació de la porta d'accés al terreny.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,000</span>
3	S503	u	Subministrament i instal·lació del sistema de videovigilància amb gravació: gravador IP de 16 canals i 6TB de memòria.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,000</span>
4	S504	u	Subministrament i instal·lació del sistema de videoanàlisi amb càmeres tèrmiques.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,000</span>
5	S505	u	Subministrament i instal·lació del sistema de de seguretat de detecció d'intrusió amb connexió a la central receptora d'alarmes. Protecció Caseta.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,000</span>

**AMIDAMENTS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 5

6	S506	u	Subministrament i instal·lació de les columnes de 12m d'alçada.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>4,000</b>
Obra	01	PRESSUPOST SUD_TERRENY_CASTELLGALÍ	
Capítol	06	ELEMENTS AUXILIARS	
<b>NUM.</b>	<b>CODI</b>	<b>UA</b>	<b>DESCRIPCIÓ</b>
1	S601	u	Utilització d'un camió Grua JIB 90T per al transport dels materials necessaris.
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>1,000</b>
Obra	01	PRESSUPOST SUD_TERRENY_CASTELLGALÍ	
Capítol	07	GESTIÓ DE RESIDUS	
<b>NUM.</b>	<b>CODI</b>	<b>UA</b>	<b>DESCRIPCIÓ</b>
1	P2RA-EU1V	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>0,403</b>
2	P2RA-EU1X	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>1,224</b>
3	P2R5-DT1A	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>1,627</b>
4	P2RR-WLVQ	u	Subministrament de sac de polipropilè blanc gran, volum de càrrega aproximadament de 2 m3, mides de 90x90x200 cm amb tapa superior i anses, amb senyalització normalitzada de presència d'amiant, inclòs preparació i precintat del sac per la retirada d'obra
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>5,000</b>
Obra	01	PRESSUPOST SUD_TERRENY_CASTELLGALÍ	
Capítol	08	ALTRES	
<b>NUM.</b>	<b>CODI</b>	<b>UA</b>	<b>DESCRIPCIÓ</b>
1	S901	u	Redacció del projecte ASBuilt
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>1,000</b>
2	S902	u	Posada en marxa de la instal·lació
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>1,000</b>
3	S903	u	Gestió de tràmits de legalització de la instal·lació
			<b>AMIDAMENT DIRECTE</b>
			<b>1,000</b>
4	S904	U	Gestió de tràmits amb la companyia distribuïdora. Inclou tornar a sol·licitar punt de connexió per actualització de costos d'entroncament i posterior acceptació dels permisos i condicions d'entroncament a xarxa MT existent

## AMIDAMENTS

Data: 11/10/23

Pàg.: 6

---

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

---

## 2 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 1

## MÀ D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A01-FEOZ	h	Ajudant encofrador	24,65 €
A012H000	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H001	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012M000	h	Oficial 1a muntador	24,16 €
A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	23,38 €
A012P000	h	Oficial 1a jardiner	28,01 €
A012H0010	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H0011	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H0012	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H0013	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H0014	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H0015	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H0016	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H0017	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H0018	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H0019	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H001A	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H001B	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H001C	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H001D	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H001E	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H001F	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H001G	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H001H	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H001I	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H001J	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H001K	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H001L	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H001M	h	Oficial 1a electricista	24,16 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 2

## MÀ D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A012H001N	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012H001O	h	Oficial 1a electricista	24,16 €
A012M0011	h	Oficial 1a muntador	24,16 €
A013H000	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H001	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013M000	h	Ajudant muntador	20,76 €
A013M001	h	Ajudant muntador	20,76 €
A013P000	h	Ajudant jardiner	24,86 €
A013H0010	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H0011	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H0012	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H0013	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H0014	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H0015	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H0016	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H0017	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H0018	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H0019	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H001A	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H001B	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H001C	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H001D	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H001E	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H001F	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H001G	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H001H	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H001I	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H001J	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H001K	h	Ajudant electricista	20,73 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 3

## MÀ D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A013H001L	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H001M	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H001N	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013H001O	h	Ajudant electricista	20,73 €
A013M0010	h	Ajudant muntador	20,76 €
A013M0011	h	Ajudant muntador	20,76 €
A013M0012	h	Ajudant muntador	20,76 €
A013M0013	h	Ajudant muntador	20,76 €
A013M0014	h	Ajudant muntador	20,76 €
A0140000	h	Manobre	19,52 €
A0150000	h	Manobre especialista	20,19 €
A0D-0007	h	Manobre	27,00 €
A0D-W611	h	Manobre per a treballs penosos, tòxics o perillosos i alçada	25,62 €
A0E-000A	h	Manobre especialista	28,00 €
A0F-000B	h	Oficial 1a	30,00 €
A0F-000F	h	Oficial 1a encofrador	27,76 €
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	28,69 €
A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	27,76 €
S405	u	Subministrament i muntatge de la instal·lació de terra. Inclou cablejat, material per unió del cablejat, caixes de derivació, caixa seccionadora de terra i 7 piques de coure de 1,5m.	1,00 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 4

## MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
C1311440	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t	88,61 €
C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	50,90 €
C131-005G	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	73,88 €
C1331200	h	Motoanivelladora mitjana	64,74 €
C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	67,39 €
C133A030	h	Compactador duplex manual de 700 kg	8,03 €
C138-00KQ	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t	104,38 €
C139-00LH	h	Pala excavadora giratòria sobre cadenes de 12 a 20 t	108,63 €
C139-00LK	h	Pala excavadora giratòria sobre pneumàtics de 15 a 20 t	108,63 €
C1502D00	h	Camió cisterna de 6 m3	41,26 €
C1503000	h	Camió grua	45,42 €
C1503500	h	Camió grua de 5 t	47,81 €
C152-003B	h	Camió grua	55,10 €
C154-003M	h	Camió per a transport de 12 t	52,45 €
C154-003N	h	Camió per a transport de 7 t	40,00 €
C172-003J	h	Camió amb bomba de formigonar	164,75 €
C176-00FX	h	Formigonera de 165 l	1,90 €
CR11B700	h	Tractor de 73,5 kW (100 CV) de potència, amb braç desbrossador	46,41 €
CRE23000	h	Motoserra	3,14 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 5

## MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B0111000	m3	Aigua	1,67 €
B011-05ME	m3	Aigua	1,62 €
B03F-05NW	m3	Tot-u artificial	20,31 €
B03L-05N4	t	Sorra de pedrera de 0 a 5 mm	21,18 €
B03L-05N7	t	Sorra de pedrera per a morters	20,73 €
B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	144,78 €
B069-2A9K	m3	Formigó d'ús no estructural HNE-15/F/20 de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència fluïda i grandària màxima del granulat 20 mm	85,01 €
B06F2-I66I	m3	Formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 30 / B / 20 / XC4 + XD2 + XA2 amb una quantitat de ciment de 350 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.5	123,69 €
B0AK-07AS	kg	Clau acer	1,72 €
B0D21-07OY	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,44 €
B0D31-07P4	m3	Llata de fusta de pi	388,96 €
B0D70-0CEP	m2	Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 10 usos	1,94 €
B0DZ1-0ZLZ	l	Desencofrant	2,69 €
B2RA9SB0	t	Deposició controlada a planta de compostage de residus vegetals nets no perillosos amb una densitat 0,5 t/m3, procedents de poda o sega, amb codi 200201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	45,00 €
B2RA9TD0	t	Deposició controlada a planta de compostage de residus de troncs i soques no perillosos amb una densitat 0,9 t/m3, procedents de poda o sega, amb codi 200201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	75,00 €
B2RA-28TU	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus	0,00 €
B2RA-28UL	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus	0,00 €
B2RR-WLSB	u	Sac de polipropilè blanc gran, volum de càrrega aproximadament de 2 m3, mides de 90x90x200 cm amb tapa superior i anses, amb senyalització normalitzada de presència d'amiant	13,95 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 6

## MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BD351740	u	Pericó prefabricat de formigó per a sanejament, de 80x80x85 cm de mides interiors, i 7 cm de gruix, amb finestres premarcades de 64 cm de diàmetre a 4 cares, inclosa tapa de formigó prefabricat	817,57 €
BD40-0MCU	m	Canal prefabricat de formigó per a reg, de 700 cm2 de secció útil	35,89 €
BD50-0LK7	m	Tub circular ranurat de PVC, de paret simple i 50 mm	1,38 €
BDG0-1C2A	m	Banda continua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè	0,30 €
BDG2-34UA	m	Fil guia per a conductes de canalitzacions de serveis, de nylon, de 5 mm de gruix	0,15 €
BDG3-34II	u	Part proporcional de separadors, connectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 63 mm de diàmetre nominal	0,46 €
BDG3-34IK	u	Part proporcional de separadors, connectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 200 mm de diàmetre nominal	1,89 €
BDG5-34ID	m	Placa de polietilè per a protecció de canalitzacions soterrades de Mitja i Baixa tensió de 25x100 cm i 2,1 mm de gruix	2,38 €
BFB29200	m	Tub de polietilè de designació PE 40, de 63 mm de diàmetre nominal, de 4 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, segons la norma UNE-EN 12201-2	1,28 €
BFB3K300	m	Tub de polietilè per a gas de designació PE 80, de 180 mm de diàmetre nominal exterior, sèrie SDR 17.6, segons UNE-EN 1555-2	15,47 €
BFB3M300	m	Tub de polietilè per a gas de designació PE 80, de 225 mm de diàmetre nominal exterior, sèrie SDR 17.6, segons UNE-EN 1555-2	24,17 €
BFWB2905	u	Accessori per a tubs de polietilè de densitat baixa, de 63 mm de diàmetre nominal exterior, de plàstic, per a connectar a pressió	10,00 €
BFWB3K32	u	Accessori per a tubs de polietilè de densitat mitjana, de 180 mm de diàmetre nominal exterior, de plàstic, 6 bar de pressió nominal, per a soldar	10,00 €
BFWB3M32	u	Accessori per a tubs de polietilè de densitat mitjana, de 225 mm de diàmetre nominal exterior, de plàstic, 6 bar de pressió nominal, per a soldar	10,00 €
BFYB2905	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tubs de polietilè de densitat baixa, de 63 mm de diàmetre nominal exterior, per a connectar a pressió	0,33 €
BFYB3K32	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tubs de polietilè de densitat mitjana, de 180 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, per a soldar	2,26 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 7

## MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BFYB3M32	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tubs de polietilè de densitat mitjana, de 225 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, per a soldar	3,50 €
BG1AU050	u	Armari metàl·lic, en xapa electrozincada, reforçat, per a quadre de distribució, en muntatge superficial, per a 6 fileres de fins a 48 passos de 9 mm per filera, amb cuba, xassís, suport de carrils, marc frontal amb targetes perforades, sistema d'etiquetat, obturadors i col·lector terra/neutre, amb porta transparent, pany i clau, de dimensions 550x1050x175 mm	533,01 €
BG21RP10	m	Tub rígid de PVC, de 200 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, de 2,2 mm de gruix	14,95 €
BG22RQ10	m	Tub corbable corrugat de PVC, de 200 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, per a canalitzacions soterrades	6,54 €
BG22TR10	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 240 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	7,28 €
BG2Q-1KTF	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,90 €
BG2Q-1KTP	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 185 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	9,41 €
BG3191F0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, unipolar, de secció 1 x 185 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de PVC	17,97 €
BG31F140	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	0,29 €
BG31F170	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	0,97 €
BG380900	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm <sup>2</sup>	1,29 €
BG380A00	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm <sup>2</sup>	1,85 €
BG39E1F0	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 185 mm <sup>2</sup>	3,43 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 8

## MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG39E1G0	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 240 mm <sup>2</sup>	3,49 €
BG41JBPR	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	1.008,27 €
BG415A59J1MW	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de poder de tall 6000 A (segons UNE-EN 60898), d'intensitat nominal 10 A, de corba tipus C, bipolar i neutre (2P+N), de 2 mòduls DIN, accessoriable, gama terciari, Simon 68, ref. 68510-56 de la serie Interruptors automàtics magnetotèrmics de 6kA Corba C (accessoriables) de SIMON	44,26 €
BG42WWPR	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tripolar (3P), d'entre 0,03 i 10 A de sensibilitat, de desconexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, per a muntar directament adossat a l'interruptor automàtic	861,53 €
BG43E140	u	Tallacircuit unipolar amb fusible de ganiveta de 250 A amb base de grandària 2	30,94 €
BG43K150	u	Tallacircuit unipolar amb fusible de ganiveta de 1.250 A amb base de grandària 3	94,44 €
BG455120	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	4,55 €
BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,42 €
BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,38 €
BGW43000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits tipus ganiveta	0,25 €
BGW45000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,29 €
BGWEU010	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica	8,78 €
BGY38000	u	Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	0,15 €
BGY43000	u	Part proporcional d'elements especials per a tallacircuits tipus ganiveta	0,93 €

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 9

## MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
S10101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, del fabricant Canadian Solar model BiHiKu CS7N-670MB-AG (o equivalent) de 670 Wp i dimensions 2384 x 1303 x 35mm. Panells amb una eficiència mínima del 21,6%, amb tolerància positiva 0/+10W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 30 anys amb una màxima degradació anual de 0,45%. El pes màxim del mòdul és de 37,9 kg.	155,32 €
S10201	u	Subministrament i muntatge de l'estructura de suport de les plaques fotovoltaïques amb inclinació a 15°, amb estructura d'acer galvanitzat. Sistema de fixació al terreny mitjançant solució hincado fins a 1,5m de profunditat (o equivalent). Inclou cargolaria d'acer inoxidable amb i tots els elements necessaris per al seu muntatge. Inclou transport i elevació. No inclou pre-taladre per fer el clavament.	58,65 €
S105	ud	Caixa Seccionadora Terres	30,00 €
S20101	u	Inversor SMA model Sunny Highpower Peak 3 (o equivalent) de 150 KWn trifàsic	10.676,00 €

## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 11/10/23

Pàg.: 10

### ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU	
B07F-0LT5	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, amb 380 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:4 i 10 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>116,46 €</b>	
			Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:						
A0E-000A	h	Manobre especialista	1,000 /R x	28,00000 =	28,00000	
				Subtotal...	28,00000	28,00000
Maquinària:						
C176-00FX	h	Formigonera de 165 l	0,700 /R x	1,90000 =	1,33000	
				Subtotal...	1,33000	1,33000
Materials:						
B011-05ME	m3	Aigua	0,200 x	1,62000 =	0,32400	
B03L-05N7	t	Sorra de pedrera per a morters	1,520 x	20,73000 =	31,50960	
B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,380 x	144,78000 =	55,01640	
				Subtotal...	86,85000	86,85000
			DESPESES AUXILIARS	1,00%		0,28000
			COST DIRECTE			116,46000
			<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>116,46000</b>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 11

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	EFB29255	m	Tub de polietilè de designació PE 40, de 63 mm de diàmetre nominal, de 4 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, UNE-EN 12201-2, connectat a pressió, amb grau de dificultat mig, utilitzant accessoris de plàstic, i col·locat al fons de la rasa	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>9,19 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,100 /R x	24,16000 =	2,41600	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,100 /R x	20,76000 =	2,07600	
					Subtotal...	4,49200	4,49200
	Materials:						
	BFB29200	m	Tub de polietilè de designació PE 40, de 63 mm de diàmetre nominal, de 4 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, segons la norma UNE-EN 12201-2	1,020 x	1,28000 =	1,30560	
	BFWB2905	u	Accessori per a tubs de polietilè de densitat baixa, de 63 mm de diàmetre nominal exterior, de plàstic, per a connectar a pressió	0,300 x	10,00000 =	3,00000	
	BFYB2905	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tubs de polietilè de densitat baixa, de 63 mm de diàmetre nominal exterior, per a connectar a pressió	1,000 x	0,33000 =	0,33000	
					Subtotal...	4,63560	4,63560
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,06738
					COST DIRECTE		9,19498
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>9,19498</b>
	EFB3K325	m	Tub de polietilè per a gas de designació PE 80 de 180 mm de diàmetre nominal exterior, sèrie SDR 17.6, segons norma UNE-EN 1555-2, soldat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat al fons de la rasa	<b>Rend.: 1,000</b>			<b>31,44 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,250 /R x	24,16000 =	6,04000	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,250 /R x	20,76000 =	5,19000	
					Subtotal...	11,23000	11,23000
	Materials:						
	BFB3K300	m	Tub de polietilè per a gas de designació PE 80, de 180 mm de diàmetre nominal exterior, sèrie SDR 17.6, segons UNE-EN 1555-2	1,020 x	15,47000 =	15,77940	
	BFWB3K32	u	Accessori per a tubs de polietilè de densitat mitjana, de 180 mm de diàmetre nominal exterior, de plàstic, 6 bar de pressió nominal, per a soldar	0,200 x	10,00000 =	2,00000	
	BFYB3K32	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tubs de polietilè de densitat mitjana, de 180 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, per a soldar	1,000 x	2,26000 =	2,26000	
					Subtotal...	20,03940	20,03940

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 12

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,16845
				COST DIRECTE			31,43785
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>31,43785</b>
				<b>Rend.: 1,000</b>			<b>52,95 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,500 /R x	24,16000 =	12,08000	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,500 /R x	20,76000 =	10,38000	
					Subtotal...	22,46000	22,46000
	Materials:						
	BFB3M300	m	Tub de polietilè per a gas de designació PE 80, de 225 mm de diàmetre nominal exterior, sèrie SDR 17.6, segons norma UNE-EN 1555-2	1,020 x	24,17000 =	24,65340	
	BFWB3M32	u	Accessoris per a tubs de polietilè de densitat mitjana, de 225 mm de diàmetre nominal exterior, de plàstic, 6 bar de pressió nominal, per a soldar	0,200 x	10,00000 =	2,00000	
	BFYB3M32	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tubs de polietilè de densitat mitjana, de 225 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, per a soldar	1,000 x	3,50000 =	3,50000	
					Subtotal...	30,15340	30,15340
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,33690
				COST DIRECTE			52,95030
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>52,95030</b>
				<b>Rend.: 1,000</b>			<b>24,48 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,135 /R x	24,16000 =	3,26160	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,135 /R x	20,73000 =	2,79855	
					Subtotal...	6,06015	6,06015
	Materials:						
	BG3191F0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RV-K, unipolar, de secció 1 x 185 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de PVC	1,020 x	17,97000 =	18,32940	
					Subtotal...	18,32940	18,32940

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 13

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,09090	
				COST DIRECTE		24,48045	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>24,48045</b>	
EG380907	m		Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat en malla de connexió a terra	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>10,58 €</b>	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
A012H000	h		Oficial 1a electricista	0,200 /R x	24,16000 =	4,83200	
A013H000	h		Ajudant electricista	0,200 /R x	20,73000 =	4,14600	
					Subtotal...	8,97800	8,97800
Materials:							
BG380900	m		Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2	1,020 x	1,29000 =	1,31580	
BGY38000	u		Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	1,000 x	0,15000 =	0,15000	
					Subtotal...	1,46580	1,46580
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,13467	
				COST DIRECTE		10,57847	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>10,57847</b>	
EG380A07	m		Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2, muntat en malla de connexió a terra	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>13,25 €</b>	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
A012H000	h		Oficial 1a electricista	0,200 /R x	24,16000 =	4,83200	
A013H000	h		Ajudant electricista	0,300 /R x	20,73000 =	6,21900	
					Subtotal...	11,05100	11,05100
Materials:							
BG380A00	m		Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x50 mm2	1,020 x	1,85000 =	1,88700	
BGY38000	u		Part proporcional d'elements especials per a conductors de coure nus	1,000 x	0,15000 =	0,15000	
					Subtotal...	2,03700	2,03700
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,16577	
				COST DIRECTE		13,25376	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>13,25376</b>	
EG39E1G2	m		Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 240 mm2, col·locat en tub	<b>Rend.: 0,854</b>		<b>14,63 €</b>	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
Mà d'obra:							
A012H000	h		Oficial 1a electricista	0,2075 /R x	24,16000 =	5,87026	

## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 11/10/23

Pàg.: 1 4

### PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,2075 /R x	20,73000 =	5,03686
					Subtotal...	10,90712
	Materials:					
	BG39E1G0	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 240 mm2	1,020 x	3,49000 =	3,55980
					Subtotal...	3,55980
					DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,16361
					COST DIRECTE	14,63053
					DESPESES INDIRECTES 0,00%	
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>14,63053</b>
	EG415A59J1MW	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN. Article: ref. 68510-56 de la serie Interruptors automàtics magnetotèrmics de 6kA Corba C (accessoriables) de SIMON	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>53,79 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial
	Mà d'obra:					Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R x	24,16000 =	4,83200
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	20,73000 =	4,14600
					Subtotal...	8,97800
	Materials:					
	BG415A59J1MW	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de poder de tall 6000 A (segons UNE-EN 60898), d'intensitat nominal 10 A, de corba tipus C, bipolar i neutre (2P+N), de 2 mòduls DIN, accessoriable, gama terciari, Simon 68, ref. 68510-56 de la serie Interruptors automàtics magnetotèrmics de 6kA Corba C (accessoriables) de SIMON	1,000 x	44,26000 =	44,26000
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,42000 =	0,42000
					Subtotal...	44,68000
					DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,13467
					COST DIRECTE	53,79267
					DESPESES INDIRECTES 0,00%	
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>53,79267</b>
	G2224121	m3	Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny flux, amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>6,63 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial
	Mà d'obra:					Import
	A0140000	h	Manobre	0,040 /R x	19,52000 =	0,78080
					Subtotal...	0,78080
	Maquinària:					

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 15

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,1147 /R x	50,90000 =	5,83823	
					Subtotal...	5,83823	5,83823
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,01171
					COST DIRECTE		6,63074
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>6,63074</b>
	G2263311	m3	Estesa i piconatge de sòl seleccionat de l'obra, en tongades de 100 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat, i amb necessitat d'humectació		<b>Rend.: 1,000</b>		<b>1,86 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Maquinària:						
	C1311440	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t	0,0065 /R x	88,61000 =	0,57597	
	C1331200	h	Motoanivelladora mitjana	0,005 /R x	64,74000 =	0,32370	
	C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	0,010 /R x	67,39000 =	0,67390	
	C1502D00	h	Camió cisterna de 6 m3	0,005 /R x	41,26000 =	0,20630	
					Subtotal...	1,77987	1,77987
	Materials:						
	B0111000	m3	Aigua	0,050 x	1,67000 =	0,08350	
					Subtotal...	0,08350	0,08350
					COST DIRECTE		1,86337
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>1,86337</b>
	G228A10F	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,5 m, amb material tolerable de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM		<b>Rend.: 1,000</b>		<b>12,43 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0150000	h	Manobre especialista	0,220 /R x	20,19000 =	4,44180	
					Subtotal...	4,44180	4,44180
	Maquinària:						
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,121 /R x	50,90000 =	6,15890	
	C133A030	h	Compactador duplex manual de 700 kg	0,220 /R x	8,03000 =	1,76660	
					Subtotal...	7,92550	7,92550
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,06663
					COST DIRECTE		12,43393
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>12,43393</b>

## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 11/10/23

Pàg.: 16

### PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
	P2217-55SW	m3	Excavació per a rebaix en capa de terra vegetal, realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>3,80 €</b>
	Maquinària:			Unitats	Preu €	Parcial
	C139-00LK	h	Pala excavadora giratòria sobre pneumàtics de 15 a 20 t	0,035 /R x	108,63000 =	3,80205
					Subtotal...	3,80205
						3,80205
					COST DIRECTE	3,80205
					DESPESES INDIRECTES 0,00%	
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>3,80205</b>
	P2217-55T8	m3	Excavació per a rebaix en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora.	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>32,59 €</b>
	Maquinària:			Unitats	Preu €	Parcial
	C139-00LK	h	Pala excavadora giratòria sobre pneumàtics de 15 a 20 t	0,300 /R x	108,63000 =	32,58900
					Subtotal...	32,58900
						32,58900
					COST DIRECTE	32,58900
					DESPESES INDIRECTES 0,00%	
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>32,58900</b>
	P2256-EL69	m3	Rebliment no compactat de rasa amb tot-u artificial, abocat manualment	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>23,05 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial
	A0D-0007	h	Manobre	0,100 /R x	27,00000 =	2,70000
					Subtotal...	2,70000
						2,70000
	Materials:					
	B03F-05NW	m3	Tot-u artificial	1,000 x	20,31000 =	20,31000
					Subtotal...	20,31000
						20,31000
					DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,04050
					COST DIRECTE	23,05050
					DESPESES INDIRECTES 0,00%	
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>23,05050</b>
	P2257-54B9	m3	Terraplenada i piconatge per a caixa de paviment amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de fins a 25 cm, amb una compactació del 90% del PM	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>6,04 €</b>
	Maquinària:			Unitats	Preu €	Parcial
	C131-005G	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	0,045 /R x	73,88000 =	3,32460

## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 11/10/23

Pàg.: 17

### PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	C138-00KQ	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t	0,026	/R x	104,38000 =	2,71388
						Subtotal...	6,03848
						COST DIRECTE	6,03848
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>6,03848</b>
	P2R5-DT1F	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>9,07 €</b>
				Unitats		Preu €	Parcial
							Import
	Maquinària:						
	C154-003M	h	Camió per a transport de 12 t	0,173	/R x	52,45000 =	9,07385
						Subtotal...	9,07385
						COST DIRECTE	9,07385
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>9,07385</b>
	P3C2-4245	m2	Encofrat amb taulons de fusta de lloses de fonaments, per a deixar el formigó vist			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>64,03 €</b>
				Unitats		Preu €	Parcial
							Import
	Mà d'obra:						
	A01-FEOZ	h	Ajudant encofrador	0,850	/R x	24,65000 =	20,95250
	A0F-000F	h	Oficial 1a encofrador	0,800	/R x	27,76000 =	22,20800
						Subtotal...	43,16050
	Materials:						
	B0AK-07AS	kg	Clau acer	0,1995	x	1,72000 =	0,34314
	B0D21-07OY	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	2,9997	x	0,44000 =	1,31987
	B0D31-07P4	m3	Llata de fusta de pi	0,0475	x	388,96000 =	18,47560
	B0DZ1-0ZLZ	l	Desencofrant	0,030	x	2,69000 =	0,08070
						Subtotal...	20,21931
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,64741
						COST DIRECTE	64,02722
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>64,02722</b>
	P3C2-4247	m2	Encofrat amb tauler de fusta de lloses de fonaments			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>32,38 €</b>
				Unitats		Preu €	Parcial
							Import
	Mà d'obra:						
	A01-FEOZ	h	Ajudant encofrador	0,550	/R x	24,65000 =	13,55750
	A0F-000F	h	Oficial 1a encofrador	0,500	/R x	27,76000 =	13,88000

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 18

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
				Subtotal...		27,43750
						27,43750
			Materials:			
	B0AK-07AS	kg	Clau acer	0,1501 x	1,72000 =	0,25817
	B0D21-07OY	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	2,9997 x	0,44000 =	1,31987
	B0D31-07P4	m3	Llata de fusta de pi	0,0019 x	388,96000 =	0,73902
	B0D70-0CEP	m2	Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 10 usos	1,100 x	1,94000 =	2,13400
	B0DZ1-0ZLZ	l	Desencofrant	0,030 x	2,69000 =	0,08070
				Subtotal...		4,53176
				DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,41156
				COST DIRECTE		32,38082
				DESPESES INDIRECTES	0,00%	
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>32,38082</b>
	P3C5-JGG9	m3	Formigonat de llosa de fonamentació amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 30 / B / 20 / XC4 + XD2 + XA2 amb una quantitat de ciment de 350 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.5, abocat amb bomba	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>146,54 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial
						Import
			Mà d'obra:			
	A0D-0007	h	Manobre	0,240 /R x	27,00000 =	6,48000
				Subtotal...		6,48000
			Maquinària:			
	C172-003J	h	Camió amb bomba de formigonar	0,080 /R x	164,75000 =	13,18000
				Subtotal...		13,18000
			Materials:			
	B06F2-I66I	m3	Formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 30 / B / 20 / XC4 + XD2 + XA2 amb una quantitat de ciment de 350 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.5	1,025 x	123,69000 =	126,78225
				Subtotal...		126,78225
				DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,09720
				COST DIRECTE		146,53945
				DESPESES INDIRECTES	0,00%	
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>146,53945</b>
	P9HA-607N	m2	Reposició de paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf PMB 25/55-65(BM-2) D, amb betum modificat, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, de 10 cm de gruix, estesa i compactada manualment	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>38,50 €</b>
	PD40-50TN	m	Canal prefabricat de formigó per a reg, de 700 cm2 de secció útil, col·locat	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>47,13 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial
						Import
			Mà d'obra:			
	A0D-0007	h	Manobre	0,160 /R x	27,00000 =	4,32000
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,080 /R x	28,69000 =	2,29520

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 19

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU	
						Subtotal...	6,61520	6,61520
	Maquinària:							
	C152-003B	h	Camió grua	0,080	/R x	55,10000 =	4,40800	
						Subtotal...	4,40800	4,40800
	Materials:							
	BD40-0MCU	m	Canal prefabricat de formigó per a reg, de 700 cm2 de secció útil	1,000	x	35,89000 =	35,89000	
	B07F-0LT5	m3	Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, amb 380 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:4 i 10 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	0,001	x	116,46000 =	0,11646	
						Subtotal...	36,00646	36,00646
						DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,09923
						COST DIRECTE		47,12889
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>47,12889</b>
	PD5M-50UL	m	Drenatge amb tub ranurat de PVC de D=50 mm			<b>Rend.: 1,000</b>		<b>4,38 €</b>
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0D-0007	h	Manobre	0,035	/R x	27,00000 =	0,94500	
	A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	0,070	/R x	27,76000 =	1,94320	
						Subtotal...	2,88820	2,88820
	Materials:							
	BD50-0LK7	m	Tub circular ranurat de PVC, de paret simple i 50 mm	1,050	x	1,38000 =	1,44900	
						Subtotal...	1,44900	1,44900
						DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,04332
						COST DIRECTE		4,38052
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>4,38052</b>
	S407	u	Subministrament i instal·lació de cable conductor d'alumini de 30 kV (MT) de tensió assignada, amb designació AL RV, unipolar, de secció 1x120 mm2, col·locat en tub enterrat.			<b>Rend.: 1,000</b>		<b>8,56 €</b>
	S701	u	Partida alçada dels costos d'adaptació de la xarxa MT existent per la instal·lació d'un nou centre de mesura (punt de connexió de la planta). Inclou subministrament de material i mà d'obra per part de la distribuïdora.			<b>Rend.: 1,000</b>		<b>50.000,00 €</b>
	S802	m	Drenatge perimetral fabricat amb formigó			<b>Rend.: 1,000</b>		<b>0,00 €</b>
	S803	m	Subministrament i instal·lació de tub de diàmetre 50mm per drenatge inferior camí perimetral. Inclou excavació i reblert de rasa i subministrament i instal·lació de tub de drenatge.			<b>Rend.: 1,000</b>		<b>0,00 €</b>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 20

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU	
SC1		m3	Excavació en desmunt en terrenys mobles i per a fonamentació de sabates per a caseta, mesurat sobre perfil, inclòs transport dels materials a abocador autoritzat o a lloc d'estocatge a l'obra	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>23,11 €</b>	
SCR5		m	RASA TIPUS 4 Canalitzacions elèctriques de BT de 0,60m x 1,06m, amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 63 mm, 185mm i 240mm de diàmetre nominal, situats en calçada, reblert amb 30cm de formigó, 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.	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>287,62 €</b>	
Mà d'obra:				Unitats	Preu €	Parcial	Import
A0D-0007		h	Manobre	0,046 /R x	27,00000 =	1,24200	
A0F-000B		h	Oficial 1a	0,023 /R x	30,00000 =	0,69000	
					Subtotal...	1,93200	1,93200
Maquinària:							
C139-00LK		h	Pala excavadora giratòria sobre pneumàtics de 15 a 20 t	0,500 /R x	108,63000 =	54,31500	
					Subtotal...	54,31500	54,31500
Materials:							
B069-2A9K		m3	Formigó d'ús no estructural HNE-15/F/20 de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència fluida i grandària màxima del granulat 20 mm	0,300 x	85,01000 =	25,50300	
BDG0-1C2A		m	Banda continua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè	1,020 x	0,30000 =	0,30600	
BDG2-34UA		m	Fil guia per a conductes de canalitzacions de serveis, de nylon, de 5 mm de gruix	2,040 x	0,15000 =	0,30600	
BDG3-34II		u	Part proporcional de separadors, conectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 63 mm de diàmetre nominal	1,000 x	0,46000 =	0,46000	
BDG3-34IK		u	Part proporcional de separadors, conectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 200 mm de diàmetre nominal	3,000 x	1,89000 =	5,67000	
BG22TR10		m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 240 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	2,000 x	7,28000 =	14,56000	
BG2Q-1KTF		m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,000 x	1,90000 =	1,90000	
BG2Q-1KTP		m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 185 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	3,000 x	9,41000 =	28,23000	
					Subtotal...	76,93500	76,93500
Partides d'obra:							

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 21

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	P9HA-607N	m2	Reposició de paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf PMB 25/55-65(BM-2) D, amb betum modificat, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, de 10 cm de gruix, estesa i compactada manualment	0,300	x	38,50000 =	11,55000
						Subtotal...	11,55000
	Altres:						11,55000
	SC17	ml	Tall d'asfalt amb màquina d'aigua.	1,000	x	37,82000 =	37,82000
	SC18	m2	Enderroc amb mitjans mecànics de capa d'asfalt. Inclou càrrega mecànica sobre camió i transport a abocador controlat. Taxes incloses	0,500	x	210,08000 =	105,04000
						Subtotal...	142,86000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,02898
						COST DIRECTE	287,62098
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>287,62098</b>
	SCR7	m	RASA TIPUS 3 Canalitzacions elèctriques de BT de 0,40m x 0,80m, amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 63 mm i 185 mm de diàmetre nominal, situats en terreny, reblert amb terreny procedent d'excavació, 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.			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>104,09 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats		Preu €	Parcial
	A0D-0007	h	Manobre	0,056	/R x	27,00000 =	1,51200
	A0E-000A	h	Manobre especialista	0,0759	/R x	28,00000 =	2,12520
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,028	/R x	30,00000 =	0,84000
						Subtotal...	4,47720
	Maquinària:						4,47720
	C139-00LH	h	Pala excavadora giratòria sobre cadenes de 12 a 20 t	0,500	/R x	108,63000 =	54,31500
						Subtotal...	54,31500
	Materials:						54,31500
	B03L-05N4	t	Sorra de pedrera de 0 a 5 mm	0,1628	x	21,18000 =	3,44810
	BDG0-1C2A	m	Banda contínua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè	1,020	x	0,30000 =	0,30600
	BDG2-34UA	m	Fil guia per a conductes de canalitzacions de serveis, de nylon, de 5 mm de gruix	3,060	x	0,15000 =	0,45900
	BDG3-34II	u	Part proporcional de separadors, connectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 63 mm de diàmetre nominal	1,000	x	0,46000 =	0,46000
	BDG3-34IK	u	Part proporcional de separadors, connectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 200 mm de diàmetre nominal	3,000	x	1,89000 =	5,67000
	BDG5-34ID	m	Placa de polietilè per a protecció de canalitzacions soterrades de Mitja i Baixa tensió de 25x100 cm i 2,1 mm de gruix	2,000	x	2,38000 =	4,76000

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 22

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	BG2Q-1KTF	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,000	x	1,90000 =	1,90000
	BG2Q-1KTP	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 185 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	3,000	x	9,41000 =	28,23000
						Subtotal...	45,23310
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,06716
						COST DIRECTE	104,09246
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>104,09246</b>
	SCR8	m	RASA TIPUS 4 Canalitzacions elèctriques de BT de 0,40m x 0,80m, amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 63 mm, 185 mm i 240 mm de diàmetre nominal, situats en terreny, reblert amb terreny procedent d'excavació, 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.			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>111,37 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats		Preu €	Parcial
	A0D-0007	h	Manobre	0,056	/R x	27,00000 =	1,51200
	A0E-000A	h	Manobre especialista	0,0759	/R x	28,00000 =	2,12520
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,028	/R x	30,00000 =	0,84000
						Subtotal...	4,47720
	Maquinària:						
	C139-00LH	h	Pala excavadora giratòria sobre cadenes de 12 a 20 t	0,500	/R x	108,63000 =	54,31500
						Subtotal...	54,31500
	Materials:						
	B03L-05N4	t	Sorra de pedrera de 0 a 5 mm	0,1628	x	21,18000 =	3,44810
	BDG0-1C2A	m	Banda contínua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè	1,020	x	0,30000 =	0,30600
	BDG2-34UA	m	Fil guia per a conductes de canalitzacions de serveis, de nylon, de 5 mm de gruix	3,060	x	0,15000 =	0,45900
	BDG3-34II	u	Part proporcional de separadors, connectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 63 mm de diàmetre nominal	1,000	x	0,46000 =	0,46000
	BDG3-34IK	u	Part proporcional de separadors, connectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 200 mm de diàmetre nominal	3,000	x	1,89000 =	5,67000
	BDG5-34ID	m	Placa de polietilè per a protecció de canalitzacions soterrades de Mitja i Baixa tensió de 25x100 cm i 2,1 mm de gruix	2,000	x	2,38000 =	4,76000

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 23

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG22TR10	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 240 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,000	x	7,28000 =	7,28000	
	BG2Q-1KTF	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,000	x	1,90000 =	1,90000	
	BG2Q-1KTP	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 185 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	3,000	x	9,41000 =	28,23000	
						Subtotal...	52,51310	52,51310
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,06716
						COST DIRECTE		111,37246
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>111,37246</b>
P- 1	E21R1165	u	Tala controlada directa d'arbre < 6 m d'alçària, arrencant la soca, aplec de la brossa generada i càrrega sobre camió grua amb pinça, i transport de la mateixa a planta de compostatge (no més lluny de 20 km)			<b>Rend.: 0,872</b>		<b>125,46 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats		Preu €	Parcial	Import
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner	0,260	/R x	28,01000 =	8,35161	
	A013P000	h	Ajudant jardiner	0,260	/R x	24,86000 =	7,41239	
						Subtotal...	15,76400	15,76400
	Maquinària:							
	C1503000	h	Camió grua	0,770	/R x	45,42000 =	40,10711	
	CR11B700	h	Tractor de 73,5 kW (100 CV) de potència, amb braç desbrossador	0,750	/R x	46,41000 =	39,91686	
	CRE23000	h	Motoserra	0,260	/R x	3,14000 =	0,93624	
						Subtotal...	80,96021	80,96021
	Materials:							
	B2RA9SB0	t	Deposició controlada a planta de compostatge de residus vegetals nets no perillosos amb una densitat 0,5 t/m3, procedents de poda o sega, amb codi 200201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	0,100	x	45,00000 =	4,50000	
	B2RA9TD0	t	Deposició controlada a planta de compostatge de residus de troncs i soques no perillosos amb una densitat 0,9 t/m3, procedents de poda o sega, amb codi 200201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	0,320	x	75,00000 =	24,00000	
						Subtotal...	28,50000	28,50000

## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 11/10/23

Pàg.: 24

### PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
				DESPESES AUXILIARS 1,50%
				0,23646
				COST DIRECTE
				125,46067
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>
				<b>125,46067</b>
P- 2	ED351740	u	Pericó de pas de formigó prefabricat, de 80x80x85 cm de mides interiors i 7 cm de gruix, per a evacuació d'aigües residuals, inclosa tapa de formigó prefabricat, col·locat	<b>Rend.: 1,000</b>
				<b>857,61 €</b>
				Unitats
				Preu €
				Parcial
				Import
	Mà d'obra:			
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0,700 /R x 23,38000 = 16,36600
	A0140000	h	Manobre	0,700 /R x 19,52000 = 13,66400
				Subtotal...
				30,03000
				30,03000
	Maquinària:			
	C1503500	h	Camió grua de 5 t	0,200 /R x 47,81000 = 9,56200
				Subtotal...
				9,56200
				9,56200
	Materials:			
	BD351740	u	Pericó prefabricat de formigó per a sanejament, de 80x80x85 cm de mides interiors, i 7 cm de gruix, amb finestres premarcades de 64 cm de diàmetre a 4 cares, inclosa tapa de formigó prefabricat	1,000 x 817,57000 = 817,57000
				Subtotal...
				817,57000
				817,57000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%
				0,45045
				COST DIRECTE
				857,61245
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>
				<b>857,61245</b>
P- 3	EG1AU050	u	Armari metàl·lic, en xapa electrozincada, reforçat, per a quadre de distribució, en muntatge superficial, per a 6 fileres de fins a 48 passos de 9 mm per filera, amb cuba, xassís, suport de carrils, marc frontal amb targetes perforades, sistema d'etiquetat, obturadors i col·lector terra/neutre, amb porta transparent, pany i clau, de dimensions 550x1050x175 mm, col·locat	<b>Rend.: 1,000</b>
				<b>564,90 €</b>
				Unitats
				Preu €
				Parcial
				Import
	Mà d'obra:			
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,700 /R x 24,16000 = 16,91200
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,700 /R x 20,73000 = 14,51100
				Subtotal...
				31,42300
				31,42300
	Materials:			

## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 11/10/23

Pàg.: 25

### PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	BG1AU050	u	Armari metàl·lic, en xapa electrozincada, reforçat, per a quadre de distribució, en muntatge superficial, per a 6 fileres de fins a 48 passos de 9 mm per filera, amb cuba, xassís, suport de carrils, marc frontal amb targes perforades, sistema d'etiquetat, obturadors i col·lector terra/neutre, amb porta transparent, pany i clau, de dimensions 550x1050x175 mm	1,000	x	533,01000 =	533,01000
						Subtotal...	533,01000 533,01000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,47135
						COST DIRECTE	564,90434
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>564,90434</b>
P- 4	EG39E1F2	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 185 mm <sup>2</sup> , col·locat en tub			<b>Rend.: 0,913</b>	<b>11,81 €</b>
				Unitats		Preu €	Parcial Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,1665	/R x	24,16000 =	4,40596
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,1665	/R x	20,73000 =	3,78044
						Subtotal...	8,18640 8,18640
	Materials:						
	BG39E1F0	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 185 mm <sup>2</sup>	1,020	x	3,43000 =	3,49860
						Subtotal...	3,49860 3,49860
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,12280
						COST DIRECTE	11,80780
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>11,80780</b>
P- 5	EG41JBPR	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>1.032,27 €</b>
				Unitats		Preu €	Parcial Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,790	/R x	24,16000 =	19,08640
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	20,73000 =	4,14600
						Subtotal...	23,23240 23,23240
	Materials:						

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 26

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	BG41JBPR	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	1,000	x	1.008,27000 =	1.008,27000
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,42000 =	0,42000
						Subtotal...	1.008,69000
							1.008,69000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,34849
						COST DIRECTE	1.032,27089
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>1.032,27089</b>
P- 6	EG42WWPR	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tripolar (3P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>875,93 €</b>
				Unitats		Preu €	Parcial
							Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,400	/R x	24,16000 =	9,66400
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	20,73000 =	4,14600
						Subtotal...	13,81000
							13,81000
	Materials:						
	BG42WWPR	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tripolar (3P), d'entre 0,03 i 10 A de sensibilitat, de desconexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, per a muntar directament adossat a l'interruptor automàtic	1,000	x	861,53000 =	861,53000
	BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000	x	0,38000 =	0,38000
						Subtotal...	861,91000
							861,91000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,20715
						COST DIRECTE	875,92715
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>875,92715</b>

## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 11/10/23

Pàg.: 27

### PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	REND: 1,000			PREU
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
P- 7	EG43E142	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 2, muntat superficialment amb cargols				<b>41,58 €</b>
Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300 /R x	24,16000 =	7,24800	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,100 /R x	20,73000 =	2,07300	
				Subtotal...		9,32100	9,32100
Materials:							
	BG43E140	u	Tallacircuit unipolar amb fusible de ganiveta de 250 A amb base de grandària 2	1,000 x	30,94000 =	30,94000	
	BGW43000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits tipus ganiveta	1,000 x	0,25000 =	0,25000	
	BGY43000	u	Part proporcional d'elements especials per a tallacircuits tipus ganiveta	1,000 x	0,93000 =	0,93000	
				Subtotal...		32,12000	32,12000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,13982
				COST DIRECTE			41,58082
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>41,58082</b>
P- 8	EG43K152	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 1.250 A, amb base de grandària 3, muntat superficialment amb cargols				<b>106,31 €</b>
Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,350 /R x	24,16000 =	8,45600	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,100 /R x	20,73000 =	2,07300	
				Subtotal...		10,52900	10,52900
Materials:							
	BG43K150	u	Tallacircuit unipolar amb fusible de ganiveta de 1.250 A amb base de grandària 3	1,000 x	94,44000 =	94,44000	
	BGW43000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits tipus ganiveta	1,000 x	0,25000 =	0,25000	
	BGY43000	u	Part proporcional d'elements especials per a tallacircuits tipus ganiveta	1,000 x	0,93000 =	0,93000	
				Subtotal...		95,62000	95,62000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,15794
				COST DIRECTE			106,30693
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>106,30693</b>
P- 9	EG455122	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment				<b>9,79 €</b>
				Unitats	Preu €	Parcial	Import

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 28

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,116	/R x	24,16000 =	2,80256
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,100	/R x	20,73000 =	2,07300
							Subtotal...
							4,87556
Materials:							
	BG455120	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	1,000	x	4,55000 =	4,55000
	BGW45000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	1,000	x	0,29000 =	0,29000
							Subtotal...
							4,84000
							DESPESES AUXILIARS 1,50%
							0,07313
							COST DIRECTE
							9,78869
							DESPESES INDIRECTES 0,00%
							<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>
							<b>9,78869</b>
P- 10	G2261111	m3	Estesa i piconatge de sòl tolerable de l'obra, en tongades de 10 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat, i amb necessitat d'humectació	<b>Rend.: 0,896</b>			<b>12,54 €</b>
Maquinària:							
	C1311440	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t	0,026	/R x	88,61000 =	2,57127
	C1331200	h	Motoanivelladora mitjana	0,020	/R x	64,74000 =	1,44509
	C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	0,100	/R x	67,39000 =	7,52121
	C1502D00	h	Camí cisterna de 6 m3	0,020	/R x	41,26000 =	0,92098
							Subtotal...
							12,45855
Materials:							
	B0111000	m3	Aigua	0,050	x	1,67000 =	0,08350
							Subtotal...
							0,08350
							COST DIRECTE
							12,54205
							DESPESES INDIRECTES 0,00%
							<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>
							<b>12,54205</b>
P- 11	G22D3011	m2	Esbossada del terreny de més de 2 m, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió. Inclou zones de col·locació de panells, camins interns i d'accés i zona apilament materials (Nord de la PSFV)	<b>Rend.: 0,320</b>			<b>1,80 €</b>
Maquinària:							
	C1311440	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t	0,0065	/R x	88,61000 =	1,79989
							Subtotal...
							1,79989
							1,79989

## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 11/10/23

Pàg.: 29

### PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE		1,79989	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>1,79989</b>	
P- 12	P242-DYRS	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades per a reutilitzar dins de l'obra, amb camió de 12 t, amb un recorregut de fins a abocador autoritzat	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>18,31 €</b>	
	Maquinària:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	C138-00KQ	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t	0,100 /R x	104,38000 =	10,43800	
	C154-003M	h	Camión per a transport de 12 t	0,150 /R x	52,45000 =	7,86750	
				Subtotal...		18,30550	18,30550
				COST DIRECTE		18,30550	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>18,30550</b>	
P- 13	P2R5-DT1A	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>10,28 €</b>	
	Maquinària:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	C154-003N	h	Camión per a transport de 7 t	0,257 /R x	40,00000 =	10,28000	
				Subtotal...		10,28000	10,28000
				COST DIRECTE		10,28000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>10,28000</b>	
P- 14	P2RA-EU1V	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>0,00 €</b>	
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	B2RA-28TU	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus	0,035 x	=		
				Subtotal...			

## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 11/10/23

Pàg.: 30

### PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
				COST DIRECTE
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				COST EXECUCIÓ MATERIAL
P- 15	P2RA-EU1X	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus	<b>Rend.: 1,000</b> <b>0,00 €</b>
	Materials:			Unitats      Preu €      Parcial      Import
	B2RA-28UL	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus	0,040    x            =
				Subtotal...
				COST DIRECTE
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				COST EXECUCIÓ MATERIAL
P- 16	P2RR-WLVQ	u	Subministrament de sac de polipropilè blanc gran, volum de càrrega aproximadament de 2 m3, mides de 90x90x200 cm amb tapa superior i anses, amb senyalització normalitzada de presència d'amiant, inclòs preparació i precintat del sac per la retirada d'obra	<b>Rend.: 1,000</b> <b>20,45 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats      Preu €      Parcial      Import
	A0D-W611	h	Manobre per a treballs penosos, tòxics o perillosos i alçada	0,250 /R x      25,62000 =      6,40500
				Subtotal...      6,40500      6,40500
	Materials:			Unitats      Preu €      Parcial      Import
	B2RR-WLSB	u	Sac de polipropilè blanc gran, volum de càrrega aproximadament de 2 m3, mides de 90x90x200 cm amb tapa superior i anses, amb senyalització normalitzada de presència d'amiant	1,000    x      13,95000 =      13,95000
				Subtotal...      13,95000      13,95000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%      0,09608
				COST DIRECTE      20,45108
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL      20,45108</b>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 31

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU	
P- 17	S101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, del fabricant Canadian Solar model BiHiKu CS7N-670MB-AG (o equivalent) de 670 Wp i dimensions 2384 x 1303 x 35mm. Panells amb una eficiència mínima del 21,6%, amb tolerància positiva 0/+10W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 30 anys amb una màxima degradació anual de 0,45%. El pes màxim del mòdul és de 37,9 kg.	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>232,45 €</b>	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,500 /R x	24,16000 =	36,24000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	1,500 /R x	20,73000 =	31,09500	
					Subtotal...	67,33500	67,33500
	Materials:						
	BGWEU010	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica	1,000 x	8,78000 =	8,78000	
	S10101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, del fabricant Canadian Solar model BiHiKu CS7N-670MB-AG (o equivalent) de 670 Wp i dimensions 2384 x 1303 x 35mm. Panells amb una eficiència mínima del 21,6%, amb tolerància positiva 0/+10W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 30 anys amb una màxima degradació anual de 0,45%. El pes màxim del mòdul és de 37,9 kg.	1,000 x	155,32000 =	155,32000	
					Subtotal...	164,10000	164,10000
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		1,01003
					COST DIRECTE		232,44502
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>232,44502</b>
P- 18	S102	u	Subministrament i muntatge dels perfils d'alumini i material suportació panells fotovoltaics. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots el accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A.	<b>Rend.: 0,226</b>		<b>113.504,46 €</b>	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012M0011	h	Oficial 1a muntador	155,000 /R x	24,16000 =	16.569,91150	
	A013M000	h	Ajudant muntador	155,000 /R x	20,76000 =	14.238,05310	
					Subtotal...	30.807,96460	30.807,96460
	Materials:						

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 32

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	S10201	u	Subministrament i muntatge de l'estructura de suport de les plaques fotovoltaïques amb inclinació a 15°, amb estructura d'acer galvanitzat. Sistema de fixació al terreny mitjançant solució hincado fins a 1,5m de profunditat (o equivalent). Inclou cargolaria d'acer inoxidable amb i tots els elements necessaris per al seu muntatge. Inclou transport i elevació. No inclou pre-taladre per fer el clavament.	1.410,000	x	58,65000 =	82.696,50000
						Subtotal...	82.696,50000 82.696,50000
						COST DIRECTE	113.504,46460
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>113.504,46460</b>
P- 19	S103	u	Pre-taladre			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>13,84 €</b>
				Unitats		Preu €	Parcial Import
	Altres: S10301	ud	Muntatge d'estructura mitjançant sistema de pre-taladre, on hi ha presència de nivells cimentats a una distància inferior a 1,5 metres de fondària. Preu per panell on s'ha previst pre-taladre.	1,000	x	13,84000 =	13,84000
						Subtotal...	13,84000 13,84000
						COST DIRECTE	13,84000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>13,84000</b>
P- 20	S201	u	Subministrament, muntatge i commissioning dels inversors SMA Sunny Highpower Peak 3, que inclou: - x5 Inversors SMA model Sunny Highpower Peak 3 (o equivalent) de 150 KWn trifàsic, per la connexió a xarxa complint amb tots els requisits del projecte tècnic, plec de condicions i normativa vigent. L'equip seleccionat s'integra perfectament en la instal·lació, oferint una gestió eficient del nivell de l'alimentació i la càrrega. Subministrament i muntatge de l'edifici prefabricat (mides aproximades 5,00 x 3,00 x h2,70m) amb l'autotransformador per il·luminació interior inclòs. No inclou transformador de 800kVA.			<b>Rend.: 0,933</b>	<b>11.157,14 €</b>
				Unitats		Preu €	Parcial Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	10,000	/R x	24,16000 =	258,94962
	A013H000	h	Ajudant electricista	10,000	/R x	20,73000 =	222,18650
						Subtotal...	481,13612 481,13612
	Materials:						
	S20101	u	Inversor SMA model Sunny Highpower Peak 3 (o equivalent) de 150 KWn trifàsic	1,000	x	10.676,00000 =	10.676,00000
						Subtotal...	10.676,00000 10.676,00000

## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 11/10/23

Pàg.: 33

### PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
				COST DIRECTE	11.157,13612
				DESPESES INDIRECTES 0,00%	
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>11.157,13612</b>
P- 21	S202	u	Subministrament i muntatge de l'edifici prefabricat (mides aproximades 5,00 x 3,00 x h2,70m) amb l'autotransformador per il·luminació interior inclòs. No inclou obra civil (pressupostat al capítol corresponent)	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>15.306,12 €</b>
P- 22	S203	u	Subministrament, muntatge i commissioning d'un transformador de 800kVA 25kV / 0,69kV. Inclou proteccions a la sortida del transformador.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>62.244,90 €</b>
P- 23	S204	u	Subministrament, muntatge i commissioning de les cel·les de mesura. Inclou: - Centre de Contatge i protecció de MT - Projecte i Legalització MT	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>30.612,24 €</b>
P- 24	S205	u	Subministrament i muntatge del sistema de gestió energètica ennexOS (o similar) per a la monitorització i control de la instal·lació solar fotovoltaica.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>704,29 €</b>
P- 25	S206	u	Subministrament i configuració del router 4G LTE.	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>360,33 €</b>
P- 26	S401	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	<b>Rend.: 1,000</b>	<b>2,80 €</b>
				Unitats	Preu €
				Parcial	Import
Mà d'obra:					
A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,055 /R x	24,16000 =	1,32880
A013H000	h	Ajudant electricista	0,055 /R x	20,73000 =	1,14015
				Subtotal...	2,46895
Materials:					
BG31F140	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020 x	0,29000 =	0,29580
				Subtotal...	0,29580
				DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,03703
				COST DIRECTE	2,80178
				DESPESES INDIRECTES 0,00%	
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>2,80178</b>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 34

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 27	S402	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 6 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	<b>Rend.: 1,000</b> <b>4,58 €</b>
	Mà d'obra:			Unitats      Preu €      Parcial      Import
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,080 /R x      24,16000 =      1,93280
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,080 /R x      20,73000 =      1,65840
				Subtotal...      3,59120      3,59120
	Materials:			
	BG31F170	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020 x      0,97000 =      0,98940
				Subtotal...      0,98940      0,98940
				COST DIRECTE      4,58060
				DESPESES INDIRECTES 0,00%
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL      4,58060</b>
P- 28	S403	u	Subministrament i muntatge de les caixes de combinació de strings, de 750x300x1000mm (o similar) per a connexió de fins a 15 strings amb una tensió màxima de 1500V. Inclou el subministrament i muntatge de les	<b>Rend.: 1,000</b> <b>1.848,50 €</b>
P- 29	S404	u	Subministrament i muntatge cable per a transmissió de dades amb conductors de coure entre l'inversor i les caixes combinadores de strings	<b>Rend.: 1,000</b> <b>2,17 €</b>
P- 30	S406	u	Subministrament i instal·lació de cable conductor d'alumini de 30 kV (MT) de tensió assignada, amb designació AL RV, unipolar, de secció 1x240 mm <sup>2</sup> , col·locat en tub enterrat.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>17,75 €</b>
P- 31	S408	u	Subministrament i muntatge d'una caixa de protecció d'inversors, situada al costat de cada inversor.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>510,00 €</b>
P- 32	S501	u	Subministrament i instal·lació de la tanca de de seguretat que envolti el perímetre del terreny que actualment no disposa de protecció.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>35,71 €</b>
P- 33	S502	u	Subministrament i instal·lació de la porta d'accés al terreny.	<b>Rend.: 1,000</b> <b>965,13 €</b>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 35

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 34	S503	u	Subministrament i instal·lació del sistema de videovigilància amb gravació: gravador IP de 16 canals i 6TB de memòria.	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>3.651,11 €</b>	
P- 35	S504	u	Subministrament i instal·lació del sistema de videoanàlisi amb càmeres tèrmiques.	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>23.061,22 €</b>	
P- 36	S505	u	Subministrament i instal·lació del sistema de seguretat de detecció d'intrusió amb connexió a la central receptora d'alarmes. Protecció Caseta.	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>2.660,00 €</b>	
P- 37	S506	u	Subministrament i instal·lació de les columnes de 12m d'alçada.	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>532,23 €</b>	
P- 38	S601	u	Utilització d'un camió Grua JIB 90T per al transport dels materials necessaris.	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>2.316,33 €</b>	
P- 39	S801	u	Excavació i fonamentació per a Centre Prefabricat de transformació i mesura del parc fotovoltaic.	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>857,09 €</b>	
Partides d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	P2217-55SW	m3	Excavació per a rebaix en capa de terra vegetal, realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió	18,640	x 3,80205 =	70,87021	
	P2256-EL69	m3	Rebliment no compactat de rasa amb tot-u artificial, abocat manualment	6,440	x 23,05050 =	148,44522	
	P2257-54B9	m3	Terraplenada i piconatge per a caixa de paviment amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de fins a 25 cm, amb una compactació del 90% del PM	4,180	x 6,03848 =	25,24085	
	P3C5-JGG9	m3	Formigonat de llosa de fonamentació amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 30 / B / 20 / XC4 + XD2 + XA2 amb una quantitat de ciment de 350 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.5, abocat amb bomba	4,180	x 146,53945 =	612,53490	
				Subtotal...		857,09118	857,09118
				COST DIRECTE			857,09118
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>857,09118</b>
P- 40	S806	u	Drenatges del parc fotovoltaic. Inclou subministrament i instal·lació de canal de formigó i tub soterrat per pas inferior camí perimetral, distribuït segons plànols.	<b>Rend.: 1,000</b>		<b>16.227,59 €</b>	
Partides d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	PD40-50TN	m	Canal prefabricat de formigó per a reg, de 700 cm2 de secció útil, col·locat	342,000	x 47,12889 =	16.118,08038	
	PD5M-50UL	m	Drenatge amb tub ranurat de PVC de D=50 mm	25,000	x 4,38052 =	109,51300	
				Subtotal...		16.227,59338	16.227,59338

## JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 11/10/23

Pàg.: 36

### PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU																		
				COST DIRECTE <span style="float: right;">16.227,59338</span> DESPESES INDIRECTES 0,00% <b>COST EXECUCIÓ MATERIAL <span style="float: right;">16.227,59338</span></b>																		
P- 41	S901	u	Redacció del projecte ASBuilt	<b>Rend.: 1,000</b> <span style="float: right;">4.825,46 €</span>																		
P- 42	S902	u	Posada en marxa de la instal·lació	<b>Rend.: 1,000</b> <span style="float: right;">1.256,89 €</span>																		
P- 43	S903	u	Gestió de tràmits de legalització de la instal·lació	<b>Rend.: 1,000</b> <span style="float: right;">868,15 €</span>																		
P- 44	S904	U	Gestió de tràmits amb la companyia distribuïdora. Inclou tornar a sol·licitar punt de connexió per actualització de costos d'entroncament i posterior acceptació dels permisos i condicions d'entroncament a xarxa MT existent	<b>Rend.: 1,000</b> <span style="float: right;">500,00 €</span>																		
P- 45	SC0	m3	Acondicionament del terreny, aplanament general amb pala excavadora eliminant les arestes més pronunciades i retirant les roques deixant un terreny uniforme mantenint la pendent original.	<b>Rend.: 1,000</b> <span style="float: right;">9,78 €</span>																		
Partides d'obra:																						
P2217-55T8	m3		Excavació per a rebaix en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora.																			
				<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">Unitats</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 15%;">Preu €</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;">Parcial</td> <td style="width: 10%;">Import</td> </tr> <tr> <td>0,300</td> <td>x</td> <td>32,58900 =</td> <td></td> <td>9,77670</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">Subtotal...</td> <td style="border-top: 1px solid black;">9,77670</td> <td style="border-top: 1px solid black;">9,77670</td> </tr> </table>	Unitats		Preu €		Parcial	Import	0,300	x	32,58900 =		9,77670		Subtotal...				9,77670	9,77670
Unitats		Preu €		Parcial	Import																	
0,300	x	32,58900 =		9,77670																		
Subtotal...				9,77670	9,77670																	
				COST DIRECTE <span style="float: right;">9,77670</span> DESPESES INDIRECTES 0,00% <b>COST EXECUCIÓ MATERIAL <span style="float: right;">9,77670</span></b>																		
P- 46	SCR4	m	RASA TIPUS 1 Excavació de rasa amb pala excavadora, segons plànols. Canalitzacions elèctriques de BT de 0,40m x 0,80m, amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 63 mm i 200 mm de diàmetre nominal, situats en terreny, reblert amb terreny procedent d'excavació, 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.	<b>Rend.: 1,000</b> <span style="float: right;">87,03 €</span>																		
Mà d'obra:																						
A0D-0007	h		Manobre	0,056 /R x 27,00000 = 1,51200																		
A0E-000A	h		Manobre especialista	0,0759 /R x 28,00000 = 2,12520																		

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 37

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,028	/R x	30,00000 =	0,84000
						Subtotal...	4,47720
							4,47720
	Maquinària:						
	C139-00LH	h	Pala excavadora giratòria sobre cadenes de 12 a 20 t	0,500	/R x	108,63000 =	54,31500
						Subtotal...	54,31500
							54,31500
	Materials:						
	B03L-05N4	t	Sorra de pedrera de 0 a 5 mm	0,1628	x	21,18000 =	3,44810
	BDG0-1C2A	m	Banda continua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè	1,020	x	0,30000 =	0,30600
	BDG2-34UA	m	Fil guia per a conductes de canalitzacions de serveis, de nylon, de 5 mm de gruix	3,060	x	0,15000 =	0,45900
	BDG3-34II	u	Part proporcional de separadors, conectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 63 mm de diàmetre nominal	1,000	x	0,46000 =	0,46000
	BDG3-34IK	u	Part proporcional de separadors, conectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 200 mm de diàmetre nominal	1,000	x	1,89000 =	1,89000
	BDG5-34ID	m	Placa de polietilè per a protecció de canalitzacions soterrades de Mitja i Baixa tensió de 25x100 cm i 2,1 mm de gruix	2,000	x	2,38000 =	4,76000
	BG21RP10	m	Tub rígid de PVC, de 200 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, de 2,2 mm de gruix	1,000	x	14,95000 =	14,95000
	BG2Q-1KTF	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,000	x	1,90000 =	1,90000
						Subtotal...	28,17310
							28,17310
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,06716
						COST DIRECTE	87,03246
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>87,03246</b>
P- 47	SCR6	m	RASA TIPUS 2 Excavació de rasa amb pala excavadora, segons plànols. Canalitzacions elèctriques de BT de 0,40m x 0,80m, amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 63 mm i 200mm de diàmetre nominal, situats en terreny, reblert amb terreny procedent d'excavació, 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.			<b>Rend.: 1,000</b>	<b>103,87 €</b>
				Unitats		Preu €	Parcial
							Import
	Mà d'obra:						
	A0D-0007	h	Manobre	0,056	/R x	27,00000 =	1,51200
	A0E-000A	h	Manobre especialista	0,0759	/R x	28,00000 =	2,12520
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,028	/R x	30,00000 =	0,84000

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 38

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU	
						Subtotal...	4,47720	4,47720
	Maquinària:							
	C139-00LH	h	Pala excavadora giratòria sobre cadenes de 12 a 20 t	0,500	/R x	108,63000 =	54,31500	
						Subtotal...	54,31500	54,31500
	Materials:							
	B03L-05N4	t	Sorra de pedrera de 0 a 5 mm	0,1628	x	21,18000 =	3,44810	
	BDG0-1C2A	m	Banda continua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè	1,020	x	0,30000 =	0,30600	
	BDG2-34UA	m	Fil guia per a conductes de canalitzacions de serveis, de nylon, de 5 mm de gruix	3,060	x	0,15000 =	0,45900	
	BDG3-34II	u	Part proporcional de separadors, connectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 63 mm de diàmetre nominal	1,000	x	0,46000 =	0,46000	
	BDG3-34IK	u	Part proporcional de separadors, connectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 200 mm de diàmetre nominal	2,000	x	1,89000 =	3,78000	
	BDG5-34ID	m	Placa de polietilè per a protecció de canalitzacions soterrades de Mitja i Baixa tensió de 25x100 cm i 2,1 mm de gruix	2,000	x	2,38000 =	4,76000	
	BG21RP10	m	Tub rígid de PVC, de 200 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, de 2,2 mm de gruix	2,000	x	14,95000 =	29,90000	
	BG2Q-1KTF	m	Tub corbale corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,000	x	1,90000 =	1,90000	
						Subtotal...	45,01310	45,01310
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,06716
						COST DIRECTE		103,87246
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>		<b>103,87246</b>
P- 48	SCR9	m	RASA TIPUS 3 Excavació de rasa amb pala excavadora, segons plànols. Canalitzacions elèctriques de BT de 0,40m x 0,80m, amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 63 mm i 200 mm de diàmetre nominal, situats en terreny, reblert amb terreny procedent d'excavació, 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.			<b>Rend.: 1,000</b>		<b>154,39 €</b>
	Mà d'obra:							
	A0D-0007	h	Manobre	0,056	/R x	27,00000 =	1,51200	
	A0E-000A	h	Manobre especialista	0,0759	/R x	28,00000 =	2,12520	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,028	/R x	30,00000 =	0,84000	
						Subtotal...	4,47720	4,47720
				Unitats		Preu €	Parcial	Import

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 39

## PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	Maquinària:						
	C139-00LH	h	Pala excavadora giratòria sobre cadenes de 12 a 20 t	0,500	/R	x 108,63000 =	54,31500
						Subtotal...	54,31500
							54,31500
	Materials:						
	B03L-05N4	t	Sorra de pedrera de 0 a 5 mm	0,1628	x	21,18000 =	3,44810
	BDG0-1C2A	m	Banda continua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè	1,020	x	0,30000 =	0,30600
	BDG2-34UA	m	Fil guia per a conductes de canalitzacions de serveis, de nylon, de 5 mm de gruix	3,060	x	0,15000 =	0,45900
	BDG3-34II	u	Part proporcional de separadors, connectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 63 mm de diàmetre nominal	1,000	x	0,46000 =	0,46000
	BDG3-34IK	u	Part proporcional de separadors, connectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 200 mm de diàmetre nominal	5,000	x	1,89000 =	9,45000
	BDG5-34ID	m	Placa de polietilè per a protecció de canalitzacions soterrades de Mitja i Baixa tensió de 25x100 cm i 2,1 mm de gruix	2,000	x	2,38000 =	4,76000
	BG21RP10	m	Tub rígid de PVC, de 200 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, de 2,2 mm de gruix	5,000	x	14,95000 =	74,75000
	BG2Q-1KTF	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,000	x	1,90000 =	1,90000
						Subtotal...	95,53310
							95,53310
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,06716
						COST DIRECTE	154,39246
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						<b>COST EXECUCIÓ MATERIAL</b>	<b>154,39246</b>

**JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

Data: 11/10/23

Pàg.: 40

## ALTRES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
S100	ud	Piques de coure	60,66 €
S10301	ud	Muntatge d'estructura mitjançant sistema de pre-taladre, on hi ha presència de nivells cimentats a una distància inferior a 1,5 metres de fondària. Preu per panell on s'ha previst pre-taladre.	13,84 €
SC17	ml	Tall d'asfalt amb màquina d'aigua.	37,82 €
SC18	m2	Enderroc amb mitjans mecànics de capa d'asfalt. Inclou càrrega mecànica sobre camió i transport a abocador controlat. Taxes incloses	210,08 €

### 3 QUADRE DE PREUS

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 1**

Data: 11/10/23

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	E21R1165	u	Tala controlada directa d'arbre < 6 m d'alçària, arrencant la soca, aplec de la brossa generada i càrrega sobre camió grua amb pinça, i transport de la mateixa a planta de compostatge (no més lluny de 20 km) (CENT VINT-I-CINC EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	125,46 €
P- 2	ED351740	u	Pericó de pas de formigó prefabricat, de 80x80x85 cm de mides interiors i 7 cm de gruix, per a evacuació d'aigües residuals, inclosa tapa de formigó prefabricat, col·locat (VUIT-CENTS CINQUANTA-SET EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS)	857,61 €
P- 3	EG1AU050	u	Armari metàl·lic, en xapa electrozincada, reforçat, per a quadre de distribució, en muntatge superficial, per a 6 fileres de fins a 48 passos de 9 mm per filera, amb cuba, xassís, suport de carrils, marc frontal amb targes perforades, sistema d'etiquetat, obturadors i col·lector terra/neutre, amb porta transparent, pany i clau, de dimensions 550x1050x175 mm, col·locat (CINC-CENTS SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	564,90 €
P- 4	EG39E1F2	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 185 mm <sup>2</sup> , col·locat en tub (ONZE EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS)	11,81 €
P- 5	EG41JBPR	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 3 relés i bloc de relés magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment (MIL TRENTA-DOS EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	1.032,27 €
P- 6	EG42WWPR	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tripolar (3P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor (VUIT-CENTS SETANTA-CINC EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	875,93 €
P- 7	EG43E142	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 2, muntat superficialment amb cargols (QUARANTA-UN EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS)	41,58 €
P- 8	EG43K152	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 1.250 A, amb base de grandària 3, muntat superficialment amb cargols (CENT SIS EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)	106,31 €
P- 9	EG455122	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment (NOU EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)	9,79 €
P- 10	G2261111	m3	Estesa i piconatge de sòl tolerable de l'obra, en tongades de 10 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat, i amb necessitat d'humectació (DOTZE EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS)	12,54 €
P- 11	G22D3011	m2	Esbossada del terreny de més de 2 m, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió. Inclou zones de col·locació de panells, camins interns i d'accés i zona apilament materials (Nord de la PSFV) (UN EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	1,80 €
P- 12	P242-DYRS	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades per a reutilitzar dins de l'obra, amb camió de 12 t, amb un recorregut de fins a abocador autoritzat (DIVUIT EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)	18,31 €
P- 13	P2R5-DT1A	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km (DEU EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	10,28 €
P- 14	P2RA-EU1V	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m <sup>3</sup> , procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus (ZERO EUROS)	0,00 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 1**

Data: 11/10/23

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 15	P2RA-EU1X	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus (ZERO EUROS)	0,00 €
P- 16	P2RR-WLVQ	u	Subministrament de sac de polipropilè blanc gran, volum de càrrega aproximadament de 2 m3, mides de 90x90x200 cm amb tapa superior i anses, amb senyalització normalitzada de presència d'amiant, inclòs preparació i precintat del sac per la retirada d'obra (VINT EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS)	20,45 €
P- 17	S101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, del fabricant Canadian Solar model BiHiKu CS7N-670MB-AG (o equivalent) de 670 Wp i dimensions 2384 x 1303 x 35mm. Panells amb una eficiència mínima del 21,6%, amb tolerància positiva 0/+10W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 30 anys amb una màxima degradació anual de 0,45%. El pes màxim del mòdul és de 37,9 kg. (DOS-CENTS TRENTA-DOS EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS)	232,45 €
P- 18	S102	u	Subministrament i muntatge dels perfils d'alumini i material suportació panells fotovoltaics. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots els accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A. (CENT TRETZE MIL CINC-CENTS QUATRE EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	113.504,46 €
P- 19	S103	u	Pre-faladre (TRETZE EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	13,84 €
P- 20	S201	u	Subministrament, muntatge i commissioning dels inversors SMA Sunny Highpower Peak 3, que inclou: - x5 Inversors SMA model Sunny Highpower Peak 3 (o equivalent) de 150 kWn trifàsic, per la connexió a xarxa complint amb tots els requisits del projecte tècnic, plec de condicions i normativa vigent. L'equip seleccionat s'integra perfectament en la instal·lació, oferint una gestió eficient del nivell de l'alimentació i la càrrega. Subministrament i muntatge de l'edifici prefabricat (mides aproximades 5,00 x 3,00 x h2,70m) amb l'autotransformador per il·luminació interior inclòs. No inclou transformador de 800kVA. (ONZE MIL CENT CINQUANTA-SET EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	11.157,14 €
P- 21	S202	u	Subministrament i muntatge de l'edifici prefabricat (mides aproximades 5,00 x 3,00 x h2,70m) amb l'autotransformador per il·luminació interior inclòs. No inclou obra civil (pressupostat al capítol corresponent) (QUINZE MIL TRES-CENTS SIS EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS)	15.306,12 €
P- 22	S203	u	Subministrament, muntatge i commissioning d'un transformador de 800kVA 25kV / 0,69kV. Inclou proteccions a la sortida del transformador. (SEIXANTA-DOS MIL DOS-CENTS QUARANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	62.244,90 €
P- 23	S204	u	Subministrament, muntatge i commissioning de les cel·les de mesura. Inclou: - Centre de Contatge i protecció de MT - Projecte i Legalització MT (TRENTA MIL SIS-CENTS DOTZE EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	30.612,24 €
P- 24	S205	u	Subministrament i muntatge del sistema de gestió energètica ennexOS (o similar) per a la monitorització i control de la instal·lació solar fotovoltaica. (SET-CENTS QUATRE EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS)	704,29 €
P- 25	S206	u	Subministrament i configuració del router 4G LTE. (TRES-CENTS SEIXANTA EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS)	360,33 €
P- 26	S401	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (DOS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	2,80 €
P- 27	S402	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS)	4,58 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 1**

Data: 11/10/23

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 28	S403	u	Subministrament i muntatge de les caixes de combinació de strings, de 750x300x1000mm (o similar) per a connexió de fins a 15 strings amb una tensió màxima de 1500V. Inclou el subministrament i muntatge de les (MIL VUIT-CENTS QUARANTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	1.848,50 €
P- 29	S404	u	Subministrament i muntatge cable per a transmissió de dades amb conductors de coure entre l'inversor i les caixes combinadores de strings (DOS EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	2,17 €
P- 30	S406	u	Subministrament i instal·lació de cable conductor d'alumini de 30 kV (MT) de tensió assignada, amb designació AL RV, unipolar, de secció 1x240 mm <sup>2</sup> , col·locat en tub enterrat. (DISSET EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	17,75 €
P- 31	S408	u	Subministrament i muntatge d'una caixa de protecció d'inversors, situada al costat de cada inversor. (CINC-CENTS DEU EUROS)	510,00 €
P- 32	S501	u	Subministrament i instal·lació de la tanca de de seguretat que envolti el perímetre del terreny que actualment no disposa de protecció. (TRENTA-CINC EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS)	35,71 €
P- 33	S502	u	Subministrament i instal·lació de la porta d'accés al terreny. (NOU-CENTS SEIXANTA-CINC EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS)	965,13 €
P- 34	S503	u	Subministrament i instal·lació del sistema de videovigilància amb gravació: gravador IP de 16 canals i 6TB de memòria. (TRES MIL SIS-CENTS CINQUANTA-UN EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	3.651,11 €
P- 35	S504	u	Subministrament i instal·lació del sistema de videoanàlisi amb càmeres tèrmiques. (VINT-I-TRES MIL SEIXANTA-UN EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	23.061,22 €
P- 36	S505	u	Subministrament i instal·lació del sistema de de seguretat de detecció d'intrusió amb connexió a la central receptora d'alarmes. Protecció Caseta. (DOS MIL SIS-CENTS SEIXANTA EUROS)	2.660,00 €
P- 37	S506	u	Subministrament i instal·lació de les columnes de 12m d'alçada. (CINC-CENTS TRENTA-DOS EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	532,23 €
P- 38	S601	u	Utilització d'un camió Grua JIB 90T per al transport dels materials necessaris. (DOS MIL TRES-CENTS SETZE EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS)	2.316,33 €
P- 39	S801	u	Excavació i fonamentació per a Centre Prefabricat de transformació i mesura del parc fotovoltaic. (VUIT-CENTS CINQUANTA-SET EUROS AMB NOU CÈNTIMS)	857,09 €
P- 40	S806	u	Drenatges del parc fotovoltaic. Inclou subministrament i instal·lació de canal de formigó i tub soterrat per pas inferior camí perimetral, distribuït segons plànols. (SETZE MIL DOS-CENTS VINT-I-SET EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS)	16.227,59 €
P- 41	S901	u	Redacció del projecte ASBuilt (QUATRE MIL VUIT-CENTS VINT-I-CINC EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	4.825,46 €
P- 42	S902	u	Posada en marxa de la instal·lació (MIL DOS-CENTS CINQUANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS)	1.256,89 €
P- 43	S903	u	Gestió de tràmits de legalització de la instal·lació (VUIT-CENTS SEIXANTA-VUIT EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS)	868,15 €
P- 44	S904	U	Gestió de tràmits amb la companyia distribuïdora. Inclou tornar a sol·licitar punt de connexió per actualització de costos d'entroncament i posterior acceptació dels permisos i condicions d'entroncament a xarxa MT existent (CINC-CENTS EUROS)	500,00 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 1**

Data: 11/10/23

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 45	SC0	m3	Acondicionament del terreny, aplanament general amb pala excavadora eliminant les arestes més pronunciades i retirant les roques deixant un terreny uniforme mantenint la pendent original.  (NOU EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS)	9,78 €
P- 46	SCR4	m	RASA TIPUS 1 Excavació de rasa amb pala excavadora, segons plànols. Canalitzacions elèctriques de BT de 0,40m x 0,80m, amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 63 mm i 200 mm de diàmetre nominal, situats en terreny, reblert amb terreny procedent d'excavació, 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. (VUITANTA-SET EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	87,03 €
P- 47	SCR6	m	RASA TIPUS 2 Excavació de rasa amb pala excavadora, segons plànols. Canalitzacions elèctriques de BT de 0,40m x 0,80m, amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 63 mm i 200mm de diàmetre nominal, situats en terreny, reblert amb terreny procedent d'excavació, 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. (CENT TRES EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	103,87 €
P- 48	SCR9	m	RASA TIPUS 3 Excavació de rasa amb pala excavadora, segons plànols. Canalitzacions elèctriques de BT de 0,40m x 0,80m, amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 63 mm i 200 mm de diàmetre nominal, situats en terreny, reblert amb terreny procedent d'excavació, 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. (CENT CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	154,39 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 11/10/23

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	E21R1165	u	Tala controlada directa d'arbre < 6 m d'alçària, arrencant la soca, aplec de la brossa generada i càrrega sobre camió grua amb pinça, i transport de la mateixa a planta de compostatge (no més lluny de 20 km)	<b>125,46 €</b>
	B2RA9SB0		Deposició controlada a planta de compostatge de residus vegetals nets no perillosos amb una densitat 0,5 t/m3, procedents de poda o sega, amb codi 200201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	4,50000 €
	B2RA9TD0		Deposició controlada a planta de compostatge de residus de troncs i soques no perillosos amb una densitat 0,9 t/m3, procedents de poda o sega, amb codi 200201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	24,00000 €
			Altres conceptes	96,96 €
P- 2	ED351740	u	Pericó de pas de formigó prefabricat, de 80x80x85 cm de mides interiors i 7 cm de gruix, per a evacuació d'aigües residuals, inclosa tapa de formigó prefabricat, col·locat	<b>857,61 €</b>
	BD351740		Pericó prefabricat de formigó per a sanejament, de 80x80x85 cm de mides interiors, i 7 cm de gruix, amb finestres premarcades de 64 cm de diàmetre a 4 cares, inclosa tapa de formigó prefabricat	817,57000 €
			Altres conceptes	40,04 €
P- 3	EG1AU050	u	Armari metàl·lic, en xapa electrozincada, reforçat, per a quadre de distribució, en muntatge superficial, per a 6 fileres de fins a 48 passos de 9 mm per filera, amb cuba, xassís, suport de carrils, marc frontal amb targes perforades, sistema d'etiquetat, obturadors i col·lector terra/neutre, amb porta transparent, pany i clau, de dimensions 550x1050x175 mm, col·locat	<b>564,90 €</b>
	BG1AU050		Armari metàl·lic, en xapa electrozincada, reforçat, per a quadre de distribució, en muntatge superficial, per a 6 fileres de fins a 48 passos de 9 mm per filera, amb cuba, xassís, suport de carrils, marc frontal amb targes perforades, sistema d'etiquetat, obturadors i col·lector terra/neutre, amb porta transparent, pany i clau, de dimensions 550x1050x175 mm	533,01000 €
			Altres conceptes	31,89 €
P- 4	EG39E1F2	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 185 mm2, col·locat en tub	<b>11,81 €</b>
	BG39E1F0		Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 185 mm2	3,49860 €
			Altres conceptes	8,31 €
P- 5	EG41JBPR	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	<b>1.032,27 €</b>
	BG41JBPR		Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	1.008,27000 €
	BGW41000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,42000 €
			Altres conceptes	23,58 €
P- 6	EG42WWPR	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tripolar (3P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor	<b>875,93 €</b>
	BG42WWPR		Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tripolar (3P), d'entre 0,03 i 10 A de sensibilitat, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, per a muntar directament adossat a l'interruptor automàtic	861,53000 €
	BGW42000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,38000 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 11/10/23

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	14,02 €
P- 7	EG43E142	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 2, muntat superficialment amb cargols	<b>41,58 €</b>
	BG43E140		Tallacircuit unipolar amb fusible de ganiveta de 250 A amb base de grandària 2	30,94000 €
	BGW43000		Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits tipus ganiveta	0,25000 €
	BGY43000		Part proporcional d'elements especials per a tallacircuits tipus ganiveta	0,93000 €
			Altres conceptes	9,46 €
P- 8	EG43K152	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 1.250 A, amb base de grandària 3, muntat superficialment amb cargols	<b>106,31 €</b>
	BG43K150		Tallacircuit unipolar amb fusible de ganiveta de 1.250 A amb base de grandària 3	94,44000 €
	BGW43000		Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits tipus ganiveta	0,25000 €
	BGY43000		Part proporcional d'elements especials per a tallacircuits tipus ganiveta	0,93000 €
			Altres conceptes	10,69 €
P- 9	EG455122	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment	<b>9,79 €</b>
	BG455120		Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm	4,55000 €
	BGW45000		Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,29000 €
			Altres conceptes	4,95 €
P- 10	G2261111	m3	Estesa i piconatge de sòl tolerable de l'obra, en tongades de 10 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat, i amb necessitat d'humectació	<b>12,54 €</b>
	B0111000		Aigua	0,08350 €
			Altres conceptes	12,46 €
P- 11	G22D3011	m2	Esbossada del terreny de més de 2 m, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió. Inclou zones de col·locació de panells, camins interns i d'accés i zona apilament materials (Nord de la PSFV)	<b>1,80 €</b>
			Altres conceptes	1,80 €
P- 12	P242-DYRS	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades per a reutilitzar dins de l'obra, amb camió de 12 t, amb un recorregut de fins a abocador autoritzat	<b>18,31 €</b>
			Altres conceptes	18,31 €
P- 13	P2R5-DT1A	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km	<b>10,28 €</b>
			Altres conceptes	10,28 €
P- 14	P2RA-EU1V	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus	<b>0,00 €</b>
	B2RA-28TU		Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus	
			Altres conceptes	0,00 €
P- 15	P2RA-EU1X	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus	<b>0,00 €</b>
	B2RA-28UL		Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus	

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 11/10/23

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	0,00 €
P- 16	P2RR-WLVQ	u	Subministrament de sac de polipropilè blanc gran, volum de càrrega aproximadament de 2 m3, mides de 90x90x200 cm amb tapa superior i anses, amb senyalització normalitzada de presència d'amiant, inclòs preparació i precintat del sac per la retirada d'obra	<b>20,45 €</b>
	B2RR-WLSB		Sac de polipropilè blanc gran, volum de càrrega aproximadament de 2 m3, mides de 90x90x200 cm amb tapa superior i anses, amb senyalització normalitzada de presència d'amiant	13,95000 €
			Altres conceptes	6,50 €
P- 17	S101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, del fabricant Canadian Solar model BiHiKu CS7N-670MB-AG (o equivalent) de 670 Wp i dimensions 2384 x 1303 x 35mm. Panells amb una eficiència mínima del 21,6%, amb tolerància positiva 0/+10W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 30 anys amb una màxima degradació anual de 0,45%. El pes màxim del mòdul és de 37,9 kg.	<b>232,45 €</b>
	BGWEU010		Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica	8,78000 €
	S10101		Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, del fabricant Canadian Solar model BiHiKu CS7N-670MB-AG (o equivalent) de 670 Wp i dimensions 2384 x 1303 x 35mm. Panells amb una eficiència mínima del 21,6%, amb tolerància positiva 0/+10W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 30 anys amb una màxima degradació anual de 0,45%. El pes màxim del mòdul és de 37,9 kg.	155,32000 €
			Altres conceptes	68,35 €
P- 18	S102	u	Subministrament i muntatge dels perfils d'alumini i material suportació panells fotovoltaics. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots el accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A.	<b>113.504,46 €</b>
	S10201		Subministrament i muntatge de l'estructura de suport de les plaques fotovoltaiques amb inclinació a 15°, amb estructura d'acer galvanitzat. Sistema de fixació al terreny mitjançant solució hincado fins a 1,5m de profunditat (o equivalent). Inclou cargolaria d'acer inoxidable amb i tots els elements necessaris per al seu muntatge. Inclou transport i elevació. No inclou pre-taladre per fer el clavament.	82.696,50000 €
			Altres conceptes	30.807,96 €
P- 19	S103	u	Pre-taladre	<b>13,84 €</b>
			Altres conceptes	13,84 €
P- 20	S201	u	Subministrament, muntatge i commissioning dels inversors SMA Sunny Highpower Peak 3, que inclou: - x5 Inversors SMA model Sunny Highpower Peak 3 (o equivalent) de 150 KWn trifàsic, per la connexió a xarxa complint amb tots els requisits del projecte tècnic, plec de condicions i normativa vigent. L'equip seleccionat s'integra perfectament en la instal·lació, oferint una gestió eficient del nivell de l'alimentació i la càrrega. Subministrament i muntatge de l'edifici prefabricat (mides aproximades 5,00 x 3,00 x h2,70m) amb l'autotransformador per il·luminació interior inclòs. No inclou transformador de 800kVA.	<b>11.157,14 €</b>
	S20101		Inversor SMA model Sunny Highpower Peak 3 (o equivalent) de 150 KWn trifàsic	10.676,00000 €
			Altres conceptes	481,14 €
P- 21	S202	u	Subministrament i muntatge de l'edifici prefabricat (mides aproximades 5,00 x 3,00 x h2,70m) amb l'autotransformador per il·luminació interior inclòs. No inclou obra civil (pressupostat al capítol corresponent)	<b>15.306,12 €</b>
			Sense descomposició	15.306,12 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 22	S203	u	Subministrament, muntatge i commissioning d'un transformador de 800kVA 25kV / 0,69kV. Inclou proteccions a la sortida del transformador. Sense descomposició	<b>62.244,90 €</b> 62.244,90 €
P- 23	S204	u	Subministrament, muntatge i commissioning de les cel·les de mesura. Inclou: - Centre de Contatge i protecció de MT - Projecte i Legalització MT Sense descomposició	<b>30.612,24 €</b> 30.612,24 €
P- 24	S205	u	Subministrament i muntatge del sistema de gestió energètica ennexOS (o similar) per a la monitorització i control de la instal·lació solar fotovoltaica. Sense descomposició	<b>704,29 €</b> 704,29 €
P- 25	S206	u	Subministrament i configuració del router 4G LTE. Sense descomposició	<b>360,33 €</b> 360,33 €
P- 26	S401	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	<b>2,80 €</b>
	BG31F140		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums Altres conceptes	0,29580 € 2,50 €
P- 27	S402	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	<b>4,58 €</b>
	BG31F170		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums Altres conceptes	0,98940 € 3,59 €
P- 28	S403	u	Subministrament i muntatge de les caixes de combinació de strings, de 750x300x1000mm (o similar) per a connexió de fins a 15 strings amb una tensió màxima de 1500V. Inclou el subministrament i muntatge de les Sense descomposició	<b>1.848,50 €</b> 1.848,50 €
P- 29	S404	u	Subministrament i muntatge cable per a transmissió de dades amb conductors de coure entre l'inversor i les caixes combinadores de strings Sense descomposició	<b>2,17 €</b> 2,17 €
P- 30	S406	u	Subministrament i instal·lació de cable conductor d'alumini de 30 kV (MT) de tensió assignada, amb designació AL RV, unipolar, de secció 1x240 mm2, col·locat en tub enterrat. Sense descomposició	<b>17,75 €</b> 17,75 €
P- 31	S408	u	Subministrament i muntatge d'una caixa de protecció d'inversors, situada al costat de cada inversor. Sense descomposició	<b>510,00 €</b> 510,00 €
P- 32	S501	u	Subministrament i instal·lació de la tanca de seguretat que envolti el perímetre del terreny que actualment no disposa de protecció. Sense descomposició	<b>35,71 €</b> 35,71 €
P- 33	S502	u	Subministrament i instal·lació de la porta d'accés al terreny. Sense descomposició	<b>965,13 €</b> 965,13 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 34	S503	u	Subministrament i instal·lació del sistema de videovigilància amb gravació: gravador IP de 16 canals i 6TB de memòria. Sense descomposició	<b>3.651,11 €</b> 3.651,11 €
P- 35	S504	u	Subministrament i instal·lació del sistema de videoanàlisi amb càmeres tèrmiques. Sense descomposició	<b>23.061,22 €</b> 23.061,22 €
P- 36	S505	u	Subministrament i instal·lació del sistema de de seguretat de detecció d'intrusió amb connexió a la central receptora d'alarmes. Protecció Caseta. Sense descomposició	<b>2.660,00 €</b> 2.660,00 €
P- 37	S506	u	Subministrament i instal·lació de les columnes de 12m d'alçada. Sense descomposició	<b>532,23 €</b> 532,23 €
P- 38	S601	u	Utilització d'un camió Grua JIB 90T per al transport dels materials necessaris. Sense descomposició	<b>2.316,33 €</b> 2.316,33 €
P- 39	S801	u	Excavació i fonamentació per a Centre Prefabricat de transformació i mesura del parc fotovoltaic. Altres conceptes	<b>857,09 €</b> 857,09 €
P- 40	S806	u	Drenatges del parc fotovoltaic. Inclou subministrament i instal·lació de canal de formigó i tub soterrat per pas inferior camí perimetral, distribuït segons plànols. Altres conceptes	<b>16.227,59 €</b> 16.227,59 €
P- 41	S901	u	Redacció del projecte ASBuilt Sense descomposició	<b>4.825,46 €</b> 4.825,46 €
P- 42	S902	u	Posada en marxa de la instal·lació Sense descomposició	<b>1.256,89 €</b> 1.256,89 €
P- 43	S903	u	Gestió de tràmits de legalització de la instal·lació Sense descomposició	<b>868,15 €</b> 868,15 €
P- 44	S904	U	Gestió de tràmits amb la companyia distribuïdora. Inclou tornar a sol·licitar punt de connexió per actualització de costos d'entroncament i posterior acceptació dels permisos i condicions d'entroncament a xarxa MT existent Sense descomposició	<b>500,00 €</b> 500,00 €
P- 45	SC0	m3	Acondicionament del terreny, aplanament general amb pala excavadora eliminant les arestes més pronunciades i retirant les roques deixant un terreny uniforme mantenint la pendent original. Altres conceptes	<b>9,78 €</b> 9,78 €
P- 46	SCR4	m	RASA TIPUS 1 Excavació de rasa amb pala excavadora, segons plànols. Canalitzacions elèctriques de BT de 0,40m x 0,80m, amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 63 mm i 200 mm de diàmetre nominal, situats en terreny, reblert amb terreny procedent d'excavació, 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. Sorra de pedrera de 0 a 5 mm Banda continua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè	<b>87,03 €</b> 3,44810 € 0,30600 €
	B03L-05N4 BDG0-1C2A			

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 11/10/23

Pàg.: 6

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BDG2-34UA		Fil guia per a conductes de canalitzacions de serveis, de nylon, de 5 mm de gruix	0,45900 €
	BDG3-34II		Part proporcional de separadors, conectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 63 mm de diàmetre nominal	0,46000 €
	BDG3-34IK		Part proporcional de separadors, conectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 200 mm de diàmetre nominal	1,89000 €
	BDG5-34ID		Placa de polietilè per a protecció de canalitzacions soterrades de Mitja i Baixa tensió de 25x100 cm i 2,1 mm de gruix	4,76000 €
	BG21RP10		Tub rígide de PVC, de 200 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, de 2,2 mm de gruix	14,95000 €
	BG2Q-1KTF		Tub corbale corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,90000 €
			Altres conceptes	58,86 €
P- 47	SCR6	m	<b>RASA TIPUS 2</b> Excavació de rasa amb pala excavadora, segons plànols. Canalitzacions elèctriques de BT de 0,40m x 0,80m, amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 63 mm i 200mm de diàmetre nominal, situats en terreny, reblert amb terreny procedent d'excavació, 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.	<b>103,87 €</b>
	B03L-05N4		Sorra de pedrera de 0 a 5 mm	3,44810 €
	BDG0-1C2A		Banda continua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè	0,30600 €
	BDG2-34UA		Fil guia per a conductes de canalitzacions de serveis, de nylon, de 5 mm de gruix	0,45900 €
	BDG3-34II		Part proporcional de separadors, conectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 63 mm de diàmetre nominal	0,46000 €
	BDG3-34IK		Part proporcional de separadors, conectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 200 mm de diàmetre nominal	3,78000 €
	BDG5-34ID		Placa de polietilè per a protecció de canalitzacions soterrades de Mitja i Baixa tensió de 25x100 cm i 2,1 mm de gruix	4,76000 €
	BG21RP10		Tub rígide de PVC, de 200 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, de 2,2 mm de gruix	29,90000 €
	BG2Q-1KTF		Tub corbale corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,90000 €
			Altres conceptes	58,86 €
P- 48	SCR9	m	<b>RASA TIPUS 3</b> Excavació de rasa amb pala excavadora, segons plànols. Canalitzacions elèctriques de BT de 0,40m x 0,80m, amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 63 mm i 200 mm de diàmetre nominal, situats en terreny, reblert amb terreny procedent d'excavació, 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.	<b>154,39 €</b>
	B03L-05N4		Sorra de pedrera de 0 a 5 mm	3,44810 €
	BDG0-1C2A		Banda continua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè	0,30600 €
	BDG2-34UA		Fil guia per a conductes de canalitzacions de serveis, de nylon, de 5 mm de gruix	0,45900 €
	BDG3-34II		Part proporcional de separadors, conectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 63 mm de diàmetre nominal	0,46000 €
	BDG3-34IK		Part proporcional de separadors, conectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 200 mm de diàmetre nominal	9,45000 €
	BDG5-34ID		Placa de polietilè per a protecció de canalitzacions soterrades de Mitja i Baixa tensió de 25x100 cm i 2,1 mm de gruix	4,76000 €
	BG21RP10		Tub rígide de PVC, de 200 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, de 2,2 mm de gruix	74,75000 €

**QUADRE DE PREUS NÚMERO 2**

Data: 11/10/23

Pàg.: 7

	BG2Q-1KTF	<p>Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades</p> <p style="text-align: right;">Altres conceptes</p>	<p style="text-align: right;">1,90000 €</p> <p style="text-align: right;">58,86 €</p>
--	-----------	---	---

#### 4 PRESSUPOST

## PRESSUPOST Descomposició Total

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, del fabricant Canadian Solar model BiHiKu CS7N-670MB-AG (o equivalent) de 670 Wp i dimensions 2384 x 1303 x 35mm. Panells amb una eficiència mínima del 21,6%, amb tolerància positiva 0/+10W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 30 anys amb una màxima degradació anual de 0,45%. El pes màxim del mòdul és de 37,9 kg. (P - 17)	232,45	1.410,000	327.754,50
<b>Format per :</b>					
A012H000	1,500	h	Oficial 1a electricista		
A013H000	1,500	h	Ajudant electricista		
BGWEU010	1,000	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica		
S10101	1,000	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, del fabricant Canadian Solar model BiHiKu CS7N-670MB-AG (o equivalent) de 670 Wp i dimensions 2384 x 1303 x 35mm. Panells amb una eficiència mínima del 21,6%, amb tolerància positiva 0/+10W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 30 anys amb una màxima degradació anual de 0,45%. El pes màxim del mòdul és de 37,9 kg.		
2 S102	u	Subministrament i muntatge dels perfils d'alumini i material suportació panells fotovoltaics. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots el accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A. (P - 18)	113.504,46	1,000	113.504,46
<b>Format per :</b>					
A012M0011	155,00	h	Oficial 1a muntador		
A013M000	155,00	h	Ajudant muntador		
S10201	1.410,0	u	Subministrament i muntatge de l'estructura de suport de les plaques fotovoltaiques amb inclinació a 15°, amb estructura d'acer galvanitzat. Sistema de fixació al terreny mitjançant solució hincado fins a 1,5m de profunditat (o equivalent). Inclou cargolaria d'acer inoxidable amb i tots els elements necessaris per al seu muntatge. Inclou transport i elevació. No inclou pre-taladre per fer el clavament.		
3 S103	u	Pre-taladre (P - 19)	13,84	1.140,000	15.777,60
<b>Format per :</b>					
S10301	1,000	ud	Muntatge d'estructura mitjançant sistema de pre-taladre, on hi ha presència de nivells cimentats a una distància inferior a 1,5 metres de fondària. Preu per panell on s'ha previst pre-taladre.		

**TOTAL Capítol 01.01 457.036,56**

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S201	u	Subministrament, muntatge i commissioning dels inversors SMA Sunny Highpower Peak 3, que inclou: - x5 Inversors SMA model Sunny Highpower Peak 3 (o equivalent) de 150 KWn trifàsic, per la connexió a xarxa complint amb tots els requisits del projecte tècnic, plec de condicions i normativa vigent. L'equip seleccionat s'integra perfectament en la instal·lació, oferint una gestió eficient del nivell de l'alimentació i la càrrega. Subministrament i muntatge de l'edifici prefabricat (mides aproximades 5,00 x 3,00 x h2,70m) amb l'autotransformador per il·luminació interior inclòs. No	11.157,14	5,000	55.785,70

## PRESSUPOST Descomposició Total

inclou transformador de 800kVA. (P - 20)

**Format per :**

A012H000	10,000	h	Oficial 1a electricista
A013H000	10,000	h	Ajudant electricista
S20101	1,000	u	Inversor SMA model Sunny Highpower Peak 3 (o equivalent) de 150 KWn trifàsic

2	S202	u	Subministrament i muntatge de l'edifici prefabricat (mides aproximades 5,00 x 3,00 x h2,70m) amb l'autotransformador per il·luminació interior inclòs. No inclou obra civil (pressupostat al capítol corresponent) (P - 21)	15.306,12	1,000	15.306,12
3	S203	u	Subministrament, muntatge i commissioning d'un transformador de 800kVA 25kV / 0,69kV. Inclou proteccions a la sortida del transformador. (P - 22)	62.244,90	1,000	62.244,90
4	S204	u	Subministrament, muntatge i commissioning de les cel·les de mesura. Inclou: - Centre de Contatge i protecció de MT - Projecte i Legalització MT (P - 23)	30.612,24	1,000	30.612,24
5	S205	u	Subministrament i muntatge del sistema de gestió energètica ennexOS (o similar) per a la monitorització i control de la instal·lació solar fotovoltaica. (P - 24)	704,29	1,000	704,29
6	S206	u	Subministrament i configuració del router 4G LTE. (P - 25)	360,33	1,000	360,33

**TOTAL Capítol 01.02 165.013,58**

Obra	01	Pressupost SUD_TERRENY_CASTELLGALÍ
Capítol	03	Material Elèctric

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	S401	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (P - 26)	2,80	2.985,100	8.358,28
<b>Format per :</b>						
A012H000	0,055	h	Oficial 1a electricista			
A013H000	0,055	h	Ajudant electricista			
BG31F140	1,020	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums			
2	S402	m	Cable amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (P - 27)	4,58	1.968,500	9.015,73
<b>Format per :</b>						
A012H000	0,080	h	Oficial 1a electricista			
A013H000	0,080	h	Ajudant electricista			
BG31F170	1,020	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums			
3	EG39E1F2	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 185 mm2, col·locat en tub (P - 4)	11,81	1.484,000	17.526,04
<b>Format per :</b>						
A012H000	0,167	h	Oficial 1a electricista			
A013H000	0,167	h	Ajudant electricista			
BG39E1F0	1,020	m	Cable amb conductor d'alumini de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació AL RZ1 (AS), unipolar, de secció 1x 185 mm2			

**PRESSUPOST Descomposició Total**

4	EG455122	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment (P - 9)	9,79	47,000	460,13
<b>Format per :</b>						
	A012H000	0,116	h	Oficial 1a electricista		
	A013H000	0,100	h	Ajudant electricista		
	BG455120	1,000	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible separable de dimensions 10x38 mm		
	BGW45000	1,000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric		
5	S403	u	Subministrament i muntatge de les caixes de combinació de strings, de 750x300x1000mm (o similar) per a connexió de fins a 15 strings amb una tensió màxima de 1500V. Inclou el subministrament i muntatge de les (P - 28)	1.848,50	5,000	9.242,50
6	S404	u	Subministrament i muntatge cable per a transmissió de dades amb conductors de coure entre l'inversor i les caixes combinadores de strings (P - 29)	2,17	600,000	1.302,00
7	S406	u	Subministrament i instal·lació de cable conductor d'alumini de 30 kV (MT) de tensió assignada, amb designació AL RV, unipolar, de secció 1x240 mm <sup>2</sup> , col·locat en tub enterrat. (P - 30)	17,75	54,000	958,50
8	S408	u	Subministrament i muntatge d'una caixa de protecció d'inversors, situada al costat de cada inversor. (P - 31)	510,00	5,000	2.550,00
9	EG41JBPR	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment (P - 5)	1.032,27	5,000	5.161,35
<b>Format per :</b>						
	A012H000	0,790	h	Oficial 1a electricista		
	A013H000	0,200	h	Ajudant electricista		
	BG41JBPR	1,000	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 250 A, amb 4 pols i 3 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment		
	BGW41000	1,000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics		
10	EG42WWPR	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tripolar (3P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor (P - 6)	875,93	5,000	4.379,65
<b>Format per :</b>						
	A012H000	0,400	h	Oficial 1a electricista		
	A013H000	0,200	h	Ajudant electricista		
	BG42WWPR	1,000	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tripolar (3P), d'entre 0,03 i 10 A de sensibilitat, de desconexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, per a muntar directament adossat a l'interruptor automàtic		
	BGW42000	1,000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials		
11	EG1AU050	u	Armarí metàl·lic, en xapa electrozincada, reforçat, per a quadre de distribució, en muntatge superficial, per a 6 fileres de fins a 48 passos de 9 mm per filera, amb cuba, xassis, suport de carrils, marc frontal amb targes perforades, sistema d'etiquetat, obturadors i col·lector terra/neutre, amb porta transparent, pany i clau, de dimensions 550x1050x175 mm, col·locat (P - 3)	564,90	1,000	564,90

## PRESSUPOST Descomposició Total

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
<b>Format per :</b>						
A012H000	0,700	h	Oficial 1a electricista			
A013H000	0,700	h	Ajudant electricista			
BG1AU050	1,000	u	Armari metàl·lic, en xapa electrozincada, reforçat, per a quadre de distribució, en muntatge superficial, per a 6 fileres de fins a 48 passos de 9 mm per filera, amb cuba, xassís, suport de carrils, marc frontal amb targes perforades, sistema d'etiquetat, obturadors i col·lector terra/neutre, amb porta transparent, pany i clau, de dimensions 550x1050x175 mm			
12 EG43E142	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 250 A, amb base de grandària 2, muntat superficialment amb cargols (P - 7)	41,58	5,000	207,90	
<b>Format per :</b>						
A012H000	0,300	h	Oficial 1a electricista			
A013H000	0,100	h	Ajudant electricista			
BG43E140	1,000	u	Tallacircuit unipolar amb fusible de ganiveta de 250 A amb base de grandària 2			
BGW43000	1,000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits tipus ganiveta			
BGY43000	1,000	u	Part proporcional d'elements especials per a tallacircuits tipus ganiveta			
13 EG43K152	u	Tallacircuit unipolar, amb fusible de ganiveta de 1.250 A, amb base de grandària 3, muntat superficialment amb cargols (P - 8)	106,31	1,000	106,31	
<b>Format per :</b>						
A012H000	0,350	h	Oficial 1a electricista			
A013H000	0,100	h	Ajudant electricista			
BG43K150	1,000	u	Tallacircuit unipolar amb fusible de ganiveta de 1.250 A amb base de grandària 3			
BGW43000	1,000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits tipus ganiveta			
BGY43000	1,000	u	Part proporcional d'elements especials per a tallacircuits tipus ganiveta			
<b>TOTAL</b>	<b>Capítol</b>	<b>01.03</b>			<b>59.833,29</b>	
Obra	01	Pressupost SUD_TERRENY_CASTELLGALÍ				
Capítol	04	Obra Civil				
1	G2261111	m3	Estesa i piconatge de sòl tolerable de l'obra, en tongades de 10 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant corró vibratori autopropulsat, i amb necessitat d'humectació (P - 10)	12,54	650,000	8.151,00
<b>Format per :</b>						
B0111000	0,050	m3	Aigua			
C1311440	0,026	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t			
C1331200	0,020	h	Motoanivelladora mitjana			
C13350C0	0,100	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t			
C1502D00	0,020	h	Camió cisterna de 6 m3			
2	G22D3011	m2	Esbrossada del terreny de més de 2 m, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió. Inclou zones de col·locació de panells, camins interns i d'accés i zona apilament materials (Nord de la PSFV) (P - 11)	1,80	16.290,000	29.322,00
<b>Format per :</b>						
C1311440	0,007	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t			
3	ED351740	u	Pericó de pas de formigó prefabricat, de 80x80x85 cm de mides interiors i 7 cm de gruix, per a evacuació d'aigües residuals, inclosa tapa de formigó prefabricat, col·locat (P - 2)	857,61	18,000	15.436,98
<b>Format per :</b>						
A012N000	0,700	h	Oficial 1a d'obra pública			

**PRESSUPOST Descomposició Total**

		A0140000	0,700	h	Manobre			
		BD351740	1,000	u	Pericó prefabricat de formigó per a sanejament, de 80x80x85 cm de mides interiors, i 7 cm de gruix, amb finestres premarcades de 64 cm de diàmetre a 4 cares, inclosa tapa de formigó prefabricat			
		C1503500	0,200	h	Camió grua de 5 t			
4	SCR4	m			RASA TIPUS 1	87,03	167,000	14.534,01
					Excavació de rasa amb pala excavadora, segons plànols. Canalitzacions elèctriques de BT de 0,40m x 0,80m, amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 63 mm i 200 mm de diàmetre nominal, situats en terreny, reblert amb terreny procedent d'excavació, 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. (P - 46)			
					<b>Format per :</b>			
		A0D-0007	0,056	h	Manobre			
		A0E-000A	0,076	h	Manobre especialista			
		A0F-000B	0,028	h	Oficial 1a			
		B03L-05N4	0,163	t	Sorra de pedrera de 0 a 5 mm			
		BDG0-1C2A	1,020	m	Banda continua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè			
		BDG2-34UA	3,060	m	Fil guia per a conductes de canalitzacions de serveis, de nylon, de 5 mm de gruix			
		BDG3-34II	1,000	u	Part proporcional de separadors, conectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 63 mm de diàmetre nominal			
		BDG3-34IK	1,000	u	Part proporcional de separadors, conectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 200 mm de diàmetre nominal			
		BDG5-34ID	2,000	m	Placa de polietilè per a protecció de canalitzacions soterrades de Mitja i Baixa tensió de 25x100 cm i 2,1 mm de gruix			
		BG21RP10	1,000	m	Tub rígid de PVC, de 200 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, de 2,2 mm de gruix			
		BG2Q-1KTF	1,000	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades			
		C139-00LH	0,500	h	Pala excavadora giratòria sobre cadenes de 12 a 20 t			
5	SCR6	m			RASA TIPUS 2	103,87	114,000	11.841,18
					Excavació de rasa amb pala excavadora, segons plànols. Canalitzacions elèctriques de BT de 0,40m x 0,80m, amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 63 mm i 200mm de diàmetre nominal, situats en terreny, reblert amb terreny procedent d'excavació, 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. (P - 47)			
					<b>Format per :</b>			
		A0D-0007	0,056	h	Manobre			
		A0E-000A	0,076	h	Manobre especialista			
		A0F-000B	0,028	h	Oficial 1a			
		B03L-05N4	0,163	t	Sorra de pedrera de 0 a 5 mm			
		BDG0-1C2A	1,020	m	Banda continua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè			
		BDG2-34UA	3,060	m	Fil guia per a conductes de canalitzacions de serveis, de nylon, de 5 mm de gruix			
		BDG3-34II	1,000	u	Part proporcional de separadors, conectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 63 mm de diàmetre nominal			
		BDG3-34IK	2,000	u	Part proporcional de separadors, conectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 200 mm de diàmetre nominal			
		BDG5-34ID	2,000	m	Placa de polietilè per a protecció de canalitzacions soterrades de Mitja i Baixa tensió de 25x100 cm i 2,1 mm de gruix			
		BG21RP10	2,000	m	Tub rígid de PVC, de 200 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, de 2,2 mm de gruix			

**PRESSUPOST Descomposició Total**

		BG2Q-1KTF	1,000	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades				
		C139-00LH	0,500	h	Pala excavadora giratòria sobre cadenes de 12 a 20 t				
6	SCR9	m	RASA TIPUS 3			154,39	35,000	5.403,65	
			Excavació de rasa amb pala excavadora, segons plànols. Canalitzacions elèctriques de BT de 0,40m x 0,80m, amb tubs de polietilè de doble capa, llisa la interior i corrugada la exterior, de 63 mm i 200 mm de diàmetre nominal, situats en terreny, reblert amb terreny procedent d'excavació, 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. (P - 48)						
			<b>Format per :</b>						
			A0D-0007	0,056	h	Manobre			
			A0E-000A	0,076	h	Manobre especialista			
			A0F-000B	0,028	h	Oficial 1a			
			B03L-05N4	0,163	t	Sorra de pedrera de 0 a 5 mm			
			BDG0-1C2A	1,020	m	Banda continua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè			
			BDG2-34UA	3,060	m	Fil guia per a conductes de canalitzacions de serveis, de nylon, de 5 mm de gruix			
			BDG3-34II	1,000	u	Part proporcional de separadors, connectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 63 mm de diàmetre nominal			
			BDG3-34IK	5,000	u	Part proporcional de separadors, connectors i obturadors de canalitzacions de serveis de 200 mm de diàmetre nominal			
			BDG5-34ID	2,000	m	Placa de polietilè per a protecció de canalitzacions soterrades de Mitja i Baixa tensió de 25x100 cm i 2,1 mm de gruix			
			BG21RP10	5,000	m	Tub rígid de PVC, de 200 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 250 N, de 2,2 mm de gruix			
			BG2Q-1KTF	1,000	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades			
			C139-00LH	0,500	h	Pala excavadora giratòria sobre cadenes de 12 a 20 t			
7	SC0	m3	Acondicionament del terreny, aplanament general amb pala excavadora eliminant les arestes més pronunciades i retirant les roques deixant un terreny uniforme mantenint la pendent original.			9,78	7.450,000	72.861,00	
			(P - 45)						
			<b>Format per :</b>						
			P2217-55T8	0,300	m3	Excavació per a rebaix en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb pala excavadora.			
8	P242-DYRS	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades per a reutilitzar dins de l'obra, amb camió de 12 t, amb un recorregut de fins a abocador autoritzat (P - 12)			18,31	28,000	512,68	
			<b>Format per :</b>						
			C138-00KQ	0,100	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t			
			C154-003M	0,150	h	Camió per a transport de 12 t			
9	E21R1165	u	Tala controlada directa d'arbre < 6 m d'alçària, arrencant la soca, aplec de la brossa generada i càrrega sobre camió grua amb pinça, i transport de la mateixa a planta de compostatge (no més lluny de 20 km) (P - 1)			125,46	60,000	7.527,60	
			<b>Format per :</b>						
			A012P000	0,260	h	Oficial 1a jardiner			
			A013P000	0,260	h	Ajudant jardiner			
			B2RA9SB0	0,100	t	Deposició controlada a planta de compostatge de residus vegetals nets no perillosos amb una densitat 0,5 t/m3, procedents de poda o sega, amb codi 200201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)			

## PRESSUPOST Descomposició Total

		B2RA9TD0	0,320	t	Deposició controlada a planta de compostage de residus de troncs i soques no perillosos amb una densitat 0,9 t/m3, procedents de poda o sega, amb codi 200201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)			
		C1503000	0,770	h	Camió grua			
		CR11B700	0,750	h	Tractor de 73,5 kW (100 CV) de potència, amb braç desbrossador			
		CRE23000	0,260	h	Motoserra			
10	S801	u			Excavació i fonamentació per a Centre Prefabricat de transformació i mesura del parc fotovoltaic. (P - 39)	857,09	1,000	857,09
					<b>Format per :</b>			
		P2217-55SW	18,640	m3	Excavació per a rebaix en capa de terra vegetal, realitzada amb pala excavadora i càrrega directa sobre camió			
		P2256-EL69	6,440	m3	Rebliment no compactat de rasa amb tot-u artificial, abocat manualment			
		P2257-54B9	4,180	m3	Terraplenada i piconatge per a caixa de paviment amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de fins a 25 cm, amb una compactació del 90% del PM			
		P3C5-JGG9	4,180	m3	Formigonat de llosa de fonamentació amb formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 30 / B / 20 / XC4 + XD2 + XA2 amb una quantitat de ciment de 350 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.5, abocat amb bomba			
11	S806	u			Drenatges del parc fotovoltaic. Inclou subministrament i instal·lació de canal de formigó i tub soterrat per pas inferior camí perimetral, distribuït segons plànols. (P - 40)	16.227,59	1,000	16.227,59
					<b>Format per :</b>			
		PD40-50TN	342,00	m	Canal prefabricat de formigó per a reg, de 700 cm2 de secció útil, col·locat			
		PD5M-50UL	25,000	m	Drenatge amb tub ranurat de PVC de D=50 mm			

**TOTAL Capítol 01.04 182.674,78**

Obra 01 Pressupost SUD\_TERRENY\_CASTELLGALÍ  
Capítol 05 Vigilància i Seguretat

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S501	u	Subministrament i instal·lació de la tanca de de seguretat que envolti el perímetre del terreny que actualment no disposa de protecció. (P - 32)	35,71	556,000	19.854,76
2 S502	u	Subministrament i instal·lació de la porta d'accés al terreny. (P - 33)	965,13	1,000	965,13
3 S503	u	Subministrament i instal·lació del sistema de videovigilància amb gravació: gravador IP de 16 canals i 6TB de memòria. (P - 34)	3.651,11	1,000	3.651,11
4 S504	u	Subministrament i instal·lació del sistema de videoanàlisi amb càmeres tèrmiques. (P - 35)	23.061,22	1,000	23.061,22
5 S505	u	Subministrament i instal·lació del sistema de de seguretat de detecció d'intrusió amb connexió a la central receptora d'alarmes. Protecció Caseta. (P - 36)	2.660,00	1,000	2.660,00
6 S506	u	Subministrament i instal·lació de les columnes de 12m d'alçada. (P - 37)	532,23	4,000	2.128,92

**TOTAL Capítol 01.05 52.321,14**

Obra 01 Pressupost SUD\_TERRENY\_CASTELLGALÍ  
Capítol 06 Elements Auxiliars

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S601	u	Utilització d'un camió Grua JIB 90T per al transport dels materials necessaris. (P - 38)	2.316,33	1,000	2.316,33

## PRESSUPOST Descomposició Total

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
<b>TOTAL Capítol 01.06 2.316,33</b>						
Obra	01	Pressupost SUD_TERRENY_CASTELLGALÍ				
Capítol	07	Gestió de Residus				
1	P2RA-EU1V	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus (P - 14)	0,00	0,403	0,00
<b>Format per :</b>						
	B2RA-28TU	0,035 t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus			
2	P2RA-EU1X	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus (P - 15)	0,00	1,224	0,00
<b>Format per :</b>						
	B2RA-28UL	0,040 t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus			
3	P2R5-DT1A	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km (P - 13)	10,28	1,627	16,73
<b>Format per :</b>						
	C154-003N	0,257 h	Camió per a transport de 7 t			
4	P2RR-WLVQ	u	Subministrament de sac de polipropilè blanc gran, volum de càrrega aproximadament de 2 m3, mides de 90x90x200 cm amb tapa superior i anses, amb senyalització normalitzada de presència d'amiant, inclòs preparació i precintat del sac per la retirada d'obra (P - 16)	20,45	5,000	102,25
<b>Format per :</b>						
	A0D-W61I	0,250 h	Manobre per a treballs penosos, tòxics o perillosos i alçada			
	B2RR-WLSB	1,000 u	Sac de polipropilè blanc gran, volum de càrrega aproximadament de 2 m3, mides de 90x90x200 cm amb tapa superior i anses, amb senyalització normalitzada de presència d'amiant			

**TOTAL Capítol 01.07 118,98**

Obra	01	Pressupost SUD_TERRENY_CASTELLGALÍ				
Capítol	08	Altres				
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	S901	u	Redacció del projecte ASBuilt (P - 41)	4.825,46	1,000	4.825,46
2	S902	u	Posada en marxa de la instal·lació (P - 42)	1.256,89	1,000	1.256,89
3	S903	u	Gestió de tràmits de legalització de la instal·lació (P - 43)	868,15	1,000	868,15
4	S904	U	Gestió de tràmits amb la companyia distribuïdora. Inclou tornar a sol·licitar punt de connexió per actualització de costos d'entroncament i posterior acceptació dels permisos i condicions d'entroncament a xarxa MT existent (P - 44)	500,00	1,000	500,00

**PRESSUPOST**                      **Descomposició Total**

---

---

TOTAL	Capítol	01.08	7.450,50
-------	---------	-------	----------

---

**RESUM DE PRESSUPOST**

Data: 11/10/23

Pàg.: 1

<b>NIVELL 2 : Capítol</b>			<b>Import</b>
Capítol	01.01	Mòduls i estructura fotovoltaica	457.036,56
Capítol	01.02	Inversors, CT i CM	165.013,58
Capítol	01.03	Material Elèctric	59.833,29
Capítol	01.04	Obra Civil	182.674,78
Capítol	01.05	Vigilància i Seguretat	52.321,14
Capítol	01.06	Elements Auxiliars	2.316,33
Capítol	01.07	Gestió de Residus	118,98
Capítol	01.08	Altres	7.450,50
<b>Obra</b>	<b>01</b>	<b>Pressupost SUD_TERRENY_CASTELLGALÍ</b>	<b>926.765,16</b>
			<b>926.765,16</b>

<b>NIVELL 1 : Obra</b>			<b>Import</b>
Obra	01	Pressupost SUD_TERRENY_CASTELLGALÍ	926.765,16
			<b>926.765,16</b>

## PRESSUPOST PEL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

	Concepte	Valor %	Import
<b>PEM</b>			<b>926.765,16</b>
PARTIDA ALÇADA D'IMPREVISTOS D'OBRA		1,00 %	9.267,65
	<b>Subtotal</b>		<b>936.032,81</b>
	<b>PEM acumulat anterior</b>		<b>936.032,81</b>
<b>TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL</b>			<b>936.032,81</b>
			<b>936.032,81</b>
BENEFICI INDUSTRIAL		6,00 %	56.161,97
DESPESES GENERALS		13,00 %	121.684,27
	Suma PEC		1.113.879,05
	IVA	21,00 %	233.914,60
	<b>Subtotal</b>		<b>1.347.793,65</b>
<b>Altres conceptes</b>			<b>0,00</b>
Seguretat i Salut		4.719,35	4.719,35
Entroncament amb xarxa MT existent		5.798,30	5.798,30
Inspecció Inicial Organisme Control Autoritzat (OC		455,00	455,00
	Suma PEC Altres conceptes		10.972,65
	IVA	21,00 %	2.304,26
	<b>Subtotal (IVA inclòs)</b>		<b>13.276,91</b>
<b>TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (sense IVA)</b>			<b>1.124.851,70</b>
Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de: UN MILIÓ CENT VINT-I-QUATRE MIL VUIT-CENTS CINQUANTA-UN EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS			
<b>TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA inclòs)</b>			<b>1.361.070,56</b>
Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de: UN MILIÓ TRES-CENTS SEIXANTA-UN MIL SETANTA EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS			
<b>TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA inclòs)</b>			<b>1.361.070,56</b>
Direcció d'obra (IVA Inclòs)		21.375,54	21.375,54
Autorització d'explotació definitiva (RAC)		2.807,82	2.807,82
Declaració Responsable per a Inst. Elèc. MT (RTSIC		34,15	34,15
<b>TOTAL PRESSUPOST PEL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ</b>			<b>1.385.288,07</b>
Aquest pressupost pel coneixement de l'administració puja a la quantitat de: UN MILIÓ TRES-CENTS VUITANTA-CINC MIL DOS-CENTS VUITANTA-VUIT EUROS AMB SET CÈNTIMS			



PLEC DE CONDICIONS:  
**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 750 kW<sub>n</sub> SOBRE TERRENY  
CONNECTADA A LA XARXA PER AUTOCONSUM COMPARTIT**

TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ:  
**AJUNTAMENT DE CASTELLGALÍ**

EMPLAÇAMENT:  
**Castellgalí (Barcelona)**

Juny de 2023

04-PLA22\_DIBA-134\_15\_PEX\_01\_B\_(Plec de Condicions)

## ÍNDEX

<b>1</b>	<b>OBJECTE .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DEFINICIONS .....</b>	<b>3</b>
2.1	Radiació Solar .....	3
2.2	Instal·lació .....	3
2.3	Mòduls .....	4
2.4	Integració arquitectònica .....	4
<b>3</b>	<b>DISSENY.....</b>	<b>5</b>
3.1	Disseny del generador fotovoltaic .....	5
3.1.1	Generalitats .....	5
3.1.2	Orientació, inclinació i ombres .....	5
3.2	Disseny del sistema de monitorització .....	5
<b>4</b>	<b>COMPONENTS I MATERIALS .....</b>	<b>6</b>
4.1	Generalitats .....	6
4.2	Sistemes generadors fotovoltaics .....	6
4.3	Estructura de suport .....	8
4.4	Inversors.....	9
4.5	Cablejat .....	11
4.6	Mesures .....	21
4.7	Proteccions.....	21
4.8	Connexió de terra de les instal·lacions fotovoltaïques .....	21
4.9	Harmònics i compatibilitat electromagnètica .....	24
4.10	Mesures de seguretat.....	24
<b>5</b>	<b>RECEPCIÓ I PROVES .....</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ANUAL ESPERADA.....</b>	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT.....</b>	<b>28</b>
7.1	Generalitats .....	28
7.2	Programa de manteniment.....	28
7.2.1	Pla de manteniment correctiu.....	29
7.2.2	Pla de manteniment preventiu.....	29
7.3	Garanties .....	33
7.3.1	Àmbit general de la garantia .....	33
7.3.2	Terminis .....	34
7.3.3	Condicions econòmiques .....	34
7.3.4	Anul·lació de la garantia.....	34

## **1 OBJECTE**

- Fixar les condicions tècniques mínimes que han de complir les instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica. Servirà de guia per als instal·ladors i fabricants d'equips, definint les especificacions mínimes per assegurar la qualitat, en benefici de l'usuari i del desenvolupament d'aquesta tecnologia.
- Es valorarà la qualitat final de la instal·lació en quant al seu rendiment, producció i integració.
- L'àmbit d'aplicació del present Plec de Condicions Tècniques (en endavant PCT) s'estén a tots els sistemes mecànics, elèctrics i electrònics que formen part de les instal·lacions del sistema solar fotovoltaic.
- En determinats supòsits, per als projectes es podran adoptar, per la pròpia naturalesa dels mateixos o del desenvolupament tecnològic, solucions diferents a les exigides en aquest PCT, sempre que quedi prou justificada la seva necessitat i que no impliquin una disminució de les exigències mínimes de qualitat especificades en el mateix.

## 2 DEFINICIONS

### 2.1 Radiació Solar

- **Radiació Solar:** energia procedent del sol, en forma d'ones electromagnètiques.
- **Irradiància:** densitat de potència incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps i unitat de superfície. Es mesura en kW/m<sup>2</sup>.
- **Irradiació:** energia incident en una superfície per unitat de superfície i durant un cert període de temps. Es mesura en kW·h/m<sup>2</sup>.

### 2.2 Instal·lació

- **Instal·lacions fotovoltaïques:** aquelles que disposen de mòduls fotovoltaïcs per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica sense cap pas intermedi.
- **Instal·lacions fotovoltaïques interconnectades:** aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.
- **Línia i punt de connexió:** la línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaïques amb un punt de la xarxa de l'empresa distribuïdora i amb l'escomesa de l'usuari, denominat punt de connexió i mesura.
- **Interruptor automàtic de la interconnexió:** dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.
- **Interruptor general:** dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaïca de la xarxa de l'empresa distribuïdora.
- **Generador fotovoltaïc:** associació en paral·lel de les branques fotovoltaïques.
- **Branca fotovoltaïca:** subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie - paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.
- **Inversor o ondulador:** convertidor de tensió i corrent continua a tensió i corrent alterna.
- **Potència nominal del generador:** suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaïcs.
- **Potència nominal de la instal·lació:** suma de les potències nominal dels inversors (especificada pel fabricant) que intervenen en es tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

## 2.3 Mòduls

- **Cèl·lula solar o fotovoltaica:** dispositiu que transforma la radiació en energia elèctrica.
- **Mòdul o panell fotovoltaic:** conjunt de cèl·lules solars directament interconnectades i encapsulades com a únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.
- **Condicions Estàndard de mesura (CEM):** condicions de irradiància i temperatura de la cèl·lula solar, utilitzades universalment per caracteritzar cèl·lules, mòduls i generadors solars. Es defineixen de la següent forma:
  - Irradiància solar: 1000 W/m<sup>2</sup>
  - Distribució espectral: AM 1,5 G
  - Temperatura de cèl·lula: 25 °C.
- **Potència pic:** potencia màxima del panell fotovoltaic en CEM.
- **TONC:** temperatura d'operació nominal de la cèl·lula, definida com la temperatura a que arriben les cèl·lules solars quan es sotmet al mòdul a una irradiància de 800 W/m<sup>2</sup> amb distribució espectral AM 1.5 G, temperatura ambient de 20 °C i la velocitat del vent, de 1 m/s.

## 2.4 Integració arquitectònica

Segons els casos, s'aplicaran les denominacions següents:

- **Integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics:** quan els mòduls fotovoltaics compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament, o ombrejat) i a més substitueixen elements constructius convencionals.
- **Revestiment:** quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l'envolvent d'una construcció arquitectònica.
- **Tancament:** quan els mòduls constitueixen el teulat o la façana de la construcció arquitectònica, garantint l'estanquitat i l'aïllament tèrmic.
- **Elements d'ombrejat:** quan els mòduls fotovoltaics protegeixen a la construcció arquitectònica de la sobrecàrrega tèrmica causada per els rajos solars, proporcionant ombres en la teulada o en la façana del mateix.

La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·lels a l'envolvent de l'edifici sense la doble funcionalitat definida anteriorment, es denominarà superposició i no es considera integració arquitectònica. No s'acceptaran, dins del concepte de superposició, mòduls horitzontals.

### **3 DISSENY**

#### **3.1 Disseny del generador fotovoltaic**

##### **3.1.1 Generalitats**

El mòdul fotovoltaic seleccionat en el disseny de la instal·lació, haurà de complir les especificacions de l'apartat 4.2.

Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny haurà de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència de defectes negatius en la instal·lació, per aquesta causa.

En aquells casos excepcionals en que s'utilitzin mòduls no qualificats, s'ha de justificar degudament i aportar documentació sobre les proves i assaigs als quals han estat sotmesos. En qualsevol cas, han de complir les normes vigents d'obligat compliment.

##### **3.1.2 Orientació, inclinació i ombres**

Aquest apartat es detalla al document Annex II.

#### **3.2 Disseny del sistema de monitorització**

El sistema de monitorització proporcionarà mesures com a mínim de les següents variables:

- Voltatge i corrent CC a l'entrada de l'inversor.
- Voltatge de fase/s en xarxa, potència total de sortida d'inversor.
- Radiació solar en el pla dels mòduls, mesura amb un mòdul o una cèl·lula de tecnologia equivalent.
- Temperatura ambient a l'ombra.
- Potència reactiva de sortida de d'inversor per a instal·lacions més grans de 5 kWp.
- Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i, sempre que sigui possible, en potències majors de 5 kW

Les dades es presentaran en forma de mitjanes horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació es farà conforme al document del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants - Document A", Report EUR16338 EN.

El sistema de monitorització serà fàcilment accessible per a l'usuari.

## **4 COMPONENTS I MATERIALS**

### **4.1 Generalitats**

Com a principi general s'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I pel que fa tant a equips (mòduls i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de contínua, que serà de doble aïllament de classe 2 i un grau de protecció mínim de IP65.

La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

El funcionament de les instal·lacions fotovoltaïques no haurà de provocar a la xarxa cap tipus d'avaría, disminució de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa d'aplicació vigent.

Tanmateix, el funcionament d'aquestes instal·lacions no podran donar origen a condicions perilloses de treball per a les persones de manteniment i explotació de la xarxa distribuïdora.

Els materials instal·lats a la intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat.

S'inclouran tots els elements de seguretat i protecció propis de les persones i de la instal·lació fotovoltaïca, assegurant la protecció davant contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin d'aplicació segons la legislació vigent.

En la documentació que constitueix la Memòria de Disseny del present Projecte Tècnic es ressalten els diferents tipus d'elements utilitzats i s'annexen fotocòpies de les especificacions tècniques proporcionades pels fabricants, de tots els components i equips.

Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. d'aquests estaran en alguna de les llengües oficials de l'emplaçament de la instal·lació.

### **4.2 Sistemes generadors fotovoltaïcs**

Els mòduls fotovoltaïcs hauran d'incorporar el marcatge CE, segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de desembre de 2006, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.

A més, hauran de complir la norma UNE-EN 61.730, harmonitzada per a la Directiva 2006/95/CE, sobre qualificació de la seguretat de mòduls fotovoltaics, i la norma UNE-EN 50.380, sobre informacions de les fulles de dades i de les plaques de característiques per als mòduls fotovoltaics. Addicionalment, en funció de la tecnologia del mòdul, aquest haurà de satisfer les següents normes:

- UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per a ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació.
- UNE-EN 61646: Mòduls fotovoltaics (FV) de làmina prima per a aplicacions terrestres. Qualificació del disseny i aprovació de tipus.
- UNE-EN 62.108. Mòduls i sistemes fotovoltaics de concentració (CPV). Qualificació del disseny i homologació.

Els mòduls que es trobin integrats en l'edificació, a part que han de complir la normativa abans esmentada, a més han de complir el que preveu la Directiva 89/106/CEE del Consell de 21 de desembre de 1988 relativa a l'aproximació de les disposicions legals, reglamentàries i administratives dels Estats membres sobre els productes de construcció.

Aquells mòduls que no puguin ser assajats segons aquestes normes esmentades, hauran d'acreditat el compliment dels requisits mínims establerts en les mateixes per altres mitjans, i amb caràcter previ a la seva inscripció definitiva en el registre de règim especial dependent de l'òrgan competent.

Caldrà justificar la impossibilitat de ser assajats, així com l'acreditació del compliment d'aquests requisits, la qual cosa haurà de ser comunicat per escrit a la Direcció General de Política Energètica i Mines, el qual resoldrà sobre la conformitat o no de la justificació i acreditació presentades

El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie tractable a la data de fabricació.

S'utilitzaran mòduls que s'ajustin a les característiques tècniques descrites a continuació:

- Els mòduls han de portar els díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65.
- Els marcs laterals, si existeixen, seran d'alumini o acer inoxidable.
- Perquè un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard hauran d'estar compreses en el marge del 0/+5W dels corresponents valors nominals de catàleg.

- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com ruptures o taques en qualsevol dels seus elements així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en el encapsulant.

Serà desitjable una alta eficiència de les cèl·lules.

L'estructura del generador es connectarà a terra.

Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.). Per a la desconexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cada una de les branques de la resta del generador.

Els mòduls fotovoltaics estaran garantits pel fabricant durant un període mínim de 10 anys i comptaran amb una garantia de rendiment durant 25 anys.

#### **4.3 Estructura de suport**

Les estructures suport hauran de complir les especificacions d'aquest apartat. En tots els casos es donarà compliment al que obligat en el Codi Tècnic de l'Edificació pel que fa a seguretat.

L'estructura suport de mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i neu, d'acord amb el que indica el Codi Tècnic de l'edificació i resta de normativa d'aplicació.

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetrà les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant.

Els punts de subjecció per el mòdul fotovoltaic seran suficients en nombre, tenint en compte l'àrea de suport i posició relativa, de manera que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats per al model de mòdul.

El disseny de l'estructura es realitzarà per l'orientació i l'angle d'inclinació especificat pel generador fotovoltaic, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.

L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals. La realització de trepants en l'estructura es durà a terme abans de procedir, si s'escau, al galvanitzat o protecció de l'estructura.

Els cargols serà realitzada en acer inoxidable. En el cas que l'estructura sigui galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que seran d'acer inoxidable.

Els límits de subjecció de mòduls i la pròpia estructura no faran ombra sobre els mòduls.

Es disposaran les estructures suport necessàries per muntar els mòduls, tant sobre superfície plana (terrassa) com integrats sobre teulada, complint el que especifica el punt 3 sobre ombres. S'inclouran tots els accessoris i bancades i/o ancoratges.

L'estructura suport serà calculada segons la normativa vigent per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos, com ara vent, neu, etc.

Si està construïda amb perfils d'acer laminat conformat en fred, han de complir les normes UNE-EN 10219-1 i UNE-EN 10.219-2 per garantir totes les seves característiques mecàniques i de composició química.

Si és del tipus galvanitzada en calent, complirà les normes UNE-EN ISO 14.713 (parts 1, 2 i 3) i UNE-EN ISO 10.684 i els gruixos de complir amb els mínims exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

En el cas d'utilitzar seguidors solars, aquests s'incorporaran el marcatge CE i complir el que preveu la Directiva 98/37/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 22 de juny de 1998, relativa a l'aproximació de legislacions dels Estats membres sobre màquines, i la seva normativa de desenvolupament, així com la Directiva 2006/42/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 17 de maig de 2006 relativa a les màquines.

#### **4.4 Inversors**

Seràn del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable perquè siguin capaços d'extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.

Les característiques bàsiques dels inversors seràn les següents:

- Principi de funcionament: font de corrent.
- Autocommutats.
- Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador.
- No funcionaran en illa o mode aïllat.

La caracterització dels inversors s'ha de fer segons les normes següents:

- UNE-EN 62.093: Components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaics. Qualificació del disseny i assaigs ambientals.

- UNE-EN 61.683: Sistemes fotovoltaics. Acondicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.
- IEC 62.116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive Photovoltaic inverters.

Els inversors compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (ambdues seran certificades pel fabricant), incorporant proteccions front a:

- Curtcircuits en alterna.
- Tensió de xarxa fora de rang.
- Freqüència de xarxa fora de rang.
- Sobretensions, mitjançant varistors o similars.
- Pertorbacions presents a la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicles, absència i retorn de la xarxa, etc.

Adicionalment, han de complir amb la Directiva 2004/108/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 15 de desembre de 2004, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres en matèria de compatibilitat electromagnètica

Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva adequada supervisió i maneig.

Cada inversor incorporarà, almenys, els controls manuals següents:

- Encesa i apagat general del inversor.
- Connexió i desconexió del inversor a la interfície CA.

Les característiques elèctriques dels inversors seran les següents:

- L'inversor seguirà lliurant potència a la xarxa de forma continuada en condicions d'irradiància solar un 10% superiors a les CEM. A més suportarà pics d'un 30% superior a les CEM durant períodes de fins a 10 segons.
- El rendiment de potència de l'inversor (quocient entre la potència activa de sortida i la potència activa d'entrada), per a una potència de sortida en corrent altern igual al 50% i al 100% de la potència nominal, serà com a mínim del 92% i del 94% respectivament. El càlcul del rendiment s'ha de fer d'acord amb la norma UNE-EN 6168: Sistemes fotovoltaics. Acondicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.
- El autoconsum dels equips (pèrdues en "buit") en "stand-by" o mode nocturn haurà de ser inferior al 2% de la seva potència nominal de sortida.

- El factor de potència de la potència generada haurà de ser superior a 0,95, entre el 25% i el 100% de la potència nominal.
- A partir de potències majors del 10% de la seva potència nominal, l'inversor haurà de injectar en xarxa.

Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP 20 per a inversors en l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP 30 per a inversors en l'interior d'edificis i llocs accessibles, i de IP 65 per a inversors instal·lats a la intempèrie. En qualsevol cas, es complirà la legislació vigent.

Els inversors estaran garantits per operació en les següents condicions ambientals: entre 0°C i 40°C de temperatura i entre 0% i 85% d'humitat relativa.

Els inversors per instal·lacions fotovoltaïques estaran garantits pel fabricant durant un període mínim de 5 anys.

#### **4.5 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 caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per a qualsevol condició de treball, els conductors han de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior del 1,5%.

El cable ha de tenir la longitud necessària per no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'enganxament pel trànsit normal de persones.

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament i adequat per a l'ús en intempèrie, a l'aire lliure o enterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.

Els cables es col·locaran dins de tubs o canals, fixats directament sobre les parets, enterrats, directament encastats en estructures, en l'interior de forats de la construcció, sota motlures, en safata o suport de safata, segons se indica en Memòria, Plànols i Amidaments.

Abans d'iniciar l'estesa de la xarxa de distribució, hauran d'estar executats els elements estructurals que hagin de suportar-la o en els que vagi a ser encastada: forjats, envans, etc. Excepte que a l'estar previstes s'hagin deixat preparades les necessàries canalitzacions a l'executar l'obra prèvia, s'haurà de replantejar sobre aquesta en forma visible la situació de les caixes de mecanismes, de registre i protecció, així com el recorregut de les línies, senyalant de forma convenient la naturalesa de cada element.

### CONDUCTORS AÏLLATS SOTA TUBS PROTECTORS:

Els tubs protectors poden ser:

- Tub i accessoris metàl·lics.
- Tub i accessoris no metàl·lics.
- Tub i accessoris compostos (constituïts per materials metàl·lics i no metàl·lics).

Els tubs es classifiquen segons lo disposat en les normes següents:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemes de tubs rígids.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemes de tubs curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemes de tubs flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemes de tubs enterrats.

Les característiques de protecció de la unió entre el tub i els seus accessoris no han de ser inferiors als declarats per al sistema de tubs. La superfície interior dels tubs no haurà de presentar en cap punt arestes, aspror o fissures susceptibles de malmetre els conductors o cables aïllats o de causar ferides a instal·ladors o usuaris.

Les dimensions dels tubs no enterrats i amb unió roscada utilitzats en les instal·lacions elèctriques son les que es prescriuen en la UNE-EN 60.423. Pels tubs enterrats, les dimensions es corresponen amb les indicades en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Per la resta dels tubs, les dimensions seran les establertes en la norma corresponent de les citades anteriorment. La denominació es realitzarà en funció del diàmetre exterior. El diàmetre interior mínim haurà de ser declarat pel fabricant.

En allò relatiu a la resistència als efectes del foc considerats en la norma particular per a cada tipus de tub, es seguirà allò establert per la aplicació de la Directiva de Productes de la Construcció (89/106/CEE).

#### Tubs en canalitzacions fixes en superfície:

En les canalitzacions superficials, els tubs hauran de ser preferentment rígids i en cassos especials podran usar-se tubs corbables. Les seves característiques mínimes seran les indicades a continuació:

<u>Característica</u>	<u>Codi</u>	<u>Grau</u>
Resistència a la compressió	4	Fort
Resistència a l'impacte	3	Mitjà
Temperatura mínima de instal·lació i servei	2	- 5 °C
Temperatura màxima de instal·lació i servei	1	+60 °C
Resistència al corbat	1-2	Rígid / corbat
Propietats elèctriques	1-2	Continuïtat elèctrica / aïllant
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D >= 1mm

Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes de caient en vertical els tubs estant inclinats a 15°
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterior mitja i compostos
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

Tubs en canalitzacions encastades:

En les canalitzacions encastades, els tubs protectors podran ser rígids, corbables o flexibles, amb unes característiques mínimes indicades a continuació:

1. Tubs encastats en obres de fàbrica (parets, sostres i falsos sostres), forats de la construcció o canals protectors d'obra.

<u>Característica</u>	<u>Codi</u>	<u>Grau</u>
Resistència a la compressió	2	Lleugera
Resistència a l'impacte	2	Lleugera
Temperatura mínima de instal·lació i servei	2	- 5 °C
Temperatura màxima de instal·lació i servei	1	+60 °C
Resistència al corbat	1 - 4	Qualsevol de les especificades
Propietats elèctriques	0	No declarades
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D >= 1mm
Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes de caient en vertical els tubs estant inclinats a 15°
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterior mitja i compostos
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

2. Tubs encastats embeguts en formigó o canalitzacions pre cablejades.

<u>Característica</u>	<u>Codi</u>	<u>Grau</u>
Resistència a la compressió	3	Mitjà
Resistència a l'impacte	3	Mitjà
Temperatura mínima de instal·lació i servei	2	- 5 °C
Temperatura màxima de instal·lació i servei	2	+90 °C (+60 °C canal. Prec ordinàries)
Resistència al corbat	1 - 4	Qualsevol de les especificades
Propietats elèctriques	0	No declarades
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	5	Protegit contra la pols
Resistència a la penetració de l'aigua	3	Contra aigua en forma de pluja

Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterior mitja i compostos
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

#### Tubs en canalitzacions aèries o amb tubs a l'aire

En les canalitzacions a l'aire, destinades a l'alimentació de màquines o elements de mobilitat restringida, els tubs seran flexibles i les seves característiques mínimes per instal·lacions ordinàries seran les indicades a continuació:

<u>Característica</u>	<u>Codi</u>	<u>Grau</u>
Resistència a la compressió	4	Fort
Resistència a l'impacte	3	Mitjà
Temperatura mínima de instal·lació i servei	2	- 5 °C
Temperatura màxima de instal·lació i servei	1	+60 °C
Resistència al corbat	4	Flexible
Propietats elèctriques	1 - 2	Continuïtat elèctrica / aïllant
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D >= 1mm
Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes de caient en vertical els tubs estant inclinats a 15°
Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterior elevada i compostos
Resistència a la tracció	2	Lleugera
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	2	Lleugera

Es recomana no utilitzar aquest tipus per seccions nominals de conductor superiores a 16 mm<sup>2</sup>.

#### Tubs en canalitzacions enterrades

Les característiques mínimes de els tubs enterrats seran les següents:

<u>Característica</u>	<u>Codi</u>	<u>Grau</u>
Resistència a la compressió	4	Fort
Resistència a l'impacte	3	Mitjà
Temperatura mínima de instal·lació i servei	2	- 5 °C
Temperatura màxima de instal·lació i servei	1	+60 °C
Resistència al corbat	4	Flexible
Propietats elèctriques	1 - 2	Continuïtat elèctrica / aïllant
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D >= 1mm
Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes de caient en vertical els tubs estant inclinats a 15°

Resistència a la corrosió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterior elevada i compostos
Resistència a la tracció	2	Lleugera
Resistència a la propagació de la flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	2	Lleugera

Notes:

- NA: No aplicable.
- Per tubs embeguts en formigó aplica 250 N i grau lleuger; para tubs en sòl lleuger aplica 450 N i grau normal; para tubs en sòls pesats aplica 750 N i grau normal.
- Es considera sòl lleuger aquell sòl uniforme que no sigui del tipus pedregós i amb càrregues superiors lleugeres, com per exemple, voreres, parcs i jardins. Sòl pesat és aquell del tipus pedregós i dur i amb càrregues superiors pesades, com per exemple, calçades i vies fèrries.

Instal·lació:

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V. El diàmetre exterior mínim dels tubs, en funció del número i la secció dels conductors a conduir, s'obtindrà de les taules indicades en la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus de instal·lació.

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

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

- Els tubs s'uniran entre sí mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.
- Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser engalzats entre sí en calent, recobrint l'entroncament amb una cola especial quan es precisi una unió estanca.
- Les corbes practicades en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles.
- Els radis mínims de curvatura per cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a la norma UNE-EN
- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per això els registres que es considerin convenients, que en trams rectes no estaran separats entre sí més de 15 metres. El número de corbes en angle situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locats aquests.
- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com caixes de entroncament o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si son metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions de aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadamente tots els conductors que hagin de contenir. La seva fondària serà al menys igual al diàmetre del tub major més un 50 % del mateix, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim

serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs en les caixes de connexió, s'hauran d'emprar premsaestopes o ràcords adequats.

- En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat de que es produeixin condensacions d'aigua en el seu interior, per lo qual s'escollirà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació i establint una ventilació apropiada en l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "T" de la que un dels braços no s'utilitza.
- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles han de posar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dos postes a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 metres.
- No podran utilitzar-se els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o de neutre.
- Quan els tubs s'instal·len en muntatge superficial, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:
  - Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, como màxim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions de una i altra part en els canvis de direcció, en els entroncaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells. Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la que s'instal·len, corbant-se o usant els accessoris necessaris.
  - En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2 per 100.
  - Es convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2,50 metres sobre el sòl, amb objecte de protegir-los de eventuais danys mecànics.

Quan els tubs es col·loquin encastats, es tindran en compte, a més, les següents prescripcions:

- En la instal·lació dels tubs en l'interior dels elements de la construcció, les regates no posaran en perill la seguretat de les parets o sostres en que es practiquen. Les dimensions de les regates seran suficients per que els tubs quedin recoberts per una capa de 1 centímetre de gruix, com a mínim. En els angles, el gruix de aquesta capa pot reduir-se a 0,5 centímetres.
- No s'instal·laran entre forjat i revestiment tubs destinats a la instal·lació elèctrica de les plantes inferiors.
- Per la instal·lació corresponent a la pròpia planta, únicament podran instal·lar-se, entre forjat i revestiment, tubs que hauran de quedar recoberts per una capa de formigó o morter d'1 centímetre de gruix, com a mínim, a més del revestiment.
- En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats o bé proveïts de colzes o "T" apropiats, però en aquest últim cas només s'admetran els proveïts de tapes de registre.
- Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables un cop finalitzada l'obra. Els registres i caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·len en l'interior d'un allotjament tancat i practicable.

- En el cas d'utilitzar-se tubs encastrats en parets, és convenient disposar els recorreguts horitzontals a 50 centímetres com a màxim, de sòl o sostres i els verticals a una distància dels angles de cantonades no superior a 20 centímetres.

#### CONDUCTORS AÏLLATS FIXATS DIRECTAMENT SOBRE LES PARETS

Aquestes instal·lacions s'establiran amb cables de tensions assignades no inferiors a 0,6/1 kV, proveïts d'aïllament i coberta (s'inclouen cables armats o amb aïllament mineral).

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

- Es fixaran sobre les parets mitjançant brides, abraçadores, o collars de forma que no perjudiquin les cobertes d'aquests.
- Per tal que els cables no siguin susceptibles de doblegar-se per efecte del seu propi pes, els punts de fixació d'aquests estaran suficientment propers. La distància entre dos punts de fixació successius no excedirà de 0,40 metres.
- Quan els cables hagin de disposar de protecció mecànica pel lloc i condicions d'instal·lació en que aquesta s'efectuï, s'utilitzaran cables armats. En cas de no utilitzar aquests cables, s'establirà una protecció mecànica complementària a sobre seu.
- S'evitarà corbar els cables un radi massa petit i excepte prescripció en contra fixada en la Norma UNE al cable utilitzat, aquest radi no serà inferior a 10 veges el diàmetre exterior del cable.
- Els creuaments dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquestes, deixant una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels cables quan el creuament s'efectuï per la part anterior de la canalització.
- Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ho exigeixin, utilitzant-se per aquest fi caixes o altres dispositius adequats. La estanqueïtat podrà quedar assegurada amb l'ajut de premsaestopes.
- Els empalmes i connexions es faran per mitjà de caixes o dispositius equivalents proveïts de tapes desmuntables que assegurin alhora la continuïtat de la protecció mecànica establerta, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions i permeten la seva verificació en cas necessari.

#### CONDUCTORS AÏLLATS SOTERRATS

Les condicions per aquestes canalitzacions, en les que els conductors aïllats hauran d'anar sota tub a menys que tinguin coberta i una tensió assignada 0,6/1kV, s'establiran d'acord amb allò assenyalat en la instrucció ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

#### CONDUCTORS AÏLLATS DIRECTAMENT ENCASTATS EN ESTRUCTURES

Pera aquestes canalitzacions són necessaris conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral). La temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei serà de -5°C i 90°C respectivament (polietilè reticulat o etilè-propilè).

### CONDUCTORS AÏLLATS EN L'INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓ

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V. Els cables o tubs podran instal·lar-se directament en els forats de la construcció amb la condició de que siguin no propagadors de la flama.

Els forats en la construcció admissibles per aquestes canalitzacions podran estar disposats en murs, parets, bigues, forjats o sostres, adoptant la forma de conductes continus o bé estaran compresos entre dos superfícies paral·leles como en el cas de falsos sostres o murs amb càmeres d'aire.

La secció dels forats serà, como mínim, igual a quatre vegades l'ocupada pels cables o tubs, i la seva dimensió més petita no serà inferior a dos vegades el diàmetre exterior de major secció d'aquets, amb un mínim de 20 mil·límetres.

Les parets que separin un forat que contingui canalitzacions elèctriques dels locals immediats, tindran suficient solidesa per protegir-les contra accions previsibles.

S'evitaran, dins del possible, les asprors en l'interior dels forats i els canvis de direcció en un número elevat o de petit radi de curvatura. La canalització podrà ser reconeguda i conservada sense que sigui necessària la destrucció parcial de les parets, sostres, etc., o els seus arrebossats i decoracions. Els empalmes i derivacions dels cables seran accessibles, disposant-se'ls les caixes de derivació adequades.

S'evitarà que puguin produir-se infiltracions, fugues o condensacions d'aigua que puguin penetrar en l'interior del forat, prestant especial atenció a la impermeabilitat dels seus murs exteriors, així com a la proximitat de tubs de conducció de líquids, penetració d'aigua a l'efectuar la neteja de terres, possibilitat d'acumulació en parts baixes del forat, etc.

### CONDUCTORS AÏLLATS SOTA CANALS PROTECTORES

La canal protectora és un material de instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat per una tapa desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

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

Les canalitzacions per instal·lacions superficials ordinàries tindran unes característiques mínimes indicades a continuació:

<u>Característica</u>	<u>Codi</u>	<u>Grau</u>
Dimensió del cost major de la secció transversal	≤ 16 mm	> 16 mm
Resistència a l'impacte	Molt lleugera	Mitjà
Temperatura mínima de la instal·lació i servei	+15°C	-5°C
Temperatura màxima de la instal·lació i servei	+60°C	+60°C
Resistència al corbat	4	Flexible

Propietats elèctriques	Aïllant	Continuïtat/aïllat
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	No inferior a 2
Resistència a la penetració d'aigua	No declarada	
Resistència a la propagació de la flama	No propagador	

El compliment de aquestes característiques se realitzarà segons els assajos indicats en les normes UNE-EN 501085.

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

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

Les canals amb conductivitat elèctrica hauran de connectar-se a la xarxa de terra, la seva continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada. La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

#### CONDUCTORS AÏLLATS SOTA MOTLLURES

Aquestes canalitzacions estan constituïdes per cables allotjats en ranures sota motllures. Podran utilitzar-se únicament en locals o emplaçaments classificats como secs, temporalment humits o polsosos. Els cables seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Les motllures compliran les següents condicions:

- Les ranures tindran unes dimensions tals que permetin instal·lar sense dificultat per elles als conductors o cables. En principi, no es col·locarà més d'un conductor per ranura, admetent-se, no obstant, col·locar varis conductors sempre que pertanyin al mateix circuit i la ranura presenti dimensions adequades per això.
- L'amplada de les ranures destinades a rebre cables rígids de secció igual o inferior a 6 mm<sup>2</sup> seran, com a mínim, de 6 mm.

Per la instal·lació de les motllures es tindrà en compte:

- Les motllures no presentaran cap discontinuïtat en tota la longitud on contribueixen a la protecció mecànica dels conductors. En els canvis de direcció, els angles de les ranures seran obtusos.
- Les canalitzacions podran col·locar-se al nivell del sostre o immediatament sobre dels sòcols. En absència d'aquests, la part inferior de la motllura estarà, como mínim, a 10 cm per sobre del sòl.
- En el cas d'utilitzar-se sòcols ranurats, el conductor aïllat més baix estarà, como mínim, a 1,5 cm per sobre del sòl.
- Quan no puguin evitar-se creuaments d'aquestes canalitzacions amb les destinades a un altre ús (aigua, gas, etc.), s'utilitzarà una motllura especialment concebuda per aquests creuaments o preferentment un tub rígid encastat que sobresortirà per una i altra part del creuament. La

- separació entre dos canalitzacions que es creuin serà, com a mínim d'1 cm en el cas d'utilitzar motllures especials pel creuament i 3 cm, en el cas de utilitzar tubs rígids encastats.
- Les connexions i derivacions dels conductors es farà mitjançant dispositius de connexió amb cargol o sistemes equivalents.
  - Les motllures no estaran totalment encastades en la paret ni recobertes per papers, entapissats o qualsevol altre material, havent de quedar la seva coberta sempre a l'aire.
  - Abans de col·locar les motllures de fusta sobre una paret, ha d'assegurar-se que la paret està suficientment seca; en cas contrari, les motllures es separaran de la paret per mitjà de un producte hidròfug.

#### CONDUCTORS AÏLLATS EN SAFATA O SUPORT DE SAFATES

Tan sols s'utilitzaran conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unipolars o multipolars segons norma UNE 20.460 -5-52.

El material usat per la fabricació serà acer laminat de primera qualitat, galvanitzat per immersió.

L'amplada de les canaletes serà de 100 mm com a mínim, amb increments de 100 en 100 mm. La longitud dels trams rectes serà de dos metres. El fabricant indicarà en el seu catàleg la càrrega màxima admissible, en N/m, en funció de l'amplada i de la distància entre suports. Tots els accessoris, com colzes, canvis de pla, reduccions, tes, unions, suports, etc, tindran la mateixa qualitat que la safata.

Les safates i els seus accessoris es subjectaran a sostres i paraments mitjançant ferramenta de suspensió, a distàncies tals que no es produeixin fletxes superiors a 10 mm i estaran perfectament alineades amb els tancaments dels locals.

No es permetrà la unió entre safates o la fixació d'aquestes als suports per mitjà de soldadura, havent-se d'utilitzar peces d'unió i cargoleria cadmiada. Per les unions o derivacions de línies s'utilitzaran caixes metàl·liques que es fixaran a les safates.

#### NORMES DE INSTAL·LACIÓ EN PRESENCIA D'ALTRES CANALITZACIONS NO ELÈCTRIQUES

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres no elèctriques, es disposaran de forma que entre les superfícies exteriors d'ambdues es mantingui una distància mínima de 3 cm. En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de forma que no puguin arribar a una temperatura perillosa i, per consegüent, es mantindran separades per una distància convenient o per mitjà de pantalles calorífuges.

Les canalitzacions elèctriques no es situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions, com les destinades a conducció de vapor, d'aigua, de gas, etc., excepte si es prenen les disposicions necessàries per protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes de condensacions.

#### ACCESSIBILITAT A LES INSTAL·LACIONS

Les canalitzacions hauran d'estar disposades de forma que facilitin la seva maniobra, inspecció i accés a les seves connexions. Les canalitzacions elèctriques s'establiran de forma que, la convenient identificació dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

En tota la longitud dels passos de canalitzacions a través d'elements de la construcció, tals com murs, envans i sostres, no es disposaran empalmes o derivacions de cables, estant protegides contra els deterioraments mecànics, les accions químiques i els efectes de la humitat.

Les cobertes, tapes o envolvents, comandaments i polsadors de maniobra d'aparells tals com mecanismes, interruptors, bases, reguladores, etc, instal·lats en els locals humits o molls, seran de material aïllant.

#### **4.6 Mesures**

Totes les instal·lacions compliran amb el Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Unificat de punts de mesura del sistema elèctric. També compliran el RD 661/2007, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial, i pel RD 413/2014, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.

#### **4.7 Proteccions**

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 14) sobre proteccions en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

En connexions a la xarxa trifàsica les proteccions per a la interconnexió de màxima a mínima freqüència (51 i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,15 Um i 0,85 Um respectivament) seran per a cada fase.

#### **4.8 Connexió de terra de les instal·lacions fotovoltaïques**

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 15) sobre les condicions de connexió de terra en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

Les postes a terra s'estableixen principalment amb objecte de limitar la tensió que, respecte a terra, puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una averia en els materials elèctrics utilitzats.

La posta o connexió a terra es la unió elèctrica directa, sense cap fusible ni protecció, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora no pertanyent al mateix, mitjançant una toma de terra amb un elèctrode o grup d'elèctrodes soterrats en el sòl.

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

La tria i instal·lació dels materials que assegurin la posta a terra han de ser tals que:

- El valor de la resistència de posta a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps.
- Els corrents de defecte a terra i els corrents de fuga puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions estimades d'influències externes.

Contemplen els possibles riscos deguts a electròlisis que poguessin afectar a altres parts metàl·liques.

Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaic no es realitzi mitjançant un transformador d'aïllament, s'haurà de fer constar al a memòria del projecte executiu (dins l'annex de descripció dels diferents equips), quins elements s'utilitzen perquè es garanteixi aquesta condició.

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció continua com de l'alterna, estaran connectades a una única terra, aquesta serà totalment independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.

## UNIONS A TERRA

### Tomes de terra

Per la toma de terra es poden utilitzar elèctrodes formats per:

- barres, tubs;
- platines, conductors nusos; plaques;
- anells o malles metàl·liques constituïts pels elements anteriors o les seves combinacions;
- armats de formigó enterrats; amb excepció dels armadures pre-tensades;
- altres estructures soterrades que es demostrï que són apropiades.

Els conductors de coure utilitzats com a elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE 21.022.

- El tipus i la fondària de soterrament de les tomes de terra han de ser tals que la possible pèrdua de humitat del sòl, la presència de gel o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la toma de terra per sobre del valor previst. La fondària mai serà inferior a 0,50 m.

## CONDUCTORS DE TERRA

La secció dels conductors de terra, quan estiguin soterrats, haurà d'estar d'acord amb els valors indicats en la taula següent. La secció no serà inferior a la mínima exigida pels conductors de protecció.

Tipus	Protegit mecànicament	No protegit mecànicament
Protegit contra la corrosió	Igual conductors protecció	16 mm <sup>2</sup> Cu
Acer galvanitzat No protegit contra la corrosió	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Ferro	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Ferro

Durant la execució de les unions entre conductors de terra i elèctrodes de terra ha d'extremar-se la cura per que resultin elèctricament correctes. S'ha de tenir cura, en especial, que les connexions, no malmetin ni als conductors ni als elèctrodes de terra.

Bornes de posta a terra

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

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

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

#### Conductors de protecció

Els conductors de protecció serveixen per unir elèctricament les masses d'una instal·lació amb el borna de terra, per tal d'assegurar-ne la protecció contra contactes indirectes. Els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada en:

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

En tots els casos, els conductors de protecció que no formin part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció, al menys de:

- 2,5 mm<sup>2</sup>, si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.
- 4 mm<sup>2</sup>, si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

Com a conductors de protecció poden utilitzar-se:

- conductors en els cables multi-conductors, o
- conductors aïllats o nusos que posseeixin una envoltent comuna amb els conductors actius, o
- conductors separats nusos o aïllats.

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

#### **4.9 Harmònics i compatibilitat electromagnètica**

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 16) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

#### **4.10 Mesures de seguretat**

Les centrals fotovoltaïques, independentment de la tensió a la qual estiguin connectades a la xarxa, estaran equipades amb un sistema de proteccions que garanteixi la seva desconexió en cas d'una fallada en la xarxa o errors interns en la instal·lació de la pròpia central, de manera que no pertorbin el correcte funcionament de les xarxes a les que estiguin connectades, tant en l'explotació normal com durant l'incident.

La central fotovoltaïca ha d'evitar el funcionament no intencionat en illa amb part de la xarxa de distribució, en el cas de desconexió de la xarxa general. La protecció anti-illa ha de detectar la desconexió de xarxa en un temps d'acord amb els criteris de protecció de la xarxa de distribució a la qual es connecta, o en el temps màxim fixat per la normativa o especificacions tècniques corresponents. El sistema utilitzat ha de funcionar correctament en paral·lel amb altres centrals elèctriques amb la mateixa o diferent tecnologia, i alimentant les càrregues habituals en la xarxa, com ara motors.

Totes les centrals fotovoltaïques amb una potència superior a 1 MW estaran dotades d'un sistema de tele desconexió i un sistema de telemesura. La funció del sistema de tele desconexió és actuar sobre l'element de connexió de la central elèctrica amb la xarxa de distribució per permetre la desconexió remota de la planta en els casos en què els requisits de seguretat així ho recomanin. Els sistemes de tele desconexió i telemesura seran compatibles amb la xarxa de distribució a la qual es connecta la central fotovoltaïca, podent utilitzar-se en baixa tensió els sistemes de tele gestió inclosos en els equips de mesura previstos per la legislació vigent.

Les centrals fotovoltaïques hauran d'estar dotades dels mitjans necessaris per admetre un reenganxament de la xarxa de distribució sense que es produeixin danys. Així mateix, no produiran sobretensions que puguin causar danys en altres equips, fins i tot en el transitori de pas a illa, amb càrregues baixes o sense càrrega. Igualment, els equips instal·lats han de complir els límits d'emissió de pertorbacions indicats en les normes nacionals i internacionals de compatibilitat electromagnètica.

## 5 RECEPCIÓ I PROVES

L'instal·lador entregarà a l'usuari un document en que hi consti el subministrament dels components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document s'haurà de signar per ambdues parts, conservant cada una còpia. Els manuals entregats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials de l'emplaçament de la instal·lació.

Abans de la posada en servei dels elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament de fabrica, adjuntat al manual els corresponents certificats de qualitat.

Les proves a realitzar per part de l'instal·lador, amb independència del que s'exposa anteriorment en aquest PCT, seran com a mínim es següents:

- Funcionament i posada en marxa dels diferents sistemes.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels diferents elements de mesura, protecció i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconexió.
- Determinació de la potència instal·lada, d'acord amb el procediment descrit a l'annex I.

Un cop realitzades les proves descrites, es passarà a la fase de Recepció Provisional de la instal·lació. I aquesta es signarà passades 240 hores seguides, sense interrupció o parades causades per fallades o errors del sistema subministrat. A més, s'hauran de complir els següents requisits:

- Lliurament de tota la documentació requerida en aquest PCT, i com a mínim la recollida en la norma UNE-EN 62.466: Sistemes fotovoltaics connectats a xarxa. Requisits mínims de documentació, posada en marxa i inspecció d'un sistema.
- Retirar de l'obra tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades, amb transport de tots els residus a abocador.

Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si bé haurà d'ensinistrar al personal d'operació.

Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits enfront a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia mínima d'un any, excepte per als mòduls fotovoltaics, per als quals la garantia mínima serà de 10 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció provisional.

No obstant això, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'aprecia que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comproment-se a substituir-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha de seguir el que estableix la legislació vigent pel que fa a vicis ocults.

## 6 CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ANUAL ESPERADA

En la Memòria s'inclouran les produccions mensuals màximes teòriques en funció de la irradiància, la potència instal·lada i el rendiment de la instal·lació.

Els dades d'entrada que haurà d'aportar l'instal·lador són els següents:

a)  $G_{dm}(0)$ . Valor mitjà mensual i anual de la irradiació diària sobre superfície horitzontal, en kWh/(m<sup>2</sup>.dia), obtingut a partir d'alguna de les següents fonts:

- Agència Estatal de Meteorologia.
- Organisme autonòmic oficial.
- Altres fonts de dades de reconeguda solvència, o les expressament assenyalades per l'IDAE.

b)  $G_{dm}(\alpha, \beta)$ . Valor mitjà mensual i anual de la irradiació diària sobre el pla del generador en kWh/(m<sup>2</sup>.dia), obtingut a partir de l'anterior, i en el qual s'hagin descomptat les pèrdues per ombrejat en cas de ser aquestes superiors a un 10% anual (veure annex III). El paràmetre  $\alpha$  representa l'azimut i  $\beta$  la inclinació del generador, tal com es defineixen en l'annex II.

c) *Rendiment energètic de la instal·lació o "performance ràtio", PR*. Eficiència de la instal·lació en condicions reals de treball, que té en compte:

- La dependència de l'eficiència amb la temperatura.
- L'eficiència del cablejat.
- Les pèrdues per dispersió de paràmetres i brutícia.
- Les pèrdues per errors en el seguiment del punt de màxima potència.
- L'eficiència energètica de l'inversor.
- Altres

d) L'estimació de l'energia injectada es realitzarà d'acord amb la següent equació.

$$E_p = \frac{G_{dm}(\alpha, \beta) P_{mp} PR}{G_{CEM}} \text{ kWh/día}$$

On:

$P_{mp}$  = Potència pic del generador

$G_{CEM}$  = 1 kW/m<sup>2</sup>

Les dades es presentaran en una taula amb els valors mitjans mensuals i la mitjana anual, d'acord amb el següent exemple:

Tabla II. Generador  $P_{mp} = 1$  kWp, orientado al Sur ( $\alpha = 0^\circ$ ) e inclinado  $35^\circ$  ( $\beta = 35^\circ$ ).

Mes	$G_{\text{am}}(0)$ [kWh/(m <sup>2</sup> ·día)]	$G_{\text{am}}(\alpha=0^\circ, \beta=35^\circ)$ [kWh/(m <sup>2</sup> ·día)]	PR	$E_p$ (kWh/día)
Enero	1,92	3,12	0,851	2,65
Febrero	2,52	3,56	0,844	3,00
Marzo	4,22	5,27	0,801	4,26
Abril	5,39	5,68	0,802	4,55
Mayo	6,16	5,63	0,796	4,48
Junio	7,12	6,21	0,768	4,76
Julio	7,48	6,67	0,753	5,03
Agosto	6,60	6,51	0,757	4,93
Septiembre	5,28	6,10	0,769	4,69
Octubre	3,51	4,73	0,807	3,82
Noviembre	2,09	3,16	0,837	2,64
Diciembre	1,67	2,78	0,850	2,36
<i>Promedio</i>	4,51	4,96	0,803	3,94

Els resultats esmentats en la Memòria s'obtenen mitjançant softwares de càlcul de simulació de producció energètica.

## 7 REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

### 7.1 Generalitats

Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu de almenys un any.

El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les diferents feines de manteniment aconsellades pels diferents fabricants.

### 7.2 Programa de manteniment

L'objecte d'aquest apartat és definir les condicions generals mínimes que s'hauran de seguir per a d'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa.

Es defineixen dues fases d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la duració de la mateixa:

- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

**Pla de manteniment preventiu:** operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació han de permetre dins els límits acceptables, les condicions de funcionament, prestacions, proteccions i durabilitat de la mateixa.

**Pla de manteniment correctiu:** totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la seva vida útil. Inclou:

- Visita a la instal·lació en els plaços indicats i cada cop que l'usuari ho requereixi per avaria greu de la mateixa.
- L'anàlisi i elaboració del pressupost dels treballs i reposicions necessàries per al correcte funcionament de la instal·lació.
- Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, no formen part del preu del contracte de manteniment, més enllà del període de garantia. Dins del període de garantia, la mà d'obra es podrà facturar a part.

El manteniment s'haurà de realitzar per personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.

El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà, almenys, una visita (anual pel cas d'instal·lacions de potència de fins a 100 kWp i semestral per a la resta) en què es realitzaran les següents activitats:

- Comprovació de les proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls (situació, ancoratges, connexions, etc.)
- Comprovació de l'estat de l'inversor (funcionament, làmpades de senyalització, alarmes, etc.)
- Comprovació de l'estat mecànic del cablejat i terminals (inclou connexions de terra), platines, transformadors, ventiladors extractors, unions, revisió dels parells de força de les connexions i cargoleria, neteja, etc.

Realització d'un informe tècnic de cada una de les visites en que es reflecteixi l'estat de les instal·lacions i les incidències que s'hagin pogut ocasionar.

Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació i autorització de l'empresa).

### 7.2.1 Pla de manteniment correctiu

Aquest pla de manteniment s'aplicarà únicament quan per circumstàncies sobrevingudes, degudes a avaries en la instal·lació, sigui necessari esmenar el defecte d'aquesta.

- Es garanteix la visita a la instal·lació en els terminis establerts i cada vegada que l'usuari ho requereixi causa de qualsevol incidència en la mateixa.
- S'analitzarà i es farà un pressupost adequat dels treballs i reposicions necessàries per al correcte i normal funcionament de la instal·lació solar fotovoltaica.
- Es solucionarà correctament qualsevol incidència, excepte quan es tracti de causes de força major degudament justificades.

### 7.2.2 Pla de manteniment preventiu

Es programarà aquest manteniment anualment, inspeccionant cadascun dels elements:

#### **Terreny:**

- Es realitzarà un manteniment de la vegetació del terreny, de la manera més sostenible possible, com pot ser aportant-hi ramats d'ovelles, també es controlarà que aquest no sofreixi cap modificació degut a inclemències del temps.
- Es farà una inspecció visual del tancament perimetral, per comprovar que el seu estat es correcte.

### **Panells:**

- Neteja periòdica del panell:
  - La brutícia que pugui acumular el panell pot reduir el seu rendiment, les capes de pols que redueixen la intensitat de el sol no són perilloses i la reducció de potència no sol ser significativa.
  - Les tasques de neteja dels panells es realitzaran després d'una pluja de fang, nevada o altres fenòmens meteorològics similars.
  - Es netejaran els panells mitjançant aigua a pressió, aplicada quan hi hagi una capa de brutícia significativa, que disminueixi la producció de la planta solar.
- Inspecció visual
  - Es controlarà que cap cèl·lula es trobi en mal estat (vidre de protecció trencat, normalment a causa d'accions externes).
  - Es comprovarà que el marc de la lliçó es troba en correctes condicions (Absència de deformacions o trencaments).
- Control de les característiques elèctriques del panell
  - Revisar l'estat de les connexions dels panells, els quals es tingui indicis del seu funcionament anormal.
  - Comprovació d'estat i adherència dels cables als terminals dels panells.
  - Comprovació de l'estanquitat de la caixa de terminals o de l'estat dels caputxons de seguretat. Si escau, situaran les peces en mal estat i/o es netejaran els terminals.
  - Absència de sulfatació de contactes.
  - Absència d'oxidacions en els circuits i soldadura de les cèl·lules, normalment a causa de l'entrada d'humitat.
  - Comprovar la presa a terra i la resistència de pas a el potencial de terra.
  - Temperatura de connexions mitjançant termografia infraroja. En cas que alguna connexió aparentment correcta abast una temperatura per sobre de 60 °C, es mesurarà la tensió i intensitat de la mateixa, controlant que està dins dels valors normals. Si cal, substituir aquesta connexió.

### **Estructura de suport dels panells fotovoltaics:**

- Comprovació de possibles degradacions (deformacions, esquerdes, etc.).
- Comprovació de l'estat de fixació de l'estructura a coberta. Es controlarà que els cargols es troba correctament ajustada. Si algun element de fixació presenta símptomes de defectes, se substituirà per un de nou.
- Comprovació de l'estat de fixació de mòduls a l'estructura.
- Comprovar la presa a terra i la resistència de pas a terra.

### **Caixes de proteccions:**

- Comprovar el correcte ancoratge de la caixa a l'estructura suport.
- Comprovar que la carcassa de la caixa es troba en correcte estat i no presenta símptomes de deteriorament a causa d'agents externs. Substituir-la en cas necessari.

- Comprovar l'estanquitat de la carcassa i si presenta danys.
- Comprovar si la tapa està ben assentada i la seva estanquitat. Assegurar al tancar la tapa que els tancaments estiguin ben bloquejats.
- Comprovar si s'ha acumulat aigua de condensació en l'equip. Si és així, absorbir l'aigua que hi hagi, comprovar la causa de la infiltració d'aigua i esmenar el defecte.
- Comprovar si la connexió roscada de compensació de pressió presenta brutícia o danys.
- Comprovar les connexions de l'interruptor-seccionador i de ser necessari estrènyer. Veure si l'aïllament o l'interruptor presenten descoloració o alteracions d'un altre tipus.
- Comprovar la presa a terra i la resistència de pas a el potencial de terra.
- És recomanable comprovar la temperatura de connexions mitjançant termografia infraroja.

### **Inversors:**

- Neteja o recanvi de les estores dels filtres d'entrada d'aire.
- Neteja de les reixetes protectores a les entrades i sortides d'aire.
- Neteja de el dissipador de calor del component de potència.
- Comprovar cobertes i funcionament de bloquejos.
- Inspecció de pols, brutícia, humitat i filtracions d'aigua, si cal, netejar l'inversor i prendre les mesures pertinents.
- Revisar totes les connexions de el cablejat elèctric.
- Comprovar si l'aïllament o els borns presenten descoloració o alteracions d'un altre tipus, si es necessari canviar-les.
- Comprovar la temperatura de connexions mitjançant termografia infraroja. En cas que alguna connexió aparentment correcta abast una temperatura per sobre de 60 °C, es mesurarà la tensió i intensitat de la mateixa, per estar dins dels valors normals. Si cal, substituir aquesta connexió.
- Comprovar el funcionament dels ventiladors i atendre a sorolls. Els ventiladors poden ser encesos si s'ajusten els termòstats o durant el funcionament.
- Interval de substitució preventiva de components (ventiladors,...).
- Verificar l'envelliment dels descarregadors de sobretensió i, donat el cas, canviar-los.
- Revisió de funcionament del monitoratge d'aïllament i la senyalització.
- Inspecció visual dels fusibles i seccionadors existents.
- Revisió de funcionament dels dispositius de protecció o Interruptors de protecció del corrent de defecte.
- Revisió de les tensions de comandament i auxiliars de 230V i 24V.
- Comprovació de funcionament de la parada d'emergència.

### **Sistema de monitorització de la instal·lació solar:**

- Mensualment, supervisió visual dels diferents equips a través de el PC, és a dir, controlar els paràmetres de producció (tensió, intensitat, potència, etc.) registre d'alarmes, etc.
- Comprovació de el sistema d'avís d'alarmes, enviant un missatge de prova al dispositiu configurat.

- Revisió de les connexions dels diferents elements, targetes, sensors, Router, PC, etc.
- Comprovació de tots els sensors, cerciorant-se que es troben en bon estat i no presenten símptomes de deteriorament.

### **Centres de transformació:**

Aquest serà realitzat per personal qualificat.

- Retirar la pols del transformador mitjançant aspiració, acabant la neteja de la mateixa bufant amb aire comprimit o amb nitrogen.
- Neteja o recanvi de les estores dels filtres d'entrada d'aire.
- Controlar el premi de les connexions i les barretes de les preses de regulació.
- Comprovar els aïllaments MT/massa, BT/massa i MT/BT.
- Neteja de les reixetes protectores a les entrades i sortides d'aire.
- Comprovar el funcionament dels ventiladors i atendre a sorolls. Els ventiladors poden ser encesos si s'ajusten els termòstats o durant el funcionament.
- Interval·ls de substitució preventiva de components.
- Control de la funció de sobre temperatura i revisar el funcionament del circuit de seguretat d'aquesta funció.
- Retirar la pols de les cel·les.
- Comprovar si l'aïllament o els borns presenten alteracions d'un altre tipus.
- Inspeccionar i reposar les etiquetes d'indicació d'advertència.
- Verificar l'estat de les proteccions (seccionadors, fusibles, etc.) i substituir aquells elements que presentin símptomes d'estar en mal estat.

### **Línia Elèctrica:**

D'una bona conservació de la mateixa dependrà el correcte funcionament de la instal·lació solar fotovoltaica i de les proteccions de la mateixa. La part més delicada de la línia elèctrica correspon a la línia de CC sobre coberta, per estar sotmesa a les inclemències atmosfèriques i agents externs.

Consisteix en:

- Comprovació de l'estat de la coberta i aïllament dels cables, així com les proteccions mecàniques dels mateixos.
- Si presenta algun símptoma de deteriorament, substituir el tram complet.
- Comprovació de l'estat dels borns, mitjançant inspecció visual.
- Obrir les arquetes de registre i comprovar l'estat de empalmaments i connexions, substituir les terminacions en cas de símptomes de deteriorament de les mateixes.
- Cada 5 anys, comprovació de l'aïllament entre fases i entre cada fase i neutre.
- Es tindran en compte totes les precaucions relacionades en treballs amb risc elèctric, i ha de desconectar els corresponents interruptors-seccionadors de la línia a mantenir. Es tindrà especial cura amb la línia de MT (Aquests treballs seran realitzats per un professional qualificat).

**Posada a terra:**

- En l'època en què el terreny estigui més sec i després de cada descàrrega elèctrica, comprovació de la continuïtat elèctrica i reparació dels defectes trobats en els diferents punts de posada a terra (masses metàl·liques, endolls, neutres dels equips, etc.)
- Comprovació de la línia principal i derivades de terra, mitjançant inspecció visual de totes les connexions i el seu estat enfront de la corrosió, així com la continuïtat de les línies.
- Comprovació que el valor de la resistència de terra segueix sent inferior a  $20\Omega$ .
- Cada 5 anys, comprovació de l'aïllament de la instal·lació interior (entre cada conductor i terra i entre cada dos conductors no haurà de ser inferior a 250.000 Ohm). Es reparen els defectes trobats.
- Comprovació del conductor de protecció i de la continuïtat de les connexions equipotencials entre masses i elements conductors.

**Extinció d'incendis:**

- Comprovació de l'accessibilitat, senyalització i bon estat aparent de conservació.
- Inspecció ocular d'assegurances, precintes i inscripcions.
- Comprovació del pes i pressió, si escau.
- En el cas d'extintors de pols amb ampolleta de gas d'impulsió, comprovació de el bon estat de l'agent extintor i del pes i aspecte extern de l'ampolla.
- Inspecció ocular de l'estat de la mànega, broquet o llança, vàlvules i parts mecàniques.
- Cada 5 anys, re timbrat de l'extintor, a partir de la data de timbrat, i per tres vegades. Com a norma general, prendre les següents precaucions:
  - No canviar la posició dels extintors ubicats acord amb la normativa.
  - No retirar el precinte de seguretat de l'extintor si no és per usar-lo tot seguit
  - Seguir les instruccions de fabricant dels mateixos.
  - En cas d'utilitzar un extintor, aquest es recarregarà immediatament.

## **7.3 Garanties**

### **7.3.1 Àmbit general de la garantia**

Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb les condicions generals si ha sofert una averia a causa d'un defecte de muntatge o de fabricació dels components, sempre que s'hagi manipulat correctament d'acord amb el que estableix el manual d'instruccions de la instal·lació i dels diferents equips inclosos en aquesta.

La garantia es concedeix a favor del comprador de la instal·lació, la qual cosa s'ha de justificar degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia, amb la data que s'acrediti en la certificació de la instal·lació.

### **7.3.2 Terminis**

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de un any, per a tots els materials utilitzats i el procediment emprat en el seu muntatge. Per als mòduls fotovoltaics, la garantia mínima serà de 10 anys i per als inversors de 5 anys.

Si hagués d'interrompre l'explotació del subministrament a causa de raons de les quals és responsable el subministrador, o a reparacions que el subministrador hagi de realitzar per complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la durada total d'aquestes interrupcions.

### **7.3.3 Condicions econòmiques**

La garantia comprèn la reparació o reposició, si s'escau, dels components i les peces que puguin resultar defectuoses durant el termini de vigència de la garantia.

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 perquè aquest subministrador compleixi les seves obligacions. Si el subministrador no compleix amb les seves obligacions en aquest termini últim, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix les oportunes reparacions, o contractar per a això a un tercer, sense perjudici de la reclamació per danys i perjudicis en que hagi incorregut el subministrador.

### **7.3.4 Anul·lació de la garantia**

La garantia es podrà anul·lar quan la instal·lació hagi estat reparada, manipulada, modificada o desmuntada, encara que només sigui en part, per personal aliè al subministrador o als serveis d'assistència tècnica designats expressament per aquest, excepte en el cas que s'indica al punt anterior.



ANNEX I:  
**Mesura de la potència instal·lada**

PROJECTE:  
**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 750 kWh SOBRE TERRENY  
CONNECTADA A LA XARXA PER AUTOCONSUM COMPARTIT**

TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ:  
**AJUNTAMENT DE CASTEL·LGALÍ**

EMPLAÇAMENT:  
**Castellgalí (Barcelona)**

Juny de 2023

05-ANNEX I\_Mesura de la potencia instal·lada

# Mesura de la potencia instal·lada d'una central fotovoltaica connectada a la xarxa elèctrica

## 1 Introducció

- 1.1 Definim la potencia instal·lada en corrent alterna (CA) d'una central fotovoltaica (FV) connectada a la xarxa, com la potencia de corrent alterna a l'entrada de la xarxa elèctrica per un camp fotovoltaic amb tots els seus mòduls en un mateix pla i que funciona, sense ombres, en les condicions normals de mesura (CEM).
- 1.2 La potència instal·lada en CA d'una central fotovoltaica es pot obtenir utilitzant instruments de mesura i procediment adequats de correcció d'unes condicions de treball sota d'uns determinats valors de irradiància solar i temperatura en altres condicions d'operació diferents. Quan aquest sistema no es possible, es pot determinar la potència instal·lada utilitzant dades de catàleg i de la instal·lació, i realitzant algunes mesures senzilles amb una cèl·lula solar calibrada, un termòmetre, un voltímetre i una pinça amperimètrica. Si tampoc disposem d'aquesta instrumentació, es pot utilitzar el propi comptador d'energia. En aquest mateix ordre, l'error possible estimat serà cada vegada més gran.

## 2 Procediment de mesura

2.1. A continuació descrivim l'equip necessari per calcular la potència instal·lada:

- 1 cèl·lula solar calibrada de tecnologia equivalent.
- 1 termòmetre de mercuri de temperatura ambient.
- 1 multímetre de corren continua (CC) i corren alterna (CA).
- 1 pinça amperimètrica de CC i CA.

2.2 El propi inversor actuarà de càrrega del propi camp fotovoltaic en el punt de màxima potència.

2.3 Les mesures es realitzaran en un dia sense núvols, amb un marge de  $\pm 2$  del migdia solar.

2.4 Es realitzarà la mesura amb l'inversor encès perquè el punt d'operació sigui el de màxima potència.

- 2.5 Es mesurarà amb la pinça amperimètrica la intensitat de CC de l'entrada a l'inversor i amb un multímetre la tensió de CC en el mateix punt. El seu producte es  $P_{cc,inv}$ .
- 2.6 El valor obtingut es corregeix amb la temperatura i la irradiància utilitzant les equacions (2) i (3).
- 2.7 La temperatura ambient es mesura amb un termòmetre de mercuri, a l'ombra, en una zona pròxima als mòduls FV. La irradiància es mesura amb la cèl·lula (CTE) situada al costat dels mòduls i en el mateix pla.
- 2.8 Finalment, es corregeix la potencia actual amb les pèrdues.
- 2.9 Equacions:

$$P_{cc,inv} = P_{cc,fob} (1 - L_{cab}) \quad (1)$$

$$P_{cc,inv} = P_o R_{to,var} [1 - g(T_c - 25)] E / 1000 \quad (2)$$

$$T_c = T_{amb} + (TONC - 20) E / 800 \quad (3)$$

$P_{cc,fob}$  Potència de CC immediatament a la sortida dels panells FV, e W.

$L_{cab}$  Pèrdues de potència en el cablejat de CC entre els panells FV i l'entrada de l'inversor, incloïen, a més, les pèrdues en els fusibles, interruptors, connexions, díodes, etc.

$E$  Irradiància Solar, en  $W m^{-2}$ , mesura amb la CTE calibrada.

$G$  Coeficient de temperatura de la potencia, en  $1/^{\circ}C$ .

$T_c$  Temperatura de les cèl·lules solars, en  $^{\circ}C$ .

$T_{amb}$  Temperatura ambient a l'ombra, en  $^{\circ}C$ , mesura amb el termòmetre.

$TONC$  Temperatura nominal del mòdul.

$P_o$  Potencia nominal del generador en CEM, en W.

$R_{to,var}$  Rendiment, que inclou els percentatges de pèrdues degudes a que els mòduls fotovoltaics funcionen, normalment, en condicions diferents de las CEM.

$L_{tem}$  Pèrdues mitjanes anuals per temperatura. En la equació (2) es pot substituir el terme.

$$[1 - g(T_c - 25)] \text{ por } (1 - L_{tem})$$

$$R_{to,var} = (1 - L_{pol})(1 - L_{dis})(1 - L_{ref}) \quad (4)$$

$L_{pol}$  Pèrdues de potencia degudes a la pols situada a sobre dels mòduls FV.

$L_{dis}$  Pèrdues de potència per dispersió de paràmetres entre els mòduls.

$L_{ref}$  Pèrdues de potència per reflectància angular espectral, quan s'utilitza un piranòmetre com a referència de mesura. Si s'utilitza una cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE), el terme  $L_{ref}$  es zero.

2.10 A continuació indiquem els valors dels diferents coeficients:

2.10.1 Tots els valors indicats es poden obtenir de les mesures directes. Si no es possible realitzar mesures, es poden obtenir dels catàlegs de característiques tècniques dels fabricants.

2.10.2 Quan no disposem de cap informació més precisa podem utilitzar els valors utilitzats en la taula III.

Tabla III

Paràmetre	Valor estimado, media anual	Valor estimado, día despejado (*)	Ver observación
$L_{cab}$	0,02	0,02	(1)
$g (1/^\circ\text{C})$	–	0,0035 (**)	–
TONC ( $^\circ\text{C}$ )	–	45	–
$L_{tem}$	0,08	–	(2)
$L_{pol}$	0,03	–	(3)
$L_{dis}$	0,02	0,02	–
$L_{ref}$	0,03	0,01	(4)

(\*) Al migdia solar  $\pm 2$  h d'un dia sense núvols.

(\*\*) Vàlid per a silici cristal·lí.

## Observacions:

- (1) Les pèrdues principals de cablejat es poden calcular coneixen la secció dels cables i la seva longitud, per l'equació:

$$L_{cab} = RI^2 \quad (5)$$

$$R = 0,000002L / S \quad (6)$$

R es el valor de la resistència elèctrica de tots els cables, en ohms.

L es la longitud de tots els cables (sumant l'anada i la tornada), en cm.

S es la secció de cada cable, en  $cm^2$ .

Normalment les pèrdues en commutadors, fusibles i díodes son molt petites i no es necessari considerar-les. Les caigudes en el cablejat poden ser molt importants degut a la seva longitud. Les pèrdues per cablejat en % solen ser inferiors en plantes de gran potència que en plantes de petita potència. En el nostre cas, d'acord amb les especificacions, el valor màxim admissible per la part de CC es 1,5 %.

- (2) Les pèrdues per temperatura depenen de la diferència de temperatura en els mòduls i els 25 °C de les CEM, del tipus de cèl·lula, encapsulat i del vent. Si els mòduls estan convenientment airejats per darrera, aquesta diferència es de l'ordre de 30 °C sobre la temperatura ambient, per una irradiància de 1000 W/m2. En el cas d'integració en els edificis on els mòduls no estan separats de les parets o teulats, aquesta diferència es podria incrementar entre un 5 °C i 15 °C.
- (3) Les pèrdues per la pols en un dia determinat poden ser del 0% després d'un dia de pluja i arribar al 8% quan els mòduls estan bruts. Aquestes pèrdues depenen de la inclinació dels mòduls, propers a carreteres, etc. Una causa important de les pèrdues passa quan els mòduls FV que tenen marc tenen cèl·lules solars molt pròximes al marc situat a la part inferior del mòdul. Altres vegades son les estructures de suport que sobresurten dels mòduls i actuen com a emmagatzemament de pols.
- (4) Les pèrdues per reflectància angular i espectral poden desestimar quan es mesura el camp FV al migdia solar ( $\pm 2$  h), i també quan es mesura la radiació solar amb una cèl·lula calibrada de tecnologia equivalent (CTE) al mòdul FV. Les pèrdues anuals son més grans en cèl·lules amb capes antireflexives que en cèl·lules texturitzades. Son més grans a l'hivern que a l'estiu. També son mes grans en localitats de major latitud. Poden oscil·lar al llarg d'un dia entre un 2 % i 6%.

**3 Exemple:**
*Tabla IV*

<i>Parámetro</i>	<i>Unidades</i>	<i>Valor</i>	<i>Comentario</i>
$T_{ONC}$	°C	45	Obtenido del catálogo
$E$	W/m <sup>2</sup>	850	Irradiancia medida con la CTE calibrada
$T_{amb}$	°C	22	Temperatura ambiente en sombra
$T_c$	°C	47	Temperatura de las células $T_c = T_{amb} + (T_{ONC} - 20)E/800$
$P_{cc, inv}$ (850 W/m <sup>2</sup> , 47 °C)	W	1200	Medida con pinza amperimétrica y voltímetro a la entrada del inversor
$1 - g(T_c - 25)$		0,923	$1 - 0,0035 \times (47 - 25)$
$1 - L_{cab}$		0,98	Valor tabla
$1 - L_{pol}$		0,97	Valor tabla
$1 - L_{dis}$		0,98	Valor tabla
$1 - L_{ref}$		0,97	Valor tabla
$R_{to, var}$		0,922	$0,97 \times 0,98 \times 0,97$
$P_{cc, fov}$	W	1224,5	$P_{cc, fov} = P_{cc, inv} / (1 - L_{cab})$
$P_o$	W	1693	$P_o = \frac{P_{cc, fov} \times 1000}{R_{to, var} [1 - g(T_c - 25)] E}$

Potència total aproximada del camp fotovoltaic en CEM = 5265MW.

Si, a més, s'admet una desviació del fabricant (per exemple, 5%), s'inclouria en l'aproximació com una pèrdua.

Finalment, i després de sumar totes les pèrdues incloent la desviació de la potència dels mòduls respecte del seu valor nominal, es comparará la potència estimada amb la potència declarada del camp fotovoltaic.



**ANNEX II:  
Càlcul de pèrdues generació**

**PROJECTE:  
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 750 kW<sub>n</sub> SOBRE TERRENY  
CONNECTADA A LA XARXA PER AUTOCONSUM COMPARTIT**

**TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ:  
AJUNTAMENT DE CASTEL·LGALÍ**

**EMPLAÇAMENT:  
Castellgalí (Barcelona)**

**ÍNDEX**

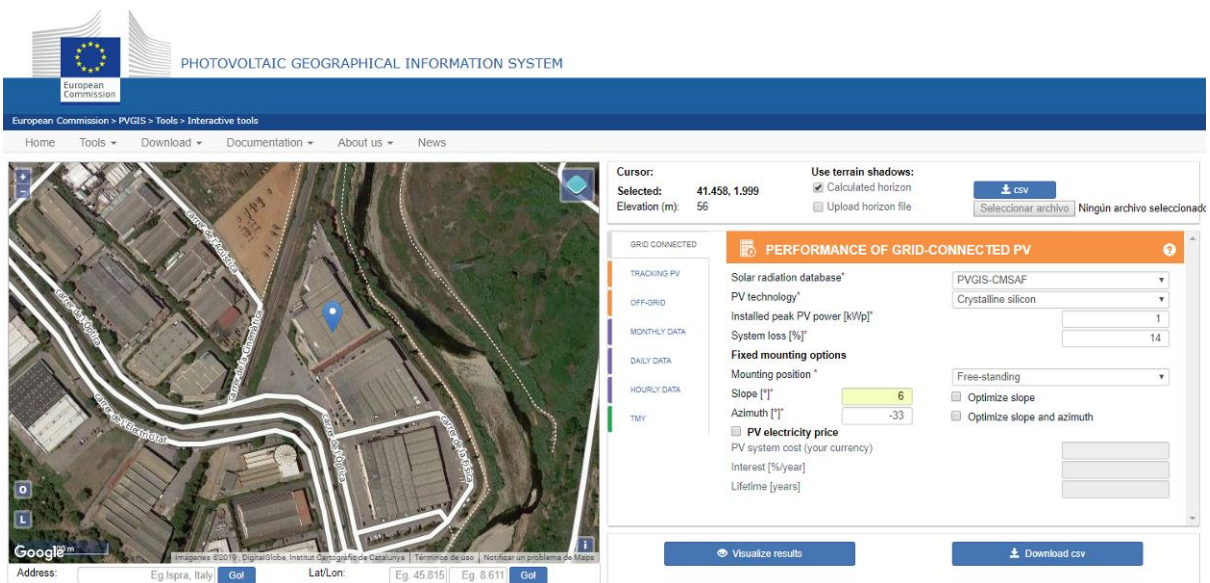
<b>1</b>	<b>PROGRAMES DE CàLCUL UTILITZATS .....</b>	<b>3</b>
1.1	PVGIS.....	3
1.2	PVSYST .....	4
<b>2</b>	<b>CÀLCUL DE PÈRDUES .....</b>	<b>6</b>
2.1	Pèrdues per orientació i inclinació.....	6
2.1.1	Introducció .....	6
2.1.2	Mètode.....	6
2.2	Pèrdues per ombres i distribució del camp de captació.....	7
2.2.1	Introducció .....	7
2.2.2	Mètode.....	7
<b>3</b>	<b>EXEMPLE DE SIMULACIÓ AMB PVSYST .....</b>	<b>9</b>

## 1 PROGRAMES DE CàLCUL UTILITZATS

### 1.1 PVGIS

Per dur a terme l'estimació de l'energia que produirà anualment la instal·lació fotovoltaica, s'han utilitat les dades meteorològiques (temperatura i radiació solar) i orogràfiques del terreny facilitades pel software PVGIS (*Photovoltaic Geographical Information System*), de l'*Institute for Energy and Transport* (IET) pertanyent al *Join Research Centre*, de la Comissió Europea (Unió Europea), per la ubicació de la instal·lació fotovoltaica. El PVGIS és un programa online gratuït i es tracta d'una eina desenvolupada sota l'acció de SOLAREC per a contribuir a l'aplicació de les energies renovables a la Unió Europea, com una manera sostenible de subministrar l'energia a llarg termini mitjançant la implementació de fonts d'energia renovables.

L'aplicació permet calcular la generació elèctrica mensual i anual d'un sistema solar amb una inclinació i orientació dels mòduls definits. Permet seleccionar el tipus d'estructura; fixa, seguidor 1 eix o seguidor a 2 eixos.



Link Web: [http://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/en/tools.html](http://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html)

Les bases de dades de radiació solar són essencials per dissenyar correctament una instal·lació solar fotovoltaica. La base de dades mesura certs punts de dades climàtiques al voltant de la Terra, que abans de ser utilitzats són processades per climatòlegs. Per obtenir les dades de radiació en les ubicacions exactes, s'utilitzen tècniques d'interpolació (GIS GRASS entre d'altres). Les equacions models de GIS estan basades conceptualment en els resultats publicats en l'Atlas Europeu de Radiació Solar (ESRA). Aquest estima el feix, difús i reflectit de les components del cel, tant quan està clar com ennuvolat, i tant la irradiància com la radiació solar per superfícies planes i inclinades. Els valors totals

de radiació (kWh/m<sup>2</sup>) s'obtenen mitjançant la integració de valors de irradiació (W/m<sup>2</sup>) calculats en un període de temps concret i la mitjana entre l'alba i el cap vespre. El model també té en compte les obstruccions que es poden produir (ombres) per les característiques de l'emplaçament escollit.

Els paràmetres principals d'entrada, utilitzats per el càlcul, son el següents:

- Irradiació solar mesurada en 182 punts en estacions terrestres al voltant del planeta, representant el període entre 1981-1990 (disponible en la base de dades de la ESRA).
- Paràmetres vinculats als valors de condicions ambientals proporcionats pels serveis de la web SoDa.
- Model d'elevació digital amb una resolució de 1 km<sup>2</sup> procedent de la base de dades UGS GTOPO30.

El desenvolupament del sistema de dades GIS conté un sistema de rastreig de resolució 1 km<sup>2</sup> mensual que, a l'any, significa un valor de irradiació global (Wh/m<sup>2</sup>), el qual es calcula tant per mòduls fotovoltaics en posició horitzontal com inclinats a 15, 25, 40 i 90°. La base de dades inclou series de dades de les irregularitats atmosfèriques i el rati de la irradiació global difusa. La base també inclou mitjanes mensuals i anuals de la inclinació òptima (°) dels panells fotovoltaics per captar el màxim de irradiació disponible. Finalment la radiació solar es calculada per la mitja anual del angle òptim dels mòduls fotovoltaics.

En el càlcul, l'afecte de les ombres està inclòs. El model de radiació solar utilitzant el model de elevació digital millora les estimació de radicació solar, especialment en regions de baixes densitat del terreny.

## 1.2 PVSYST

Es una eina que permet l'estudi, simulació i anàlisi de dades complert dels sistemes fotovoltaics. Es tracta d'un programa desenvolupat per la Universitat de Ginebra a Suïssa. Aquest software permet dimensionar la mida i generació de la instal·lació tenint en compte la radiació solar que rebria en funció de la seva ubicació mitjançant les dades meteorològiques, permet el disseny 3D i té en compte la projecció de ombres gràcies a la simulació del moviment del Sol durant el dia.

Abarca diferents variants de projectes fotovoltaics: connectat a xarxa, aïllat, bombeig i connectat a CC. Inclou gran quantitat d'opcions i permet modificar i incloure totes les dades necessàries per un estudi detallat del projecte.

El disseny del projecte es realitza un estudi més detallat de tots el paràmetres i com a resultat s'obté un informe complert i que es pot utilitzar com a base per la realització d'un projecte real. Aquest software

disposa d'una àmplia base de dades de tots els equips (panells, inversors, etc.) amb els quals es poden realitzar simulacions. Els resultats de la simulació inclouen el càlcul precís de la producció del sistema, efectes d'ombrejat i anàlisis de pèrdues.

## 2 CÀLCUL DE PÈRDUES

### 2.1 Pèrdues per orientació i inclinació

#### 2.1.1 Introducció

L'objecte d'aquest apartat és determinar els límits en orientació dels mòduls d'acord amb les pèrdues màximes permissibles per aquest concepte.

Les pèrdues per aquest concepte es calculen en funció de:

- Angle d'inclinació ( $\beta$ ): definit com a l'angle que forma la superfície dels mòduls amb el pla horitzontal (figura 1). El seu valor es  $0^\circ$  per a mòduls horitzontals i  $90^\circ$  per als verticals.
- Angle d'azimut ( $\alpha$ ), definit com a l'angle entre la projecció sobre el pla horitzontal de la normal a la superfície del mòdul i el meridià de l'indret (figura 2) . Els valors típics son  $0^\circ$  per a mòduls orientats al sud,  $-90^\circ$  per a mòduls orientats a l'est i  $+90^\circ$  per a mòduls orientats a l'oest.

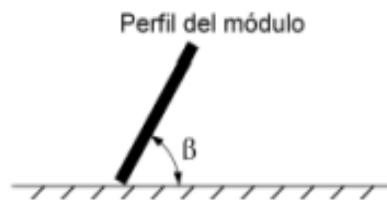


Fig. 1

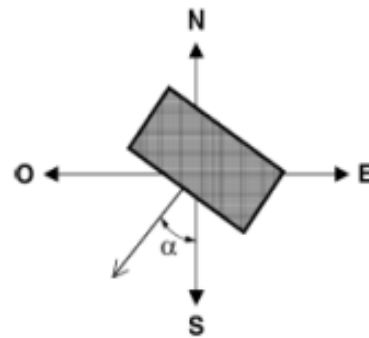
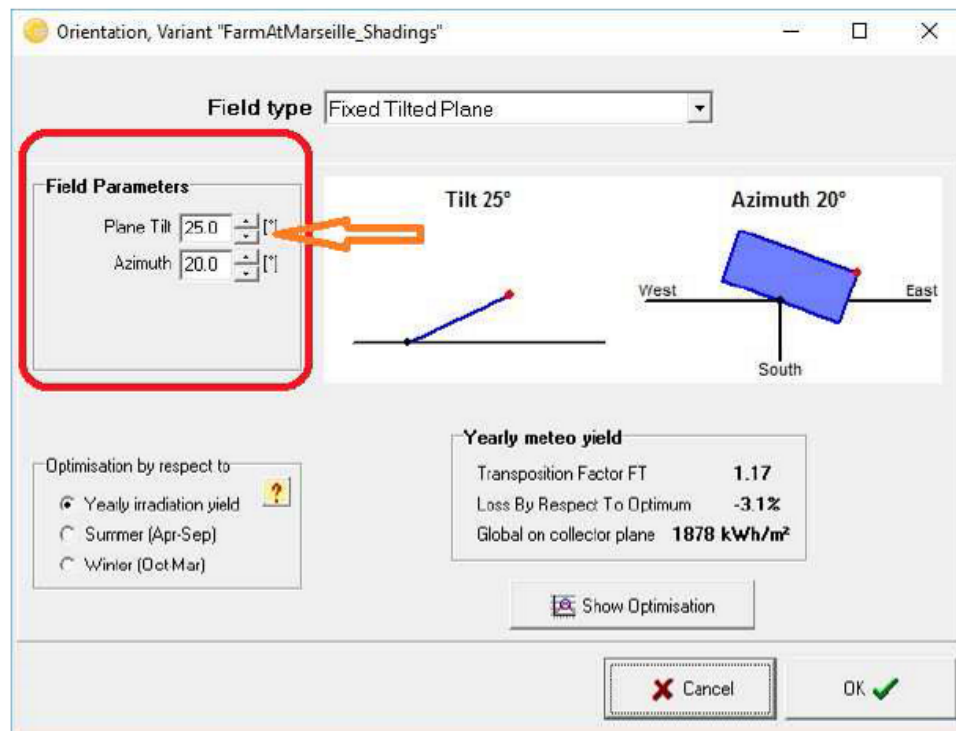


Fig. 2

#### 2.1.2 Mètode

Amb l'eina PVsyst, en la configuració del projecte, es determina la inclinació dels panells respecte l'horitzontal i l'azimut, valors que té en compte el programa per el càlcul de l'energia produïda per el camp fotovoltaic. A continuació es mostra el quadre de diàleg on es podem modificar els paràmetres:



## 2.2 Pèrdues per ombres i distribució del camp de captació

### 2.2.1 Introducció

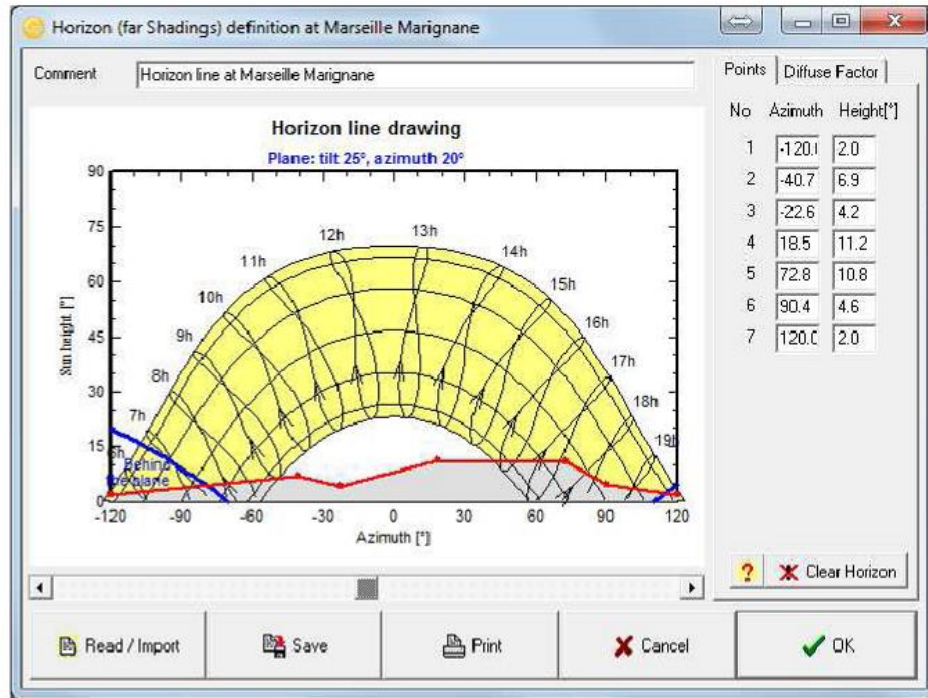
L'objecte d'aquest apartat és descriure el mètode de càlcul de les pèrdues de radiació solar que experimenta una superfície degudes a ombres circumdants. Tals pèrdues s'expressen com a percentatge de la radiació solar global que incidiria sobre la esmentada superfície.

### 2.2.2 Mètode

El procediment consisteix en la comparació del perfil d'obstacles que afecten a la superfície en particular amb el diagrama de trajectòries de sol per tal d'estimar les pèrdues per ombres. Cal localitzar els principals obstacles que afecten a la superfície, en termes de les seves coordenades de posició i azimuth (angle de desviació respecte al pla horitzontal), per tal de poder realitzar els càlculs.

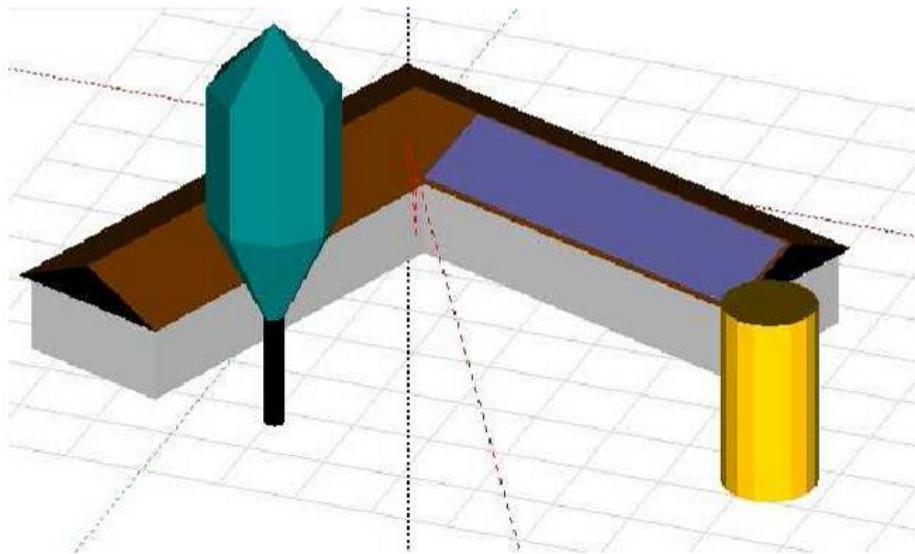
Amb l'eina PVsyst es determinen les ombres llunyanes i perfil d'horitzó. El perfil d'horitzó només s'adapta als objectes o elements generadors d'ombrejats que es troben prou lluny del sistema fotovoltaic, de manera que les ombres es considerin globals en la matriu. Aquest és el cas quan la

distància a l'objecte d'ombrejat és superior a 10 vegades la mida del sistema fotovoltaic. El perfil horitzontal és una corba definida per un conjunt de punts (alçada, azimuth).



Per definir l'horitzó, també hi ha l'opció de importar-ho amb un arxiu d'altres softwares com podrien ser el SunEye, Carnaval, Retscreen, Meteonorm y Horiz'ON i importar-ne les dades al PVSYSY.

Par altre banda, hi ha les ombres pròximes generades per objectes pròxims a la ubicació de la instal·lació, com podries ser edificis, arbres, xemeneies, màquines de climatització, sortides d'aire, etc. Amb la construcció de l'escena en 3D, utilitzant l'editor de 3D del programa, es pot recrear el sistema i determinar les ombres esmentades.



### 3 EXEMPLE DE SIMULACIÓ AMB PVSYSY

Amb la utilització del programa de simulació esmentat a l'inici del document, s'obté el document final amb la informació principal dels resultats de la simulació que es recull a l'informe. En aquest informe es pot trobar:

- Tots els paràmetres subjacents a aquesta simulació: situació geogràfica i dades meteorològiques utilitzades, orientació plana, informació general sobre ombres (horitzó i ombres propers), components utilitzats i configuració de matriu, paràmetres de pèrdua, etc.
- Un recordatori dels paràmetres principals i els principals resultats de la simulació, amb una taula mensual i gràfics de valors normalitzats.
- Diagrama de pèrdues de fletxa de PVsyst, que mostra un equilibri energètic i totes les pèrdues al llarg del sistema. Aquest és un potent indicador de la qualitat del vostre sistema, i indicarà immediatament els errors de mida, si existeixen.

En un primer requadre es recullen les 3 principals quantitats resultants de la simulació:

- **Energia produïda** (kWh/any o MWh/any): el resultat bàsic de la simulació.
- **Producció específica** (kWh/kWp/any): l'energia produïda dividida per la potència nominal de la matriu ( $P_{nom}$  a STC). Aquest és un indicador del potencial del sistema, tenint en compte les condicions d'irradiància (orientació, ubicació del lloc, condicions meteorològiques).
- **Relació de rendiment (PR)**: un indicador de la qualitat del propi sistema, independentment de la irradiància que es produeixi. Anem a donar la seva definició a continuació.

<b>Main simulation results</b>			
System Production	<b>Produced Energy</b>	<b>21.54 MWh/year</b>	Specific prod. 1451 kWh/kWp/year
	Performance Ratio PR	80.4 %	

Una segona taula conté les variables principals, que es donen com a valors mensuals i el valor anual global. El valor anual pot ser una mitjana com la temperatura, o una suma, com la irradiació o les energies. El significat de les diferents variables és el següent:

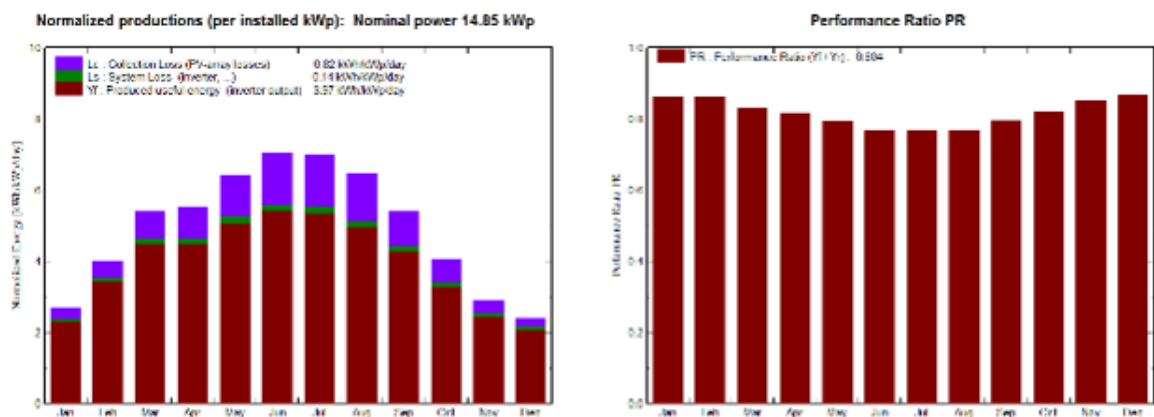
- **GlobHor** (kWh/m<sup>2</sup>): irradiació global en el pla horitzontal. Aquest és el nostre valor d'entrada de les dades meteorològiques.
- **T amb** (°C): temperatura mitjana ambient. Aquest és també el nostre valor d'entrada i les dades meteorològiques.
- **GlobInc** (kWh/m<sup>2</sup>): irradiació global en el pla del panell, després de la transposició, però sense correccions òptiques (sovint denominades POA per Plane of Array).
- **GlobEff** (kWh/m<sup>2</sup>): irradiació global "eficaç" als panells, és a dir, després de pèrdues òptiques (llunyanes i properes, IAM, pèrdues brutícia).
- **EArray** (kWh o MWh): Energia produïda per la matriu fotovoltaica (entrada dels inversors).
- **E\_Grid** (kWh o MWh): Energia injectada a la xarxa, després de les pèrdues de l'inversor i el cablejat de CA.
- **EffArrR** (%): eficiència de la matriu PV relacionada EArray amb la irradiància en l'àrea total dels panells.
- **EffSysR** (%): eficiència del sistema relacionada E\_Grid amb la irradiància en la superfície total dels panells.

**New simulation variant**  
**Balances and main results**

	<b>GlobHor</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>T Amb</b> °C	<b>GlobInc</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>GlobEff</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>EArray</b> MWh	<b>E_Grid</b> MWh	<b>EffArrR</b> %	<b>EffSysR</b> %
<b>January</b>	53.5	6.29	83.0	80.1	1.104	1.063	10.96	10.56
<b>February</b>	79.2	6.99	112.0	108.4	1.481	1.430	10.90	10.53
<b>March</b>	133.9	11.20	167.4	162.6	2.135	2.062	10.52	10.16
<b>April</b>	153.4	14.37	165.6	160.3	2.077	2.005	10.34	9.98
<b>May</b>	199.4	19.14	198.7	192.5	2.424	2.339	10.06	9.70
<b>June</b>	217.8	23.44	210.9	204.4	2.496	2.408	9.76	9.42
<b>July</b>	220.9	24.90	217.1	210.3	2.556	2.467	9.71	9.37
<b>August</b>	188.2	24.67	200.9	194.9	2.366	2.284	9.71	9.38
<b>September</b>	138.9	19.74	161.5	156.6	1.977	1.909	10.09	9.74
<b>October</b>	93.0	16.05	125.0	120.9	1.573	1.518	10.38	10.01
<b>November</b>	58.3	9.95	87.1	84.2	1.139	1.099	10.78	10.39
<b>December</b>	46.1	6.50	74.2	71.5	0.993	0.957	11.03	10.62
<b>Year</b>	1582.5	15.32	1803.3	1746.7	22.323	21.540	10.21	9.85

En el gràfic mensual de l'informe es donen en unitats anomenades «Índex de rendiment normalitzat», que han estat especificades pel “*Joint Research Center*” JRC (Ispra) per obtenir un informe estandarditzat del rendiment del sistema fotovoltaic i ara s’han definit a la norma internacional IEC61836. En aquestes unitats s'expressen els valors a (kW/kWp/dia) i conté la informació següent:

- Yr (Camp de Referència): Energia produïda si el sistema sempre funcionava amb eficiència "nominal", tal com es defineix pel conjunt Pnom (valor de placa) en condicions STC. Aquest és un valor numèric equivalent al valor GlobInc expressat en (kWh/m<sup>2</sup>/dia).
- Ya (camp matriu): Energia produïda per el camp fotovoltaic.
- Yf: energia injectada a la xarxa de distribució pública.
- LC: pèrdues del camp fotovoltaic (tèrmiques, de cablejat, qualitat del mòdul, captació i reflexió, ombres, pols i brutícia, regulació MPP, etc...).
- LS: pèrdues de l'inversor per a sistemes connectats a la xarxa elèctrica.
- PR: rati de rendiment.

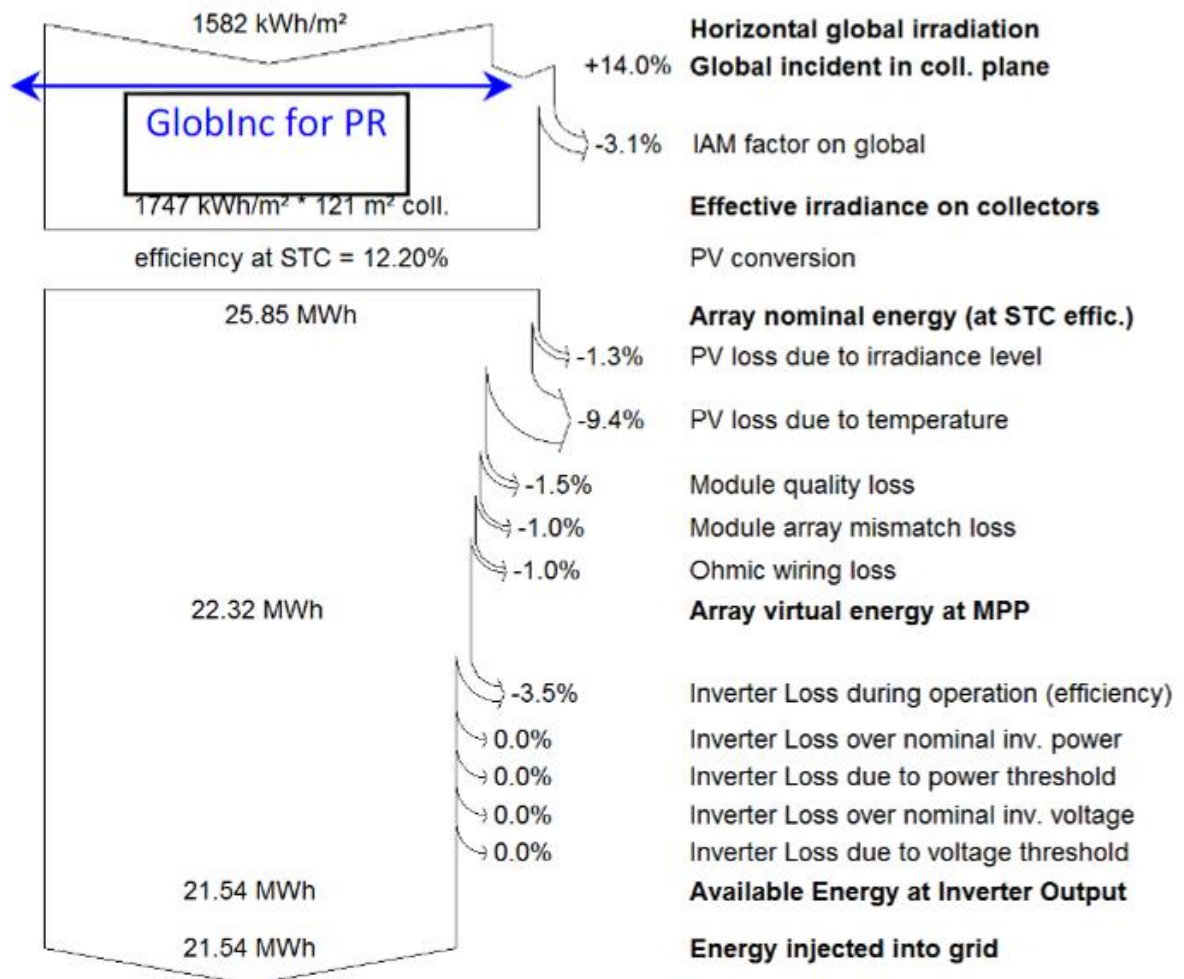


Per últim hi ha el diagrama per a l'anàlisi de les opcions de disseny, i s'ha d'utilitzar per comparar sistemes o variants del mateix projecte.

- GlobHor: irradiació horitzontal (dada dels registres meteorològics): punt d'inici.
- GlobInc: després de la transposició (referència per al càlcul de PR, que inclou les pèrdues òptiques).
- IAM: les pèrdues òptiques. Quan s'afegeixen detalls addicionals a una variant, hi haurà fletxes addicionals per ombres pròximes, brutícia, etc.
- GlobEff (Coll-Area): energia als panells.
- EARrNom: energia nominal de matriu en condicions STC (= GlobEff Effic. Nom).
- Array losses: pèrdues de captació (irradiància, temperatura, incompatibilitat, qualitat del mòdul, cablejat, etc.).
- EArrMPP: matriu d'energia disponible a MPP.

- Inverter losses: eficiència i pèrdua eventual de sobrecàrrega (totes les altres solen ser nul·les).
- EOutInv: energia disponible a la sortida de l'inversor.
- AC losses: cablejat final, pèrdues del transformador entre inversor i punt d'injecció, no disponibilitat.
- EGrid: energia injectada a la xarxa.

### Loss diagram over the whole year





ANNEX III:

**Càlcul de seccions de línia elèctrica**

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 750 kW<sub>n</sub> SOBRE TERRENY  
CONNECTADA A LA XARXA PER AUTOCONSUM COMPARTIT**

TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ:

**AJUNTAMENT DE CASTEL·LGALÍ**

EMPLAÇAMENT:

**Castellgalí (Barcelona)**

Juny de 2023

07-ANNEX III\_Càlcul seccions de línia elèctrica

## 1. CÀLCUL DE SECCIONS DE LÍNIA ELÈCTRICA

La determinació reglamentària de la secció d'un cable consisteix en calcular la secció mínima normalitzada que compleixi simultàniament les tres condicions següents:

1. *Criteri de la intensitat màxima admissible o d'escalfament.* La temperatura del conductor del cable, treballant a plena càrrega y en règim permanent, no haurà de superar en cap moment la temperatura màxima admissible assignada dels materials que s'utilitzen per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars de cablejat i acostuma a ser de 70°C per a cables amb aïllament termoplàstic i de 90° per a cables amb aïllaments termoestables.
2. *Criteri de la caiguda de tensió.* La circulació del corrent a través dels conductors origina una pèrdua de la potència que transporta el cable, i una caiguda de tensió o diferencia entre les tensions en el origen i extrem de la canalització. Aquesta caiguda de tensió haurà de ser inferior als límits marcats pel Reglament en cada part de la instal·lació, amb l'objecte de garantir el funcionament dels receptors alimentats pel cable.
3. *Criteri de la intensitat de curtcircuit.* La temperatura que pot assolir el conductor del cable, com a conseqüència d'un curtcircuit o d'una sobreintensitat de curta durada, no pot sobrepassar la temperatura màxima admissible de curta durada (de menys de 5 segons) assignada als materials utilitzats per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i acostuma a ser de 160°C per a cables amb aïllament termoplàstic i de 250°C per a cables amb aïllaments termoestables. Aquest criteri, tot i que és determinant en instal·lacions d'alta i mitja tensió, no ho és en instal·lacions de baixa tensió ja que per una part les proteccions de sobreintensitat limiten la durada del curtcircuit a temps molt breus, i a més les impedàncies dels cables fins el punt de curtcircuit limiten la intensitat de curtcircuit.

Càlcul de la secció en trifàsic:

$$S = \frac{c \cdot \rho_{\theta} \cdot P \cdot L}{\Delta U_{III} \cdot U_1}$$

Càlcul de la secció en monofàsic:

$$S = \frac{2 \cdot c \cdot \rho_{\theta} \cdot P \cdot L}{\Delta U_I \cdot U_1}$$

On:

$S$ : Secció calculada segons el criteri de la caiguda de tensió màxima admissible en  $\text{mm}^2$

$c$ : increment de la resistència per a la corrent alterna (es pot considerar  $c=1,02$ )

$\rho_\theta$ : Resistivitat del conductor a la temperatura de servei prevista per al conductor ( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )

$P$ : Potència activa prevista per a la línia, en vats (W)

$L$ : Longitud de la línia en m

$\Delta U_{III}$ : Caiguda de tensió màxima admissible en volts per a línies trifàsiques

$\Delta U_I$ : Caiguda de tensió màxima admissible en volts per a línies monofàsiques

$U_1$ : Tensió nominal de la línia (en alterna 400V en trifàsic i 230V en monofàsic)

## 2. CÀLCUL DE SECCIÓ PEL CRITERI D'INTENSITAT MÀXIMA ADMISSIBLE

Primerament, calcularem la intensitat màxima de funcionament del cable. La metodologia de càlcul que se seguirà es la indicada a la norma UNE-EN 60634-5-52.

La intensitat màxima que el cable és capaç de suportar, depèn de diversos factors, tal com s'indica a continuació:

$$I_{z \text{ cable}} = I_n \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$$

On:

$I_{z \text{ cable}}$  : Intensitat màxima admissible amb CC

$I_n$ : Intensitat admissible inicial

$f_1$ : Factor de correcció per temperatura ambient








$f_2$ : Factor de correcció per agrupació de circuits en el mateix envoltent

$f_3$ : Factor de correcció per agrupament de tubs enterrats

$f_4$ : Factor de correcció per resistivitat tèrmica del terra

### Valor $I_n$ :

En funció del tipus o mètode d'instal·lació, així com de la secció del cable, es poden obtenir els valors de les intensitats admissibles nominals a la taula UNE-EN 60364-5-52 (Taula B.52.1) que ens parla de les intensitats màximes admissibles de partida ( $I_n$ ):

Nominal cross-sectional area of conductor mm <sup>2</sup>	Installation methods of Table B.52.1						
	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2
							
	2	3	4	5	6	7	8
Copper							
1,5	19	18,5	23	22	24	25	27
2,5	26	25	31	30	33	33	35
4	35	33	42	40	45	43	46
6	45	42	54	51	58	53	58
10	61	57	75	69	80	71	77
16	81	76	100	91	107	91	100
25	106	99	133	119	138	116	129
35	131	121	164	146	171	139	155
50	158	145	198	175	209	164	183
70	200	183	253	221	269	203	225
95	241	220	306	265	328	239	270
120	278	253	354	305	382	271	306
150	318	290	393	334	441	306	343
185	362	329	449	384	506	343	387
240	424	386	528	459	599	395	448
300	486	442	603	532	693	446	502

Taula UNE-EN 60364-5-52. Taula B.52.1d'intensitats inicials segons les seccions de cablejat i el tipus d'instal·lació elegida

Valor f1:

El factor de correcció per temperatura ambient es pot extreure de la taula UNE-EN 60364-5-52 (Taula B.52.3) de factor de correcció per temperatura ambient, en funció de la temperatura ambient i el tipus de cable:

Ambient temperature <sup>a</sup> °C	Insulation			
	PVC	XLPE and EPR	Mineral <sup>a</sup>	
			PVC covered or bare and exposed to touch 70 °C	Bare not exposed to touch 105 °C
10	1,22	1,15	1,26	1,14
15	1,17	1,12	1,20	1,11
20	1,12	1,08	1,14	1,07
25	1,06	1,04	1,07	1,04
30	1,00	1,00	1,00	1,00
35	0,94	0,96	0,93	0,96
40	0,87	0,91	0,85	0,92
45	0,79	0,87	0,78	0,88
50	0,71	0,82	0,67	0,84
55	0,61	0,76	0,57	0,80
60	0,50	0,71	0,45	0,75
65	-	0,65	-	0,70
70	-	0,58	-	0,65
75	-	0,50	-	0,60
80	-	0,41	-	0,54
85	-	-	-	0,47
90	-	-	-	0,40
95	-	-	-	0,32

<sup>a</sup> For higher ambient temperatures, consult the manufacturer.

Taula UNE-EN 60364-5-52. Taula B.52.3 de factor de correcció per temperatura ambient

Valor f2:

El factor de correcció per agrupament es pot extreure de la taula UNE-EN 60364-5-52 (Taula B.52.17) de factor de correcció per agrupament de cables dins el mateix envoltent:

Item	Arrangement (cables touching)	Number of circuits or multi-core cables												To be used with current-carrying capacities, reference
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
		1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	B 52.2 to B.52.13 Methods A to F

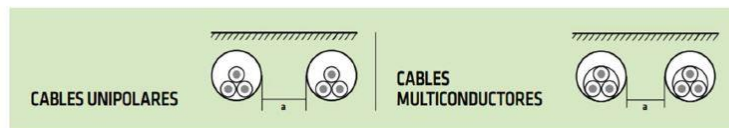
Taula UNE-EN 60364-5-52. Taula B.52.17 de factor de correcció per agrupament de cables dins el mateix envoltent

**Valor f3:**

El factor de correcció per agrupament de tubs enterrats es pot extreure a partir de la següent taula, en funció del número de circuits per conducte i de la distància entre conductes:

**TABLA B.52.19**  
**A-Cables multiconductores en conductos enterrados (tipo D1)**  
**o cables unipolares en un solo conducto**

NÚMERO DE CABLES MULTICOLORS O DE GRUPOS DE 2 O 3 CABLES UNIPOLARES (UN CIRCUITO POR CONDUCTO)	DISTANCIA ENTRE CONDUCTOS (a)			
	Niüa (tubos en contacto)	0,25m	0,50m	1,0m
2	0,85	0,90	0,95	0,95
3	0,75	0,85	0,90	0,95
4	0,70	0,80	0,85	0,90
5	0,65	0,80	0,85	0,90
6	0,60	0,80	0,80	0,90
7	0,57	0,76	0,80	0,88
8	0,54	0,74	0,78	0,88
9	0,52	0,73	0,77	0,87
10	0,49	0,72	0,76	0,86
11	0,47	0,70	0,75	0,86
12	0,45	0,69	0,74	0,85
13	0,44	0,68	0,73	0,85
14	0,42	0,68	0,72	0,84
15	0,41	0,67	0,72	0,84
16	0,39	0,66	0,71	0,83
17	0,38	0,65	0,70	0,83
18	0,37	0,65	0,70	0,83
19	0,35	0,64	0,69	0,82
20	0,34	0,63	0,68	0,82

Taula de factor de correcció per agrupament de tubs enterrats

**Valor f4:**

El factor de correcció per resistivitat tèrmica del terra, es pot extreure a partir de la taula B.52.16 de la norma UNE-EN 60364-5-52, en funció de la naturalesa del terreny/grau d'humitat i del mètode d'instal·lació (D1 o D2):

Resistivitat tèrmica del terreny (k·m / W)	Natura del terreny i grau d'umitat
0,4	Inundat
0,5	Molt humit
0,7	Humit
0,85	Poc humit
1	Sec
1,2	Argilós molt sec
1,5	Arenós molt sec
2	Pedra
2,5	Pedra sorrenca
3	Pedra granítica

Taula B.52.16 Factors de correcció de la intensitat admissible per cables enterrats en terrenys de resistivitat tèrmica diferent a 2,5 K·m/W

<i>KR</i> Resistivitat tèrmica del terreny	0,5	0,7	1	1,5	2	2,5	3
Cables en conductors enterrats (D1)	1,28	1,2	1,18	1,1	1,05	1	0,96
Cables enterrats directament (D2)	1,88	1,62	1,5	1,28	1,12	1	0,9

### 3. CÀLCUL DE SECCIÓ PEL CRITERI DE CAIGUDA DE TENSIÓ

#### Càlcul de la temperatura del cable:

Un cop calculada la intensitat, cal calcular la temperatura del cable per valorar la resistivitat i la resistència i en conseqüència, la caiguda de tensió en aquest escenari.

Per això, procedirem a calcular la temperatura de funcionament del cable a través de la següent fórmula:

$$T = T_0 + (T_{\max} - T_0) \cdot (I/I_{\max})^2$$

On:

T: Temperatura de funcionament del cable

T<sub>0</sub>: Temperatura ambient

T<sub>max</sub>: Temperatura màxima del cable

I: Intensitat nominal que flueix a través del cable

I<sub>max</sub>: Intensitat màxima admissible del cable.

#### Càlcul de la resistivitat del cable:

Procedirem a calcular la resistivitat per quilòmetre del cable, segons la temperatura calculada a l'apartat anterior, tal com indica la norma UNE-EN-60288:

$$R_T = R_{20^\circ\text{C}} \cdot (1 + (a/1000) \cdot (T - 20))$$

On:

R<sub>T</sub>: Resistència a la temperatura de funcionament [Ω/Km]

$R_{20}$ : Resistència a 20°C para conductor de coure de 4mm<sup>2</sup> (IEC60158)

T: Temperatura del cable [°C]

a: Coeficient de temperatura del cable de coure (ITEC60158)

#### Càlcul de la caiguda de tensió:

Per a calcular la caiguda de tensió del cable de connexió de cadenes, aplicarem la fórmula de la caiguda de tensió percentual respecte la corrent nominal:

$$\Delta U/U = (I_{MPP}/V_{MAX}) \cdot L \cdot RT$$

On:

$I_{MPP}$ : Intensitat al punt de màxima potència [A]

$V_{MAX}$ : Tensió nominal del sistema CC [V]

L: Longitud de les línies de cable pral. De CC (positiu+negatiu) [km]

$R_T$ : Resistència a la temperatura de funcionament del cable [ $\Omega$ /Km]

#### Càlcul de la potència:

Per a calcular la potència transportada al string, s'utilitzarà la fórmula de la potència en contínua:

$$P=V \cdot I$$

#### Càlcul de seccions de cablejat:

Càlcul de la secció en trifàsic:

$$S = \frac{c \cdot \rho_{\theta} \cdot P \cdot L}{\Delta U_{III} \cdot U_1}$$

Càlcul de la secció en monofàsic:

$$S = \frac{2 \cdot c \cdot \rho_{\theta} \cdot P \cdot L}{\Delta U_I \cdot U_1}$$

On:

S: Secció calculada segons el criteri de la caiguda de tensió màxima admissible en mm<sup>2</sup>

c: increment de la resistència per a la corrent alterna (es pot considerar c=1,02)

$\rho_{\theta}$ : Resistivitat del conductor a la temperatura de servei prevista per al conductor ( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )

P: Potència activa prevista per a la línia, en wats (W)

L: Longitud de la línia en m

$\Delta U_{III}$ : Caiguda de tensió màxima admissible en volts per a línies trifàsiques

$\Delta U_I$ : Caiguda de tensió màxima admissible en volts per a línies monofàsiques

$U_1$ : Tensió nominal de la línia (en alterna 400V en trifàsic i 230V en monofàsic)

## 4. DIMENSIONAMENT DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC

### STRINGS / INVERSOR

En fase de projecte de la instal·lació i de selecció dels components que constitueixen el sistema FV, cal verificar la compatibilitat entre les característiques elèctriques del generador FV i les del convertidor CC/CA, és a dir, de l'inversor.

Els paràmetres principals de què disposem són per al generador fotovoltaic, la potència, la tensió i el corrent produït pel mateix en les diferents condicions de funcionament. Per a l'inversor cal conèixer:

- L'interval MPPT, que és el rang de tensió on l'inversor és capaç de seguir el punt de màxima potència.
- La tensió màxima d'entrada.
- El corrent màxim en entrada.

La potència de l'inversor ha d'ajustar-se a la potència del generador fotovoltaic. No obstant això, les dades de potència dels mòduls (Wp) es refereixen a les Condicions Estàndard de Mesura CEM, aquestes condicions són ideals de laboratori, que mai no es donen a la pràctica.

La potència ideal del generador fotovoltaic normalment és superior a la potència màxima subministrable per l'inversor i generalment està en un rang de 5-30%, de manera que compensa la disminució de la potència dels mòduls FV deguda a la brutícia acumulada al llarg del temps, a la temperatura de funcionament, a les pèrdues als cables i a l'inversor, a més de la degradació de prestacions el mòdul FV de les quals està destinat per a envelliment.

Als apartats 4.2.2 i 4.2.3 de la memòria es poden observar les especificacions tècniques dels panells i els equips, respectivament.

## 5. DIMENSIONAMENT PROTECCIONS

Per cada string i per cada línia des de Combiner box a Inversor s'instal·laran fusibles de fàcil manteniment i recanvi, a l'entrada de les caixes combinadores i a l'entrada dels inversors.

En el cas dels strings, aquest fusibles protegiran tant el cable com les plaques solars, evitant retorns d'intensitat per falles elèctriques que a vegades es poden donar, superant la  $I_{max}$  dels panells i malmetent-los. En el cas de les línies de CC. Protegiran el cablejat enterrat.

### FUSIBLES STRINGS

Els fusibles seran dimensionat seguint aquestes dues equacions:

$$I_n > I_{sc_{panell}} * 1,5$$

$$I_n < I_{max \text{ cable en tub}}$$

On:

- $I_n$  = Intensitat nominal del fusible
- $I_{sc \text{ panell}}$  = intensitat de curtcircuit del panell
- $I_{max}$  = Intensitat màxima admissible del cable enterrat

### FUSIBLES LINIES DC CMB A INVERSOR

Els fusibles seran dimensionat seguint aquestes dues equacions:

$$I_n > I_n \text{ línia}$$

$$I_n < I_{max \text{ cable en tub}}$$

On:

- $I_n$  = Intensitat nominal del fusible
- $I_n \text{ línia}$  = intensitat de la línia CC
- $I_{max}$  = Intensitat màxima admissible del cable enterrat

### INTERRUPTOR AUTOMÀTIC MAGNETOTÈRMIC EN CEL·LA DE MT

Els interruptors automàtics de les cel·les de mitja tensió a les sortides dels CTIs seguiran les següents directrius:

$$I_n > I_n \text{ línia} * 1,1$$

$$I_n < I_{max \text{ cable en tub}}$$

$$Poder tall < I_{max \text{ admissible per } 0,1s}$$

07-ANNEX III. Càlcul seccions de línia elèctrica

N.	Origen	Destí	Corrent	N. panells	W	I(A)	U(V)	Càlcul per caiguda de tensió				Càlcul per intensitat								
								Total (m)	eV	e%	Smín (mm²)	Sreal (mm²)	Intensitat Màx cable (A)	KT	KA	KR	I màx generador Majorat (A)	Intensitat Màx cable en tub (A)		
1	Sèrie 1.1.1	Inversor 1	CC	30	20108,52	17,32	1161	58,688	11,66	1,00%	2,68	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
2	Sèrie 1.1.2	Inversor 1	CC	30	20108,52	17,32	1161	60,99	12,12	1,04%	2,78	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
3	Sèrie 1.1.3	Inversor 1	CC	30	20108,52	17,32	1161	98,663	13,07	1,13%	4,50	OK	6	49	0,89	0,70	1,00	21,65	30,68	OK
4	Sèrie 1.1.4	Inversor 1	CC	30	20108,52	17,32	1161	100,94	13,37	1,15%	4,61	OK	6	49	0,89	0,70	1,00	21,65	30,68	OK
5	Sèrie 1.1.5	Inversor 1	CC	30	20108,52	17,32	1161	44,859	8,91	0,77%	2,05	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
6	Sèrie 1.1.6	Inversor 1	CC	30	20108,52	17,32	1161	47,159	9,37	0,81%	2,15	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
7	Sèrie 1.1.7	Inversor 1	CC	30	20108,52	17,32	1161	51,965	10,32	0,89%	2,37	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
8	Sèrie 1.1.8	Inversor 1	CC	30	20108,52	17,32	1161	124,892	16,54	1,42%	5,70	OK	6	49	0,89	0,70	1,00	21,65	30,68	OK
9	Sèrie 1.1.9	Inversor 1	CC	30	20108,52	17,32	1161	127,213	16,85	1,45%	5,80	OK	6	49	0,89	0,70	1,00	21,65	30,68	OK
10	Sèrie 1.2.1	Inversor 2	CC	30	20108,52	17,32	1161	81,645	16,22	1,40%	3,73	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
11	Sèrie 1.2.2	Inversor 2	CC	30	20108,52	17,32	1161	83,953	16,68	1,44%	3,83	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
12	Sèrie 1.2.3	Inversor 2	CC	30	20108,52	17,32	1161	85,585	17,00	1,46%	3,91	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
13	Sèrie 1.2.4	Inversor 2	CC	30	20108,52	17,32	1161	68,65	13,64	1,17%	3,13	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
14	Sèrie 1.2.5	Inversor 2	CC	30	20108,52	17,32	1161	70,957	14,10	1,21%	3,24	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
15	Sèrie 1.2.6	Inversor 2	CC	30	20108,52	17,32	1161	72,615	14,43	1,24%	3,31	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
16	Sèrie 1.2.7	Inversor 2	CC	30	20108,52	17,32	1161	57,764	11,48	0,99%	2,64	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
17	Sèrie 1.2.8	Inversor 2	CC	30	20108,52	17,32	1161	60,073	11,93	1,03%	2,74	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
18	Sèrie 1.2.9	Inversor 2	CC	30	20108,52	17,32	1161	44,878	8,92	0,77%	2,05	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
19	Sèrie 1.2.10	Inversor 2	CC	30	20108,52	17,32	1161	47,186	9,37	0,81%	2,15	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
20	Sèrie 1.3.1	Inversor 3	CC	30	20108,52	17,32	1161	99,219	13,14	1,13%	4,53	OK	6	49	0,89	0,70	1,00	21,65	30,68	OK
21	Sèrie 1.3.2	Inversor 3	CC	30	20108,52	17,32	1161	101,525	13,45	1,16%	4,63	OK	6	49	0,89	0,70	1,00	21,65	30,68	OK
22	Sèrie 1.3.3	Inversor 3	CC	30	20108,52	17,32	1161	88,128	11,67	1,01%	4,02	OK	6	49	0,89	0,70	1,00	21,65	30,68	OK
23	Sèrie 1.3.4	Inversor 3	CC	30	20108,52	17,32	1161	90,431	11,98	1,03%	4,13	OK	6	49	0,89	0,70	1,00	21,65	30,68	OK
24	Sèrie 1.3.5	Inversor 3	CC	30	20108,52	17,32	1161	79,739	15,84	1,36%	3,64	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
25	Sèrie 1.3.6	Inversor 3	CC	30	20108,52	17,32	1161	82,037	16,30	1,40%	3,74	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
26	Sèrie 1.3.7	Inversor 3	CC	30	20108,52	17,32	1161	70,781	14,06	1,21%	3,23	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
27	Sèrie 1.3.8	Inversor 3	CC	30	20108,52	17,32	1161	73,082	14,52	1,25%	3,33	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
28	Sèrie 1.3.9	Inversor 3	CC	30	20108,52	17,32	1161	79,357	15,76	1,36%	3,62	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
29	Sèrie 1.3.10	Inversor 3	CC	30	20108,52	17,32	1161	71,566	14,22	1,22%	3,27	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
30	Sèrie 1.4.1	Inversor 4	CC	30	20108,52	17,32	1161	74,305	14,76	1,27%	3,39	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
31	Sèrie 1.4.2	Inversor 4	CC	30	20108,52	17,32	1161	88,471	11,72	1,01%	4,04	OK	6	49	0,89	0,70	1,00	21,65	30,68	OK
32	Sèrie 1.4.3	Inversor 4	CC	30	20108,52	17,32	1161	90,788	12,02	1,04%	4,14	OK	6	49	0,89	0,70	1,00	21,65	30,68	OK
33	Sèrie 1.4.4	Inversor 4	CC	30	20108,52	17,32	1161	76,786	15,25	1,31%	3,50	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
34	Sèrie 1.4.5	Inversor 4	CC	30	20108,52	17,32	1161	79,096	15,71	1,35%	3,61	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
35	Sèrie 1.4.6	Inversor 4	CC	30	20108,52	17,32	1161	67,027	13,32	1,15%	3,06	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
36	Sèrie 1.4.7	Inversor 4	CC	30	20108,52	17,32	1161	69,329	13,77	1,19%	3,16	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
37	Sèrie 1.4.8	Inversor 4	CC	30	20108,52	17,32	1161	22,452	4,46	0,38%	1,02	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
38	Sèrie 1.4.9	Inversor 4	CC	30	20108,52	17,32	1161	8,845	1,76	0,15%	0,40	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
39	Sèrie 1.5.1	Inversor 5	CC	30	20108,52	17,32	1161	44,559	8,85	0,76%	2,03	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
40	Sèrie 1.5.2	Inversor 5	CC	30	20108,52	17,32	1161	46,92	9,32	0,80%	2,14	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
41	Sèrie 1.5.3	Inversor 5	CC	30	20108,52	17,32	1161	57,424	11,41	0,98%	2,62	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
42	Sèrie 1.5.4	Inversor 5	CC	30	20108,52	17,32	1161	38,828	7,71	0,66%	1,77	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
43	Sèrie 1.5.5	Inversor 5	CC	30	20108,52	17,32	1161	86,552	17,19	1,48%	3,95	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
44	Sèrie 1.5.6	Inversor 5	CC	30	20108,52	17,32	1161	88,848	11,77	1,01%	4,05	OK	6	49	0,89	0,70	1,00	21,65	30,68	OK
45	Sèrie 1.5.7	Inversor 5	CC	30	20108,52	17,32	1161	50,549	10,04	0,86%	2,31	OK	4	38	0,89	0,70	1,00	21,65	23,79	OK
46	Sèrie 1.5.8	Inversor 5	CC	30	20108,52	17,32	1161	98,521	13,05	1,12%	4,50	OK	6	49	0,89	0,70	1,00	21,65	30,68	OK
47	Sèrie 1.5.9	Inversor 5	CC	30	20108,52	17,32	1161	100,847	13,36	1,15%	4,60	OK	6	49	0,89	0,70	1,00	21,65	30,68	OK

Línies de BT de Inversors a Transformadors:- Cable d'Alumini amb aïllament XLPE – Mètode Instal·lació D1.

N.	Origen	Destí	Corrent	Mono/Trif	W	I(A)	U(V) inicial	Cos φ	Sin φ	Càlcul per caiguda de tensió				OK	Càlcul per intensitat								
										Total(m)	eV acum	e% Total	S <sub>mín</sub> (mm <sup>2</sup> )		Núm conductors per fase	Secció cable (mm <sup>2</sup> )	Intensitat Màx cable (A)	KT	KA	KR	I màx generador Majorat (A)	Intensitat Màx cable en tub (A)	OK
1	Inversor 1	Transformador	CA	TRIF	150000	144,34	600	1	0	133,62	6,71	1,12%	138,003	OK	1	185	226	1,00	0,85	1,00	180,42	192,10	OK
2	Inversor 2	Transformador	CA	TRIF	150000	144,34	600	1	0	90,05	4,52	0,75%	93,004	OK	1	185	226	1,00	0,85	1,00	180,42	192,10	OK
3	Inversor 3	Transformador	CA	TRIF	150000	144,34	600	1	0	27,46	1,38	0,23%	28,361	OK	1	185	226	1,00	0,85	1,00	180,42	192,10	OK
4	Inversor 4	Transformador	CA	TRIF	150000	144,34	600	1	0	173,05	8,69	1,45%	178,727	OK	1	185	226	1,00	0,85	1,00	180,42	192,10	OK
5	Inversor 5	Transformador	CA	TRIF	150000	144,34	600	1	0	66,95	3,36	0,56%	69,146	OK	1	185	226	1,00	0,85	1,00	180,42	192,10	OK

Línies MT de transformador fins a Secció de línia a Companyia elèctrica - Cable d'Alumini amb aïllament XLPE – Mètode Instal·lació D1.

N.	Origen	Destí	Corrent	Mono/Trif	W	I(A)	U(V) inicial	Cos φ	Sin φ	Càlcul per caiguda de tensió				OK	Càlcul per intensitat								
										Total(m)	eV acum	e% Total	S <sub>mín</sub> (mm <sup>2</sup> )		Núm conductors per fase	Secció cable (mm <sup>2</sup> )	Intensitat Màx cable (A)	KT	KA	KR	I màx generador Majorat (A)	Intensitat Màx cable en tub (A)	OK
1	Transformador	Centre Mesura	CA	TRIF	750000	17,32	25000	1	0	18	0,08	0,00%	0,054	OK	1	240	261	0,88	1,00	1,00	21,65	228,91	OK



**ANNEX IV:  
Catàleg d'especificacions tècniques dels equips**

**PROJECTE:  
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 750 kWn SOBRE TERRENY  
CONNECTADA A LA XARXA PER AUTOCONSUM COMPARTIT**

**TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ:  
AJUNTAMENT DE CASTEL·LGALÍ**

**EMPLAÇAMENT:  
Castellgalí (Barcelona)**

Juny de 2023

08-ANNEX IV\_Especificacions tècniques equips



# BiHiKu7

BIFACIAL MONO PERC

640 W ~ 670 W

CS7N-640 | 645 | 650 | 655 | 660 | 665 | 670MB-AG



FRONT

BACK

### MORE POWER

- Module power up to 670 W  
Module efficiency up to 21.6 %
- Up to 8.9 % lower LCOE  
Up to 4.6 % lower system cost
- Comprehensive LID / LeTID mitigation technology, up to 50% lower degradation
- Compatible with mainstream trackers, cost effective product for utility power plant
- Better shading tolerance

### MORE RELIABLE

- 40 °C lower hot spot temperature, greatly reduce module failure rate
- Minimizes micro-crack impacts
- Heavy snow load up to 5400 Pa, wind load up to 2400 Pa\*

**12 Years** Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship\*

**30 Years** Linear Power Performance Warranty\*

**1<sup>st</sup> year power degradation no more than 2%**  
**Subsequent annual power degradation no more than 0.45%**

\*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

### MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES\*

ISO 9001:2015 / Quality management system  
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system  
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety

### PRODUCT CERTIFICATES\*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / INMETRO / MCS / UKCA  
CEC listed (US California) / FSEC (US Florida)  
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC 60068-2-68  
Take-e-way



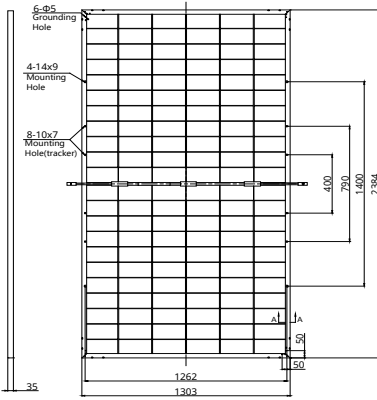
\* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates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

**CSI Solar Co., Ltd.** is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 20 years, it has successfully delivered over 70 GW of premium-quality solar modules across the world.

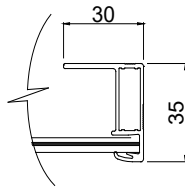
\* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

## ENGINEERING DRAWING (mm)

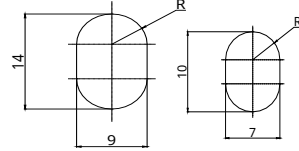
### Rear View



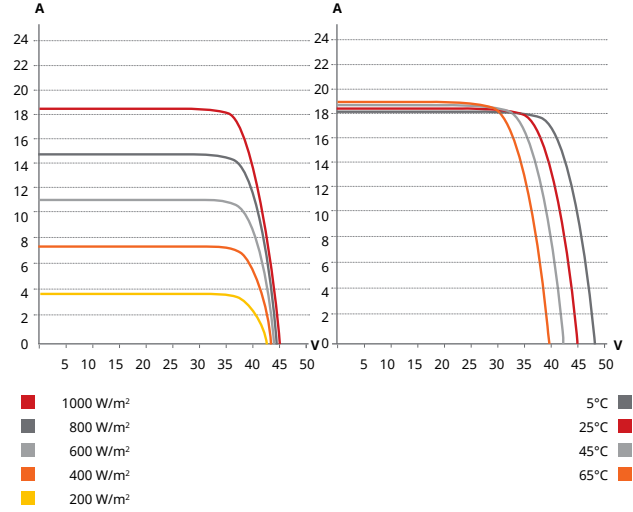
### Frame Cross Section A-A



### Mounting Hole



## CS7N-650MB-AG / I-V CURVES



## ELECTRICAL DATA | STC\*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency	
<b>CS7N-640MB-AG</b>	640 W	37.5 V	17.07 A	44.6 V	18.31 A	20.6%	
<b>Bifacial Gain**</b>	5%	672 W	37.5 V	17.92 A	44.6 V	19.23 A	21.6%
	10%	704 W	37.5 V	18.78 A	44.6 V	20.14 A	22.7%
	20%	768 W	37.5 V	20.48 A	44.6 V	21.97 A	24.7%
<b>CS7N-645MB-AG</b>	645 W	37.7 V	17.11 A	44.8 V	18.35 A	20.8%	
<b>Bifacial Gain**</b>	5%	677 W	37.7 V	17.97 A	44.8 V	19.27 A	21.8%
	10%	710 W	37.7 V	18.84 A	44.8 V	20.19 A	22.9%
	20%	774 W	37.7 V	20.53 A	44.8 V	22.02 A	24.9%
<b>CS7N-650MB-AG</b>	650 W	37.9 V	17.16 A	45.0 V	18.39 A	20.9%	
<b>Bifacial Gain**</b>	5%	683 W	37.9 V	18.03 A	45.0 V	19.31 A	22.0%
	10%	715 W	37.9 V	18.88 A	45.0 V	20.23 A	23.0%
	20%	780 W	37.9 V	20.59 A	45.0 V	22.07 A	25.1%
<b>CS7N-655MB-AG</b>	655 W	38.1 V	17.20 A	45.2 V	18.43 A	21.1%	
<b>Bifacial Gain**</b>	5%	688 W	38.1 V	18.06 A	45.2 V	19.35 A	22.1%
	10%	721 W	38.1 V	18.93 A	45.2 V	20.27 A	23.2%
	20%	786 W	38.1 V	20.64 A	45.2 V	22.12 A	25.3%
<b>CS7N-660MB-AG</b>	660 W	38.3 V	17.24 A	45.4 V	18.47 A	21.2%	
<b>Bifacial Gain**</b>	5%	693 W	38.3 V	18.10 A	45.4 V	19.39 A	22.3%
	10%	726 W	38.3 V	18.96 A	45.4 V	20.32 A	23.4%
	20%	792 W	38.3 V	20.69 A	45.4 V	22.16 A	25.5%
<b>CS7N-665MB-AG</b>	665 W	38.5 V	17.28 A	45.6 V	18.51 A	21.4%	
<b>Bifacial Gain**</b>	5%	698 W	38.5 V	18.14 A	45.6 V	19.44 A	22.5%
	10%	732 W	38.5 V	19.02 A	45.6 V	20.36 A	23.6%
	20%	798 W	38.5 V	20.74 A	45.6 V	22.21 A	25.7%
<b>CS7N-670MB-AG</b>	670 W	38.7 V	17.32 A	45.8 V	18.55 A	21.6%	
<b>Bifacial Gain**</b>	5%	704 W	38.7 V	18.20 A	45.8 V	19.48 A	22.7%
	10%	737 W	38.7 V	19.05 A	45.8 V	20.41 A	23.7%
	20%	804 W	38.7 V	20.78 A	45.8 V	22.26 A	25.9%

\* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m<sup>2</sup>, spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

\*\* Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

## ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ +10 W
Power Bifaciality*	70 %

\* Power Bifaciality =  $P_{max, rear} / P_{max, front}$ , both  $P_{max, rear}$  and  $P_{max, front}$  are tested under STC, Bifaciality Tolerance: ± 5 %

\* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.

Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

## ELECTRICAL DATA | NMOT\*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
<b>CS7N-640MB-AG</b>	480 W	35.2 V	13.64 A	42.2 V	14.77 A
<b>CS7N-645MB-AG</b>	484 W	35.3 V	13.72 A	42.3 V	14.80 A
<b>CS7N-650MB-AG</b>	487 W	35.5 V	13.74 A	42.5 V	14.83 A
<b>CS7N-655MB-AG</b>	491 W	35.7 V	13.76 A	42.7 V	14.86 A
<b>CS7N-660MB-AG</b>	495 W	35.9 V	13.79 A	42.9 V	14.89 A
<b>CS7N-665MB-AG</b>	499 W	36.1 V	13.83 A	43.1 V	14.93 A
<b>CS7N-670MB-AG</b>	502 W	36.3 V	13.85 A	43.3 V	14.96 A

\* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m<sup>2</sup>, spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

## MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 x 1303 x 35 mm (93.9 x 51.3 x 1.38 in)
Weight	37.9 kg (83.6 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm <sup>2</sup> (IEC), 10 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) or customized length*
Connector	T6 or T4 series or MC4-EVO2
Per Pallet	31 pieces
Per Container (40' HQ)	527 pieces or 465 pieces (only for US)

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

## TEMPERATURE CHARACTERISTICS

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

## PARTNER SECTION

# SUNNY HIGHPOWER PEAK3

SHP 100-20 / SHP 150-20



Servicio de monitorización premium  
**SMA SMART CONNECTED**

## Rentable

- Alta densidad de potencia con 150 kW gracias al diseño compacto
- Máx. rendimiento gracias a la posible proporción CC/CA de hasta el 150 %

## Seguro

- Máxima disponibilidad de la planta con unidades de 150 kW
- Funciones digitales con vocación de futuro adaptadas a la plataforma de gestión de la energía ennexOS

## Flexible

- Para tensiones de entrada de CC de hasta 1500 V
- Soluciones de CC flexibles mediante cajas de conexión del generador específicas para el cliente

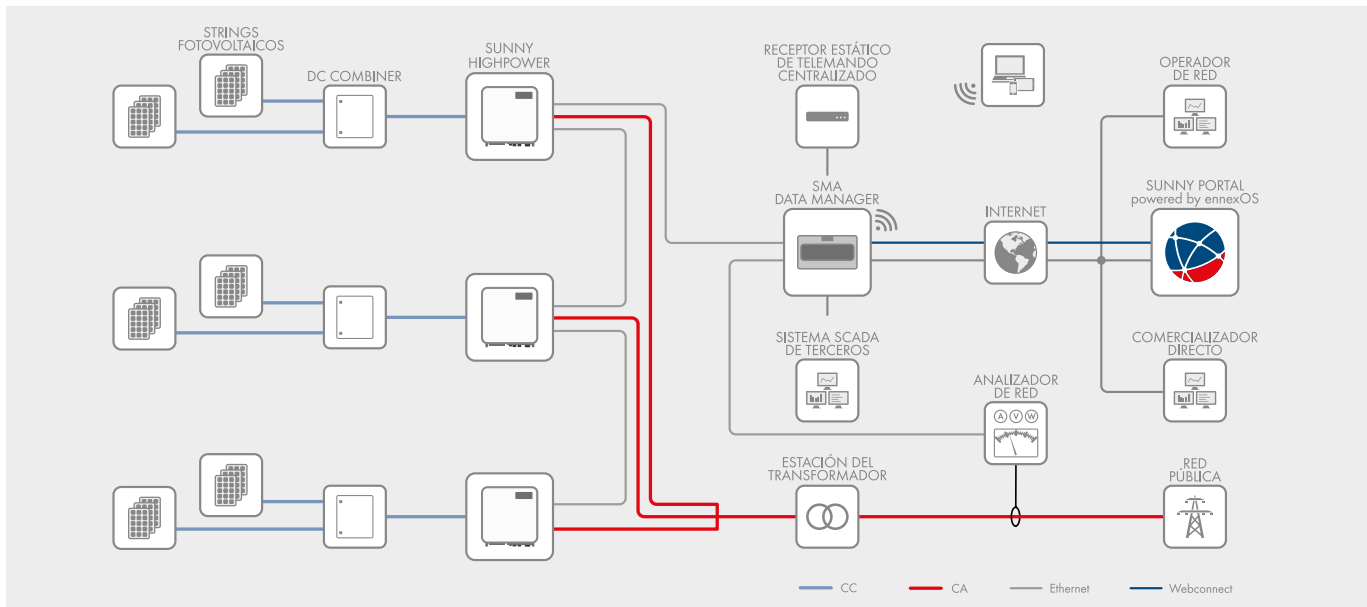
## Fácil instalación

- Manejo ergonómico y conexión sencilla para una rápida instalación
- Puesta en marcha y regulación centralizadas de la planta fotovoltaica mediante el SMA Data Manager

## SUNNY HIGHPOWER PEAK3

Ya preparado para el futuro

El Sunny Highpower PEAK3 es el componente central de la solución de SMA para centrales fotovoltaicas con arquitectura descentralizada y tensiones de sistema de 1500 voltios de CC. Este compacto inversor de string, con su alta densidad de potencia, materializa soluciones optimizadas desde el punto de vista de los costes para aplicaciones fotovoltaicas industriales. Facilita el transporte y permite una instalación y puesta en marcha rápidas. El inversor de string con 150 kW de potencia dispone del servicio automático SMA Smart Connected para que las visitas de mantenimiento sean proactivas, facilitando así la gestión operativa y el mantenimiento y reduciendo de forma significativa los gastos de servicio técnico a lo largo de toda la vida del proyecto.

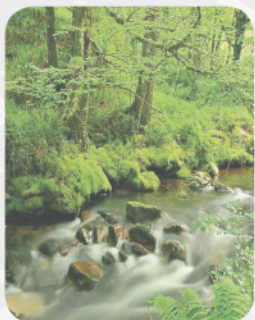


Datos técnicos	Sunny Highpower 100-20	Sunny Highpower 150-20
<b>Entrada (CC)</b>		
Potencia máx. del generador fotovoltaico	150000 Wp	225000 Wp
Tensión de entrada máx.	1000 V	1500 V
Rango de tensión MPP/tensión asignada de entrada	590 V a 1000 V/590 V	880 V a 1450 V/880 V
Corriente de entrada máx./Corriente de cortocircuito máx.	180 A/325 A	180 A/325 A
Número de seguidores del MPP independientes	1	1
Número de entradas	1 o 2 (opcional) para cajas de conexión del generador externas	
<b>Salida (CA)</b>		
Potencia asignada a tensión nominal	100000 W	150000 W
Potencia máx. aparente de CA	100000 VA	150000 VA
Tensión nominal de CA/intervalo de tensión de CA	400 V/304 V a 477 V	600 V/480 V a 690 V
Frecuencia de red de CA/rango	50 Hz/44 Hz a 55 Hz 60 Hz/54 Hz a 66 Hz	50 Hz/44 Hz a 55 Hz 60 Hz/54 Hz a 66 Hz
Frecuencia de red asignada	50 Hz	50 Hz
Corriente máx. de salida	151 A	151 A
Factor de potencia a potencia asignada/fator de desfase ajustable	1/0 inductivo a 0 capacitivo	1/0 inductivo a 0 capacitivo
Armónicos (THD)	< 3 %	< 3 %
Fases de inyección/conexión de CA	3/3-PE	3/3-PE
<b>Rendimiento</b>		
Rendimiento máx./rendimiento europeo	98,8 %/98,6 %	99,1 %/98,8 %
<b>Dispositivos de protección</b>		
Monitorización de toma a tierra/monitorización de red/protección contra polarización inversa de CC	● / ● / ●	● / ● / ●
Resistencia al cortocircuito de CA/Con separación galvánica	● / -	● / -
Unidad de seguimiento de la corriente residual sensible a la corriente universal	●	●
Descargadores de sobretensión (tipo II) CA/CC monitorizados	● / ●	● / ●
Clase de protección (según IEC 62109-1)/Categoría de sobretensión (según IEC 62109-1)	I/CA: III; CC: II	I/CA: III; CC: II
<b>Datos generales</b>		
Dimensiones (ancho/alto/fondo)	770 mm/830 mm/444 mm (30,3 in/32,7 in/17,5 in)	
Peso	98 kg (216 lb)	
Rango de temperatura de funcionamiento	-25 °C a +60 °C (-13 °F a +140 °F)	
Emisión sonora, típica	< 69 dB(A)	
Autoconsumo (nocturno)	< 5 W	
Topología	Sin transformador	
Sistema de refrigeración	OptiCool, sistema de refrigeración activa, ventiladores con regulación de número de revoluciones	
Tipo de protección (según IEC 60529)	IP65	
Valor máximo permitido para la humedad relativa (sin condensación)	100 %	
<b>Equipamiento/Función/Accesorios</b>		
Conexión de CC/CA	Terminal de cable (hasta 300 mm <sup>2</sup> )/borne roscado (hasta 150 mm <sup>2</sup> )	
Indicador led (estado/error/comunicación)	●	
Interfaz ethernet	● (2 puertos)	
Interfaz de datos: SMA Modbus/SunSpec Modbus/Speedwire	● / ● / ●	
Tipo de montaje	Montaje en bastidor	
OptiTrac/Integrated Plant Control/Q on Demand 24/7	● / ● / ●	
Compatible con redes aisladas/con SMA Fuel Save Controller	● / ●	
Garantía: 5/10/15/20 años	● / ○ / ○ / ○	
Certificados y autorizaciones (selección)	IEC/EN 62109-1-2, VDE-AR-N 4110/4120, IEC 62116, IEC 61727, EN 50549, C10/11, CEI 0-16, G99/1 (>16A), PO 12.3, ABNT NBR 16149	
● De serie ○ Opcional - No disponible Datos en condiciones nominales Actualizado: 10/2020		
Modelo comercial	SHP 100-20	SHP 150-20

# Sistema MUNIELLOS

H u e r t o s   s o l a r e s

 **alusi solar.com**  
solar structures



La reserva natural integral de Muniellos está localizada en el suroccidente del Principado de Asturias, entre los concejos de Cangas del Narcea e Ibias dentro del Parque Natural de las Fuentes del Narcea, y ocupa un espacio total de 59,7 km<sup>2</sup>, comprende tre montes: el monte de Muniellos, La Viliella y el monte de Valdebois. La altitud va de los 680 m en las zonas más bajas hasta los 1640 m del pico de la Candanosa. El monte de Muniellos constituye el corazón de la reserva y comprende la cabecera del corto río Muniellos, un afluente del Narcea.


En 1982 el monte de Muniellos fue sometido a un régimen de protección especial y declarado Reserva Biológica Nacional.

Entre su fauna, las especies más íntimamente ligadas al bosque son el Urogallo y el Oso Pardo, así como lobos, jabalís, nutrias o el Gato Montés.



*We hold the sun*

## Contacto

 **EUROPA - Oficinas & Fábrica**

Travesía de la industria 84  
Polígono industrial de Las Arobias  
33401 Avilés, Asturias, España  
Teléfono: +34 984 112 759  
alusi solar@alusi solar.com

 **alusi solar.com**

## Garantías

- ✓ Marcado CE
  - ✓ 2 Años Garantía de Obra
  - ✓ Materiales 100% Reciclables
  - ✓ Ejecución de Obra: 2 años
- Garantía de Producto según condiciones generales de Garantía de Alusin Solar

## Características Técnicas

- Estructura principal hincada al terreno fabricada en acero perfilado con posterior galvanizado por inmersión en caliente según norma UNE EN ISO 1461 2009
- Altura Estándar del panel al suelo: 0,5 mts.
- Perfiles para la fijación de los paneles solares fabricados en aluminio extruido.
- Separador dieléctrico EPDM entre ambos materiales.
- Fijación de paneles solares en cuatro puntos mediante grapas de aluminio extruidas L=70 mm fabricadas en Alusin Solar.
- Tornillería en acero inoxidable A2 para la fijación de los paneles solares. Tornillería en acero galvanizado para el montaje de los pórticos.
- Configuración de 2 paneles en vertical.

## Opciones de Configuración

- Válido para paneles solares sin marco.
- Suministro de tuercas antirrobo.
- Desde 10 hasta 35 grados.
- Anclajes al terreno mediante zapatas y/o micropilotes.
- Posibilidad de suministro con 4 correas para zonas climáticas extremas.
- Sistema Monoposte.



## Cargas Climáticas

Viento 

Hasta 144 kmh  
Configurable hasta 250 km/h

Nieve 

Hasta 1 kN/m2  
Configurable hasta 2 kN/m2

## Ejecución de Montajes

Alusin Solar dispone de hincadora propia, Modelo ARV 1200, equipada igualmente con equipo de perforación.

Alusin Solar dispone de personal propio para el montaje de proyectos: Hincado, Montaje de Estructuras y Colocación Mecánica de los paneles solares.



ANNEX V:  
**Càlcul justificatiu estructures de suport**

PROJECTE:  
**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 750 kW<sub>n</sub> SOBRE TERRENY  
CONNECTADA A LA XARXA PER AUTOCONSUM COMPARTIT**

TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ:  
**AJUNTAMENT DE CASTEL·LGALÍ**

EMPLAÇAMENT:  
**Castellgalí (Barcelona)**

Juny de 2023

09-ANNEX V\_Càlcul justificatiu estructures de suport

# INFORME:

## SIMULACIÓN COMPORTAMIENTO RESISTENTE

### SISTEMA ESTRUCTURAL MUNIELLOS PARA

### SOPORTE PANELES PV.

INFORME:	126R2019_00_00
DENOMINACIÓN:	SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO RESISTENTE SISTEMA ESTRUCTURAL MUNIELLOS PARA SOPORTE PANELES PV.
ÍTEM:	SISTEMA ESTRUCTURAL MUNIELLOS. HUERTO SOLAR 30°.
CLIENTE:	ALUSÍN SOLAR, S.L.
ELABORADO POR:	TÁCTICA DESARROLLO INDUSTRIAL S.L.

Ed/Rev	Modificaciones	Fecha
0/0	Edición original	04-04-19

Ed/Rev	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
0/0	E.R.P	J.L.S.	J.L.S.

## ÍNDICE

1.	OBJETO.....	3
2.	ANTECEDENTES.....	3
3.	ORDENACIÓN DEL TRABAJO .....	3
4.	METODOLOGÍA .....	4
4.1.	ESTADOS LÍMITES .....	4
4.1.1.	Estados Límite Últimos (ELU) .....	5
4.1.2.	Estados Límite de Servicio (ELS) .....	5
4.2.	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO .....	5
5.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA: MODELIZACIÓN .....	6
5.1.	MODELIZACIÓN.....	9
6.	DISCRETIZACIÓN EN ELEMENTOS FINITOS .....	10
6.1.	ELEMENTO BEAM 189.....	10
7.	PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.....	10
8.	CONDICIONES DE CONTORNO .....	12
8.1.	APOYOS.....	12
8.2.	ACCIONES.....	12
8.3.	CASOS DE CARGA.....	13
9.	TÉCNICA DE CÁLCULO.....	15
9.1.	ANÁLISIS ESTÁTICO .....	15
9.2.	análisis de estabilidad elástica .....	15
10.	POSTPROCESO DE RESULTADOS .....	16
10.1.	RESULTADOS ANÁLISIS ESTÁTICO.....	16
10.1.1.	Resistencia: Tensiones .....	16
10.1.2.	Desplazamientos: Flechas.....	21
10.2.	RESULTADOS ANÁLISIS ESTABILIDAD ELÁSTICA .....	22
11.	VALIDACIÓN RESULTADOS Y COMPROBACIONES ADICIONALES .....	24
11.1.	REACCIONES .....	25
12.	CONCLUSIONES.....	27

## 1. OBJETO



El presente trabajo, desarrolla la comprobación del comportamiento resistente del sistema de soportes para paneles fotovoltaicos basado en perfiles de aluminio denominado 'Sistema Muniellos'

El peticionario del presente estudio ha sido la empresa ALUSIN SOLAR S.L., quien también ha proporcionado los datos necesarios para poder acometer el estudio.

**El objetivo del presente estudio será, la comprobación del comportamiento resistente del conjunto de los perfiles que configuran el SISTEMA estructural MUNIELLOS, frente a los distintos modos de fallo originados por las cargas climáticas normativas, todo ello a partir de la documentación y los datos proporcionados por ALUSIN SOLAR S.L., validando el mismo para la configuración propuesta.**

## 2. ANTECEDENTES

Se han establecido, de mutuo acuerdo con ALUSIN SOLAR S.L., los siguientes ítems de estudio:

-  Construcción de un modelo PARAMÉTRICO de elementos finitos que permita reproducir los distintos modos de fallo aplicables al SISTEMA MUNIELLOS BULNES con 30° de inclinación en sus pórticos y posición vertical de los paneles PV, frente a la carga de viento normativa.
-  Elaboración de un informe justificativo con las conclusiones obtenidas.

Desarrollado todo el trabajo de simulación, se procede a la emisión del presente documento como cierre de proyecto.

## 3. ORDENACIÓN DEL TRABAJO

Para valorar la seguridad estructural del SISTEMA en estudio, se ha optado por realizar un análisis en profundidad con la ayuda de un modelo paramétrico 3D, buscando reproducir los modos de fallo predominantes, como consecuencia de las condiciones de contorno aplicables (cargas y apoyos).

Así, la memoria propiamente dicha, comienza con la METODOLOGÍA seguida en el estudio y la DESCRIPCIÓN DEL CONJUNTO y su MODELIZACIÓN, de manera que los esquemas de cálculo adoptados con sus inevitables simplificaciones, permitan reproducir los distintos estados límites o modos de fallo posibles.

Se continúa con la DISCRETIZACIÓN EN ELEMENTOS FINITOS, describiendo los elementos finitos empleados, sus opciones y la teoría que subyace a su formulación, así como con la enumeración de las

TÍTULO DOCUMENTO	ED/REV	FECHA	CÓDIGO	Página
INFORME SIMULACIÓN	0/0	04-04-2019	126R2019	3/27

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES y las CARGAS Y CONDICIONES DE CONTORNO empleadas en cada caso.



Posteriormente se comenta la TÉCNICA DE CÁLCULO, donde se analizan los algoritmos de solución empleados en cada caso, para dar paso a la fase de POSTPROCESO DE RESULTADOS, donde se revisan tanto los RESULTADOS del ANÁLISIS ESTÁTICO: TENSIONES EN RESISTENCIA y FLECHAS EN DESPLAZAMIENTOS, así como la ESTABILIDAD ELÁSTICA: MODOS DE PANDEO obtenidos (globales y locales).

Por último, en la VALIDACIÓN DE RESULTADOS y en las CONCLUSIONES, se realizan los comentarios finales que matizan el presente informe.

A lo largo del mismo, se incluyen distintas figuras con las visualizaciones tanto del modelo, como de los resultados obtenidos.

## 4. METODOLOGÍA



Metodológicamente en el trabajo se distinguen dos fases fundamentales:

-  En una primera fase se valoran los distintos “estados límite” o modos de fallo, según los factores susceptibles de condicionar la seguridad del conjunto.
-  En una segunda fase se simulan los efectos de la aplicación de los mismos sobre la estructura en estudio, con ayuda del método de los elementos finitos.

### 4.1. ESTADOS LÍMITES

En el método de los estados límite, se definen éstos como aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura (o elemento estructural) no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.



Generalmente los estados límites se clasifican en:

-  Estados límite últimos.
-  Estados límite de servicio.

#### 4.1.1. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS (ELU)

Se relacionan con la seguridad del conjunto y sus elementos resistentes, siendo todos aquellos modos de fallo que pueden producir una puesta fuera de servicio el SISTEMA, por colapso o por rotura del conjunto, o una parte del mismo.

Tras valorar las acciones que debe soportar la estructura de aluminio en estudio, se consideran como significativos los siguientes modos de fallo:



-  Resistencia, sin superar el valor de agotamiento de tensiones en ninguno de sus puntos.
-  Pérdida de la estabilidad elástica global (en todo el conjunto) o local (en alguna barra o pieza).

No se considera el estado límite de equilibrio estático como sólido rígido (vuelco y deslizamiento), al suponer que la estructura soporte de los paneles solares configurada con las reglas del SISTEMA MUNIELLOS en cada caso, se hinca de forma adecuada (a partir de las reacciones presentadas en las *Figuras 15 y 16* del presente informe).

Tampoco se considera el estado límite de fatiga, al no verse la estructura sometida a ciclos de carga repetidos de forma continuada, según las indicaciones recibidas (comportamiento estático).

#### 4.1.2. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO (ELS)

Se consideran como estados límite de servicio o de utilización, todas aquellas situaciones a las que se pueda ver sometido el conjunto y que motiven que no se cumplan los requisitos de funcionalidad, de durabilidad o de aspecto requeridos.

-  El estado límite de deformación excesiva (flechas o giros), se comprobará explícitamente.
-  El estado límite de vibraciones, caracterizado por la producción en la estructura de vibraciones de una determinada amplitud y frecuencia, función de sus frecuencias naturales de vibración, se considera también en el presente informe.

En cualquier caso, tanto las uniones, como la ejecución en taller y el eventual montaje en obra, las tolerancias dimensionales y la protección de las superficies, deben respetar todo lo indicado en la correspondiente normativa de aplicación en cada caso.

### 4.2. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Debe comprobarse que el SISTEMA ESTRUCTURAL en estudio, no supere ninguno de los estados límite anteriormente definidos.

TÍTULO DOCUMENTO	ED/REV	FECHA	CÓDIGO	Página
INFORME SIMULACIÓN	0/0	04-04-2019	126R2019	5/27

El procedimiento de comprobación para un cierto estado límite, consiste en deducir, por una parte, el efecto de las acciones aplicadas sobre el esquema resistente y, por otra, la respuesta del mismo para la situación límite en estudio.

El estado límite quedará garantizado si se verifica, con una fiabilidad aceptable, que la respuesta estructural no es inferior que el efecto de las acciones aplicadas.

Para la determinación del efecto de las acciones, debe considerarse la definición de las mismas y los casos de carga contemplados en el apartado 8 del presente informe.

Para la determinación de la respuesta estructural, debe idealizarse tanto la geometría del SISTEMA, como las acciones y las condiciones de apoyo mediante un modelo matemático adecuado, es decir, que sea capaz de reproducir el modo de fallo en estudio.

## 5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA: MODELIZACIÓN

En las Figuras 1, 2, 3 y 4 se resumen de forma gráfica las distintas secciones de los perfiles de aluminio utilizados en la materialización de las posibles configuraciones resistentes a base de pórticos y correas, que posibilita el SISTEMA MUNIELLOS.

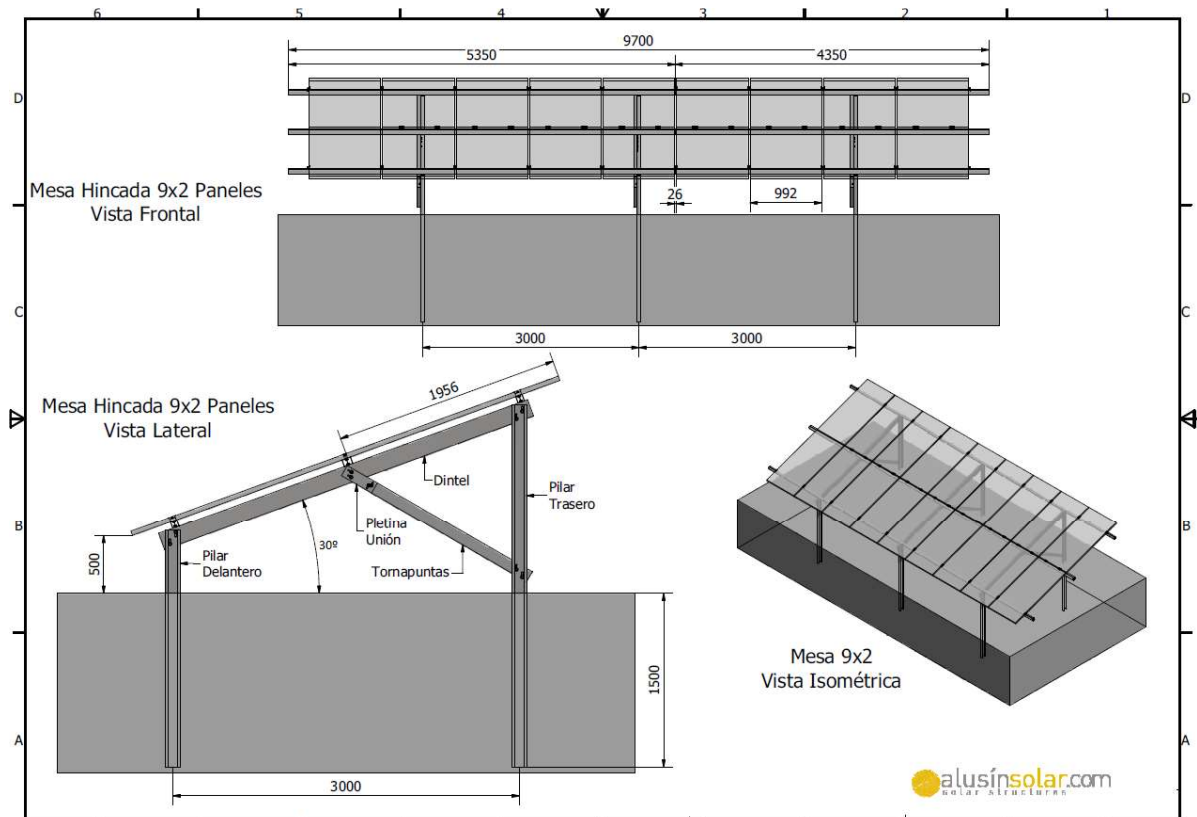


Figura 1: Secciones Perfiles SISTEMA ESTRUCTURAL MUNIELLOS.

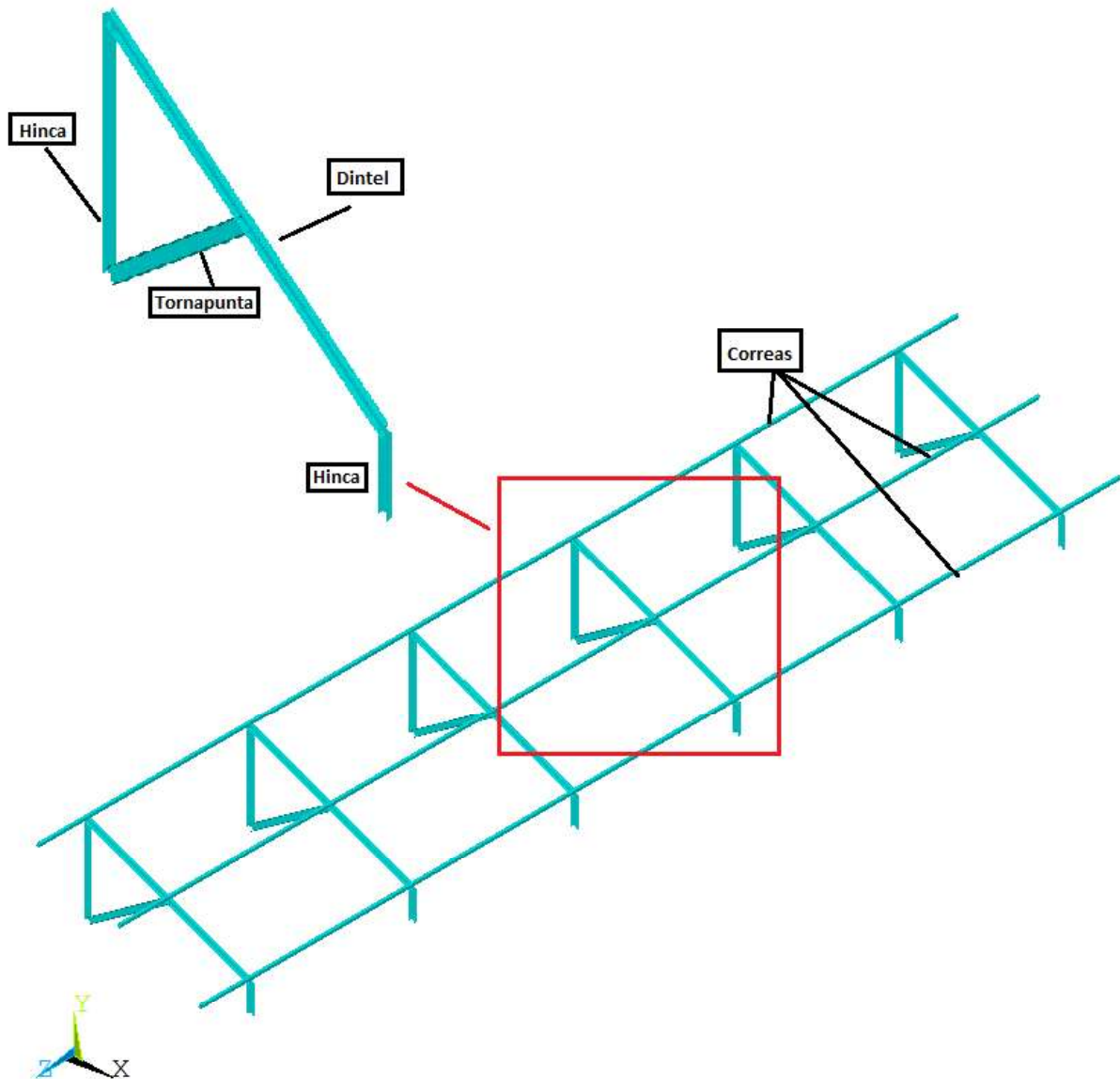


Figura 2: Modelo MEF.

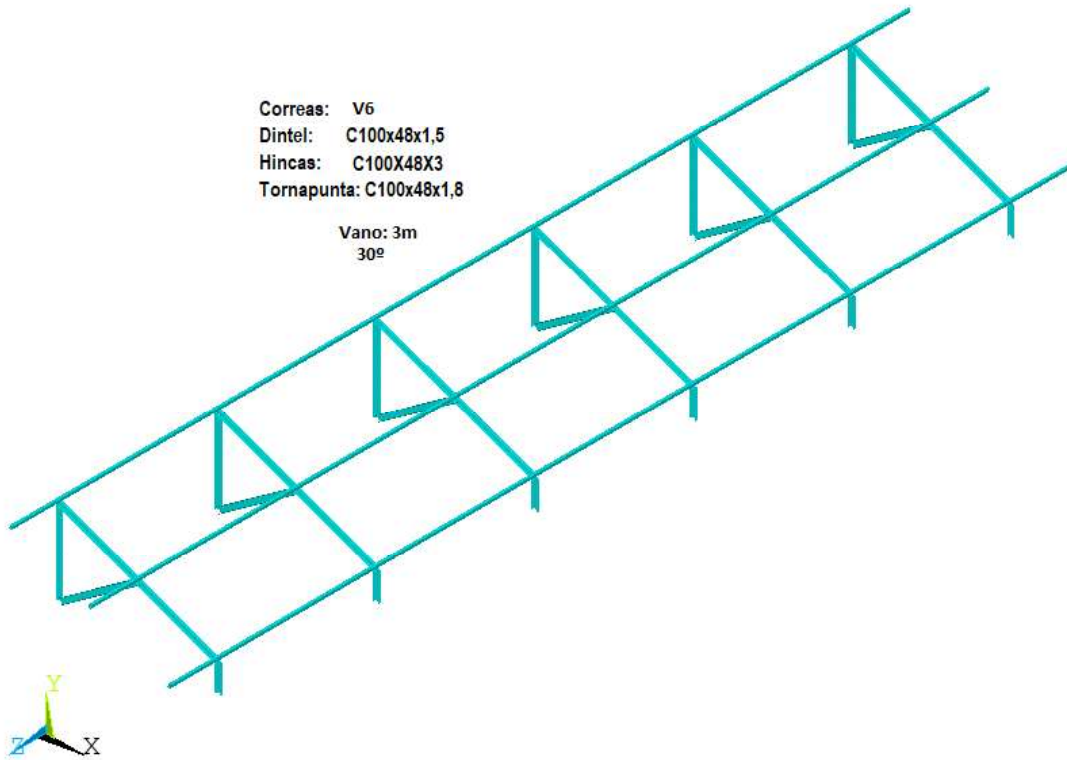


Figura 3: Modelo MEF. Perfiles.

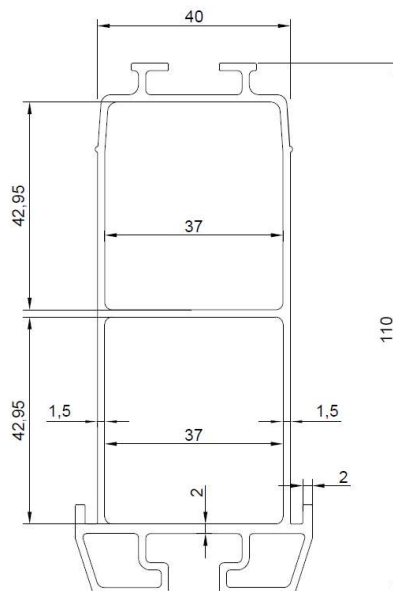


Figura 4: Detalle correas. Perfil V6.

Para realizar las simulaciones se considera un panel tipo de dimensiones 1956mm. x 992 mm instalado en posición vertical (dimensión 1.956 mm perpendicular a las correas).

La mesa tipo adoptada como modelo para realizar los estudios de simulación (Figura 2), está compuesta por 5 pórticos (atado inferior o rastrel + poste trasero, puntal o pie + dintel inclinado 30°), separados 3.000 mm con voladizos en sus extremos a la longitud recomendada de 1.000 mm (1/3 de la separación entre pórticos).

## 5.1. MODELIZACIÓN

Dado el sistema estructural descrito anteriormente, se plantea su idealización haciendo uso de la **teoría de la elasticidad en 3D**, con las simplificaciones admitidas por los supuestos de la resistencia de materiales.

De igual forma y en primera aproximación, se presupone un comportamiento **elástico lineal** para el material utilizado.

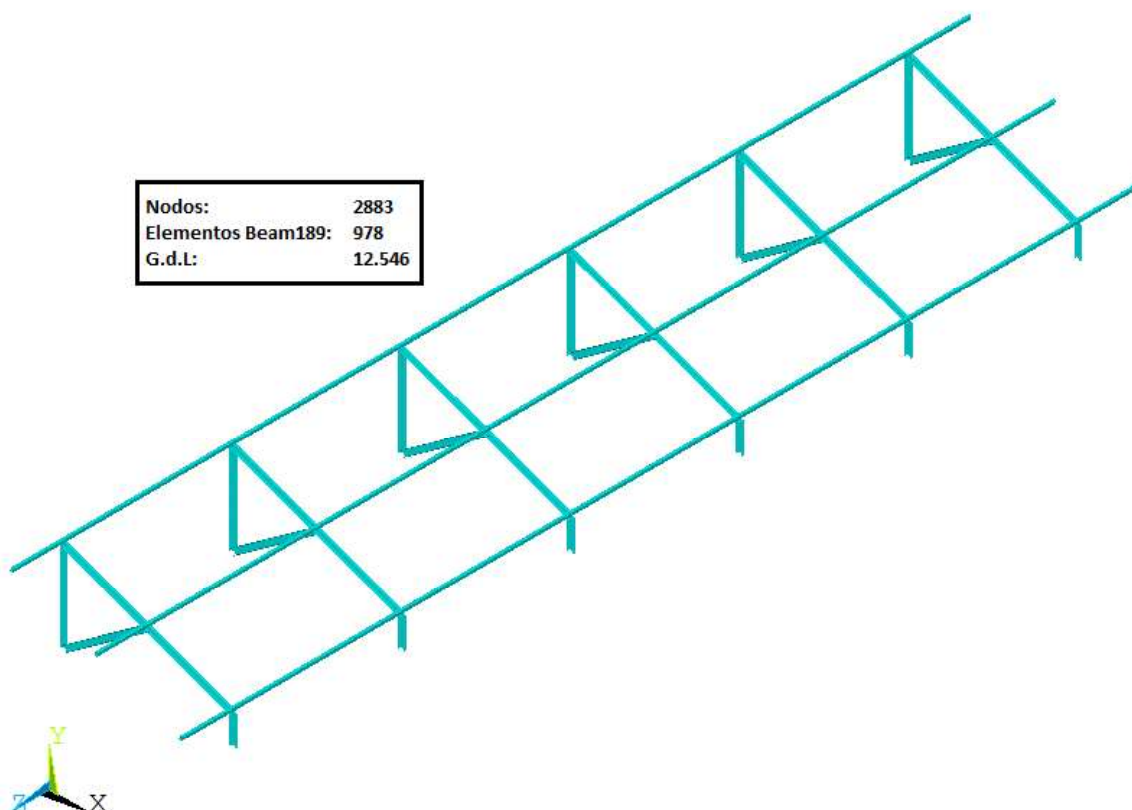


Figura 5: Modelo MEF para cada configuración en estudio.

## 6. DISCRETIZACIÓN EN ELEMENTOS FINITOS

Los distintos elementos empleados en la discretización se describen en los siguientes subapartados.

Para una información complementaria sobre la teoría que sustenta el uso de tales elementos, se remite al lector a la consulta del *Elements Manual* del programa ANSYS en su versión 12.0 o posterior.

### 6.1. ELEMENTO BEAM 189

Para simular los perfiles extruidos, se decide emplear el elemento Beam189 (ver *Figura 3*).

Se trata de un elemento que implementa la teoría de vigas de Timoshenko con tres nodos (extremos e intermedio), con lo cual emplea funciones cuadráticas para la interpolación.

#### BEAM189 3-D Quadratic Finite Strain Beam

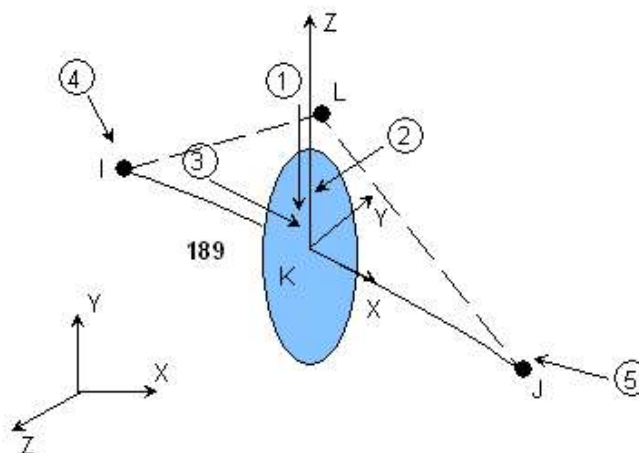


Figura 6: Representación esquemática del elemento BEAM 189.

Máximo tamaño de arista de cada elemento: 100 mm.

## 7. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

En los siguientes puntos se recogen los valores de las distintas propiedades mecánicas de los materiales a emplear, necesarias para simular el comportamiento estructural del conjunto:

TÍTULO DOCUMENTO	ED/REV	FECHA	CÓDIGO	Página
INFORME SIMULACIÓN	0/0	04-04-2019	126R2019	10/27

**ALUMINIO aleaciones EN AW-6063(T6) y EN AW-6082(T6):**

↳ Módulo de elasticidad.....	69.000 MPa
↳ Módulo de Poisson.....	0,33
↳ Densidad.....	2.700 Kg/m <sup>3</sup>

De igual forma, la tensión de comparación que se emplea para la comprobación estructural en la etapa de postproceso será de:

**EN AW-6082(T6):** (correas)

- ↳ 250 MPa (límite elástico).
- ↳ 290 MPa (límite de rotura).

En cualquier caso y como ya se ha indicado se presupone un comportamiento elástico-lineal del aluminio.

**ACERO tipo A992:** (Dintel, hincas y tornapunta)

↳ Módulo de elasticidad.....	210.000 MPa
↳ Módulo de Poisson.....	0,3
↳ Densidad.....	7.850 Kg/m <sup>3</sup>

De igual forma, la tensión de comparación que se emplea para la comprobación estructural en la etapa de postproceso será de (materiales certificados):

↳ Límite elástico:

- ↳  $e \leq 16$  mm: 275 MPa
- ↳  $16$  mm  $< e \leq 40$  mm: 265 MPa
- ↳  $40$  mm  $< e \leq 63$  mm: 255 MPa

↳ Límite de rotura:

- ↳  $3$  mm  $< e \leq 100$  mm: 410 MPa

## 8. CONDICIONES DE CONTORNO

Sobre el modelo de elementos finitos, se establecen las condiciones de contorno tanto en desplazamientos impedidos (apoyos), como en cargas, que permiten simular los modos de fallo en estudio.




### 8.1. APOYOS

Sobre el modelo de elementos finitos, se han impedido los desplazamientos según se indica en la Figura 6.



### 8.2. ACCIONES

Las distintas acciones individuales sobre las configuraciones en estudio, se resumen en el presente apartado con sus valores característicos.

Para la valoración de las acciones del viento se ha seguido todo lo indicado en el documento del CTE "Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación. Apartado 3.3: Viento" y en el "Anejo D: Acción del viento", adoptando los siguientes parámetros:

-  Presión dinámica del viento: 0,52 kN/m<sup>2</sup>.
-  Grado de aspereza del entorno tipo III, que se corresponde con una "Zona rural accidentada o llana con obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas", presentando un coeficiente de exposición de 1,6f (se considera una altura máxima para el conjunto de las estructuras de 3 m).
-  Coeficientes de fuerza de +1,2 en presión y -1,4 en succión, siguiendo la tabla 10.3.1 de coeficientes totales de la norma EN 1991-1-4, para marquesinas a un agua inclinadas 30° en relación a la horizontal.

Las anteriores consideraciones dan lugar a distintos valores de presión y succión que caracterizan la acción del viento en las distintas situaciones; éstas junto con el resto de acciones se pasan a resumir en los siguientes puntos.

-  Acción variable del viento:
  - Viento Presión: +0,99 kN/m<sup>2</sup> [=0,52x1,6x1,2].
  - Viento Succión: -1,16 kN/m<sup>2</sup> [=0,52x1,6 x (-1,4)].
-  Carga variable de nieve:
  - 1 KN/m<sup>2</sup>

☛ Acciones permanentes:

- Peso panel solar: equivale a unos 12 kg/m<sup>2</sup>, según dimensiones y tamaños habituales en catálogos comerciales.
- Peso propio de la estructura tipo (242,22 kg, modelo FEM)

### 8.3. CASOS DE CARGA

Se consideran los siguientes casos de carga; tanto el peso propio de la estructura, como el peso de los paneles y las acciones climáticas, se consideran actuando como cargas repartidas a lo largo de las correas.

☛ CASO DE CARGA I: (VIENTO EN PRESIÓN + NIEVE ver *Figura 6*):

- ELU: 1,35 x pesos propios + 1,50 x acción del viento + 1,50 x 0,50 x carga de nieve.
- ELS: 1,00 x pesos propios + 1,00 x acción del viento + 1,00 x 0,50 x carga de nieve.

☛ CASO DE CARGA II: (VIENTO EN SUCCIÓN ver *Figura 6*):

- ELU: 0,80 x pesos propios + 1,50 x acción del viento.
- ELS: 0,80 x pesos propios + 1,00 x acción del viento.

En el postproceso (apartado 10) de resultados se utilizará la combinación de acciones de ELU, para revisar la resistencia y el ELS, para revisar los desplazamientos; la inestabilidad elástica, aunque estrictamente hablando es un Estado Límite Último, se revisará como Estado Límite de Servicio, para una mejor interpretación de los multiplicadores de carga, según la técnica de cálculo utilizada.

TÍTULO DOCUMENTO	ED/REV	FECHA	CÓDIGO	Página
INFORME SIMULACIÓN	0/0	04-04-2019	126R2019	13/27

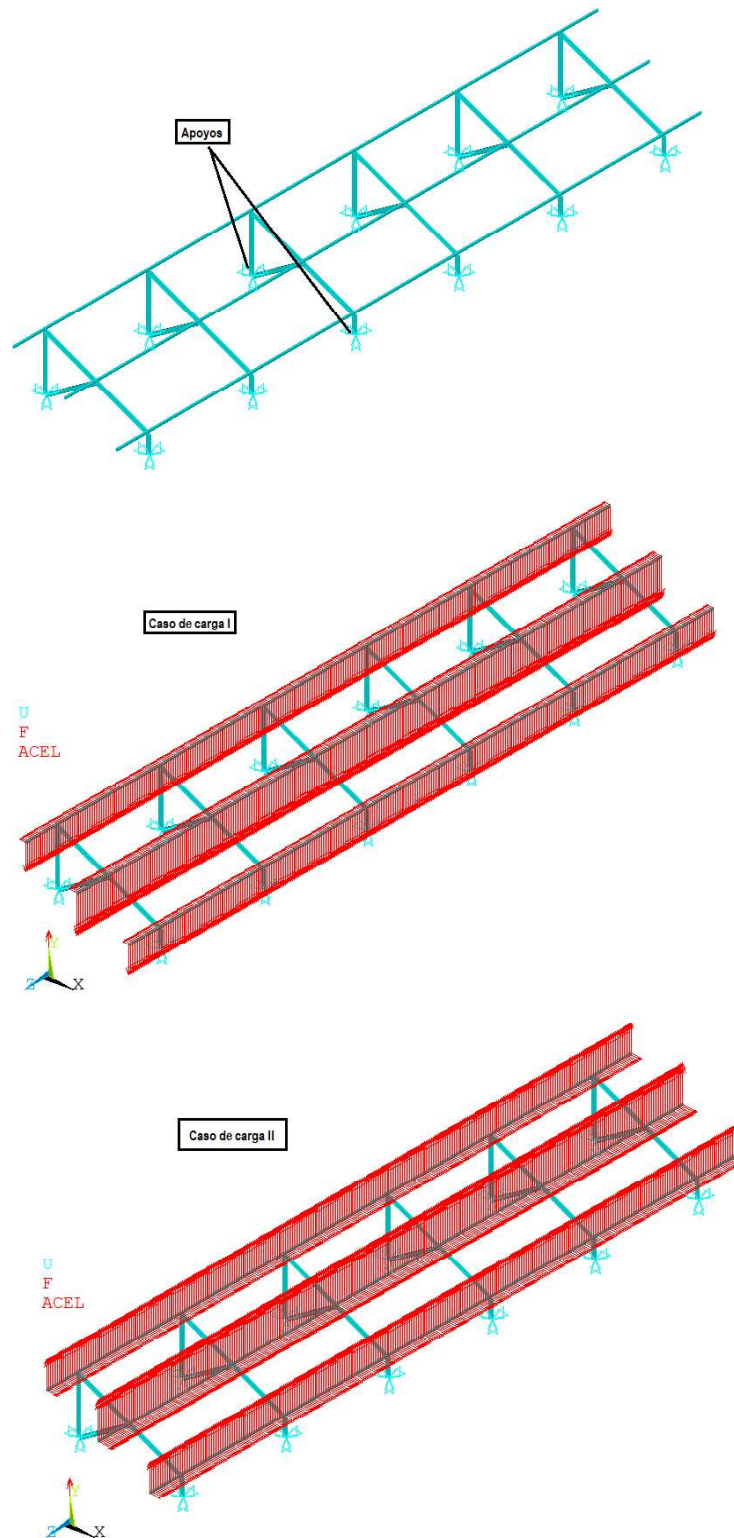


Figura 7: Apoyos y casos de carga I y II.

TÍTULO DOCUMENTO	ED/REV	FECHA	CÓDIGO	Página
INFORME SIMULACIÓN	0/0	04-04-2019	126R2019	14/27


## 9. TÉCNICA DE CÁLCULO

Las condiciones que en principio debe satisfacer todo análisis estructural son las de equilibrio y las de compatibilidad, teniendo en cuenta el comportamiento tenso-deformacional de los materiales.

### 9.1. ANÁLISIS ESTÁTICO

Se realizará un análisis lineal, basado en la hipótesis de comportamiento elástico-lineal del aluminio y en la consideración del equilibrio en la estructura sin deformar, a partir del siguiente esquema:

$$[K]\{u\} = \{F\}$$

 Siendo:

- $[K]$  = Matriz de Rigidez de la pieza o conjunto en estudio.
- $\{u\}$  = Vector de desplazamientos nodales.
- $\{F\}$  = Vector de fuerzas.

Al tratarse de una discretización que presupone un comportamiento elástico lineal, se origina un sistema de ecuaciones lineales (una para cada grado de libertad) que se resolverán empleando el algoritmo que por defecto presenta ANSYS para solucionar este tipo de problemas: SPARSE DIRECT SOLVER.

### 9.2. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD ELÁSTICA

En el caso del análisis de estabilidad elástica, correspondiente al estado límite de pandeo, caracterizando la carga de bifurcación de equilibrio o carga crítica, se obtienen los multiplicadores de la carga (autovalores) que llevarían a la pieza o conjunto en estudio a una situación de equilibrio elástico inestable, así como los modos o formas de pandeo asociados a las mismas (autovectores).

La obtención de la carga de bifurcación de equilibrio se plantea a partir de la siguiente formulación:

$$([K] + \lambda_i[S])\{\phi_i\} = \{0\}$$

↳ Siendo:

- $[K]$  = Matriz de rigidez de la pieza o conjunto en estudio
- $\lambda_i$  = Autovalor
- $[S]$  = Matriz de rigidización tensional del sistema
- $\{\phi_i\}$  = Autovector

Posteriormente se aplica el mencionado algoritmo de extracción de “**Block Lanczos**” previsto para estos casos.

## 10. POSTPROCESO DE RESULTADOS

Se revisarán tanto los distintos campos tenso-deformacionales generados, como la estabilidad elástica.

### 10.1. RESULTADOS ANÁLISIS ESTÁTICO

En los siguientes puntos se revisa la seguridad a vuelco y se comentan las tensiones y los desplazamientos máximos obtenidos para la configuración estructural en estudio.

#### 10.1.1. RESISTENCIA: TENSIONES

En las *Figuras de 7 a 10*, se recogen las visualizaciones de los campos de tensiones en Pascales, correspondientes a cada uno de los Casos de Carga (en Estado Límite Último y Estados Límite de Servicio), definidos en el apartado 8.3.

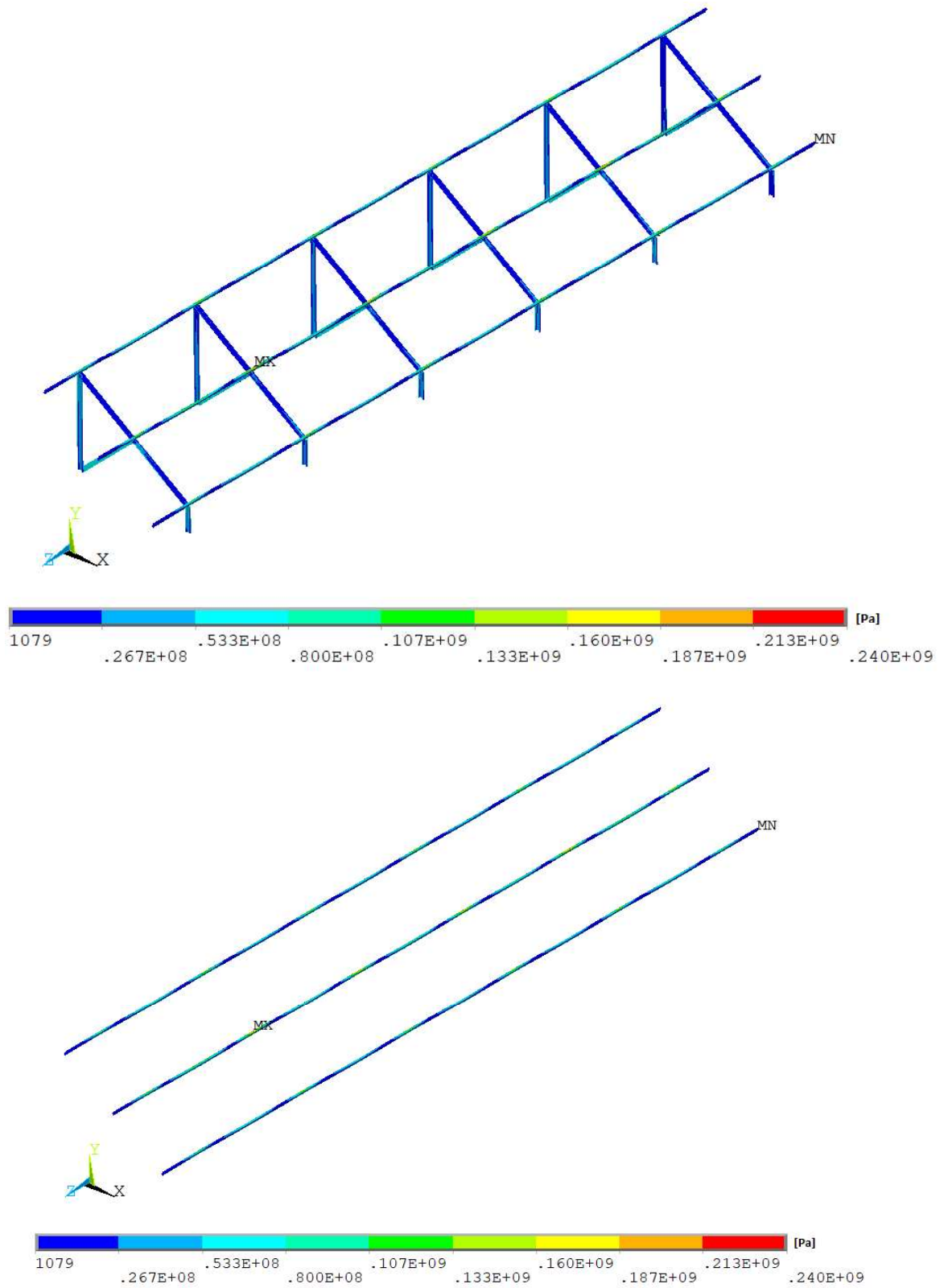


Figura 8: Tensiones equivalentes de Von Misses [Pa]. Caso I; [ELU].

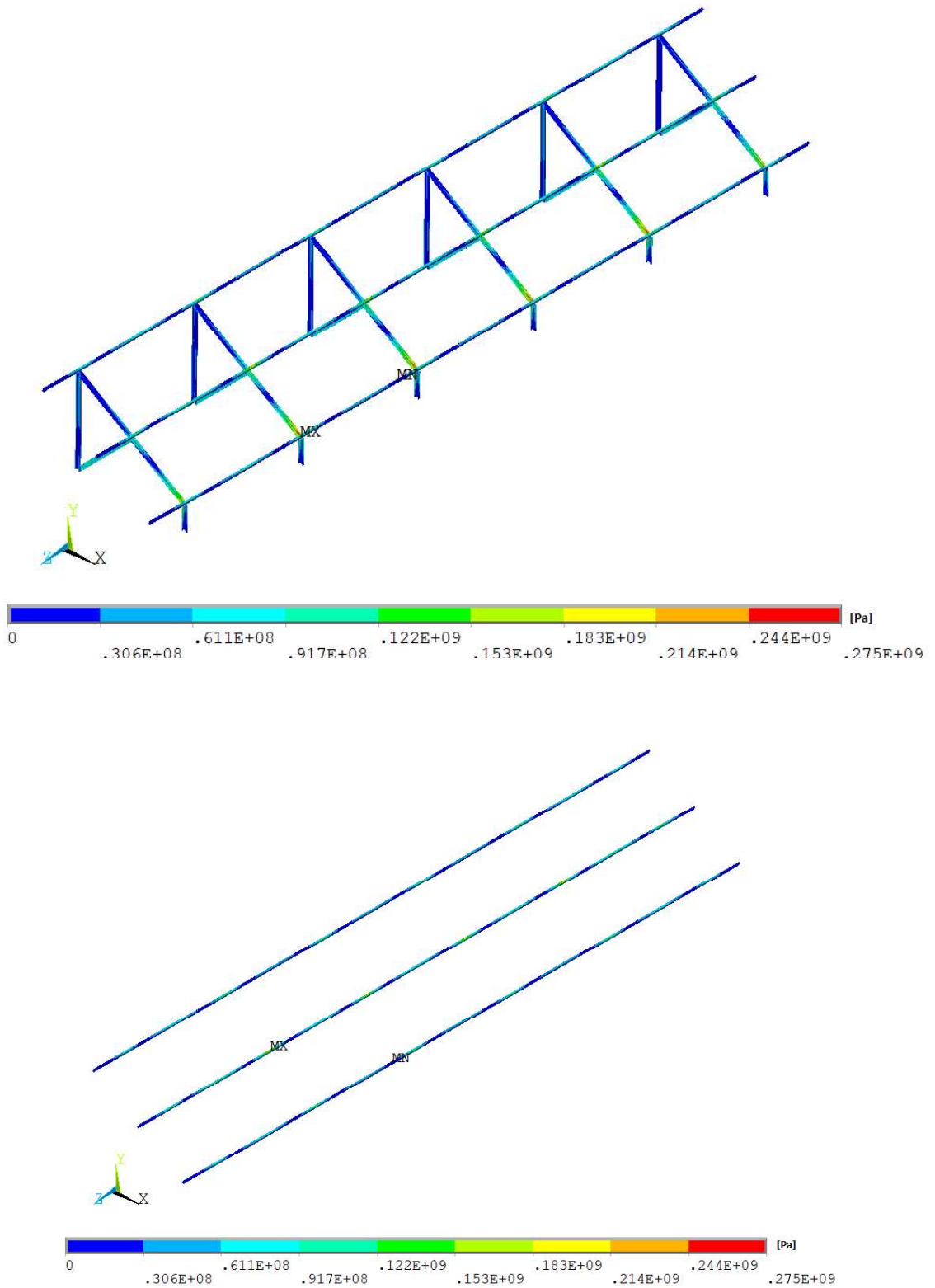


Figura 9: Tensiones equivalentes de Von Misses [Pa]. Caso II; [ELU].

TÍTULO DOCUMENTO	ED/REV	FECHA	CÓDIGO	Página
INFORME SIMULACIÓN	0/0	04-04-2019	126R2019	18/27

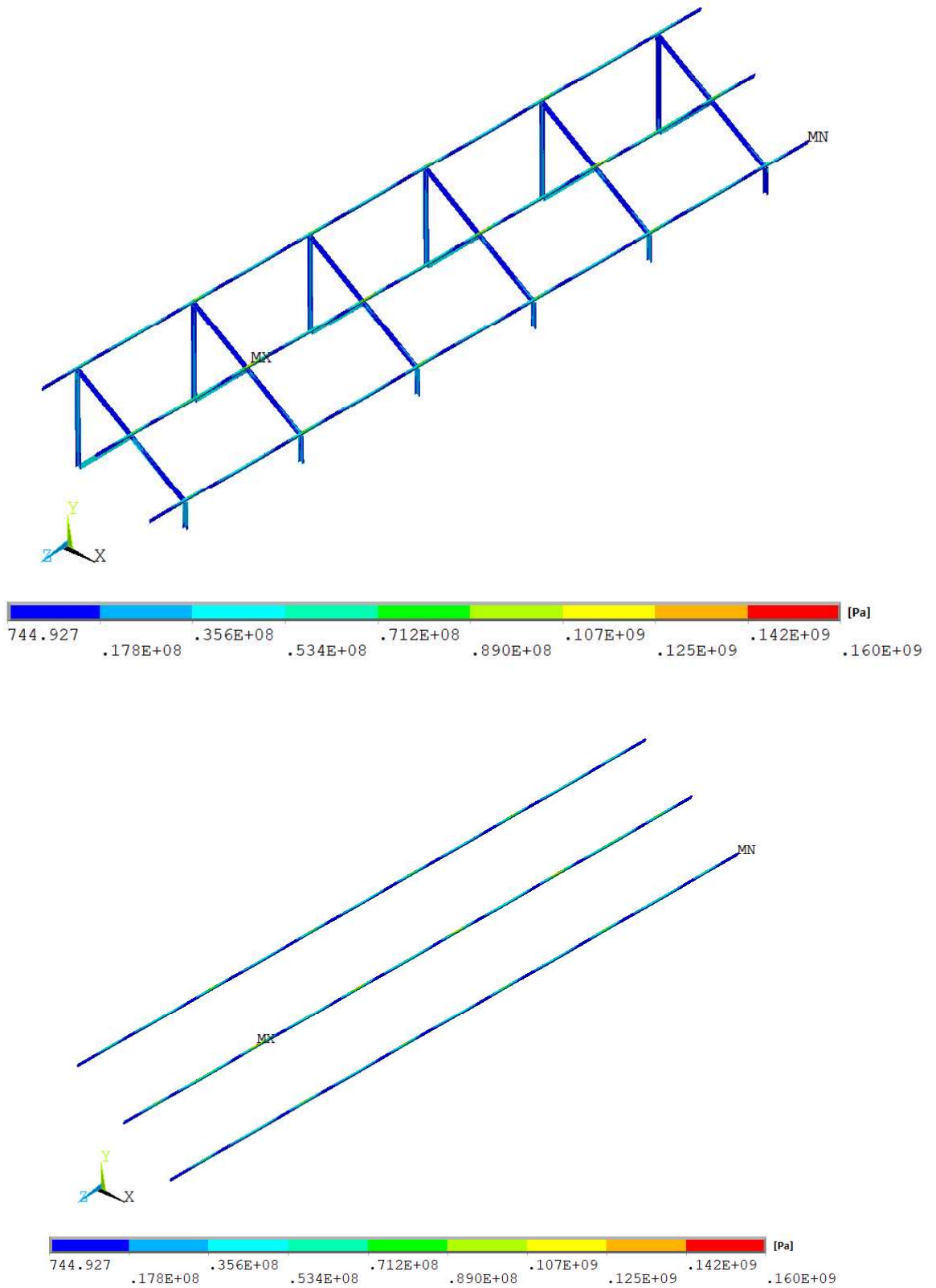


Figura 10: Tensiones equivalentes de Von Mises [Pa]. Caso I; [ELS].

TÍTULO DOCUMENTO	ED/REV	FECHA	CÓDIGO	Página
INFORME SIMULACIÓN	0/0	04-04-2019	126R2019	19/27

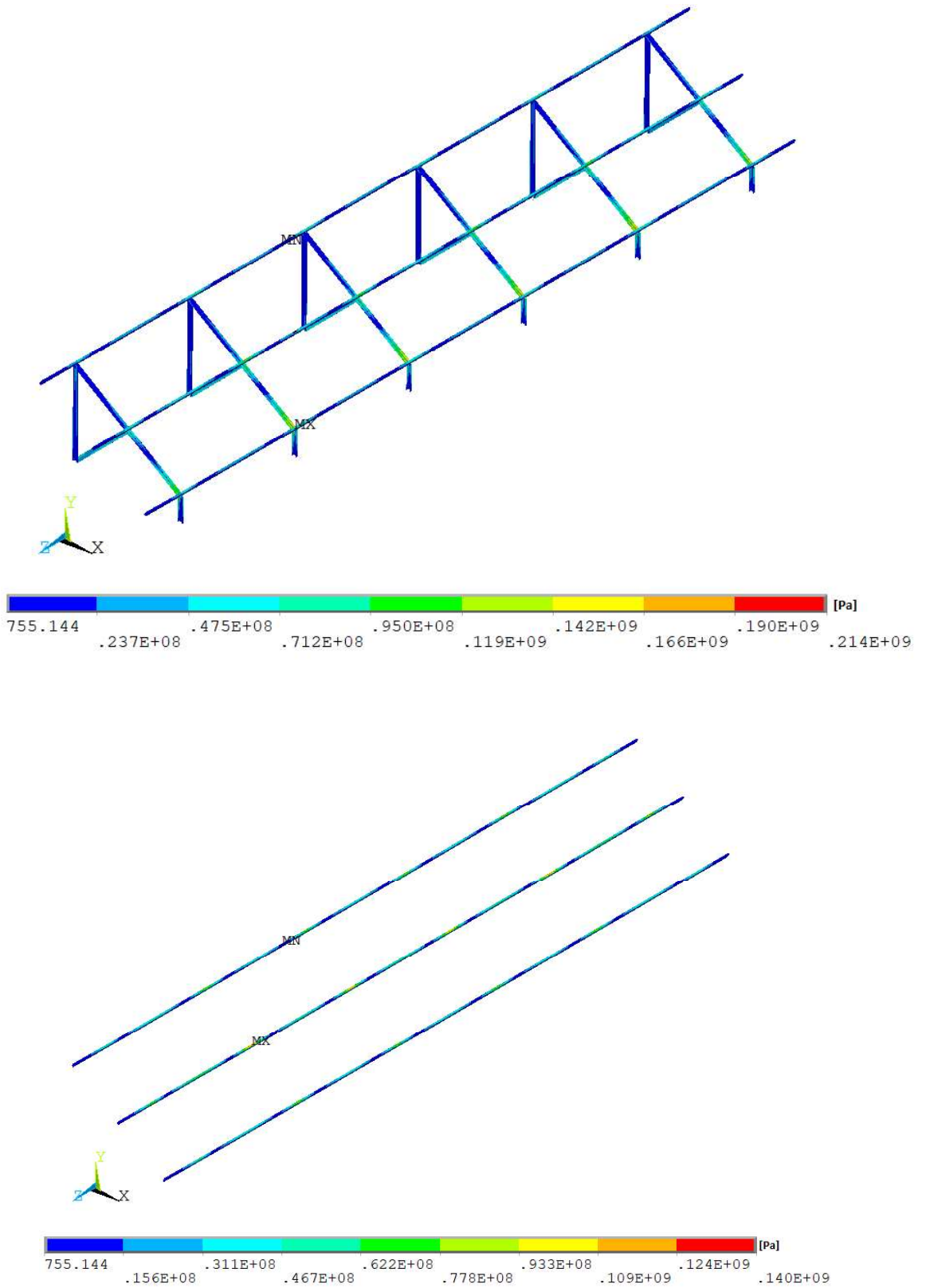


Figura 11: Tensiones equivalentes de Von Mises [Pa]. Caso II; [ELS].

TÍTULO DOCUMENTO	ED/REV	FECHA	CÓDIGO	Página
INFORME SIMULACIÓN	0/0	04-04-2019	126R2019	20/27

A la vista de las figuras anteriores, se observa que las tensiones se mantienen por debajo de límite elástico del material (250 Mpa para las correas y 275 Mpa para el resto de perfiles; ver apartado 7), garantizándose así la integridad del conjunto.

### 10.1.2. DESPLAZAMIENTOS: FLECHAS

En las Figuras 11 y 12, se recogen visualmente los valores del módulo de los desplazamientos totales en metros, correspondientes a cada uno de los Casos de Carga en estudio (ELS).

Se recomienda su observación a efectos de compatibilidad con el resto de elementos del sistema.

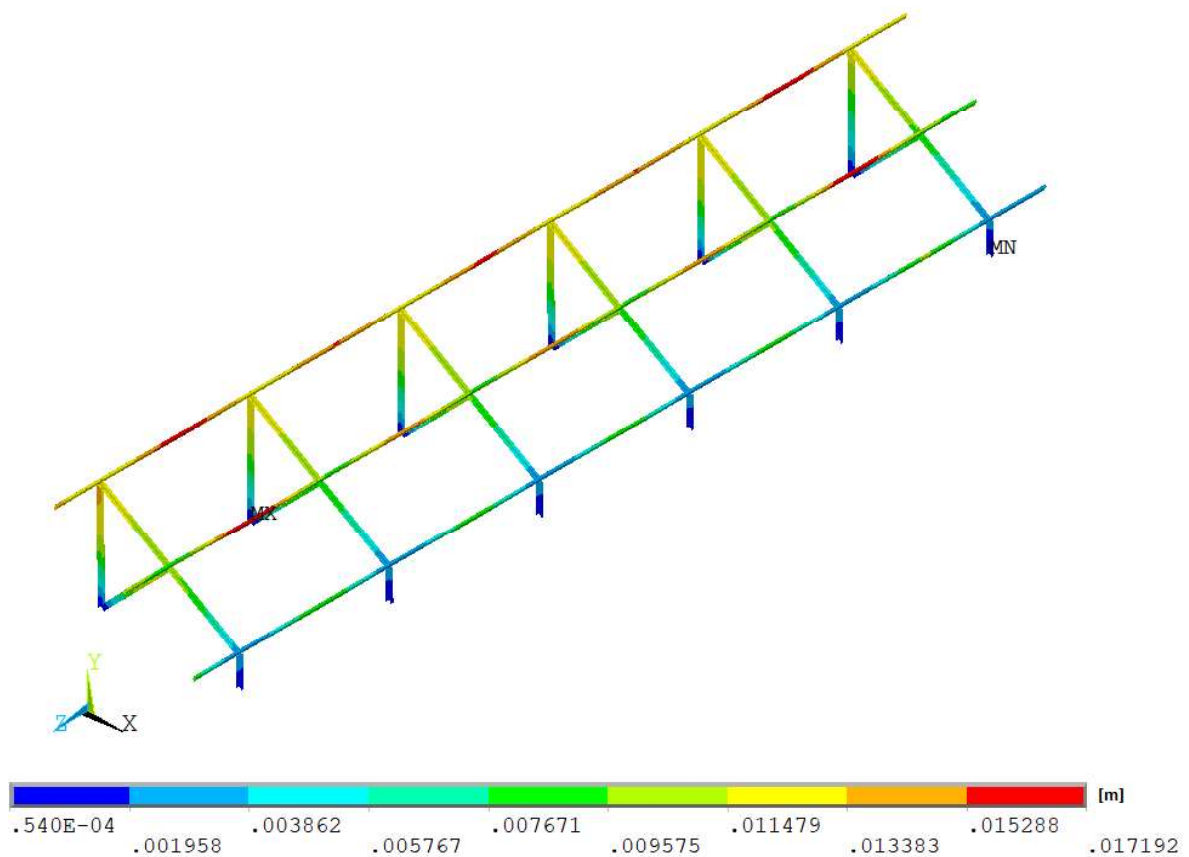


Figura 12: Módulo de los desplazamientos totales [m]. Caso I; [ELS].

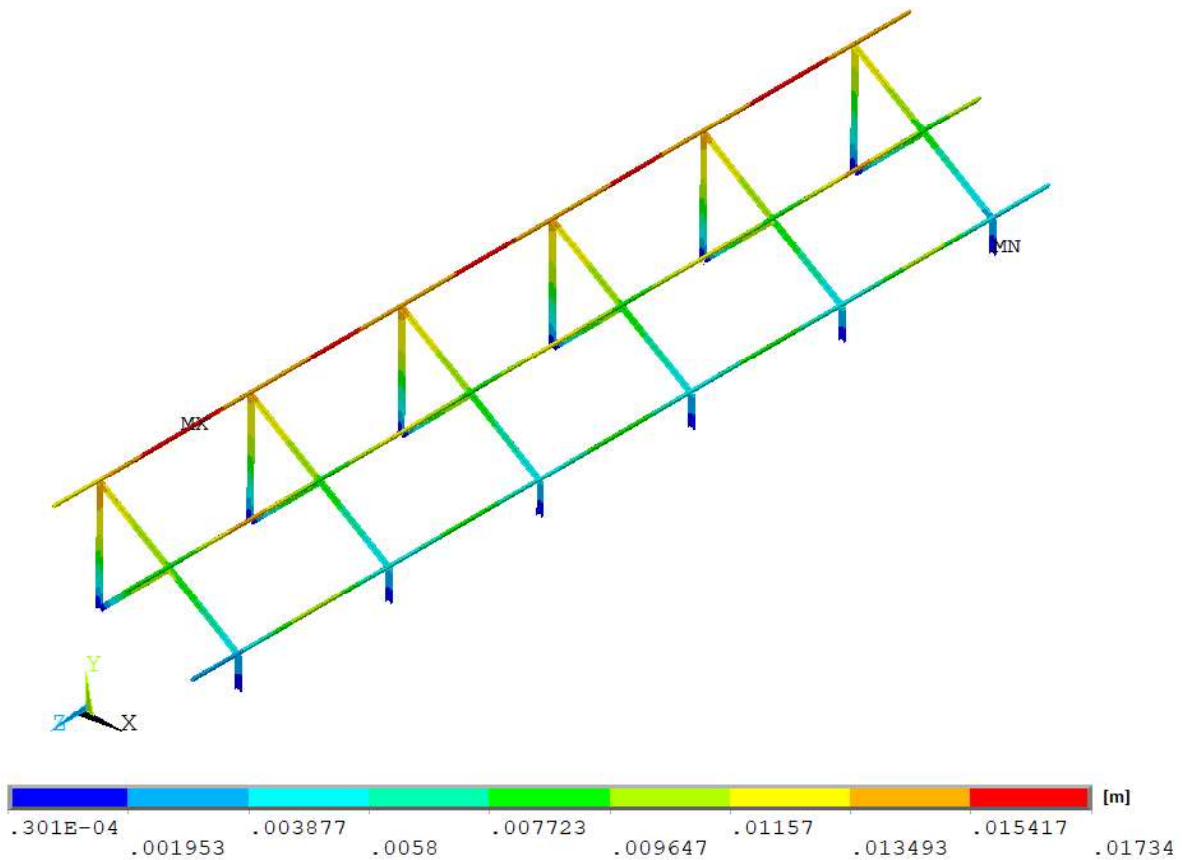


Figura 13: Módulo de los desplazamientos totales [m]. Caso I; [ELS].

## 10.2. RESULTADOS ANÁLISIS ESTABILIDAD ELÁSTICA

En las Figuras 14 y 15, se recogen las visualizaciones de los primeros autovalores y autovectores (o modos de pandeo) obtenidos con el análisis de estabilidad elástica (correspondientes a cada Caso de Carga en estudio).

Los autovalores se deben interpretar como el coeficiente de mayoración, por el que se deben multiplicar las cargas aplicadas, para que se origine el modo de pandeo correspondiente.

Se considera que un autovalor o multiplicador de la carga superior a 3,5, ofrece las suficientes garantías, frente a los distintos factores que hacen que la estructura pierda la necesaria estabilidad elástica.

TÍTULO DOCUMENTO	ED/REV	FECHA	CÓDIGO	Página
INFORME SIMULACIÓN	0/0	04-04-2019	126R2019	22/27

Para asegurar el conjunto frente a modos de pandeo globales se incluyen arriostramientos en Cruz de San Andrés, realizados con pletina de 30x3 mm, en los pórticos centrales (ver figuras 14 y 15) para evitar así los modos de pandeo globales.

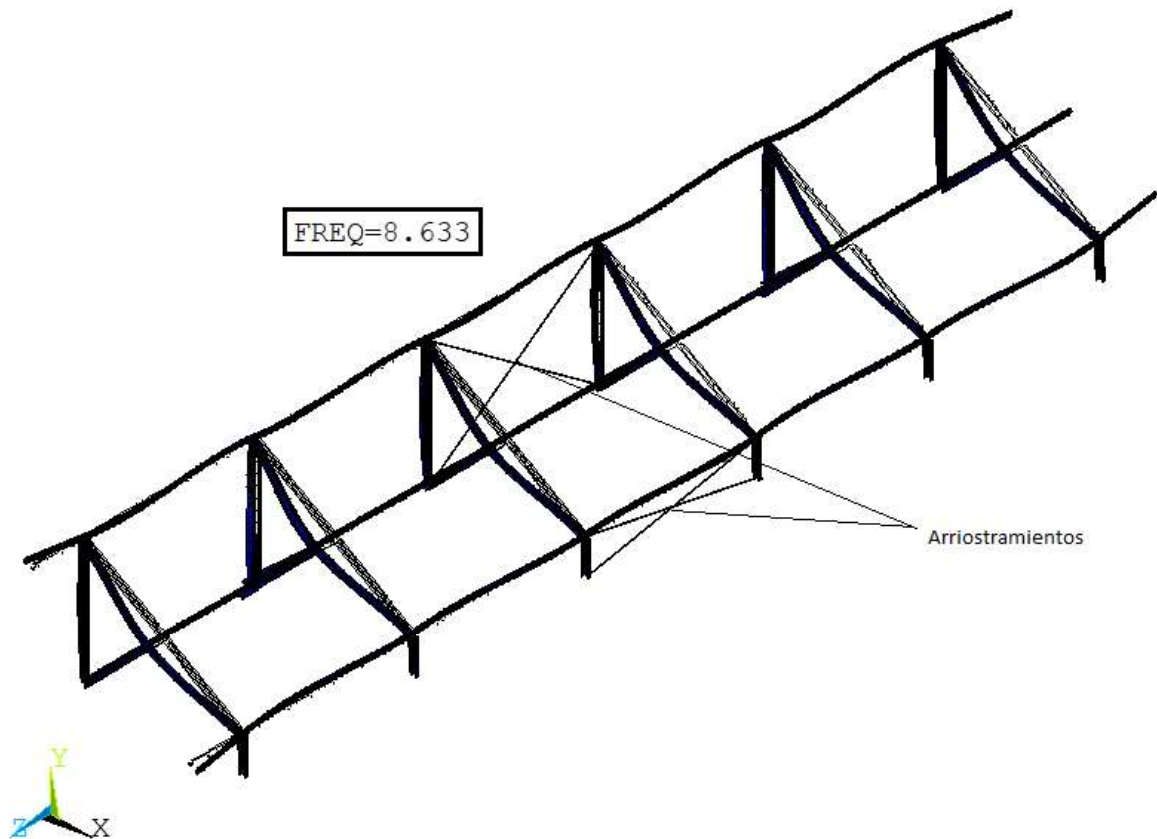


Figura 14: Análisis de Estabilidad Elástica Pandeo. Multiplicador: 8,633. Caso I; [ELS].

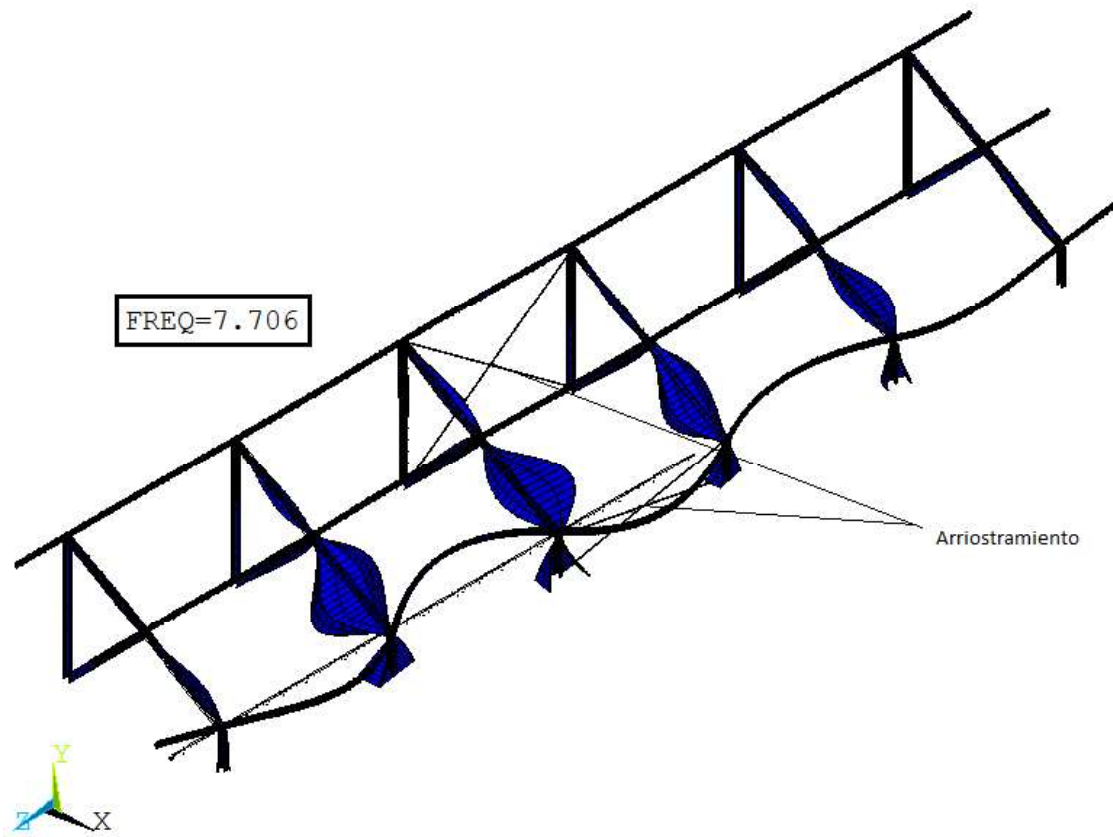


Figura 15: Análisis de Estabilidad Elástica Pandeo. Multiplicador: 7,706. Caso II; [ELS].

## 11. VALIDACIÓN RESULTADOS Y COMPROBACIONES ADICIONALES

Se han revisado tanto las deformadas, como las reacciones que se producen en cada caso de carga, comprobando que tanto las condiciones de equilibrio como las de compatibilidad se satisfacen siempre.

Para finalizar, en el siguiente apartado se incluyen las reacciones obtenidas para cada caso de carga en estudio, en la situación de estado límite de servicio (ELS).

Indicar que no se incluye en el presente informe la verificación de la adecuación de ningún tipo de correas o estructuras de apoyo existentes en el edificio / nave de cada instalación concreta; dichas verificaciones se podrán realizar por terceros a partir de las reacciones presentadas.

TÍTULO DOCUMENTO	ED/REV	FECHA	CÓDIGO	Página
INFORME SIMULACIÓN	0/0	04-04-2019	126R2019	24/27

## 11.1. REACCIONES

En las Figuras 16 a 17, se incluyen cuadros con las reacciones obtenidas en los puntos de apoyo para cada uno de los casos de carga en estudio (ELS).

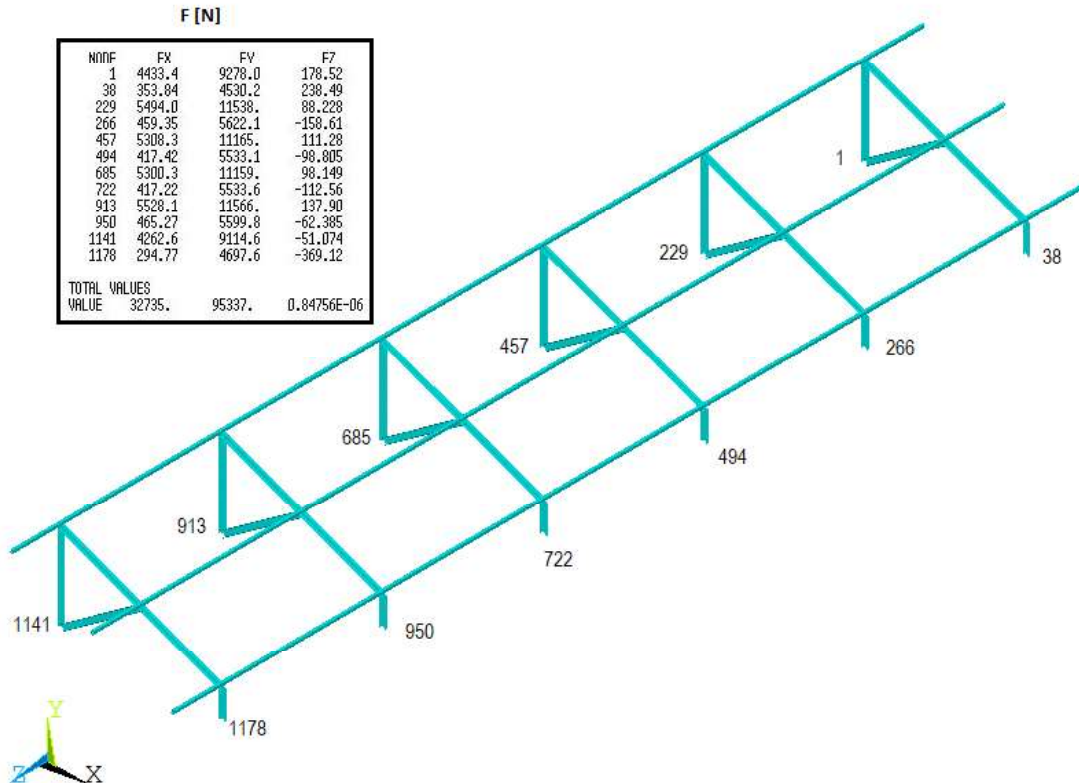


Figura 15: Reacciones (valores en Newtons); Caso I [ELS].

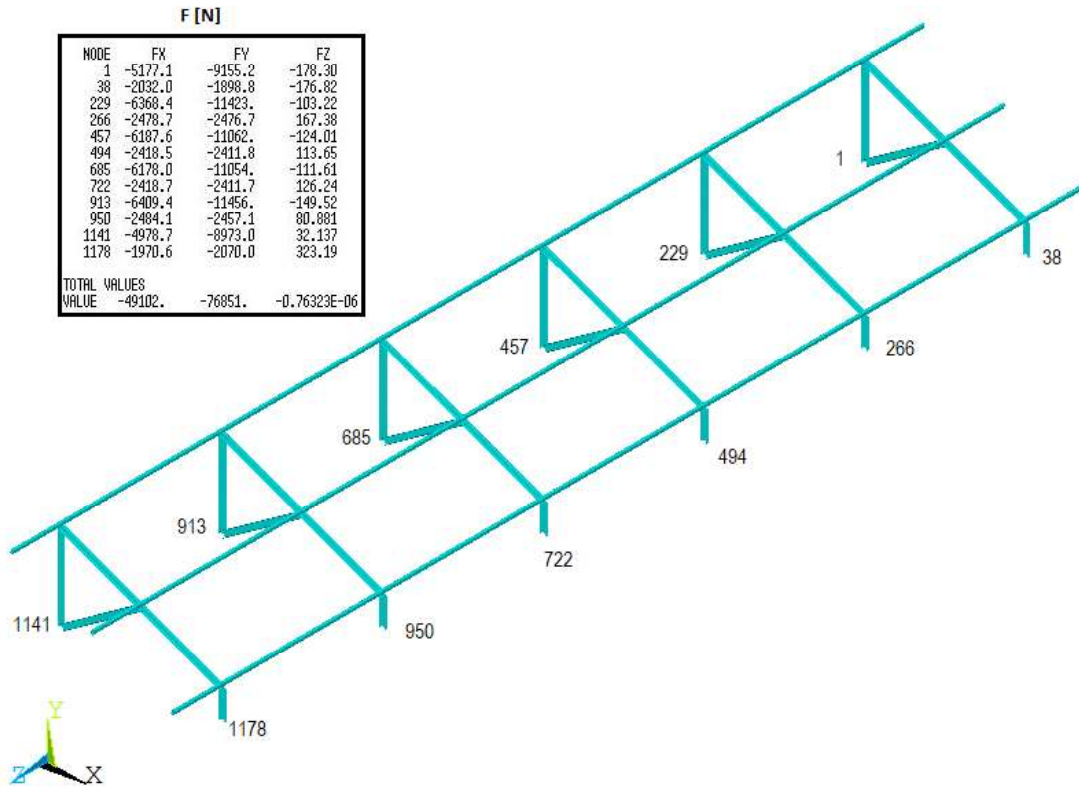


Figura 16: Reacciones (valores en Newtons); Caso II [ELS].

## 12. CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos, se puede concluir que SISTEMA ESTRUCTURAL en estudio basado en perfiles extruidos de aluminio, presentará un *comportamiento* satisfactorio desde el punto de vista de la seguridad resistente, frente a los distintos modos de fallo originados por **cargas climáticas normativas, con vanos de 3 m entre pórticos y paneles PV instalados en sentido vertical**, siempre que se respeten las dimensiones geométricas y perfiles referenciados en el apartado 5, las calidades de los materiales indicadas en el apartado 7 y que en funcionamiento, no se superen los casos de carga supuestos en el apartado 8.

Los problemas estructurales pueden aparecer en cualquiera de los casos, si en algún momento, el conjunto de la estructura soporta acciones no previstas que supongan valores superiores a los adoptados en los casos de carga considerados en el presente informe (apartado 8.3).

Indicar, finalmente, que en cualquier caso se supone una correcta fabricación y montaje de la estructura de aluminio del SISTEMA MUNIELLOS, por personal especializado en este tipo de tareas.



En Gijón, 04 de abril de 2019



José Luis Suárez Sierra  
Ingeniero Industrial  
Colegiado N°: 2072

TÍTULO DOCUMENTO	ED/REV	FECHA	CÓDIGO	Página
INFORME SIMULACIÓN	0/0	04-04-2019	126R2019	27/27



ANNEX VI:

Posada a Terra

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 750 kW<sub>n</sub> SOBRE TERRENY  
CONNECTADA A LA XARXA PER AUTOCONSUM COMPARTIT**

**TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ:  
AJUNTAMENT DE CASTELLGALÍ**

**EMPLAÇAMENT:  
Castellgalí (Barcelona)**

Juny de 2023

10-ANNEX VI\_Posada a Terra

## 1 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació de posada a Terra s'estendrà per les respectives files de plaques i la connexió a les plaques ha de fer-se cada 10m, per un conductor de coure de 35mm<sup>2</sup> que es connectarà a l'anell perimetral de terres del parc.

Les característiques de la instal·lació que s'indiquen a continuació:

- 7 piques disposades al primer nivell de la instal·lació fotovoltaica, unides al conductor de 35mm<sup>2</sup> que passarà per les files de plaques per l'estructura
- Cablejat general de terres distribuït per les diferents rases del projecte, tal com mostra el plànol de posada a terra, mitjançant conductor horitzontal de coure nu de 50 mm<sup>2</sup> soterrat, connectat a les piques col·locades al voltant d'aquests.
- Anell de cablejat al centre de transformació realitzat mitjançant conductor de coure nu

Amb aquesta configuració s'aconsegueix un total de 1.880 metres de conductor de coure de 35mm<sup>2</sup>, 450 metres de conductor de coure de 50mm<sup>2</sup> i 7 piques de posada a terra.

El sistema de posada a terra es dimensionarà de manera que la seva resistència de terra, a qualsevol circumstància previsible, no sigui superior al valor especificat per a ella en cada cas. Aquest valor de resistència de terra és tal que qualsevol massa no pugui donar lloc segons la instrucció ITC-BT-18 "referent a instal·lacions de posada a terra" a tensions de contacte superiors a:

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

La configuració de la instal·lació que s'ha establert a la part de contínua és la "configuració flotant o aïllada de terra" del generador, tipus IT, és a dir, els seus dos pols es troben aïllats de terra. La baixa probabilitat d'una fallada permanent, unida a la molt baixa probabilitat d'una segona fallada consecutiva, són justificants suficients per triar la configuració IT per al circuit de contínua.

Per determinar la resistència màxima de posada a terra es fa ús de les condicions abans esmentades.

Substituint valors a la següent expressió s'obté:

V: Tensió de seguretat

I: Intensitat màxima sense que s'acciioni el diferencial

$$R_{Tmax} = \frac{V}{I}$$

$$R_{Tmax} = \frac{24}{0,1} = 240 \Omega$$

Per calcular la resistència a terra:

$$K_r = \frac{R}{\rho}$$

$$K_r = \frac{240}{500} = 0,48 \Omega / \Omega \cdot m$$

Es tria una configuració similar a la geometria de la instal·lació a protegir la resistència de la qual màxima a terra sigui inferior a  $K_r$ . S'adoptà la següent configuració que coincideix amb aquestes dimensions i se n'estudia la viabilitat.

- Dades de la configuració:

Longitud de piques: 1,5m

Número de piques: 7

Profunditat: 0,8m

Les piques s'uneixen entre si amb conductor de coure 50 mm<sup>2</sup>

• Càlcul de resistència de cada pica:

$$R_p = \frac{\rho}{L} = \frac{500}{1,5} = 333,33 \Omega$$

$R_p$ : Resistència d'una pica.

$\rho$ : Resistivitat que presenta el terreny, iguala a 500  $\Omega \cdot m$

L: longitud de la pica [m].

Per obtenir la resistència del conjunt de piques ( $R_{np}$ ), s'utilitza:

$$R_{np} = \frac{1}{7 * \frac{1}{R_p}} = 47,619048 \Omega$$

Per calcular la resistència del conductor ( $R_c$ ) s'aplica la següent formula:

$$R_c = \frac{2 * \rho}{L} = \frac{2 * 500}{450} = 2,222222 \Omega$$

$\rho$ : Resistivitat que presenta el terreny, iguala a 500  $\Omega \cdot m$

L: longitud del cablejat de posada a terra [m].

Finalment, es calcula la Resistència total:

$$R_{tot} = \frac{1}{\frac{1}{R_c} * \frac{1}{R_{np}}} = \frac{1}{2,222222 * \frac{1}{47,619048}} = 105,82 \Omega$$

$$R_{tot} < R_t$$

$$105,82 < 240$$

La resistència total és inferior a la màxima admissible, per lo que es conclou que la configuració és correcte.



ANNEX VII:

Gestió de Residus

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 750 kW<sub>n</sub> SOBRE TERRENY  
CONNECTADA A LA XARXA PER AUTOCONSUM COMPARTIT**

**TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ:  
AJUNTAMENT DE CASTEL·LGALÍ**

**EMPLAÇAMENT:  
Castellgalí (Barcelona)**

Juny de 2023

11-ANNEX VII\_Gestió de residus

## ÍNDEX

<b>1</b>	<b>MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CÀLCUL DE LA GENERACIÓ DE RESIDUS .....</b>	<b>4</b>
2.1	FASE D'OBRA .....	4
2.2	FASE D'EXPLOTACIÓ .....	5
<b>3</b>	<b>TIPUS DE RESIDUS GENERATS .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>ZONES D'APILAMENT DE MATERIAL .....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES .....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>MARC LEGISLATIU .....</b>	<b>10</b>

## 1 MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS

L'objecte del present document és definir la quantitat, tipus de residus i seguiment d'aquests que es puguin generar durant el curs de la construcció del parc FV.

L'aprovació del Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició estableix un procedent a nivell nacional en la gestió de residus de construcció i de demolició.

Per tant, el document ha de servir com a memòria justificativa del compliment del Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, i del compliment del Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el "Programa de Gestió de Residus de la Construcció de Catalunya" (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, i del Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text revisat de la Llei reguladora dels residus.

A continuació es descriuen les principals accions de minimització per a prevenir la generació de residus de la construcció i demolició durant la fase d'obra o bé de reduir-ne la seva producció:

- Al menys un 70% (en pes) dels residus de construcció i demolició no perillosos generats (en exclusió dels residus amb codi LER 17 05 04), es prepararan per la reutilització, reciclatge i valorització d'altres materials, incloses les operacions de reblert, utilitzant residus per substituir altres materials.
- Es preservaran els productes o materials que siguin reutilitzables o reciclables durant els treballs.
- S'impartiran tasques d'informació entre els treballadors perquè col·loquin els residus en el contenidor corresponent (segons el tipus de residu, si se preveu o no el reciclatge, etc.).
- S'intentarà comprar la quantitat de materials per ajustar-la a l'ús (sense excedent) i s'intentarà optimitzar la quantitat de materials utilitzats, ajustant-los als estrictament necessaris per a l'execució de l'obra.
- Sempre que sigui viable, es procurarà la compra de materials a granel o amb envasos d'una mida que permetrà reduir la producció de residus d'envasos.
- Es donarà preferència a aquells proveïdors que envasin el seus productes amb sistemes d'emalatge que tendeixin a minimitzar els residus o en recipients fabricats amb materials reciclats, biodegradables i que puguin ser retornables o, al menys, reutilitzables.
- S'intentaran escollir materials i productes d'acord amb les prescripcions establertes en el projecte, subministrats per fabricants que ofereixin garanties de fer-se responsables

de la gestió dels residus que generen a l'obra els seus productes (pactant prèviament el percentatge i característiques dels residus que acceptarà com retorn) o, si això no es viable, que informin sobre les recomanacions per la gestió més adequada dels residus produïts.

- Es planificarà l'obra per minimitzar els sobrants de terra i es prendran les mesures adequades d'emmagatzematge per a garantir la qualitat de las terres destinades a reutilització.
- S'aprofitaran els trossos sobrants durant la posta en obra i s'intentaran realitzar els talls amb precisió, de manera que ambdues parts es puguin aprofitar. Peces ceràmiques i paviments, aïllaments, tubs i altres materials de instal·lacions (cables elèctrics), etc.
- Es protegiran els materials d'acabat susceptibles d'espallar-se amb elements de protecció (a ser possible, que es puguin reutilitzar o reciclar).
- Es controlarà la preparació de les dosificacions per a la generació de materials in-situ a fi d'evitar errors i, conseqüentment, residus.

## 2 CÀLCUL DE LA GENERACIÓ DE RESIDUS

### 2.1 FASE D'OBRA

Durant la fase d'obra de la instal·lació, es preveu la generació de la següent quantitat de residus, tenint en compte els panells que caldrà instal·lar, així com el moviment de terres que caldrà realitzar amb la finalitat d'adaptar el terreny a les necessitats que es requereixen:

TAULA RESUM RESIDUS TOTALS PER TIPOLOGIES			
Tipologia	Volum (m <sup>3</sup> )	Pes (kg)	Pes (T)
150101 (envasos de paper i cartó) – No especial	1,224467	122,447	0,122
170203 (plàstic) – No especial	0,403080	374,864	0,375
170504 (Terra i pedres)	-	21150	21
170201 (Fusta)	-	2115	2
170407 (Residus metàl·lics barrejats)	-	4230	4

Aquests residus, es separaran mitjançant cinc contenidors (un per cada tipologia), ubicats a la zona Est del PSFV, al costat de l'accés a la planta. Un cop aquests contenidors estiguin plens, s'avisarà a l'empresa que gestiona els residus per tal de que retirin els contenidors en qüestió i se'n pugui fer una gestió responsable (reciclatge).

No és necessari sol·licitar permisos per a la ubicació d'aquests contenidors, ja que es trobaran a l'interior de la tanca perimetral i, per tant, a l'interior del parc solar.

No es preveu la generació de residus especials o perillosos en cap fase de la obra.

## 2.2 FASE D'EXPLOTACIÓ

Un cop acabada l'obra, es podran retirar els contenidors, ja que durant la fase d'exploració no es preveu la generació de residus. Els residus generats durant la fase d'exploració, seran mínims ja que només es produiran en cas de que calgui substituir algun equip del parc que s'hagi avariats.

Es considera que per aquests residus menors no caldrà tenir un contenidor al parc de manera contínua, sinó que serà la mateixa empresa que realitzi el manteniment de la planta l'encarregada de gestionar els residus que s'hagin generats, ja sigui transportant-ho a un abocador per mitjans propis, o bé contractant un contenidor que es podrà ubicar a la mateixa zona que s'ha previst per la fase d'obra, en cas que els residus a gestionar tinguin unes dimensions que requereixin d'un contenidor per realitzar la gestió del residu.

En tot cas, per una correcta gestió d'aquests residus, caldrà complir la legislació que fa referència als RAEE (Residus d'aparells elèctrics i electrònics), que és el Real Decret 110/2015, de 20 de Febrer en el qual es defineix el què és un residu d'aparell elèctric i/o electrònic i es detalla un model de gestió eficient per a aquest tipus de residu.

Segons aquest Real Decret, els RAEE són tots els aparells elèctrics i electrònics que passen a ser residus d'acord amb la definició que consta al article 3.a) de la Llei 22/2011, de 28 de Juliol. Aquesta definició comprèn tots aquells components, subconjunts i consumibles que formen part del producte en el moment que es rebutja.

Els RAEE o escombraria electrònica poden contenir substàncies perilloses, com per exemple el cadmi, mercuri, plom, arsènic, fòsfor, olis perillosos i gasos que malmeten la capa d'ozó o que afecten al escalfament global, que poden ser perjudicials pel medi ambient o per la salut humana, si els residus no es gestionen o tracten adequadament.

No obstant això, els equips previstos pel present projecte, no inclouen cap d'aquests materials

### 3 TIPUS DE RESIDUS GENERATS

Durant la fase d'exploració del parc fotovoltaic, es preveu que puntualment calgui substituir algun equip com per exemple panells fotovoltaics, inversor, transformador, entre d'altres.

L'annex III del RD RAEE 110/2015, defineix 7 categories per tal de diferenciar els residus elèctrics i electrònics:

1. Aparells d'intercanvi de temperatura
2. Monitors, pantalles i aparells amb pantalles de superfície superior als 100cm<sup>3</sup>
3. Làmpades
4. Grans aparells electrodomèstics (rentadores, frigorífics, etc.)
5. Petits aparells electrodomèstics: PAE (planxes, aspiradores, etc.)
6. Equips d'informàtica i telecomunicació petits
7. Panells fotovoltaics grans

En nostre cas, ens trobem dins la categoria 7 que fa referència als panells FV.

Aquesta categoria inclou els panells fotovoltaics que tenen, com a mínim, una dimensió exterior superior als 50cm. Aquesta categoria, es divideix en dues subcategories:

- 7.1 Panells fotovoltaics amb silici (no perillosos)
- 7.2 Panells fotovoltaics amb tel·luri de cadmi (perillosos)

En el present projecte, es preveu la instal·lació de Panells Fotovoltaics amb silici, tal com es pot observar a les fitxes tècniques. Per tant, estem dins la subcategoria 7.1, referent a panells monocristal·lins o policristal·lins fabricats amb silici (codi 07151). Aquesta subcategoria inclou totes les tecnologies que no incloguin cadmi. Aquest tipus de panell, tampoc conté cap substància perillosa de la llista mencionada anteriorment.

Els mòduls estan formats pels següents materials:

Categoria dels AEE	Vidre	Polímer	Alumini	Silici	Coure	Plata
7.1 Panells fotovoltaics amb silici	76%	10%	8%	5%	0,9%	0,1%

#### 4 OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS

Aquest apartat inclou la descripció de la gestió dels residus que es realitzarà.

Els residus inerts i no especials es derivaran cap a instal·lacions on es faci un tractament previ i des d'on el residu pugui ser finalment enviat a un gestor autoritzat per la seva valorització o, en el cas més desfavorable, cap a l'abocament a dipòsit controlat més proper.

En qualsevol cas, s'ha de considerar sempre l'abocament en dipòsits controlats com a última opció en la gestió dels residus de construcció i demolició i, s'ha de tendir, per aquest ordre, la reutilització, el reciclatge o a qualsevol altre tipus de valorització.

A continuació, es presenta un llistat dels residus que es poden produir durant la obra i la seva classificació segons la Llista Europea de Residus (LER), segons directiva 2008/98/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 19 de novembre de 2008, sobre els residus modificada per la Decisió de la comissió 2014/955/UE, de 18 de desembre de 2014. Amb el catàleg, mitjançant un sistema de llista única, s'estableixen els residus han de ser considerats com a perillosos (especials).

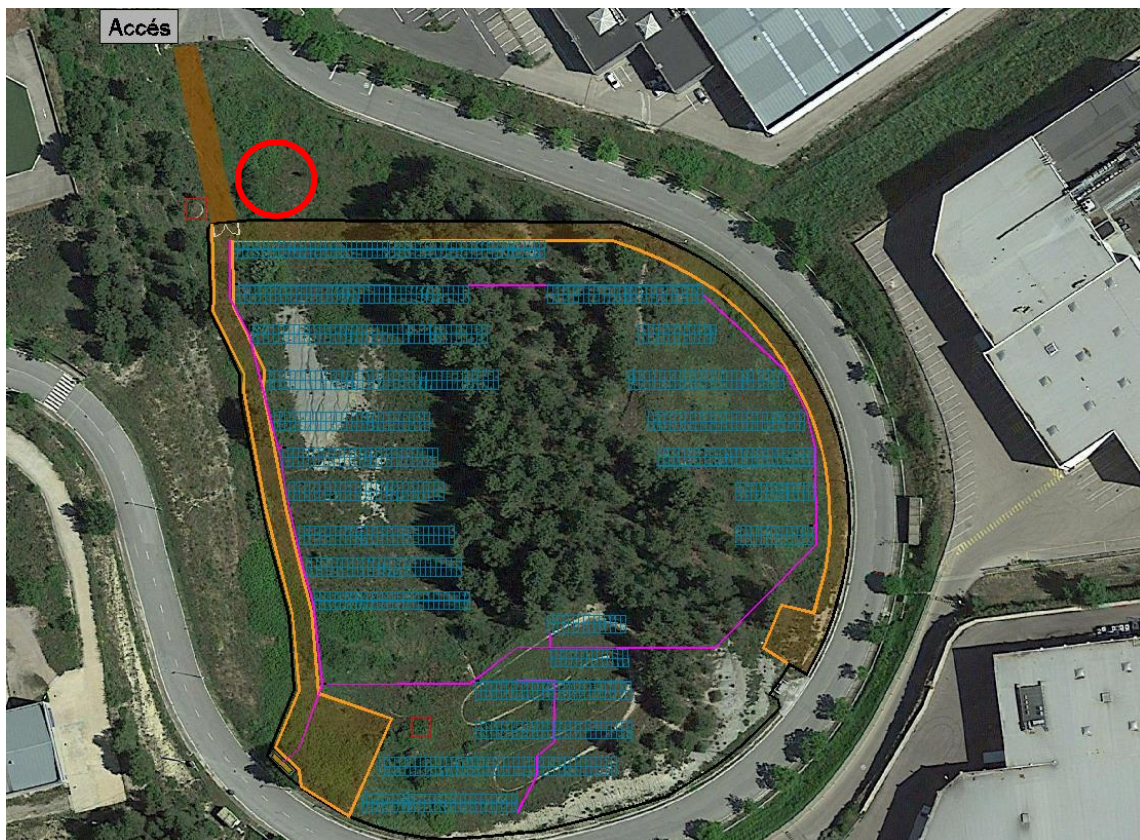
“Residus principals segons el LER de la construcció i demolició”.

Els principals residus que es preveuen generar són els que s'han mencionat al apartat anterior (càlcul de la generació de residus):

- Restes de terres d'excavació i/o pedres.
- Cartró i paper
- Plàstic
- Fusta
- Ferralla i restes metàl·liques (restes de cablejat i empalmaments, fleixos).

Per fer-ho viable, es recomana que la gestió mínima de separació selectiva per a les obres de construcció, estigui formada per la segregació dels residus Inerts, dels residus No Especials i dels residus Especials (aquests sempre han d'anar separats de la resta).

Es preveu la instal·lació de cinc contenidors, un per cada tipus de residu generat, per tal de separar els materials segons la seva tipologia i fer una gestió correcta dels residus, amb la finalitat que aquests es puguin reciclar, en la mesura del possible. Aquests contenidors, aniran situats al nord de la planta, a costat de l'accés al parc, a la zona indicada a la següent imatge:



Cal tenir en compte, però, que aquesta gestió mínima pot anar-se ampliant en funció de les possibilitats de valorització (internes i externes) que existeixin a la mateixa obra i en l'entorn proper de la mateixa. En el primer cas, ens referim a la capacitat que pugui tenir una determinada obra de construcció d'absorbir part dels residus inerts que genera; en el segon cas, ens referim a la viabilitat de comptar amb valoritzadors de residus (per exemple, si tenim a l'abast recicladors de plàstic, de fusta, de metall, de paper i cartró, etc.).

La classificació en origen (a la mateixa obra) dels residus de construcció i demolició és el factor que més influeix en el seu destí final. En aquesta obra es realitzarà una classificació de residus en origen.

Un contenidor que surt de l'obra amb residus heterogenis té menys opcions de ser valoritzat que un de net, carregat amb un residu homogeni que pot ser transportat directament cap a una central de reciclatge o, fins i tot, si compleix amb les característiques fisicoquímiques exigides, reutilitzat (en el cas de la runa neta) a la mateixa obra on s'ha produït. És a dir, qualsevol operació de reciclatge o de reutilització ha d'estar sotmesa a una destria inicial que permeti disposar d'una matèria primera uniforme i d'un material resultant de qualitat.

Quan no sigui viable la classificació selectiva en origen (a la mateixa obra) és obligatori derivar els residus barrejats (inerts i no especials) cap a instal·lacions on es faci un tractament previ i des d'on el residu pugui ser finalment enviat a un gestor autoritzat per a la seva valorització o, en el cas més desfavorable, cap a l'abocament a dipòsit controlat.

## **5 ZONES D'APILAMENT DE MATERIAL**

Durant les fases inicials de l'obra (posterior al moviment de terres), es preveu l'apilament de material a prop dels accessos del parc. Seguidament, es repartirà el material per les diferents zones del parc, amb la finalitat que a l'hora del muntatge de les estructures i els panells, el material quedi el més proper possible a la zona de muntatge. El Centre de Transformació s'instal·larà un cop l'accés quedi lliure de material, és a dir, quan ja estigui repartit pel parc.

Com s'ha mencionat anteriorment, es reservarà la zona Est del parc (entre la tanca i els panells), per ubicar-hi els 5 contenidors de residus, vestidors, oficina, lavabos, etc.

Els contenidors serviran per gestionar els residus generats durant el desenvolupament de l'obra. Quan hi hagin els contenidors plens, caldrà sol·licitar la recollida a l'empresa mencionada al apartat anterior.

## **6 PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES**

En el Plec de Prescripcions Tècniques del Projecte, s'han definit les prescripcions tècniques adequades a la gestió de residus de construcció i demolició i que regulin les tasques d'emmagatzematge, maneig, separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra.

## 7 MARC LEGISLATIU

A continuació es mostra un resum de les principals normatives d'aplicació en aquest estudi:

- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc.
- Reial Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.
- Reial Decret 396/2006, de 31 de Març, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant. ( «BOE» 86, de 2006.04.11.)
- Ordre MAM / 304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- Decret 201/1994, de 26 de juliol, modificat pel Decret 161/2001, de 12 de juny, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- Reial Decret 833/1988, pel qual s'aprova el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986, bàsica de residus tòxics i perillous.
- Pla Nacional de residus de la construcció i demolicions (PNRCD) 2001 a 2006.
- Real Decret 110/2015, de 20 de Febrer en el qual es defineix el què és un residu d'aparell elèctric i/o electrònic i es detalla un model de gestió eficient per a aquest tipus de residu.



ANNEX VIII:  
ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT:  
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 750 kWh SOBRE TERRENY  
CONNECTADA A LA XARXA PER AUTOCONSUM COMPARTIT

TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ:  
AJUNTAMENT DE CASTELLGALÍ

EMPLAÇAMENT:  
Castellgalí (Barcelona)

## ÍNDEX

<b>1</b>	<b>MEMÒRIA</b>	<b>3</b>
1.1	OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	3
1.2	DADES DE L'OBRA	4
1.3	GESTIÓ PREVENTIVA	4
1.4	ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN L'OBRA	5
1.4.1	Procediments i equips tècnics a utilitzar	5
1.4.2	Instal·lació mecànica	6
1.4.3	Instal·lació elèctrica	8
1.5	ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN ELS MITJANS I MAQUINÀRIA	9
1.5.1	Mitjans auxiliars	9
1.5.2	Maquinària i eines	10
1.6	MESURES GENERALS DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA	10
1.6.1	Llocs de treball	10
1.6.2	Zones d'especial risc	11
1.6.3	Zones de trànsit i circulació	11
1.6.4	Productes, materials i substàncies perilloses	12
1.6.5	Il·luminació dels llocs de treball	12
1.6.6	Soroll i vibracions	13
1.6.7	Ordre i neteja	13
1.6.8	Equips de treball	13
1.6.9	Ventilació, temperatura i humitat	13
1.6.10	Punt d'accés a l'obra	13
1.7	SUBMINISTRAMENTS PROVISIONALS D'OBRA	14
1.7.1	Instal·lacions elèctriques	14
1.7.2	Serveis Sanitaris	14
1.7.3	Serveis comuns	16
1.8	EQUIPS DE PROTECCIÓ	17
1.8.1	Proteccions col·lectives	18
1.8.2	Equips de protecció individual	19
1.9	SENYALITZACIÓ	20
1.9.1	Críteris de senyalització de seguretat en els llocs de treball	20
1.10	FORMACIÓ	23
1.11	ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIES	23
1.12	ACCIONS A SEGUIR EN CAS D'ACCIDENT LABORAL	24
1.13	MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS	25
1.14	PLA DE SEGURETAT	25
1.15	LLIBRE D'INCIDÈNCIES	25
	<b>EN CAS D'ANOTACIÓ, EL COORDINADOR ENVIARÀ UNA CÒPIA DE L'ANOTACIÓ A INSPECCIÓ DE TREBALL, EN EL TERMINI DE 24 H.</b>	<b>25</b>
<b>2.</b>	<b>PLEC DE CONDICIONS</b>	<b>26</b>
2.2	NORMATIVA APLICABLE SOBRE SEGURETAT EN CENTRE DE TREBALL	26
2.2.1	General	26
2.2.2	Equips de protecció individual (EPI)	27
2.3	OBLIGACIONS DE LES PARTS IMPLICADES	28
<b>3</b>	<b>CONCLUSIONS</b>	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT</b>	<b>29</b>
4.1	MODIFICACIONS	30

## 1 MEMÒRIA

### 1.1 OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

El present Estudi de Seguretat i Salut està redactat per a donar compliment al Reial Decret 1627/1997, del 24 d'Octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les obres de construcció, en el marc de la Llei 31/1995, del 8 de Novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

A efectes d'aquest R.D., l'obra projectada requereix la redacció del present Estudi de Seguretat i Salut, ja que s'incompleix algun dels supòsits contemplats en l'art. 4 del R.D 1627/1997:

- El pressupost d'execució per contracte inclòs al projecte és inferior a 450.000,- € .
- El pressupost d'execució material inclòs al projecte és inferior a 313.049,- € .
- No s'ha previst de contractar a més de 20 treballadors simultàniament.
- El volum de mà d'obra estimat és inferior a 500 dies de treball.

En cas de complir amb tots els supòsits anteriors, no seria necessària la redacció del present Estudi de Seguretat i Salut, sinó que només caldria presentar un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

D'acord amb l'art. 6 del R.D. 1627/1997, l'Estudi de Seguretat i Salut haurà de precisar les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra, contemplant la identificació dels riscos laborals evitables que no es puguin eliminar especificant les mesures preventives i proteccions tècniques a utilitzar per tal de controlar i reduir aquests riscos i qualsevol tipus d'activitat a desenvolupar en l'obra.

A més, al no ser un estudi bàsic, aquest estudi també haurà d'incloure una descripció dels serveis sanitaris i comuns amb que s'haurà de dotar l'obra, descripció de la tipologia i les característiques dels elements constructius que s'utilitzaran, descripció del procés constructiu dels treballs a desenvolupar, així com informació per efectuar quan s'escaigui i en les degudes condicions de seguretat dels previsibles treballs posteriors.

També haurà d'incloure un plec de condicions particulars específic dels elements de Seguretat i Salut, plànols per a la millor definició dels processos i mesures preventives expressades a la memòria i un pressupost amb amidaments dels elements de Seguretat que hagin estat definits i projectats.

## 1.2 DADES DE L'OBRA

El present Estudi de Seguretat i Salut es refereix al Projecte les dades generals del qual estan en el punt 1.3 de la memòria del present projecte. D'acord amb l'article 3 del R.D 1627/1997, si en l'obra intervé més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms, més d'un treballador autònom, el Promotor designarà un Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. Aquesta designació haurà de ser objecte d'un contracte exprés. D'acord amb l'article 7 del citat R.D, l'objecte de l'Estudi de Seguretat i Salut és servir de base perquè el contractista elabori el corresponent Pla de Seguretat i Salut en el Treball, en el qual s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i completaran les previsions contingudes en aquest document, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

### - **Emplaçament de l'obra.**

L'obra objecte del present Estudi de Seguretat i Salut està situat al municipi de Castellgalí, a la comarca del Bages (Barcelona).

### - **Tipus d'obra.**

L'obra consisteix en la instal·lació **d'una** instal·lació solar fotovoltaica de 750 kWh sobre terreny connectada a la xarxa elèctrica per autoconsum compartit.

### - Titular de la instal·lació.

La titularitat de l'obra correspon a Ajuntament de Castellgalí.

Adreça Fiscal: Avinguda Montserrat, s/n, 08297, Castellgalí (Barcelona)

### - **Termini d'execució de l'obra.**

Es preveu que el termini d'execució de l'obra sigui d'unes 8 setmanes (2 mesos).

### - Previsió de personal.

Segons l'estimació prevista, el número d'operaris, inclosos els de les empreses subcontractades, que en el moment de màxima activitat estaran presents a l'obra serà de 20 treballadors.

## 1.3 GESTIÓ PREVENTIVA

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

## 1.4 ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN L'OBRA

Segons l'art. 16 de la P.R.L., l'acció preventiva en l'obra es planificarà per l'instal·lador a partir d'una avaluació inicial de riscos per a la seguretat i salut dels treballadors, que es realitzarà amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'obra, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. L'avaluació inicial dels riscos que no hagi pogut evitar-se haurà d'estendre's a cadascun dels llocs de treball de l'empresa instal·ladora on hi hagi aquests riscos. Si els resultats de l'avaluació ho fessin necessari, l'instal·lador realitzarà aquelles activitats de prevenció, de tal forma que garanteixin un major nivell de protecció de la seguretat i la salut dels treballadors. A causa del caràcter variant de les condicions que ens trobarem en aquest tipus de treballs, i coherentment als diferents riscos que van apareixent i desapareixent al llarg del desenvolupament dels mateixos, es fa molt difícil realitzar una valoració de riscos per lloc de treball. Hi ha situacions de risc en les quals el treballador pot estar exposat a breus instants i que tan sols apareguin en un moment, donat els treballs, per a després no tornar-se a repetir aquesta situació. L'avaluació de risc es realitzarà de tal manera que s'identifiquin els possibles perills que puguin aparèixer en cadascuna de les tasques, per a posteriorment anar elaborant una sèrie de mesures preventives per a evitar aquests perills en l'execució del treball.

### 1.4.1 Procediments i equips tècnics a utilitzar

En l'accés a l'obra es prendran les mesures pertinents per tal de protegir els treballadors autoritzats. La definició de la normativa que aplica a cada EPI està indicat al annex 6 d'aquest document. Seran d'ús obligatori :

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Armilla reflectant.
- Ulleres de seguretat.
- Protecció ulls i pantalla soldadura.
- Botes de seguretat i impermeables.
- Guants de goma o PVC.
- Caixa de taps auditius.

Per treballs a la coberta es prendran, a més de les anteriors esmentades, les mesures següents:

- Ulleres de sol.
- Arnès de seguretat.
- Protecció solar

Els treballs que fonamentalment s'executaran són els següents, als quals aplicarem les mesures preventives adequades amb la finalitat d'evitar els riscos detectables més comuns:

- Muntatge plaques solars

- Instal·lació elèctrica

Està totalment prohibit fumar a la zona delimitada de l'obra.

Es realitzarà la col·locació dels panells de la coberta que es muntaran sobre la base d'una estructura metàl·lica.

Per tal d'elevat els panells fins a la zona de la coberta s'utilitzarà una grua i per l'accés de personal autoritzat s'utilitzaran l'accés a coberta del centre.

A la coberta s'hi instal·larà una línia de vida.

Una vegada col·locats els panells, es procedirà a realitzar la instal·lació elèctrica i finalment, un cop finalitzada aquesta tasca es realitzarà l'assaig i posada en funcionament.

**Altres mitjans a utilitzar en l'obra:** escales de mà i bastides.

**Eines a utilitzar en l'obra:** eines manuals i elèctriques.

#### 1.4.2 Instal·lació mecànica

Riscos detectables:

- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Atropellament per vehicles.
- Caiguda d'objectes.
- Trepitjada d'objectes.
- Cops per objectes
- Talls i burxades per maneig de fils conductors.
- Cremades per utilització d'equips de soldadura (acetilè i oxigeno).
- Electrocutió per ús d'equips de soldadura elèctrica.
- Risc de cremades en els ulls per intensitat lumínica.
- Projeccions de material en la utilització de martells pneumàtics, serres de disc, tronçadores, taladres, escarpa i martell, etc.
- Cops amb objectes i eines.
- Inhalació de pols.
- Caiguda de material i rebots.
- Sobreexforços per manipulació de càrregues.

- Altres.

#### Normes de seguretat:

- Normativa de prevenció dirigida i entregada als operaris de les màquines i eines per la seva aplicació en tot el funcionament.
- El personal que manipuli camions, grues,... serà especialista en la manipulació d'aquests vehicles, i haurà de disposar de la documentació de capacitat acreditativa.
- Compliment de la normativa vigent en:
  - Manipulació de màquines i eines.
  - Moviment de materials i càrregues.
  - Utilització dels mitjans auxiliars.
- Mantenir els mitjans auxiliars i les eines en bon estat de conservació.
- Senyalització de l'obra d'acord amb la normativa vigent.
- Ordre i neteja en l'obra.
- No s'apilaran materials en zones de pas o de trànsit, retirant aquells que puguin impedir el pas.
- Es prohibeix a tot el personal de trobar-se sota de càrregues suspeses.
- Es fitarà la zona en la qual pugui caure material, mitjançant cintes i rètols de "PROHIBIT".
- Els treballs de coberta es suspendran en cas de fort vent, pluja o gelades.
- Col·locació d'una línia de vida a la coberta, mitjançant la qual els treballadors hi tindran ancorats els cinturons de seguretat.
- Les escales de mà que s'utilitzaran seran de tipus tisora.

#### Protecció individual:

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Ulleres de seguretat.
- Protecció ulls i pantalla soldadura
- Botes de seguretat.
- Guants aïllants.
- Cinturó de seguretat.
- Banqueta de maniobra.
- Guants de goma o PVC.
- Guants de cuir per la manipulació de material.
- Botes impermeables.
- Caixa de taps auditius.
- Mascare P2 d'ús diari.
- Cinturons de seguretat anticaiguda

### 1.4.3 Instal·lació elèctrica

Riscos detectables:

- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes.
- Trepitjada d'objectes.
- Electrocutió o cremades per la insuficient protecció de quadres elèctrics.
- Electrocutió o cremades per maniobres incorrectes en les línies.
- Electrocutió o cremades per ús d'eines sense aïllament.
- Electrocutió o cremades per punteig dels mecanismes de protecció.
- Electrocutió o cremades per connexions directes sense clavilles mascle-femella.
- Incendi per incorrecta instal·lació de la Xarxa Elèctrica.
- Altres

Normes de seguretat:

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

Protecció individual:

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Botes aïllants de l'electricitat.
- Guants aïllants.
- Cinturó de seguretat.
- Banqueta de maniobra.
- Comprovadors de tensió.
- Eines aïllants.
- Guants de goma o PVC.

## 1.5 ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN ELS MITJANS I MAQUINÀRIA

### 1.5.1 Mitjans auxiliars

Escales de mà:

- S'usaran escales metàl·liques telescòpiques on els perills aniran soldats als travessers.
- Aniran proveïts de sabates de suport antilliscants que es donaran suport sobre superfícies planes. S'ancoraran fermament en el seu extrem superior.
- No s'utilitzaran per a treballs allunyats d'elles.
- No deuran pujar dues o més operaris simultàniament sobre ella.
- La seva inclinació serà tal que la seva projecció sobre el sòl, serà una quarta part de la projecció de l'escala sobre el paviment vertical, i deurà sobresortir 1 m sobre el forjat o lloc d'accés.
- La realització de treballs d'altura s'empraran escales de tisora, proveïdes de cadenes per a impedir la seva obertura. No deu treballar-se sobre elements allunyats d'elles.
- Les escales es col·locaran apartades dels elements mòbils que puguin derrocar-les i fora dels llocs de passada.
- S'usaran per a comunicar dos nivells diferents de dues plantes o com mitjà auxiliar en els treballs d'ofici de paleta: no tindran una altura superior a 3 m. Es realitzarà l'ascens i descens de cara a l'escala i amb càrregues no superiors a 25 kg.

Bastides:

- Els peus de les bastides han d'estar situats sobre punts fermes, que no puguin cedir ni trencar-se. En el cas que la base estigui constituïda per rodes, estaran frenades abans que ningú utilitzi la bastida.
- L'amplada de les zones de pas o treball tindran una amplada de 60 cm. I resistència suficient per suportar les persones i la seva càrrega (3 taulons). La superfície de recolzament serà ferma, sòlida i inamovible.

- L'estabilitat de l bastida es comprovarà regularment i després de qualsevol cop o anomalia.
- Sempre que el risc de caiguda a diferent nivell sigui superior a 2 m, existiran baranes de 90 cm d'alçada, amb rodapeu i barrot intermig.

### 1.5.2 Maquinària i eines

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

- Camió
- Grua
- Excavadora

La previsió de utilització d'eines és:

- Equips de soldadura
- Eines manuals diverses
- Eines elèctriques diverses

La prevenció sobre la utilització d'aquestes màquines i eines es desenvoluparà en el Pla de Seguretat i Salut d'acord amb els següents principis:

#### 1. Reglamentació oficial

Es complirà el que indica el Reglament de màquines, les I.T.C corresponents, i en les especificacions dels fabricants.

2. Les màquines i eines a utilitzar en l'obra disposaran de les instruccions de manipulació corresponents que inclouen:

- Riscos
- Normes de seguretat

3. No es preveu la utilització de màquines sense reglamentar.

## 1.6 MESURES GENERALS DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

### 1.6.1 Llocs de treball

Els llocs de treball mòbils o fixes hauran de ser sòlids i estables.

Caldrà tenir en compte:

- Nombre de treballadors que els ocupin
- Càrregues màximes que poden suportar
- Influències exteriors que els puguin afectar

De tal manera que aquests llocs de treball tindran l'estructura adequada per la seva utilització, s'indicarà amb ròtols la càrrega màxima que poden suportar i, es realitzaran revisions periòdiques de la seva estabilitat i solidesa.

### 1.6.2 Zones d'especial risc

Les zones de l'obra que tinguin riscos especials, a més d'estar clarament senyalitzades, s'equiparan amb dispositius que evitin que els treballadors no autoritzats puguin penetrar en les mateixes.

Es prendran les mesures pertinents per tal de protegir als treballadors autoritzats en les zones de perill i podran accedir a les zones o recintes de risc greu i específic només els treballadors que hagin rebut la formació adequada.

### 1.6.3 Zones de trànsit i circulació

Les zones de trànsit i vies de circulació s'hauran de poder utilitzar amb tota seguretat i conforme a l'ús al qual estan destinats.

Les dimensions de les vies destinades a la circulació de persones o de materials i elements, hauran d'estar previstes en funció del nombre potencial d'usuaris i del tipus d'activitat.

Quan s'utilitzin mitjans de transport en les vies de circulació, s'hauran de preveure les distàncies de seguretat suficients i els mitjans adequats per la circulació de vianants.

Aquells llocs de l'obra pels quals hagin de circular els treballadors i per la recent construcció, per no estar completament acabats o per qualsevol altra causa suposin un perill, hauran de disposar de passos o passarel·les formades per taulons d'un mínim de 60 cm o altres elements similars que garanteixin la seguretat als treballadors.

Les passarel·les situades a més de 2 m d'alçada sobre el terra o pis, tindran una amplada màxima de 60 cm i 90 cm de barana i rodapeus de 20 cm.

Es tindrà especial cura de no sobrecarregar els pisos o plataformes de treball.

Els forats i obertures que resultin perillosos, es protegiran convenientment : baranes, malles,...

Les vies de circulació destinades a vehicles i màquines hauran d'estar situades a distància suficient de les portes, accessos, passadissos, escales,... i hauran d'estar lliures d'obstacles i degudament il·luminades i senyalitzades.

Cap porta d'accés als llocs de treball o a les diferents plantes pot restar tancada durant els períodes de treball. Les portes d'accés a les escales no s'obriran directament sobre els esglaons, sinó sobre replans.

Totes aquelles zones que quedin sense protecció, s'evitarà la seva accessibilitat i es senyalitzaran convenientment.

### **Delimitació i tancat de l'obra**

#### Tancat

Es realitzarà el tancat de la zona d'actuació. Els mètodes de tancat seran:

- Tanques de pas de vianants
- Tanques fixes

#### Accés a l'obra pel personal

El personal entrarà a l'obra pels punts indicats segons l'evolució de l'obra.

### 1.6.4 Productes, materials i substàncies perilloses

Tots aquells productes, materials i substàncies perilloses que s'utilitzin en l'obra, estaran clarament identificades i tots els treballadors coneixeran els riscos per la seguretat i salut que poden generar.

### 1.6.5 Il·luminació dels llocs de treball

Tots els llocs de treball i superfícies de trànsit, hauran d'estar condicionats amb il·luminació natural (preferiblement), artificial o mixta apropiada pels riscos que poden causar, procurant evitar reflexos, enlluernaments, forts contrastos,...

Es disposarà d'il·luminació d'emergència adequada a les dimensions dels locals i número de treballadors ocupats simultàniament i capaç de mantenir com a mínim durant 1 hora, una intensitat de 5 lux. La seva font d'energia serà independent del sistema normal d'il·luminació.

#### 1.6.6 Soroll i vibracions

Els sorolls i vibracions s'evitaran i es reduiran, en la mesura del possible, tractant de reduir la seva propagació als llocs de treball.

A partir dels 80 dB(A) i sempre que no s'aconsegueixi la disminució del nivell sonor per altres procediments, s'utilitzaran obligatòriament els equips de protecció individual, tals com taps, cascs,...

#### 1.6.7 Ordre i neteja

Les vies de circulació interna, les zones de trànsit i els locals i llocs de treball, així com els serveis higiènics i pel benestar dels treballadors, hauran de mantenir sempre un correcte estat d'ordre i neteja.

#### 1.6.8 Equips de treball

Els equips de treball hauran de ser els adequats a l'activitat a realitzar i hauran de garantir en tot moment la protecció dels treballadors.

Els treballadors han d'estar informats sobre les restriccions d'ús, utilització, conservació i manteniment d'aquests equips.

#### 1.6.9 Ventilació, temperatura i humitat

Tenint en compte els mètodes de treball i les pressions físiques imposades als treballadors, haurà de disposar-se en tot moment d'aire sa en quantitat suficient.

Els treballadors no poden estar exposats a valors nocius de contaminació física, química o biològica.

#### 1.6.10 Punt **d'accés a l'obra**

A l'obra es deixarà pas lliure, no hi haurà cap afectació pel personal ni pels mateixos treballadors.

## 1.7 SUBMINISTRAMENTS PROVISIONALS D'OBRA

### 1.7.1 Instal·lacions elèctriques

Les instal·lacions hauran de realitzar-se de manera que no constitueixin un **perill d'incendi o d'explosió** i de tal manera que les persones quedin protegides de forma **adequada contra es riscos d'electrocució** per contacte directe o indirecte.

El muntatge elèctric de les instal·lacions es realitzarà per personal especialitzat.

La instal·lació elèctrica es col·locarà en llocs sobre els que no existeixi risc de caiguda **d'objectes** excepte que es col·loqui una protecció específica.

L'accés als quadres elèctrics **s'haurà de trobar sempre lliure d'obstacles**.

### 1.7.2 Serveis Sanitaris

Al plànol de Seguretat i Salut, es pot observar la ubicació dels serveis sanitaris previstos per aquesta obra.

a).- Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin prestar-se en tot moment per personal amb la formació suficient.

L'empresa adjudicatària disposarà d'un Servei Mèdic, incorporat al Servei de Prevenció o si no n'hi ha concertat amb una Mútua d'Accidents, que efectuarà els reconeixements mèdics obligatoris i totes les altres funcions de la seva competència.

S'haurà **d'adoptar mesures per "garantir l'evacuació"**, a fi de rebre cures mèdiques, dels treballadors accidentats o afectats per una indisposició sobtada.

b).- Quan la grandària de l'obra o el tipus d'activitat ho requereixin, s'haurà de comptar amb un o diversos locals per a primers auxilis.

c).- Els locals per a primers auxilis hauran d'estar dotats de les instal·lacions i material de primers auxilis indispensables i tenir fàcil accés per a les lliteres.

És convenient en qualsevol cas disposar al centre de treball d'una llitera per evacuar els accidentats.

Els locals de primers auxilis han d'estar senyalitzats d'acord amb R.D. 485/1997 sobre **"senyalització de seguretat i salut a la feina"**.

d).- A tots els llocs on les condicions de treball ho requereixin s'haurà de disposar també de material de primers auxilis, degudament senyalitzat i de fàcil accés.

Una senyalització clarament visible ha d'indicar l'adreça i el número de telèfon del servei local d'urgència. Es col·locarà en lloc ben visible de l'obra, una relació dels centres assistencials més propers

(Serveis mèdics propis, Mútues Patronals, Mutualitats Laborals, Ambulatoris, etc.) amb el número, adreça, itinerari i telèfon, on s'ha de traslladar als accidentats per al més ràpid i efectiu tractament, així com el telèfon de taxis i ambulàncies per a un ràpid transport dels possibles accidentats als Centres d'assistència.

e).- Farmaciola:

Es disposarà en obra de les farmàcies necessàries per a primers auxilis, amb el seu equipament corresponent, havent de disposar d'un operari amb formació acreditada per en cas necessari, poder aplicar els primers auxilis.

Serà obligatòria l'existència d'una farmàcia de tall en aquelles zones de treball que estan allunyades de la farmàcia central, per poder atendre petites cures, dotats amb l'imprescindible material actualitzat, el qual haurà de ser custodiat pel responsable nomenat per a aquest efecte.

El maletí farmaciola de primers auxilis, haurà de contenir tots els articles que s'especifiquen a continuació:

- Aigua oxigenada
- Alcohol de 96 graus
- Tintura de iode; betadine o "mercurocrom" o "cristalmina"
- Amoníac
- Gasa estèril
- Cotó hidròfil estèril
- Esparadrap antial·lèrgic
- Torniquets antihemorràgics
- Borsa para agua o gel
- Guants esterilitzats
- Termòmetre clínic
- Apòsits autoadhesius
- Antiespasmòdics
- Analgèsics
- Antiinflamatoris
- Tònics cardíacs d'urgència
- Xeringues d'un sol ús.

És oportú, prevenir l'existència de xeringues per a insulina, però caldrà preveure certes cures, per evitar assalts de toxicòmans al farmacèutic; els xocs hipo-glucèmics associats a la diabetis i a un altre tipus de trastorns, es pot controlar, fins a l'evacuació de l'afectat, amb l'administració d'un parell de sucres dissolts en una mica d'aigua.

Les farmacioles revisaran mensualment i es reposarà immediatament el material consumit.

f).- Assistència mèdica:

En compliment del RD 1.627/1997 disposicions mínimes de seguretat i salut de les obres de construcció, Annex IV, part A, punt 14, apartats a) b) c) id), l'adjudicatari, queda obligat a dotar el centre de treball, d'un equip d'assistència sanitària capaç de complir plenament amb l'obligació esmentada en aquest paràgraf.

El Promotor es reserva el dret de conèixer la integritat de l'acord o els acords entre empreses participants en aquesta obra, capaç de resoldre l'assistència sanitària requerida per la legislació al·ludida.

### 1.7.3 Serveis comuns

Constaran almenys de les dependències següents:

- Lavabo
- Vestuari
- Menjador

També es constituirà un local independent d'anàlogues característiques que això anterior i distribuït de manera que disposi de:

- Local per a oficina de seguretat a l'obra
- Local per a emmagatzematge dels materials de seguretat

Totes aquestes dependències tenen accés independent des de l'exterior.

#### 1.7.3.1 Dotació de vestuaris i lavabos

Per obtenir la superfície necessària s'estima una superfície mínima de 2 metres quadrats per cada treballador, per al cas en què estan treballant simultàniament el màxim nombre de treballadors a la fase punta de l'obra. Aniran dotats de:

- Taquilles metàl·liques proveïdes de clau.
- Bancs de 5 seients cadascun.
- Convectors elèctrics murals.
- Lavabos amb càrrega i descàrrega automàtica d'aigua corrent, amb porta-rotlles de paper higiènic i penjadors (en cabina aïllada amb portes amb tancament interior).
- Lavabos de 2 aixetes cadascuna dotats d'aigua corrent, calenta i freda, amb miralls, saboneres industrials amb existència de sabó i assecadors de mans per aire calent de parada automàtica.
- Dutxes amb aigua corrent, calenta i freda, amb penjadors.
- Dipòsits dotats de tancament, per a l'abocament de deixalles.

Al vestidor quedaran instal·lats dues farmacioles d'urgència.

### 1.7.3.2 Dotació del menjador

La superfície mínima serà la necessària per contenir les taules, cadires o bancs, les piletes aigüera i els escalfa-menjars. Per calcular-ne la superfície, es considerarà com a mínim 1,20 metres quadrats per treballador per al cas en què es troben treballant simultàniament el màxim nombre de treballadors a la fase punta de l'obra. La dotació del menjador serà:

- Taules de menjador dobra amb capacitat per a 10 persones cadascuna.
- Escalfa-menjars.
- Piques amb 1 aixeta cadascuna dotats d'aigua potable
- Bancs de 5 seients cadascun.
- Convectors elèctrics murals.
- Dipòsits dotats de tancament, per a l'abocament de deixalles.

### 1.7.3.3 Normes generals de conservació i neteja dels serveis comuns

Els terres, parets i sostres dels lavabos, vestuaris i dutxes, seran continus, llisos i impermeables; arrebossats en tons clars i amb materials que permetin el rentat amb líquids desinfectants o antisèptics amb la freqüència necessària; tots els seus elements, com ara aixetes, desguassos i carxofes de dutxes, estaran sempre en perfecte estat de funcionament i els armaris i bancs aptes per utilitzar-los.

A l'oficina d'obra, en quadre situat a l'exterior es col·locarà ben visible, la direcció del centre assistencial d'urgència i els telèfons del mateix.

Totes les estades estaran dotades de llum i climatització.

## 1.8 EQUIPS DE PROTECCIÓ

Els equips de protecció individual (EPIs) **s'hauran d'utilitzar** quan els riscos no es puguin evitar o no puguin limitar-se suficientment per mitjans tècnics de protecció col·lectiva o mitjançant mesures d'organització del treball. En qualsevol cas, aquests equips hauran de ser adequats per la protecció dels riscos i tenir en compte les condicions existents en el lloc de treball i les circumstàncies personals del treballador.

Abans de la utilització i disponibilitat dels equips de protecció, **s'haurà de verificar** la idoneïtat de l'objecte. Així mateix, **s'haurà de portar a terme** un manteniment periòdic i el control del funcionament de les instal·lacions, elements i dispositius de seguretat.

Els elements per la protecció els treballadors seran instal·lats i utilitzats en les condicions i de la forma recomanada pels fabricants i subministradors. **S'haurà de proporcionar** als treballadors la informació que indiqui el tipus de risc al que van dirigits, el nivell de protecció enfront al mateix i la forma correcta d'ús i manteniment.

### 1.8.1 Proteccions col·lectives

En absència d'homologació específica per organismes de l'Administració especialitzada, les proteccions col·lectives i resguards de seguretat en talls, màquines i eines, s'ajustaran als criteris habituals adoptats al respecte per la Comissió de Seguretat de SEOPAN i les pràctiques més comuns, especificades en l'Estudi Bàsic de Seguretat.

- S'instal·laran passarel·les de circulació de persones sobre les rases a formigonar, formades per un mínim de tres taulons travats.
- Per vibrar el formigó des de posicions sobre la fonamentació que es formigona, es s'establiran plataformes de treball mòbils, formades per un mínim de tres taulons que es disposarà perpendicularment a l'eix de la rasa o de la sabata.
- Abans de l'inici del formigonat del mur, i com a rematada dels treballs d'encofrats es hi haurà construït la plataforma de coronació del mur des d'on s'ajudarà a les operacions de l'abocament i vibrat; accedint-hi per escala de mà des del fons del buidatge.
- La ferralla muntada es transportarà al punt d'ubicació, suspesa del ganxo de la grua mitjançant eslingues que la subjectaran per dos punts distants per evitar deformacions i desplaçaments no desitjats.
- Es senyalitzarà, a terra mitjançant traços, les zones batudes pel cub de formigonat.

Baranes:

Disposaran de passamà superior a una alçada d'un metre, de superfície resistent per garantir la retenció de persones i portaran un llistó horitzontal intermedi, així com el corresponent roda peu.

Vallat autònom de limitació i protecció:

Tindran com a mínim 100 cm., essent construïdes amb balustres metàl·lics tipus trepant o puntals amb suport pels passamans de fusta o tub metàl·lic.

Cables i elements de subjecció de cinturó de seguretat i els seus ancoratges:

Tindran suficient resistència per a suportar els esforços a que poden estar sotmesos d'acord amb la seva funció protectora.

Senyals de tràfic i seguretat:

Estaran d'acord amb la normativa vigent.

Extintors:

S'instal·larà extintors d'eficàcia 21 A-144 B en pols ABC de 6 kg tenint en compte que el recorregut des de qualsevol punt d'origen d'evacuació fins a l'extintor no superi 15 m, en les zones comunes i als trasters.

S'instal·larà extintors de CO<sub>2</sub> de 5 kg en els locals on s'alberguin quadres elèctrics.

Aquests s'instal·laran sobre suport en parament vertical de manera que la part superior de l'extintor quedi a menys de 1,20 m d'alçada.

Subministrament i instal·lació d'extintor de pols antibrasa -ABC, d'eficàcia 21a-113b de 6 kg. totalment instal·lat i comprovat.

Subministrament i instal·lació d'extintor portàtil de 5 kg d'agent extintor anhídrid carbònic (co<sub>2</sub>). idoni per focs tipus B (gasolina, alcohol,...) y focs tipus E (equips elèctrics,...). Eficàcia: 70b. de pressió incorporada, vàlvula lató, manòmetre autocomprobable, cos exterior de xapa d'acer laminat ap-04., pintura epòxid polimeritzat a 200 °c., mànega difusora goma alta pressió. segons la norma UNE 23-110-94/3 1r i homologat per AENOR amb la marca "N".  
Totalment instal·lat superficialment.

Escales de mà:

Estaran en bon estat d'utilització, seran de longitud suficient per a superar en 1 m. el recolzament superior, i tindran sabates antilliscants en la base.

Tapes en arquetes:

Els forats d'arquetes i pous es protegiran amb tapa de fusta de resistència adequada.

Superfícies de treball i circulació:

Tindran com a mínim 60 cm. D'amplada i les situades sobre desnivells de més de 2 metres d'alçada tindran totes les baranes de 90cms, d'alçada, llistó intermedi i roda peu.

Topalls de descàrrega per vehicles a diferent nivell:

Es podran realitzar amb un parell de taulons enmimbrats fixats al terreny mitjançant rodons.

### 1.8.2 Equips de protecció individual

Es disposaran dels equips de protecció individuals que garanteixin la seguretat i la salut dels usuaris sense posar en perill ni la seguretat ni la salut de la resta de persones o béns, quan el seu manteniment sigui l'adequat i quan s'utilitzin d'acord amb la seva finalitat.

Es consideren conformes a les exigències essencials els EPIs amb marcatge "CE" i, d'acord amb les categories establertes en les disposicions legals vigents.

Els EPIs que s'escolliran permetran una màxima confortabilitat als treballadors.

## 1.9 SENYALITZACIÓ

L'empresari establirà un sistema de senyalització de seguretat en l'obra. Aquest sistema no dispensa la no adopció, per part del contractista, de les mesures preventives requerides en aquesta memòria. Els treballadors estaran informats de la senyalització.

Les vies de circulació, en el recinte de l'obra, per on circulin màquines i vehicles, hauran d'estar clarament senyalitzades d'acord amb el que estableix la vigent normativa sobre circulació en carretera.

Quan un maquinista realitzi operacions o moviments en els que existeixin zones que quedin fora del seu camp de visió i per allà hi hagin de passar persones i/o vehicles, s'utilitzarà a una o varies persones per efectuar les senyals adequades, de manera que s'evitin danys als demés. Aquests treballadors estaran degudament formats sobre aquest tipus de senyalització.

### 1.9.1 Criteris de senyalització de seguretat en els llocs de treball

Quan es presenta la necessitat de senyalitzar?

- Quan, a conseqüència de l'avaluació de riscos i les accions requerides per al seu control, no existeixin mesures tècniques o organitzatives de protecció col·lectiva, se suficient eficàcia.
- Com a complement de qualsevol mesura implantada, quan aquesta no limita el risc en la seva totalitat.

#### **Què s'ha de senyalitzar?**

Entre d'altres, les situacions que s'han de senyalitzar son:

- L'accés a totes aquelles zones o locals que la seva activitat requereixi la utilització d'un equip o equips de protecció individual (aquesta obligació afecta a tothom qui accedeixi a la zona)
- Las zones o locals que, que requereixin de personal especialitzat per al seu accés serà necessari advertir del perill i de la prohibició de l'accés a personal no autoritzat.
- Senyalització a tot el centre de treball que permeti conèixer a tots els seus treballadors les situacions d'emergència i/o instruccions de protecció.
- La senyalització dels equips de lluita contra incendis, les sortides i recorreguts d'evacuació i la ubicació dels primers auxilis.

Selecció de les senyals més adequades:

Per que una senyal compleixi amb la seva funció, ha de tenir tot un seguit de requisits exigibles:

- Cobrir la zona i el número de treballadors afectats.
- Tenir en compte els riscos i les circumstàncies que s'hagin de senyalitzar.
- Tenir en comte la possibilitat de que l'eficàcia de la senyal es pugui veure disminuïda per la presència d'altres senyals.

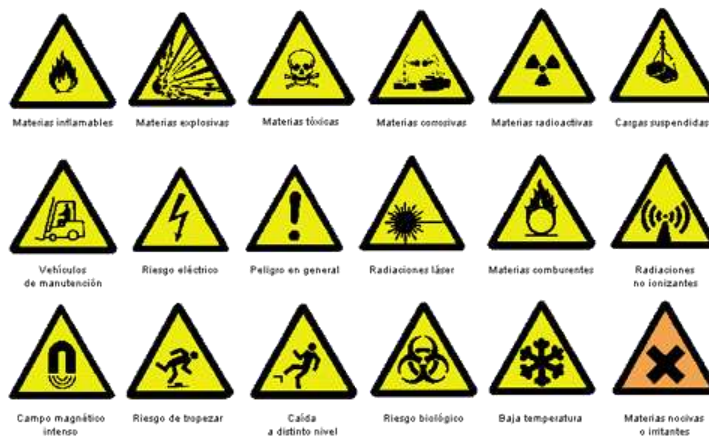
- Tenir en compte l'emplaçament, manteniment i supervisió periòdica de les senyals:
  - Han d'atreure l'atenció
  - Han de donar a conèixer la informació amb prou antelació
  - Han de ser clares i amb una única interpretació
  - Han d'informar sobre la forma d'actuar en cada cas
  - Ha de ser possible el seu compliment
  - Han de restar mentre duri la causa que les ha motivat

Senyals en forma de plafó:

- 1 Les senyals s'instal·laran en un lloc alt i visible
- 2 El lloc d'emplaçament estarà ben il·luminat.
- 3 Per evitar la disminució de l'eficàcia de la senyal, no s'utilitzaran masses senyals properes entre sí.
- 4 Les senyals es retiraran quan deixi d'existir la situació que les justificava.

Tipus de senyals:

1. Senyals d'advertència.



2. Senyals de prohibició.



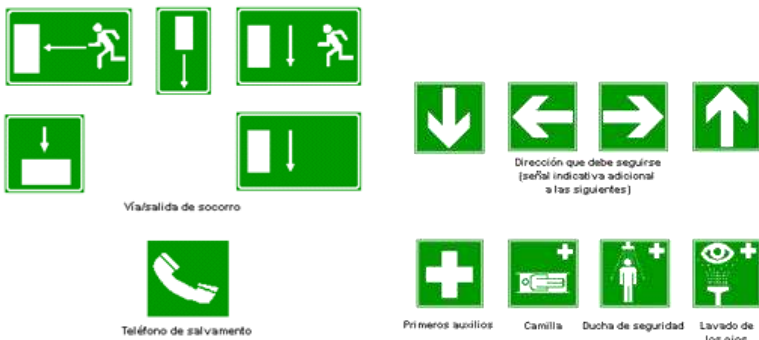
3. Senyals d'obligació.



4. Senyals relatives als equips de lluita contra incendis.



5. Senyals de salvament o auxili.



6. Risc de caigudes, xocs i cops.



## 1.10 FORMACIÓ

Cada empresa ha d'acreditar que el seu personal d'obra, ha rebut formació en matèria de seguretat i salut.

## 1.11 ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIES

En les obres de construcció, les emergències que, de forma més habitual es poden produir, són els accidents de treball i els incendis.

Pels accidents laborals s'ha de preveure els mitjans humans i materials necessaris per proporcionar els primers auxilis als accidentats.

Pel que fa als incendis, serà imprescindible disposar de mitjans d'extinció d'acord amb el grau de risc que existeixi en l'obra, i establir pautes d'actuació adequades.

### ACTUACIÓ EN CAS D'INCENDI

#### ☐ EN CAS DE DETECTAR UN INCENDI



1. MANTINGUI LA CALMA I ALLUNYI'S DE LA ZONA DE PERILL.

2. AVISI DE LA SITUACIÓ D'EMERGÈNCIA:

- Activi l'alarma d'incendis.
- Acudeixi directament al responsable de l'obra.
- Truqui al 112, en cas de que no localitzi a cap de les persones indicades.



3. EN CAS DE COMUNICAR L'EMERGÈNCIA, HA DE FACILITAR LES DADES SEGÜENTS:

- Empresa:
- Ubicació:
- Tipus d'emergència (incendi, accident greu, etc.).
- Conseqüències fins al moment (ferits, etc.).

4. MENTRE NO ARRIBI L'EQUIP D'INTERVENCIÓ, **COL-LABORI** AMB LA LLUITA CONTRA L'EMERGÈNCIA, SENSE POSAR-SE EN PERILL. EN CAS CONTRARI, MANTINGUI'S EN UNA ZONA SEGURA.

5. SI ES DETERMINA L'EVACUACIÓ (VERBALMENT), DEIXI ALLÒ QUE ESTIGUI FENT I DIRIGEIXI'S FINS AL PUNT DE TROBADA.



UNA VEGADA EN EL PUNT DE REUNIÓ, ESPERARÀ QUE L'EMPRESA FACI EL RECOMPTE DEL PERSONAL. SOTA CAP CONCEPTE ES TORNARÀ A ENTRAR A L'EDIFICI.

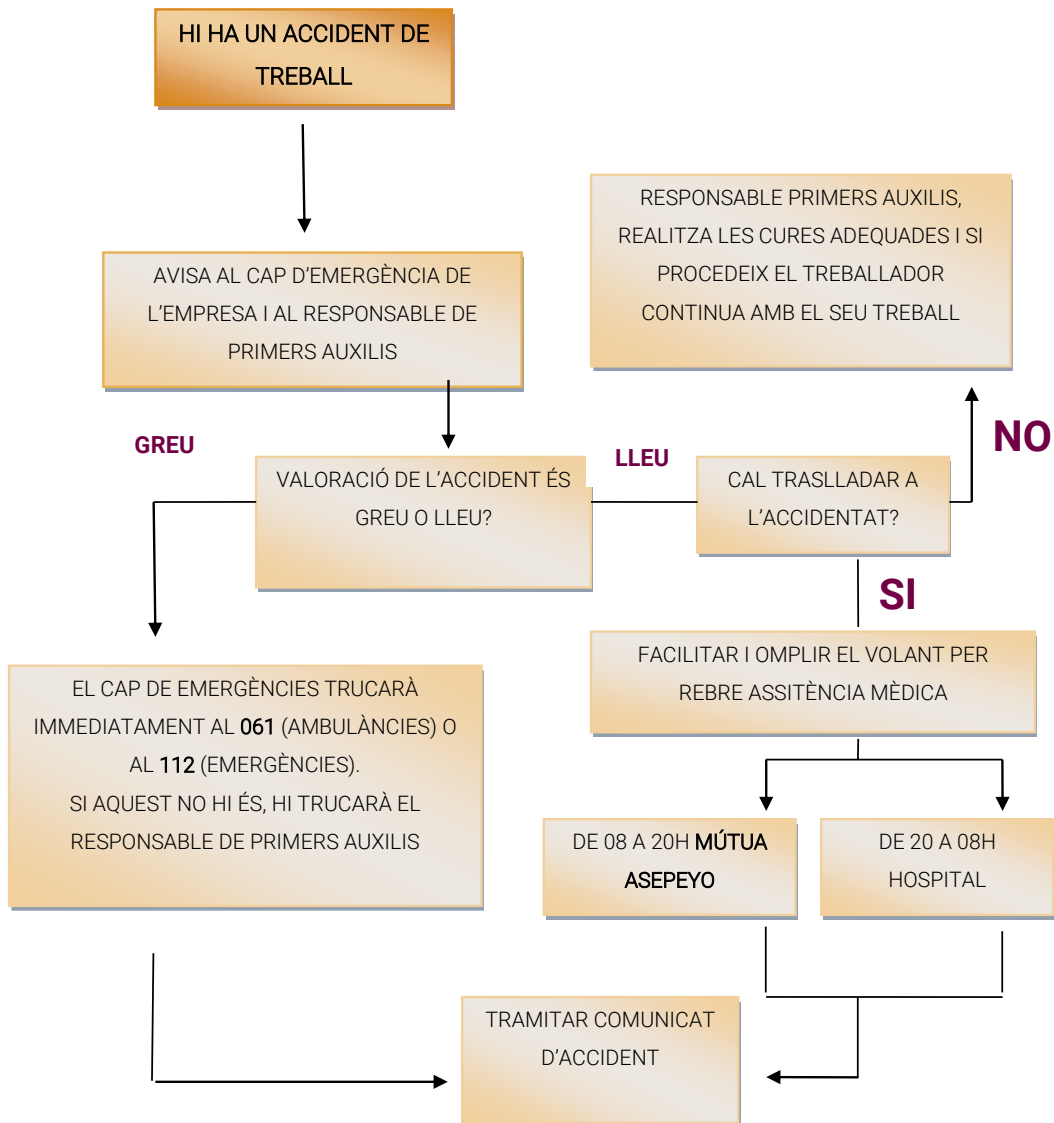
NO S'ABANDONARÀ EL PUNT DE TROBADA FINS QUE ENS HO INDIQUI EL CAP D'EMERGÈNCIA.

1.12 ACCIONS A SEGUIR EN CAS D'ACCIDENT LABORAL

En el cas que es produeixi un accident en l'obra, s'actuarà en base als punts següents:

**ACTUACIÓ EN CAS D'ACCIDENT**

☐ EN CAS DE PRESENCIAR UN ACCIDENT 



### 1.13 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS

L'obra haurà de disposar d'una farmaciola amb el material necessari.

S'haurà d'informar amb un cartell visible dels diversos centres mèdics (CAP, mútues, hospitals) on s'avisarà en cas d'accident, o per portar l'accidentat per tal que rebí un tractament ràpid i eficaç. Cada contractista acreditarà que el seu personal a l'obra hagi passat un reconeixement mèdic anual.

### 1.14 PLA DE SEGURETAT

En compliment de l'art.7 del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, cada contractista elaborarà un pla de seguretat i salut i s'adaptarà a aquest estudi de seguretat i salut els mitjans i mètodes d'execució.

Cada pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de les obres, pel coordinador de seguretat i salut en l'execució d'obres.

Aquest pla de seguretat haurà d'arribar als interessats segons estableix el Reial Decret, amb la finalitat que pugui presentar els suggeriments i alternatives que es creguin oportunes.

El pla de seguretat i salut, conjuntament amb l'aprovació del coordinador de seguretat, es presentarà als Serveis Territorials de la Generalitat, tal i com és preceptiu.

Qualsevol modificació que introdueixi el contractista en el pla de seguretat i salut, com a resultat de les alteracions i incidències que puguin produir-se durant el desenvolupament de l'obra o per modificació del projecte, requereix l'aprovació del coordinador de seguretat.

### 1.15 LLIBRE D'INCIDÈNCIES

A l'obra existirà un llibre d'incidències, sota control del coordinador de seguretat i salut en fase d'execució, i a disposició de la direcció facultativa, l'autoritat laboral o el representant dels treballadors, que podran realitzar anotacions que considerin oportunes amb la finalitat de controlar el compliment.

En cas d'anotació, el coordinador enviarà una còpia de l'anotació a Inspecció de Treball, en el termini de 24 h.

## 2. PLEC DE CONDICIONS

### 2.2 NORMATIVA APLICABLE SOBRE SEGURETAT EN CENTRE DE TREBALL

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

#### 2.2.1 General

- o Llei de Prevenció de Riscos Laborals; Llei 31/95; 08-11-95; J.Estado; 10-11-95
- o Reglament dels Serveis de Prevenció; RD 39/97; 17-01-97; M.Trabajo; 31-01-97
- o Disposicions mínimes de Seguretat i Salut en Obres de Construcció (transposició Directiva 92/57/CEE); RD 1627/97; 24-10-97; Varis; 25-10-97
- o Model del llibre d'incidències; Ordre; 20-09-86; M.Trabajo; 13-10-86
- o Correcció d'errors; 31-10-86
- o Model de notificació d'accidents de treball; Ordre; 16-12-87; 29-12-87
- o Reglament Seguretat i Higiene en el treball de Construcció; Ordre; 20-05-52; M.Trabajo; 15-06-52
- o Modificació; Ordre; 19-12-53; M.Trabajo; 22-12-53
- o Complementari; Ordre; 02-09-66; M.Trabajo; 01-10-66
- o Quadre de Malalties Professionals; RD 1995/78; 25-08-78
- o Ordenança general de seguretat i higiene en el treball; Ordre; 09-03-71; M.Trabajo; 16-03-71
- o Correcció d'errors (derogats Títols I i II; Cap: I a V); 06-04-71
- o Ordenança treball d'indústries construcció, vidre, ceràmica; Ordre; 28-08-79; M.Trabajo
- o Anterior no derogada; Ordre; 28-08-70; M.Trabajo; 09-09-70
- o Correcció d'errors; 17-10-70
- o Modificació (no derogada); Ordre 28- 08-70; Ordre; 27-07-73; M.Trabajo
- o Interpretació de diversos articles; Ordre; 21-11-70; M.Trabajo; 28-11-70
- o Interpretació de diversos articles; Resolució; 24-11-70; DGT; 05-12-70
- o Senyalització i altres mesures en obres fixes en vies fora de poblacions; Ordre; 31-08-87; M.Trabajo
- o Protecció de riscos derivats d'exposició a sorolls; RD 1316/89; 27-10-89;02-11-89
- o Disposicions mínimes de seguretat i salut sobre manipulació de càrregues (Directiva 90/269/CEE); RD 487/97; 23-04-97; M.Trabajo; 23-04-97
- o Reglaments sobre treballs amb riscos d'amiant; Ordre; 31-10-84; M.Trabajo; 07-11-84
- o Correcció d'errors; 22-11-84
- o Normes complementàries; Ordre; 07-01-87; M.Trabajo; 15-01-87
- o Model llibre de registre; Ordre; 22-12-87; M.Trabajo; 29-12-87

- o Estatut de treballadors; Llei 8/80; 01-03-80; M.Trabajo
- o Regulació de la jornada laboral; RD 2001/83; 28-07-83; 03-08-83
- o Formació de comitès de seguretat; D. 423/71; 11-03-71; M.Trabajo; 16-03-71

## 2.2.2 Equips de protecció individual (EPI)

- o Condicions comerc. I lliure circulació de EOI ( Directiva 89/686/CEE); RD 1407/92; 20-11-92; MR.Cor; 28-12-92
- o **Modificació: Marcat “CE” de conformitat i any de col·locació;** RD 159-95; 03-02-95; 08-03-95
- o Modificació RD 159/95; Ordre; 20-03-97; 06-03-97
- o Disposicions mínimes de seg. I salut d’equips de protecció individual (transposició Directiva 89/656/ CEE); RD 733/97; 30-05-97; M. Presidència; 12-06-97
- o **Requisits i mètodes d’assaig;** calçat de seguretat, protecció, treball; UNE EN 344/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97
- o Especificacions calçat de seguretat ús professional; UNE EN 345/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97
- o Especificacions calçat de seguretat ús professional; UNE EN 346/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97
- o Especificacions calçat de seguretat ús professional; UNE EN 347/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97
- o Disposicions mínimes de seguretat i salut per a utilització dels equips de treball (transposició Directiva 89/6567CEE); RD 1215/97; 18-07-97; M. Trabajo; 18-07-97
- o ITC MIE-AEM3 carretons automotors de manutenció; Ordre; 26-05-89; MIE; 09-06-89
- o Reglament d’**aparells elevadors per a obres;** Ordre; 23-05-77; MI; 14-06-77
- o **Correcció d’errors; 18-07-77**
- o Modificació; Ordre; 07-03-81; MIE; 14-03-81
- o Modificació; Ordre; 16-11-81
- o Reglament de Seguretat en les màquines; RD 1495/86; 23-05-86; P.GOB; 21-07-86
- o **Correcció d’errors; 04-10-86**
- o Modificació; RD 590/89; 19-05-89; M.R.Cor; 19-05-89
- o Modificació en la ITC MSG-SM-1; Ordre; 08-04-91; M.R.Cor; 11-04-91
- o Modificació (Adaptació Directives de la CEE); RD 830/91; 24-05-91; M.R.Cor; 31-05-91
- o Regulació potència acústica de maquinàries (Directiva 84/532/CEE); RD 245/89; 27-02-89; MIE; 11-03-89
- o Ampliació i noves especificacions; RD 71/92; 31-01-92; MIE; 06-02-92
- o Requisits de seguretat i salut en màquines (Directiva 84/532/CEE); RD 1435/92; 27-11-92; M.R.Cor; 11-12-92
- o ITC-MIE-AEM 2 Grues-Torres desmuntables per a obra; Ordre; 28-06-88; MIE; 07-07-88
- o **Correcció d’errors; 05-10-88**

- ITC-MIE-AEM 4 Grues-mòbils autopropulsades; RD 2370/96; 18-11-96; MIE; 24-12-96

S'ha de tenir en compte que aquestes Normes s'han de complir en tots els punts que siguin aplicables a l'obra.

### 2.3 OBLIGACIONS DE LES PARTS IMPLICADES

La propietat. La coordinació i el control dels principis generals de prevenció seran realitzats per la propietat, a través del Coordinador de Seguretat i Salut designat per la mateixa.

**L'empresa contractista.** Està obligada a complir amb el Pla de Seguretat i Salut, basat en l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte d'obra.

Empreses subcontractistes. Les empreses subcontractistes hauran de rebre una còpia del Pla de Seguretat i Salut o de la part que correspongui als treballs objecte de subcontractació.

Les empreses subcontractistes estan obligades a complir amb la legislació en matèria de prevenció de riscos laborals.

Autònoms. Els hi és d'aplicació tot el que s'ha establert per a les empreses subcontractistes. En general hauran de complir amb el que s'estableix en l'art. 12 del R.D 1627/1997 i el R.D 171/2004.

## 3 CONCLUSIONS

L'empresari, amb la finalitat de donar compliment a l'art. 23 de la Llei 31/95, haurà d'elaborar i conservar a la disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

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

## 4 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT

Descripció	Unitats	Preu Unitari	Preu Total
<b>Partida Instal·lacions i Serveis</b>			
Lloguer de mòdul prefabricat de 2,35 x 4,10 metres, per ubicació menjador (2 mòduls). Cost: <b>123,80€</b> per mòdul i mes.	2	247,60 €	495,20 €
Lloguer de mòdul prefabricat de 2,35 x 6 metres, per a ubicació de vestuaris i sanitaris (WC) (2 mòduls). Cost: <b>176,72€</b> per mòdul i mes.	2	353,44 €	706,88 €
Total partida Instal·lacions i Serveis			<b>1.202,08 €</b>

<b>Partida Proteccions Individuals</b>			
Casc de seguretat	20	10,85 €	217,00 €
Equip complet de soldadura	1	138,72 €	138,72 €
Pantalla de seguretat	5	16,17 €	80,85 €
Ulleres de protecció antiimpacte i antipols	20	16,76 €	335,20 €
Protecció auditiva	20	15,92 €	318,40 €
Guants d'ús general	20	8,56 €	171,20 €
Impermeable	20	21,33 €	426,60 €
Botes de seguretat	20	27,34 €	546,80 €
Botes d'aigua	20	15,00 €	300,00 €
Armill reflectant	20	10,00 €	200,00 €
Arnés	1	52,34 €	52,34 €
Total Partida Proteccions Individuals			<b>2.787,11 €</b>

<b>Partida Proteccions Col·lectives</b>			
Extintor de pols ABC de 6 Kg. EF 21A-113B	6	70,78 €	424,68 €
Total partida Proteccions Col·lectives			<b>424,68 €</b>

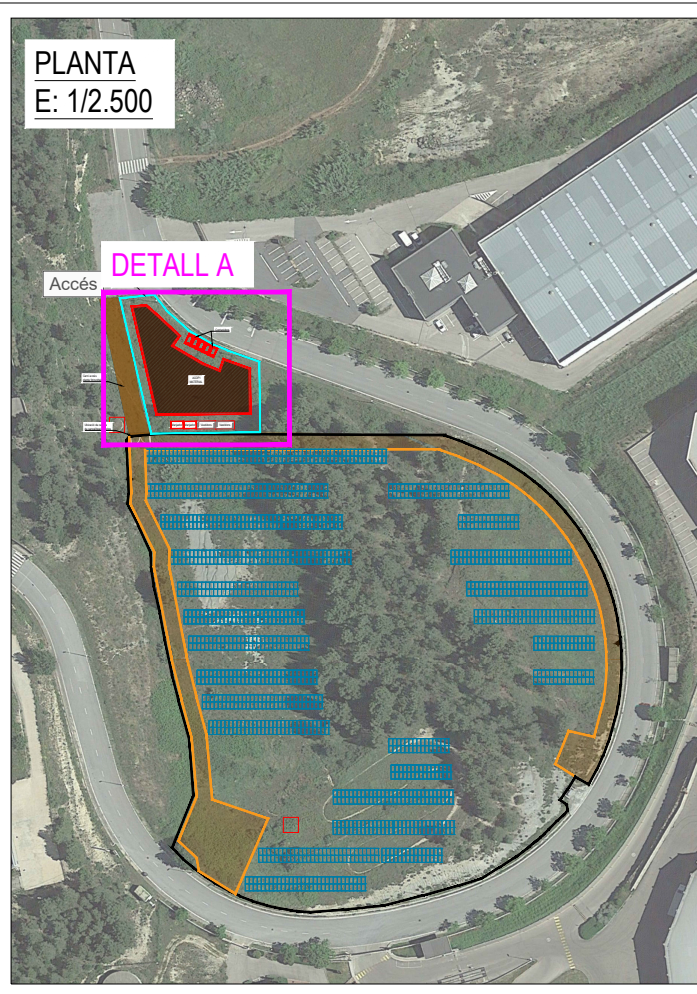
<b>Partida Senyalització i Acotament</b>			
Tanca delimitació acopi materials i mòduls prefabricats obra	7	6,532 €	45,73 €
Senyalització (cartells).	25	10,39 €	259,75 €
Total Partida Senyalització i Acotament			<b>305,48 €</b>

Total Pressupost Seguretat i Salut	<b>TOTAL 4.719,35 €</b>		
------------------------------------	-------------------------	--	--

El pressupost total de Seguretat i Salut de la instal·lació és de QUATRE MIL SET-CENTS DINOU EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS MÉS IVA (4.719,35 €) + IVA.

#### 4.1 MODIFICACIONS

Quan durant el curs de l'obra es modifiqués el projecte d'execució aprovat i com a conseqüència es procedís a variar el Pla de Seguretat i Salut aprovat, l'import econòmic s'establiria d'acord amb els criteris de valoració marcats en l'Estudi seguint la mateixa estructura adoptada en el pressupost.



PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA Castellgalí (Barcelona)		PLA22_DIBA_134_15_PEX_01_B	ENGINEYER INDUSTRIAL	C. d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat	
PROMOTOR	Diputació de Barcelona		DIN A3 Manel Romero	Num. Plànol 19	Sud Renovables	
TÍTOL	Seguretat i Salut		MP Manel Romero	Escala 1/2.500 - 1/250	El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIES RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revestició de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.	
			Comprovat FASE	Data 03/10/2023	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941	
			Projectat Dibuixat	Projecte Executiu		



**ESTUDI CONTAMINACIÓ ACÚSTICA I LUMÍNICA  
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 750 kWn SOBRE TERRENY  
CONNECTADA A LA XARXA PER AUTOCONSUM COMPARTIT**

**TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ:  
AJUNTAMENT DE CASTEL·LGALÍ**

**EMPLAÇAMENT:  
Castellgalí (Barcelona)**

Juny de 2023

13 - ANNEX IX\_ Estudi contaminació i acústica lumínica

## INTRODUCCIÓ I OBJECTE

Es redacta el present document d'avaluació de la contaminació acústica i lumínica per al Projecte referent a la implantació d'una planta fotovoltaica al terme municipal de Castellgalí, Bages (Barcelona), que analitza els efectes lluminosos i acústics que provocarà aquesta instal·lació al entorn.

## CONTAMINACIÓ ACÚSTICA

Pel que fa a la contaminació acústica, es declara que els equips que s'instal·laran no superaran en cap cas el nivell acústic permès a la zona on s'ubica la instal·lació.

Els límits acústics permessos al municipi de Castellgalí estan regulats per la Llei 16/2002, de 28 de juny de protecció contra la contaminació acústica. Aquesta normativa, indica el següents nivells de soroll:

Zonificació acústica del territori	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	$L_d$ (7 h-21 h)	$L_e$ (21 h-23 h)	$L_n$ (23 h-7 h)
Zona de sensibilitat acústica alta (A)	60	60	50
Zona de sensibilitat acústica moderada (B)	65	65	55
Zona de sensibilitat acústica baixa (C)	70	70	60

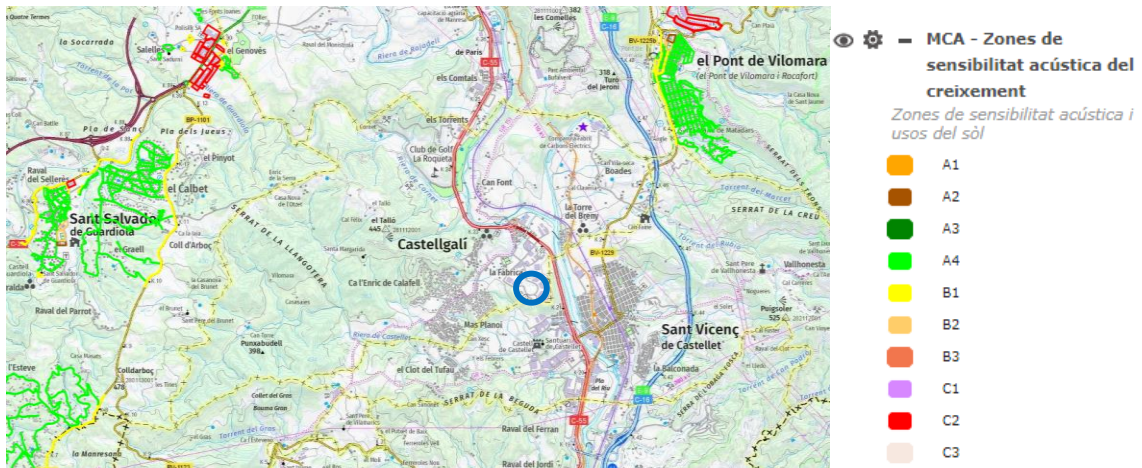
\*  $L_d$ ,  $L_e$  i  $L_n$  = índexs d'immissió de soroll en els períodes de dia, vespre i nit, respectivament.

Zones de sensibilitat acústica i usos del sòl	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	$L_d$ (7 h-21 h)	$L_e$ (21 h-23 h)	$L_n$ (23 h-7 h)
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACUSTICA ALTA (A)</b>			
(A1) Espais d'interès natural i altres	-	-	-
(A2) Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural	55	55	45
(A3) Habitatges situats al medi rural	57	57	47
(A4) Predomini del sòl d'ús residencial	60	60	50
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACUSTICA MODERADA (B)</b>			
(B1) Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	65	65	55
(B2) Predomini del sòl d'ús terciari diferent a (C1)	65	65	55
(B3) Arees urbanitzades existents afectades per sòl d'ús industrial	65	65	55
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACUSTICA BAIXA (C)</b>			
(C1) Usos recreatius i d'espectacles	68	68	58
(C2) Predomini de sòl d'ús industrial	70	70	60
(C3) Arees del territori afectades per sistemes generals d'infraestructures de transport o altres equipaments públics	-	-	-

\*  $L_d$ ,  $L_e$  i  $L_n$  = índexs d'immissió de soroll en els períodes de dia, vespre i nit, respectivament.

- Valors d'atenció: En les zones urbanitzades existents i pels usos de sòl (A2), (A4), (B2), (C1) i (C2), i per habitatges existents en medi rural (A3), el valor límit d'immissió s'incrementa en 5 dB(A).

La instal·lació del present projecte, es troba dins la zona de sensibilitat acústica baixa (C). Es conclou que els equips previstos no superaran en cap cas els nivells de decibels de la zona. El següent plànol, mostra una captura de la capacitat acústica. S'observa com la zona de la planta del present projecte (marcada amb un cercle blau), no està catalogada amb cap zona de sensibilitat actústica:



## CONTAMINACIÓ LUMÍNICA

A les següents pàgines es mostra un estudi elaborat per la marca Canadian Solar, que es la marca de panells que es preveu pel present projecte, on es confirma que els panells estan fabricats amb un vidre “d’alta transmissió i baix contingut en ferro”, fet que redueix la reflexió de la llum comparat amb altres tipus de vidres. En concret, l’estudi declara que els mòduls produïts amb aquest tipus de vidre, tenen un valor de reflectància inferior al 4%, amb un angle d’incidència de fins a 60°. Per tant, aquest valor està per sota del 10%, que és el valor màxim de reflectància militar.

L’estudi també mostra un gràfic de la reflectància (en percentatge) dels panells de la marca Canadian Solar, segons l’angle d’incidència del sol (en graus).



Vico Importaciones Exportaciones SLU  
Ronda Narciso Monturiol y Estarriol 7-9  
46980 Paterna  
Spain

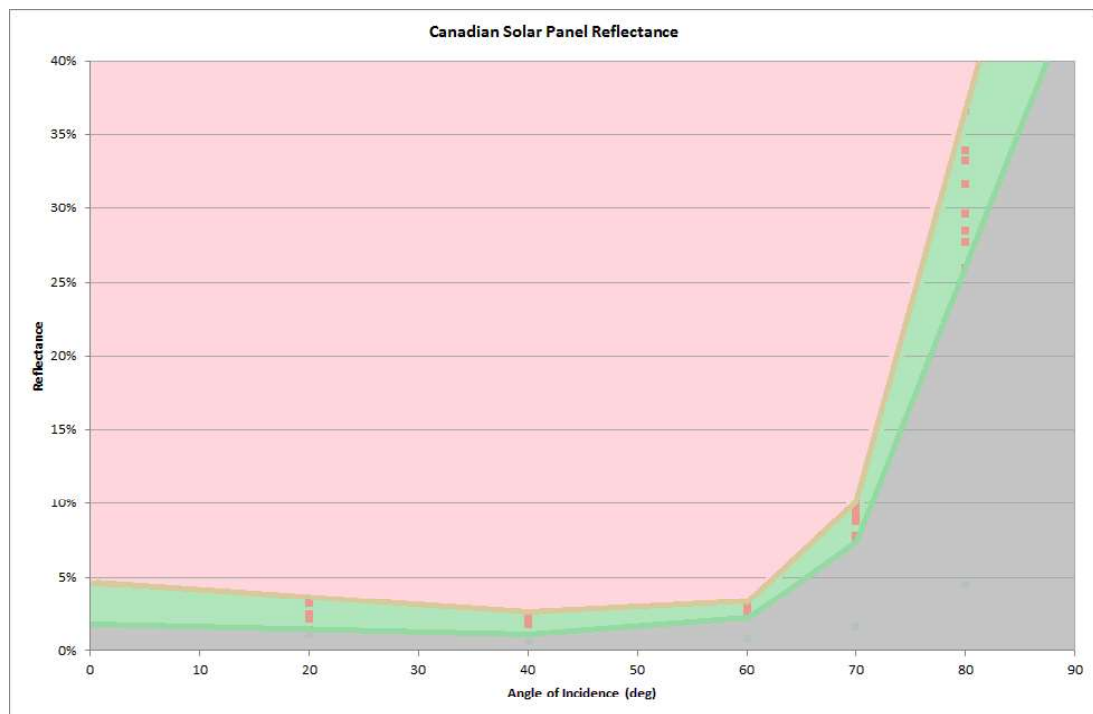
No. TS202121664

2021-06-01

*Statement about module's reflection*

To whom it may concern,

Reflectance is dependent on incidence angle, and becomes very high at large incidence angles (see below picture for reference, test results from SANDIA laboratory, the standard module reflectance of CSI is likely to plot in the light green area).



**CANADIAN SOLAR EMEA GMBH**

Landsberger Straße 94, 80339 Munich, Germany  
Sitz / Registered Office: Munich, Registergericht / Registry Court: District Court Munich HRB 181 167,  
Geschäftsführung / General Manager: Susanne Pflug  
P +49 89 5199 6890  
www.csisolar.com



Canadian Solar uses "high-transmission low-iron" glass in our solar modules, and narrow down the accepted range of glass surface roughness. This type of glass transmits more light, producing less glare and reflectance than normal glass. This high-transmission glass meets the military's reflectance requirement, where this value has to be less than 10%. Canadian Solar declares that Modules produced using antireflection coated solar glass have a reflectance value below 4% when with up to 60° angle of incidence.

Canadian Solar is committed to guarantee our product quality so that we can deliver high quality modules to our valued customers.

The PV system must be designed by professional system designers. The designs and procedures must comply with local electrical and building codes. System designers and installers are solely responsible for safety calculations and the proper design of the system configurations.

Sincerely,

*Marius Kaiser*

Marius Kaiser

Director Technical Department & Product Management MSS, EMEA

*Acting on behalf of the respective selling CSI Solar entity*

**CANADIAN SOLAR EMEA GMBH**

Landsberger Straße 94, 80339 Munich, Germany

Sitz / Registered Office: Munich, Registergericht / Registry Court: District Court Munich HRB 181 167,

Geschäftsführung / General Manager: Susanne Pflug

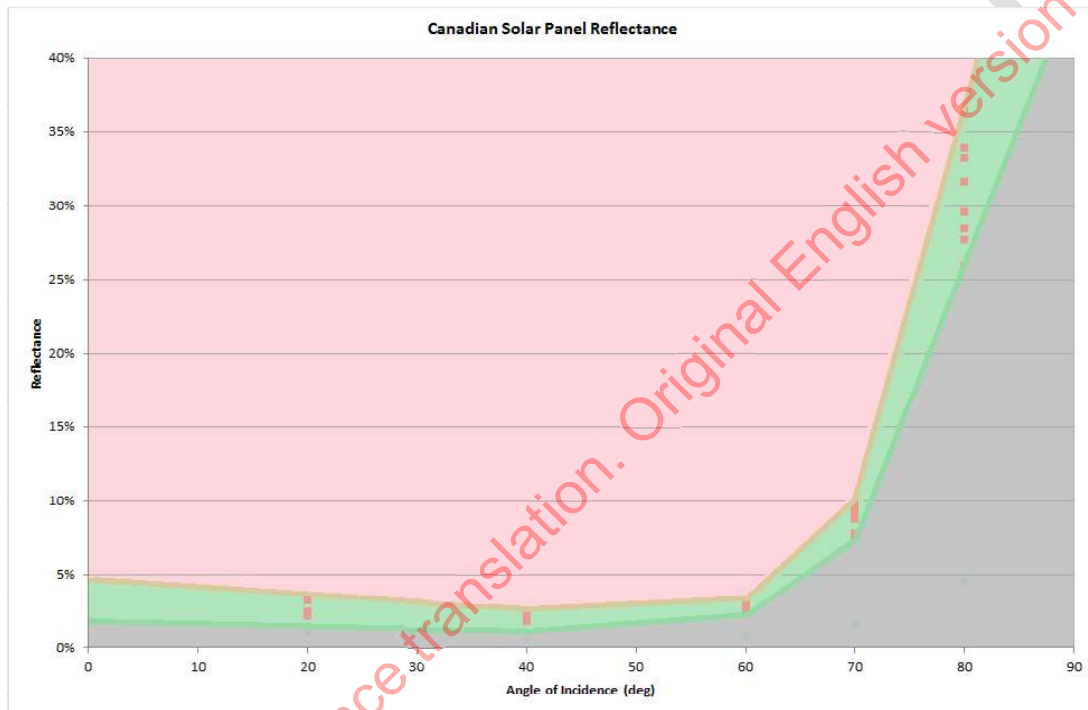
P +49 89 5199 6890

[www.csisolar.com](http://www.csisolar.com)

### Declaración sobre la reflexión del módulo

A quien corresponda,

La reflectancia depende del ángulo de incidencia, y llega a ser muy alta a ángulos cercanos a 90° de incidencia (véase la imagen de abajo como referencia, resultados de pruebas del laboratorio SANDIA, la reflectancia estándar del módulo de CSI se situará aproximadamente en la zona verde).



Canadian Solar utiliza vidrio de "alta transmisión y bajo contenido en hierro" en nuestros módulos solares, y reduce el rango aceptado de rugosidad de la superficie del vidrio. Este tipo de vidrio transmite más luz, produciendo menos deslumbramiento y reflectancia que el vidrio normal. Este vidrio de alta transmisión cumple con el requisito de reflectancia militar, donde este valor tiene que ser inferior al 10%. Canadian Solar declara que los módulos producidos con vidrio solar con revestimiento antirreflectante tienen un valor de reflectancia inferior al 4% con un ángulo de incidencia de hasta 60°.

Canadian Solar se compromete a garantizar la calidad de sus productos para poder ofrecer módulos de alta calidad a nuestros valorados clientes.

El sistema fotovoltaico debe ser diseñado por diseñadores profesionales de sistemas. Los diseños y procedimientos deben cumplir con los códigos eléctricos y de construcción locales. Los diseñadores de sistemas y los instaladores son los únicos responsables de los cálculos de seguridad y del diseño adecuado de las configuraciones del sistema.

#### CANADIAN SOLAR EMEA GMBH

Landsberger Straße 94, 80339 Munich, Germany  
 Sitz / Registered Office: Munich, Registergericht / Registry Court: District Court Munich HRB 181 167,  
 Geschäftsführung / General Manager: Susanne Pflug  
 P +49 89 5199 6890  
 www.csisolar.com



JUSTIFICACIÓ PLANEJAMENT URBANÍSTIC  
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 750 kWn SOBRE TERRENY  
CONNECTADA A LA XARXA PER AUTOCONSUM COMPARTIT

TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ:  
AJUNTAMENT DE CASTEL·LGALÍ

EMPLAÇAMENT:  
Castellgalí (Barcelona)

Octubre de 2023

## INTRODUCCIÓ I OBJECTE

Es redacta el present annex justificatiu del compliment del planejament urbanístic per al Projecte referent a la implantació d'una planta fotovoltaica al terme municipal de Castellgalí, Bages (Barcelona), que analitza la normativa urbanística municipal per a noves instal·lacions fotovoltaiques sobre sòls de classe urbana, concretament a sistemes d'espais lliures públics, parcs urbans i places.

## NORMATIVA MUNICIPAL VIGENT

Tal com s'observa al següent plànol, segons el POUM de Castellgalí, la parcel·la prevista per a la ubicació de la instal·lació del present projecte està qualificada com a Zona Verda de clau V1:



Aquesta clau, defineix el següent:

### CAPÍTOL VI - SISTEMA D'ESPAIS LLIURES. CLAU V

#### *Article 66. Definició, identificació i tipus*

1. *Comprèn els sòls destinats a espais lliures amb arbrat i jardineria, aquelles superfícies contínues que configuren espais de relació cívica, i aquells altres que degut a la seva naturalesa i la seva especialització es mantenen lliures d'edificació i altres usos. S'identifica en els plànols d'ordenació amb la clau V.*

2. *El sistema d'espais lliures s'estructura en els plànols d'ordenació en les categories següents que s'identifiquen amb les claus corresponents:*
  - a. *Parcs urbans i places, jardins urbans i àrees esportives descobertes. S'identifica en els plànols d'ordenació amb la clau V1.*
  - b. *Parc territorial. S'identifica en els plànols d'ordenació amb la clau V2, i correspon a parcs de gran entitat i dimensió, amb masses arbòries consolidades.*

Article 67. *Titularitat i ajustaments en la delimitació*

1. *Els sòls qualificats d'Espais lliures seran de titularitat pública.*
2. *Pel que fa als possibles ajustos en la delimitació dels espais qualificats com a sistema d'espais lliures, s'estarà al que segueix a continuació:*

*Dels sistemes d'espais lliures previstos dintre d'un sector de planejament, es considera vinculant allò que fa referència a la superfície en termes de percentatge mínim establert en el present POUM, mentre que es considera indicativa la seva forma i localització dins dels sectors en el qual estan compresos, llevat que aquesta vingui expressament prevista com a vinculant.*

Article 68. **Condicions d'ordenació, ús i protecció dels espais lliures urbans (Clau V1)**

1. Condicions d'edificació.

*De forma general, tan sols s'admetran usos públics. Les edificacions admeses, sempre vinculades a l'ús propi de l'espai lliure en el que se situïn, respectaran les següents condicions:*

- a. *Les edificacions no ultrapassaran l'ocupació del cinc per cent (5%) de la superfície de l'espai lliure en servei en el moment en què hom les projecti.*
- b. *L'alçada màxima de les edificacions o instal·lacions serà de quatre (4) metres.*
- c. *La xarxa de servei i estacionament a l'aire lliure no excedirà del cinc per cent (5%) de la superfície qualificada.*

2. Condicions d'ordenació i ús.

*L'ordenació en aquests espais es procurarà sigui coherent amb criteris variats de disseny que contemplin els aspectes següents:*

- a. *Preparar els espais per a l'ús dels infants des d'un punt de vista de varietat funcional en relació a l'edat (accessibilitat, seguretat, benestar) i simbòlica (educació en l'espai, descoberta de l'entorn) i experimentació de la plàstica i la tipologia de l'espai (seqüències, distàncies, separacions...)*
- b. *La gestió d'una jardineria variada de base per la regulació de l'ecologia urbana i millora de l'equilibri psicosomàtic dels ciutadans i protecció del rigor climàtic sobre la ciutat, així com si s'escau la utilització de la jardineria temàtica.*
- c. *Els espais es dissenyaran pensant en la globalitat de la població com espais d'integració polivalent, amb un bon nivell d'accessibilitat i una correcta solució dels perímetres.*
- d. *El disseny de les places permetrà una utilització intensiva de l'espai i es basarà en superfícies el més planes possibles, amb sistemes de pavimentació resistents a les activitats massives i amb un tractament simbòlic significatiu que afecti al tipus de disseny i als programes d'escultura urbana a l'espai públic*
- e. *En les places no s'admetrà cap altra edificació que les pròpies que es puguin considerar com mobiliari urbà dintre de la mateixa plaça*

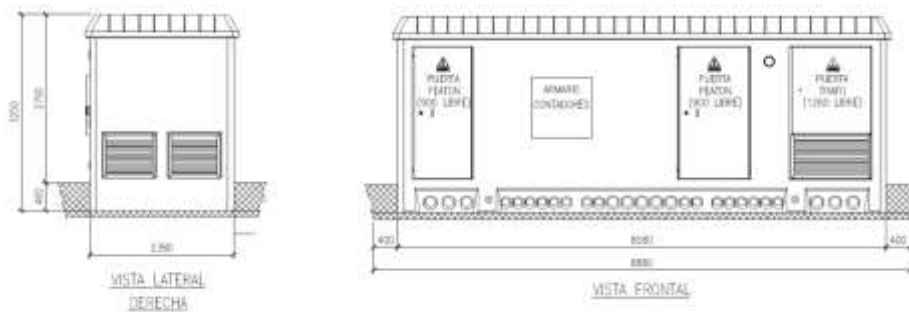
- f. *S'admetrà l'ús d'aparcament i d'equipament subterrànics, però de propietat i de servei públic o en règim de concessió administrativa. En aquest cas, caldrà garantir l'enjardinament i l'arborització d'aquests espais amb un gruix mínim d'un metre de terra i drenatges adequats (en el cas de tractament dur de l'acabat de la superfície per tractar-se d'una plaça amb una alta intensitat urbana, no serà preceptiva la reserva de terres esmentada).*
- g. *El sistema de reg de les zones verdes estarà dissenyat de tal manera que minimitzi el consum d'aigua.*

## ANÀLISI DEL PROJECTE

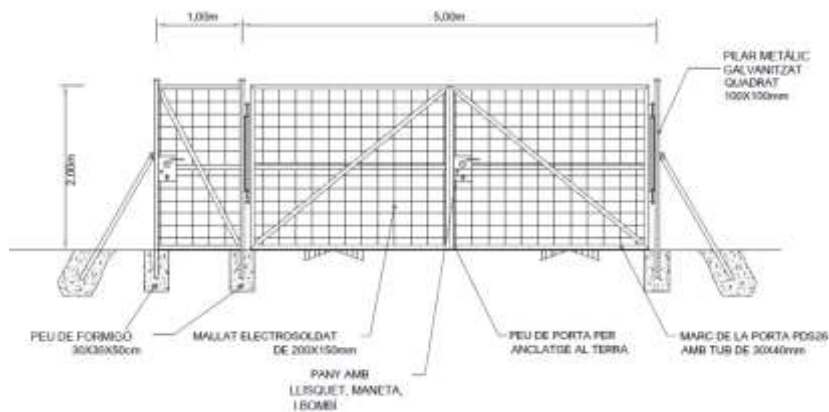
Segons la normativa mencionada anteriorment, la superfície ocupada pel nou parc solar no pot sobrepassar en cap cas els 4 metres d'alçada ni tampoc el 5% de superfície de zona verda.

Pel que fa el primer punt, tal com es pot observar als plànols del present projecte, les altures màximes dels nous elements seran les següents:

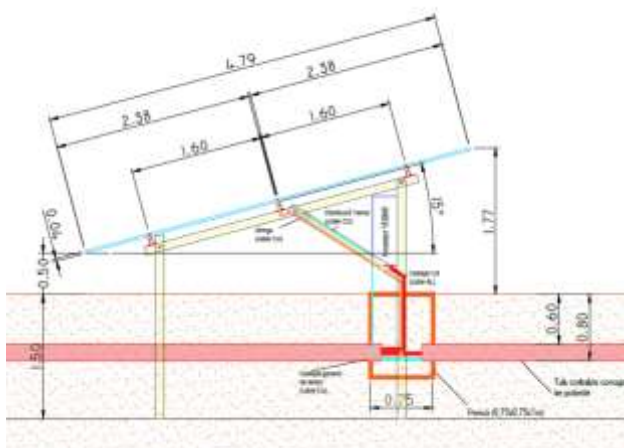
- Edifici prefabricat CT/CM → 2,79 metres:



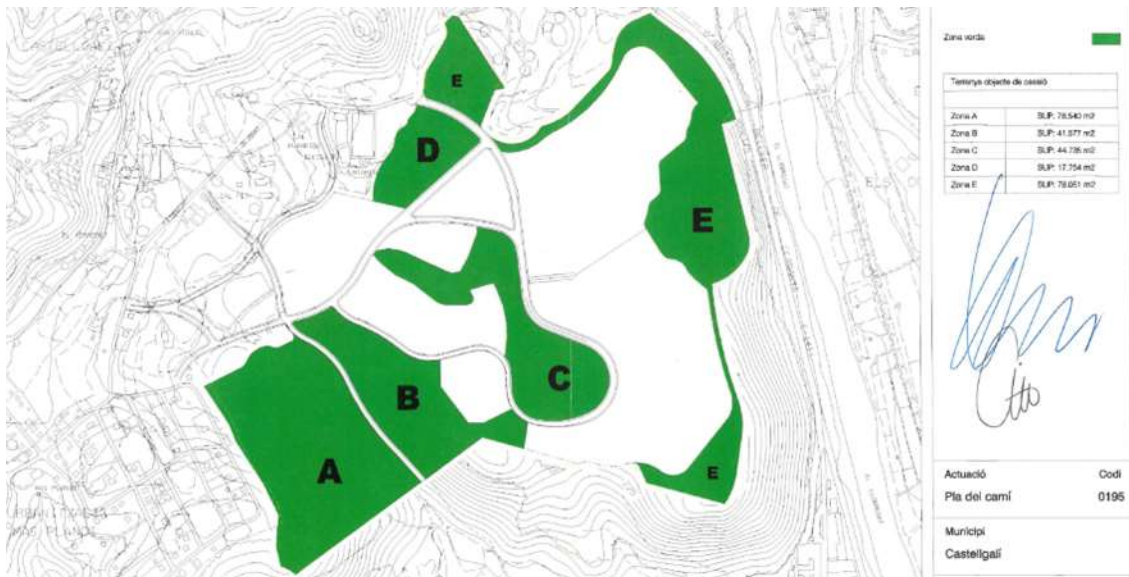
- Tanca perimetral → 2 metres:



- Panells fotovoltaics + inversor → 1,77 metres:



En cap cas es superaran els 4 metres d'alçada màxima indicats al POUM de Castellgalí. Pel que fa a l'ocupació màxima, la qual ha d'estar per sota del 5% de la superfície total de zona verda, es pren com a base de càlcul la superfície que consta a l'acta de cessió dels terrenys destinats a zona verda dins l'àmbit del sector industrial 2g "El Pla del Camí" del terme municipal de Castellgalí. El plànol de cessió que acompanya aquesta acta determina una superfície total de zones verdes de 260.815,00 m<sup>2</sup>. El plànol és el següent:



Tal com es pot verificar als plànols i a la memòria, la superfície ocupada per la planta solar projectada és de 10.394,22m<sup>2</sup>, fet que suposa que s'ocuparà un 3,985% de la superfície total de zona verda de l'àmbit del sector industrial 2g "El Pla del Camí". Aquest valor, es troba per sota del que indica la normativa urbanística municipal, pel que queda justificada la seva viabilitat.

## ALTRES NORMATIVES URBANÍSTIQUES VIGENTS

### Protecció transversal Risc Accidents Greus

Observant les dades del Mapa Urbanístic de Catalunya (MUC), s'observa que la parcel·la està sotmesa a risc d'Accidents Greus per la proximitat a una indústria química.

Observant el Mapa de Protecció Civil de Catalunya, s'observa que a una distància propera a la parcel·la on es preveu la instal·lació hi ha una empresa química anomenada "*Thor Especialidades, S.A.*". Degut a la presència d'aquesta empresa, cal aplicar unes zones d'intervenció i alerta màximes, que delimiten les zones d'afectació teòriques en cas d'accident greu en una instal·lació industrial que manipula substàncies perilloses i afectada pel nivell alt de la normativa d'accidents greus. Tal com s'observa a la següent imatge, la parcel·la queda fora d'aquesta delimitació:



Tot i estar fora de l'àmbit d'intervenció i alerta màxima, segons la modificació puntual número 2 del POUM – article 127 (zona industrial clau 7), que fa referència als usos admesos a la zona industrial El Pla, la parcel·la queda inclosa dins la línia que defineix la distància màxima a la que podria afectar un accident de les empreses amb risc d'accident greu (veure línia vermella a continuació):



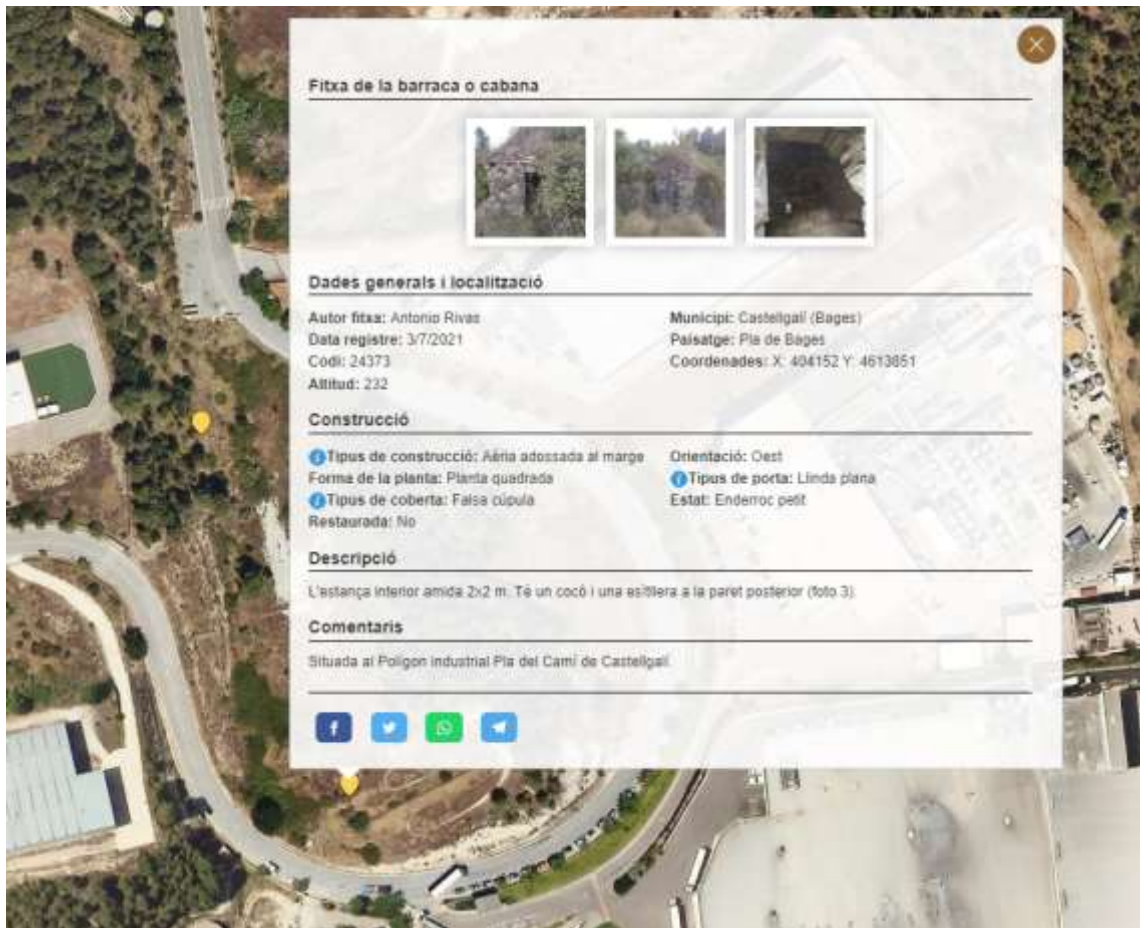
Aquesta franja delimita la zona de seguretat amb control d'elements vulnerables compatibles (no residencial ni pública concurrència, excepte usos industrials compatibles i altres excepcions) per a assegurar la capacitat d'aplicació de les mesures d'autoprotecció per part de la població, en base a la proximitat de la població al focus d l'emergència, temps de resposta i efectes possibles. Dins aquest recinte (línia límit, en vermell a l'anterior imatge), no es permet la implantació de nous elements vulnerables o molt vulnerables, donant compliment a la instrucció 8-2007 SIE, relativa als creixements urbans al voltant d'establiments afectats per la legislació d'accidents greus existents.

Es pren com a supòsit que la instal·lació fotovoltaica prevista està inclosa dins de les excepcions, i que no és susceptible d'estar considerada una instal·lació amb elements vulnerables i/o molt vulnerables, ja que no es tracta d'una instal·lació residencial ni tampoc de pública concurrència, ja que no hi haurà presència de persones; es tractarà d'una zona delimitada per una tanca perimetral i, al interior d'aquesta, hi haurà panells fotovoltaics.

No obstant això, al tenir aquest risc associat, es justificarà la seva compatibilitat mitjançant una consulta per escrit a protecció civil, que és l'òrgan competent en aquests casos.

Barraques de pedra seca i elements de patrimoni cultural

Tot i que a la normativa urbanística municipal no s'inclouen les dues barraques de pedra seca que s'han considerat als plànols del present projecte, s'han respectat ja que sí que apareixen registrades (des del 3 de Juliol de 2021), al catàleg interactiu de pedra seca de Catalunya (Wikipedra), tal com es mostra a les següents imatges:



**Fitxa de la barraca o cabana**

**Dades generals i localització**

Autor fitxa: Antonio Rivas  
Data registre: 3/7/2021  
Codi: 24372  
Altitud: 220

Municipi: Castellgalí (Bages)  
Paisatge: Pla de Bages  
Coordenades: X: 404099 Y: 4613985

**Construcció**

Tipus de construcció: Aèria adossada al marge  
Forma de la planta: Planta circular  
Tipus de coberta: Falsa cúpula  
Restaurada: No

Orientació: Nord-est  
Tipus de porta: Llinda plana  
Estat: Perfecte estat

**Descripció**

Amida 2,40 m de diàmetre interior i uns 2,80 m d'alçada. Restes d'un ràfec volat a la coberta.

**Comentaris**

Situada al Polígon industrial Pla del Camí de Castellgalí.

f t w t

Així doncs, tal com mostra el plànol de planta general del present projecte, es respecten ambdues edificacions de manera que no es malmetrà en cap cas el seu estat. A més, es demanarà un informe a la Direcció General de Patrimoni Cultural i al Servei d'Arqueologia per, en cas de ser necessari, determinar quines actuacions cal fer-hi.



ANNEX XI:  
**Proposta prèvia d'accés i connexió**

PROJECTE:  
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 750 kWh SOBRE TERRENY  
CONNECTADA A LA XARXA PER AUTOCONSUM COMPARTIT

TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ:  
AJUNTAMENT DE CASTELLGALÍ

EMPLAÇAMENT:  
Castellgalí (Barcelona)

Referència Sol·licitud: AMAN001 0000654927-1 SUD ENERGIES RENOVABLES, SL  
Tipus de generació: GENERACIÓ CL D' ADJUTORI ROMA, 25  
FOTOVOLTAICA 08279 - AVINYO  
TC

## ASSUMPTE: proposta prèvia d'accés i connexió

Benvolgut Sr / Benvolguda Sra.:

En relació a la seva sol·licitud de permisos d'accés i connexió a la xarxa de distribució de e-distribució de la instal·lació de generació "Parc Fotovoltaic Castellgalí" de 750 kW de potència, connectada a la xarxa de distribució en la modalitat d'autoconsum a través de la xarxa de distribució, situada en **CL AFORES ESCOLES, 08297, CASTELLGALI, BARCELONA**.

Els comuniquem que una vegada avaluada la seva petició, la proposta prèvia de les condicions en les quals existeix capacitat d'accés al punt proposat/sol·licitat de la xarxa de distribució i que fan viable la connexió és la següent:

- Potència Accés Sol·licitada: 750 kW
- **Capacitat d'Accés Concedida: 750 kW**
- Punt de connexió sol·licitat: \CONGOST\25\CASTELLGAL
- Punt de connexió concedit: \CONGOST\25\CASTELLGAL
- Coordenades UTM del punt de connexió concedit: 31, 404129.74, 4613823.9
- Tensió nominal (V): 25.000
- Potència de curtcircuit màxima de disseny (MVA): 866
- Potència de curtcircuit mínima (MVA): 99
- Tipus de significativitat (s/art. 8 del RD 647/20): .B
- Restriccions temporals del dret d'accés:
  - *De conformitat amb el que es preveu en l'article 33.2 de la Llei 24/2013, de 26 de desembre, el dret d'accés en el punt de connexió proposat podrà ser restringit temporalment per situacions que puguin derivar-se de condicions d'operació o de necessitats de manteniment i desenvolupament de la xarxa.*

Aquestes indicacions tècniques es faciliten per a atendre la seva sol·licitud, sense que puguin ser aplicades per a condicions diferents a les considerades (tipus de generació, potència, ubicació, etc.).

A més, segons el que s'estableix en la Disposició Addicional Tretzena del RD 1955/2000, inclosa en la Disposició final primera del RD 1699/2011, acompanyem la següent documentació:

- **Plec de condicions Tècniques**, on l'informem dels treballs que es precisen per a atendre la seva sol·licitud, distingint entre els corresponents a reforç, adequació, adaptació o reforma de la xarxa de distribució existent en servei i els que es requereixen per a l'extensió de la xarxa entre el punt existent i el punt frontera de la nova instal·lació.
- **Pressupost** detallat dels treballs de reforç, adequació, adaptació o reforma de la xarxa de distribució existent en servei.

D'acord amb la legislació vigent, totes les instal·lacions detallades en el Plec de condicions Tècniques han de ser executades a càrrec del sol·licitant.

En general, per a la mesura d'energia haurà de complir-se amb el que s'estableix en l'RD 1110/2007 pel qual s'aprova el Reglament unificat de Punts de Mesura del Sistema Elèctric, referent a mesura, seguretat i qualitat industrial per a permetre i garantir la correcta mesura de l'energia elèctrica.

El present escrit no suposa cap garantia de les condicions i preu d'adquisició de l'energia generada pel productor, quedant aquestes subjectes a la reglamentació que els sigui aplicable a cada moment.

**Segons el que preveu l'RD 1183/2020, l'informem que disposa d'un termini màxim de 30 dies hàbils per a comunicar-nos l'acceptació de la proposta prèvia.**

Perquè aquesta proposta prèvia pugui considerar-se acceptada i procedim a remetre els permisos d'accés i connexió serà requisit imprescindible, el pagament, en aquest mateix termini, de les infraestructures incloses en el plec de condicions tècniques, a través dels mitjans recollits en aquesta mateixa comunicació. Transcorregut aquest termini sense haver rebut comunicació per part seva, es considerarà no acceptada per part del sol·licitant. El que suposarà que el gestor de la xarxa la desestimi la sol·licitud dels permisos d'accés i connexió.

L'informem que hem remès també la present proposta prèvia al sol·licitant que vostè representa.

Quedem a la seva disposició per a qualsevol aclariment en el telèfon 900 920 959, o a través del correu electrònic [connexions.edistribución@enel.com](mailto:connexions.edistribución@enel.com). Així mateix, en la nostra pàgina web [www.edistribucion.com](http://www.edistribucion.com) podrà obtenir major informació respecte de la tramitació d'aquest procés i legislació aplicable.

Atentament,

**EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal.**

*Operaciones Comerciales  
Conexiones*



22 de juny de 2023

## PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

- **Treballs de reforç, adequació, adaptació o reforma d'instal·lacions de la xarxa existent en servei.**

Els treballs inclosos en aquest apartat, que suposen actuacions sobre instal·lacions ja existents en servei, d'acord amb la legislació vigent, seran realitzats directament per l'empresa distribuïdora propietària de les xarxes, per raons de seguretat, fiabilitat i qualitat del subministrament :

- Reforços, adequacions o reformes d'instal·lacions en servei (a càrrec del sol·licitant):

PROGRAMACIÓN TELECONTROL; COORDINACIÓN; VERIFICACIÓN PRUEBAS;  
; RÓTULOS

- Entroncament i connexió a la xarxa existent.

- **Treballs necessaris per a la connexió de la instal·lació de generació fins al punt de connexió amb la xarxa de distribució, que vagin a formar part de la xarxa de distribució.**

Els treballs inclosos en aquest apartat, com que no suposen actuacions sobre instal·lacions en servei, podran ser realitzats, a decisió del sol·licitant, per qualsevol empresa instal·ladora legalment autoritzada o per l'empresa distribuïdora:

LSMT +CM + APARAMENTA

D'acord amb la legislació vigent, les noves instal·lacions necessàries des del punt de connexió amb la xarxa existent fins al punt frontera amb la instal·lació particular que vagin a formar part de la xarxa de distribució, i siguin realitzades directament pel sol·licitant, hauran de ser cedides a e-distribución, qui es responsabilitzarà de la seva operació i manteniment.

Adjuntem el detall dels tràmits a seguir en cas que opti per encarregar la seva execució a una empresa instal·ladora. En qualsevol cas, les instal·lacions que vagin a ser utilitzades per més d'un consumidor i/o generador, excepte si poden ser considerades infraestructures compartides d'evacuació, tindran la condició de xarxa de distribució.

D'altra banda, les instal·lacions que es construeixin per a l'evacuació de l'energia elèctrica procedent de la seva central fins al límit de titularitats amb l'empresa distribuïdora, tindran caràcter d'instal·lacions de connexió de generació, d'acord amb la legislació vigent, per tant, es construiran i tramitaran amb aquest caràcter, sent titularitat del generador, que s'encarregarà de la seva construcció, explotació i manteniment.

Per a la inscripció definitiva del mòdul de generació al RAIPEE necessita disposar de les notificacions operacionals definides al RD 647/20 prèvies a l'efectiva posada en servei de la instal·lació, podeu sol·licitar-les a través de l'àrea privada del web d'e-distribución, des del menú MORE / SERVEI PER A PRODUCTORS /NOTIFICACIONES OPERACIONALS.

## PRESSUPOST

Si es necessari el pagament de l'Estudi Tècnic efectuat, se li adjuntarà al final de la carta l'Annex "FACTURACIÓ ESTUDI TÈCNIC", que concreta com procedir al pagament d'aquest.

### **Treballs de reforç, adequació, adaptació o reforma d'instal·lacions de la xarxa existent en servei.**

Adjuntem pressupost detallat dels treballs de reforç, adequació, adaptació o reforma d'instal·lacions de la xarxa existent en servei a realitzar per e-distribución, i dels materials utilitzats en l'entroncament, l'import total dels quals ascendeix a:

- Derechos de Supervisión:	406,10 €
- Treballs adequació d'instal·lacions existents:	5.392,20 €
- Suma parcial:	5.798,30 €
- I.V.A. IVA/IGIC/IPSI en vigor *):	1.217,64 €
<b>- Total import d'abonar SOL-LICITANT:</b>	<b>7.015,94 €</b>

\* Import total calculat amb l'impost general vigent, a data d'emissió d'aquestes condicions econòmiques, del territori on es presta aquest servei.

Si es produeix una variació, l'import a abonar s'ha d'actualitzar amb el nou valor de l'impost aplicable a la data del pagament.

En el cas de persones jurídiques, preguem que tinguin en consideració que l'impost i el tipus impositiu indicat en aquestes condicions econòmiques es veurà modificat en facturar-lo si vostè, als nostres efectes, no consta amb domicili fiscal al mateix territori on es presta aquest servei.

Si es dona el cas que s'ha de facturar amb alguna excepció a l'impost general, ha de contactar amb [conexion.esdistribucion@enel.com](mailto:conexion.esdistribucion@enel.com).

Per les circumstàncies especials d'aquesta escomesa, el termini estimat d'execució per a la seva posada en servei, que inclou els treballs reservats a aquesta distribuïdora, serà aproximadament de: 60 dies hàbils, a comptar des que es finalitzin per la seva part les instal·lacions d'enllaç de la seva instal·lació i es disposin dels permisos i autoritzacions administratives necessàries.

D'acord amb la legislació vigent, els treballs detallats en aquest pressupost seran realitzats, en tot cas, per aquesta empresa distribuïdora, en la seva condició de propietari d'aquestes xarxes i per raons de seguretat, fiabilitat i qualitat del subministrament, sent a costa del sol·licitant.

•

Pot procedir a la seva acceptació fent efectiu l'import mencionat, mitjançant alguna de las següents opcions:

- Accedint a la URL

<https://zonaprivada.edistribucion.com/solicitudesconexion?lang=es&cod=a2f2o000007WHog>

amb la que podrà procedir a realitzar l'abonament de l'import indicat via passarel·la de pagament.

- Mitjançant transferència bancària al compte corrent ES59-2100-2931-91-0200132942 indicant en el concepte el text literal: 'CNX 0000654927'. En aquest cas haurà d'enviar-nos el justificant de la mateixa al correu electrònic [conexion.edistribucion@enel.com](mailto:conexion.edistribucion@enel.com) o des de l'àrea privada de la nostra web [www.edistribucion.com](http://www.edistribucion.com), a través del servei *Connexió a la xarxa* i seleccionant aquesta sol·licitud en l'apartat *Les teves sol·licituds de connexió*.

Poden realitzar les seves consultes sobre les condicions d'acceptació i pagament per a entitats del Sector Públic a [conexion.edistribucion@enel.com](mailto:conexion.edistribucion@enel.com).

Les actuacions a realitzar es troben regulades en l'article 25.2 del RD 1048/2013 i resulten necessàries per a atendre el subministrament sol·licitat. A més, les actuacions detallades han de ser dutes a terme pel

distribuïdor en ser aquest el propietari d'aquestes xarxes i per raons de seguretat, fiabilitat i qualitat del subministrament. Per això, l'objecte del contracte que subscriuguin les parts hauria de consistir en una prestació de serveis consistent en l'adequació de la xarxa de distribució elèctrica propietat d'EDISTRIBUCIÓN, actuacions que permetran, sense perjudici d'unes altres que poguessin ser necessàries (Nova Extensió de Xarxa), dotar de potència el punt de subministrament sol·licitat en CL AFORES ESCOLES, 08297, CASTELLGALI, BARCELONA.

Quan rebem el pagament anteriorment indicat, començarem a treballar per a adequar la xarxa elèctrica a la seva instal·lació i emetrem la factura a nom de **AJUNTAMENT DE CASTELLGALI**.

Si vostè és Administració Pública, previ a l'acceptació d'aquestes condicions tècniques i econòmiques haurà de comunicar-nos els codis DIR3 (Oficina Gestora, Oficina Comptable, Unitat Tramitadora i, opcionalment, Expedient) que, obligatòriament, necessita la factura que emetrem al seu nom.

En el cas que la factura hagi d'emetre's a nom d'una altra persona (física o jurídica), serà necessari que previ al pagament, ens envii l'autorització de pagament i facturació a [conexiones.edistribucion@enel.com](mailto:conexiones.edistribucion@enel.com). El model d'autorització de pagament i facturació es troba disponible a [www.edistribucion.com](http://www.edistribucion.com), (Connexió a la Xarxa - Desitges descarregar els formularis per a enviar-los per correu electrònic?) o també pot sol·licitar-ho a [conexiones.edistribucion@enel.com](mailto:conexiones.edistribucion@enel.com).

Si considera que l'impost aplicable ha de modificar-se preguem contacti amb [conexiones.edistribucion@enel.com](mailto:conexiones.edistribucion@enel.com).

**ANNEX I - DESGLOS DEL PRESSUPOST**

**CÀRRECS IMPUTABLES AL CLIENT**

**Treballs d'adequació d'instal·lacions existents**

Unitats.	Preu Ud.(€)	Descripció	Càrrec *	Total
286,38	1,00 €	PROJECTES	I	286,38 €
10	1,29 €	DESMONTAJE CIRCUITO MT/BT EN ZANJA	I	12,85 €
1	83,16 €	CANDADO 50*8, APARAMENTA EXTERIOR MT	I	83,16 €
20	8,00 €	TENDIDO BAJO TUBO MT	I	160,02 €
3	48,21 €	CANDADO 50*5, APARAMENTA INTERIOR MT	I	144,62 €
1	4,45 €	6701291 RÓTULO MAN INT CELDA CONV 4 NÚM	I	4,45 €
1	5,70 €	6701271 RÓTULO IDENT CD FECSA ENDESA	I	5,70 €
3	80,79 €	CONECTOR T ATORN 630A CAB 18/30KV 240MM2	I	242,37 €
2	86,18 €	CATA DE TENDIDO	I	172,37 €
1	7,66 €	COLOCACION PLACA INDICATIVA	I	7,66 €
381,11	1,00 €	TAXES	I	381,11 €
1	198,79 €	PROGR BD REMOTA TELECONTROL Y CCONTROL	I	198,79 €
1	464,71 €	COORDINACION, VERIFICACION Y PRUEBAS	I	464,71 €
756,2	1,00 €	PERMISOS	I	756,20 €
286,38	1,00 €	CS/T.URB/S.ARQ/ESS	I	286,38 €
3	66,14 €	EMPALME MONOB FRIO 18/30KV 150 A 240MM2	I	198,41 €
1987,02	1,00 €	Telecontrol (Comunicacions)	I	1.987,02 €
		<b>TOTAL</b>		<b>5.392,20 €</b>

**DSIC**

Unitats.	Preu Ud.(€)	Descripció	Càrrec *	Total
1	0,00 €	Derechos de Supervisión de Instalaciones Cedidas	I	406,10 €
		<b>TOTAL</b>		<b>406,10 €</b>

### CÀRRECS NO IMPUTABLES AL CLIENT

Entroncament: sols material (Mà d'obra a càrrec e-distribución).

Unitats.	Descripció	Càrrec *
1	COLOC CARTELERIA (AVISOS) TRABAJO PROGR	N
1	EMPALME C SUB MT (SIN CAMBIO TECNOLOGÍA)	N
1	ACTA PREVIA PLANIFICACIÓN TRJ RED MT-BT	N
2	EXPLORACION E INFORME DIAGNOSTICO CSMT	N
1	JUEGO TERMINACIONES CABLE SUBTERRANEO MT	N
1	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 2 PAREJAS	N
1	IDENTIFICACION Y CORTE CABLE MT	N

### CÀRRECS NO IMPUTABLES AL CLIENT

Treballs d'adequació d'instal·lacions existents

Unitats.	Descripció	Càrrec *
1	MONT ARMARIO UP EN CD (NORMA GLOBAL)	CC
2	MONTAJE DE RGDAT EN CELDA EN CD	CC
1	ARMARIO UNIDAD REMOTA UP 2015 WM_UP8	CC
1	CUADRO BT CON TRAF0 AISL. 10KV - MURAL	CC
2	RGDAT 2015 IN_24_36	CC
773	Regulació relés	CC
1	BATERÍA PB 12 V PARA UNIDAD PERÍFERICA	CC

**NOTA: TOTES LES QUANTITATS FIGUREN EN EUROS I SENSE IMPOSTOS VIGENTS.**

**LA VALIDESA D'AQUESTES CONDICIONS: 30 DIES**

## **TRÀMITS NECESSARIS PER A L'EXECUCIÓ I CESSIÓ D'INSTAL·LACIONS AMB PROJECTE I PERMISOS A NOM DEL SOL·LICITANT. :**

Tota la documentació que s'hagi de lliurar, per a deixar la corresponent traçabilitat, haurà de ser presentada en format digital a través de connexions.edistribucion@enel.com, o la web www.edistribucion.com, fent referència al seu l'expedient.

- 1.- Es presentarà 1 còpia del Projecte Elèctric, signat per un tècnic competent en matèria elèctrica per a la seva revisió per part dels nostres Serveis Tècnics.
- 2.- Un cop revisat i ajustat podreu procedir a obtenir tots els permisos oficials i de particulars necessaris.
- 3.- Qualsevol variació respecte a les previsions del projecte d'execució haurà de ser comunicada prèviament a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal per escrit, qui manifestarà la seva aprovació o no, a aquesta modificació.
- 4.- Previ a l'inici dels treballs, es realitzarà una reunió amb el Promotor en la que es designarà a les persones, que al llarg de la realització d'aquest treballs es constituïran en interlocutors permanents per analitzar i decidir aquells aspectes que vagin sorgint. Així mateix, es decidiran les responsabilitats de cada part, així com les fites d'execució que es concretaran en la:
  - 4.1.- El Promotor avisarà a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal amb la suficient antelació sobre la previsió de les diferents etapes de realització i en especial aquelles partides que un cop finalitzades quedaran fora de la simple visualització in situ. Es definirà també la documentació a aportar pel Promotor relativa a la qualitat de les instal·lacions: assajos, etc. Així mateix:
  - 4.2.- El sol·licitant i la seva empresa de contracta comunicaran la planificació de l'obra, amb les dades d'inici i finalització previstes, perquè es puguin realitzar controls de qualitat i planificar els treballs previs a la posada en servei.
  - 4.3.- Els materials utilitzats hauran de correspondre exclusivament a marques i models homologats per la distribuïdora.

- Finalitzada l'obra, per tal de procedir a la seva Autorització Administrativa i traspàs de titularitat a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, es procedirà, d'acord amb el que disposa la Instrucció 1/2012 de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial tenint en compte els següents aspectes que es relacionen a continuació i que venen condicionats per l'aplicatiu telemàtic de l'Administració :

- a) Es realitzarà un projecte independent per cada nova estació transformadora i les seves línies de Mitja Tensió que l'alimenten.
- b) En un polígon hi hauran tants projectes com estacions transformadores es connectin amb les seves línies d'alimentació.

Perquè e distribución pugui tramitar la sol·licitud d'Autorització Administrativa, el sol·licitant presentarà la documentació que es relaciona a continuació acompanyada d'una carta en la que es farà constar la referència d'e distribución ( referència de la sol·licitud) , aportant els 4 tipus de documents que es descriuen a continuació **en format pdf** :

- Memòria del Projecte executiu de la instal·lació, ajustat al contingut que preveuen les reglamentacions aplicables amb el grau de detall suficient per a que la instal·lació pugui ser executada per un enginyer diferent del que hagi redactat el projecte. Contindrà la descripció literal i gràfica dels béns i drets afectats per a cadascun dels organismes i empreses de serveis comunitaris afectades, i l'afirmació inequívoca de que la instal·lació complirà la legislació aplicable.
- Plànols del Projecte executiu acotats de tota la instal·lació de distribució construïda, referenciada amb un mínim de dues coordenades UTM i amb detall dels encreuaments i paral·lelismes amb altres serveis.
- Certificat de Direcció i Acabament d'Instal·lació, subscrit per enginyer competent Director d'obra.
- Autoritzacions i llicències dels Organismes Oficials afectats. Si hagués calgut procedir a fer algun tipus de pagament, aquesta documentació s'acompanyarà de tots els documents acreditatius dels pagaments efectuats que estiguin associats a cadascun dels diferents documents.

- Permisos de pas dels propietaris i empreses de serveis afectades, amb justificació de la liquidació econòmica per la indemnització corresponent, si s'ha donat el cas.

Conveni de Cessió d'ús de local, de terreny o servituds de pas que correspongui. Si hagués calgut procedir a fer algun tipus de pagament, aquesta documentació s'acompanyarà de tots els documents acreditatius dels pagaments efectuats que estiguin associats a cadascun dels diferents documents.

- Conveni signat de Cessió del projecte i dels permisos i de les instal·lacions a favor de l'empresa distribuïdora, per a convertir-la en beneficiària dels seus efectes. Aquesta documentació s'acompanyarà de tots els documents acreditatius dels pagaments efectuats que estiguin associats a cadascun dels diferents documents (llicències, taxes...).

- Certificat d'acompliment de requisits estructurals, en aquells casos en que sigui necessari, signat per un arquitecte degudament acreditat..

- Certificat d'acompliment de distàncies reglamentàries entre serveis en encreuaments i paral·lelismes en xarxes subterrànies, signat pel Director d'Obra, d'acord amb el Decret 120, de 5 de juliol de 1993, (DOGC 1782 d' 11 agost 1993).

- Protocols d'assaig dels transformadors d'acord amb els que s'estableix a la NTP-CT (en cas de ser aportats pel sol·licitant)

- Full de verificació i proves dels cables d'alta i baixa tensió (en el cas que no hagin estat realitzades per EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal).

- Altra documentació d'interès a proposta del sol·licitant o a petició de l'empresa distribuïdora ( proves d'aïllament acústic, proves de compactació del terreny, etc. )

Un cop disposem de tota la documentació anterior i hagi estat verificat pels nostres serveis tècnics la correcta execució de les instal·lacions conforme al projecte, es presentarà telemàticament d'una sola vegada la sol·licitud d'Autorització Administrativa i Posada en Servei de la instal·lació davant l'Oficina Virtual de Tràmits de la Generalitat en compliment de la instrucció 1/2012 del Departament d'Empresa i Ocupació (Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial de la Generalitat de Catalunya) de l'1 de febrer de 2012.

La posada en servei es realitzarà per EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, una vegada concedida l'Autorització de Posada en Servei de la instal·lació per part de la DGEMSI i realitzades pel Promotor les proves i ajust dels equips i complimentats els protocols corresponents, havent d'estar present el responsable de la construcció de les instal·lacions per si es produeix alguna anomalia en el moment de donar tensió a les instal·lacions.

**Full 2 – Condicions addicionals a afegir al full de TRÀMITS NECESSARIS PER A L'EXECUCIÓ I CESSIÓ D'INSTAL·LACIONS AMB PROJECTE I PERMISOS A NOM DEL SOL·LICITANT quan el promotor executi les rases i EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal intervingui com contractista per a l'execució de part dels treballs.**

A més de les condicions generals i tràmits establerts en el full anterior que li siguin d'aplicació, l'actuació de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, en una obra compartida es donarà només en les circumstàncies que s'indiquen:

- En tot cas, les rases i l'obra civil hauran de constar en el projecte general d'urbanització, sota la responsabilitat del promotor i de la direcció facultativa de l'obra de urbanització.

- En el projecte elèctric per a la legalització de la instal·lació, a nom de la distribuïdora, es farà constar que s'executa el treball en rases a realitzar pel promotor de la urbanització.

- Per a la presentació del projecte a la seva aprovació administrativa per EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, el promotor de la urbanització haurà d'aportar el permís d'autorització de les canalitzacions atorgat pel propietari del polígon, junt amb un escrit de l'Ajuntament on consti l'aprovació del projecte per la Junta de Govern. En obres d'actuació municipal ser suficient un escrit de l'Ajuntament on consti l'aprovació del projecte per la Junta de Govern.

- El director de l'obra d'urbanització general serà del promotor o persona per ell delegada.

- El promotor i EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal hauran de signar un document de cessió de les rases, document que facilitarà EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal.
- El Coordinador de Seguretat serà designat pel Promotor de la urbanització general, segons el RD 1627/97, serà qui elaborarà l'Estudi de Seguretat i Salut de l'obra i el facilitarà a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal.
- EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, lliurarà el Pla de Seguretat, específic per a les obres que realitzarà, al coordinador, que l'haurà d'aprovar e incloure'l en el pla general de la urbanització

## **CONDICIONS PARTICULARS DE L'ESTUDI TÈCNIC**

El sol·licitant aportarà i instal·larà un nou Centre de Mesura de superfície en línia de façana, al límit de la zona pública/privada i amb accés independent i accessible les 24h.

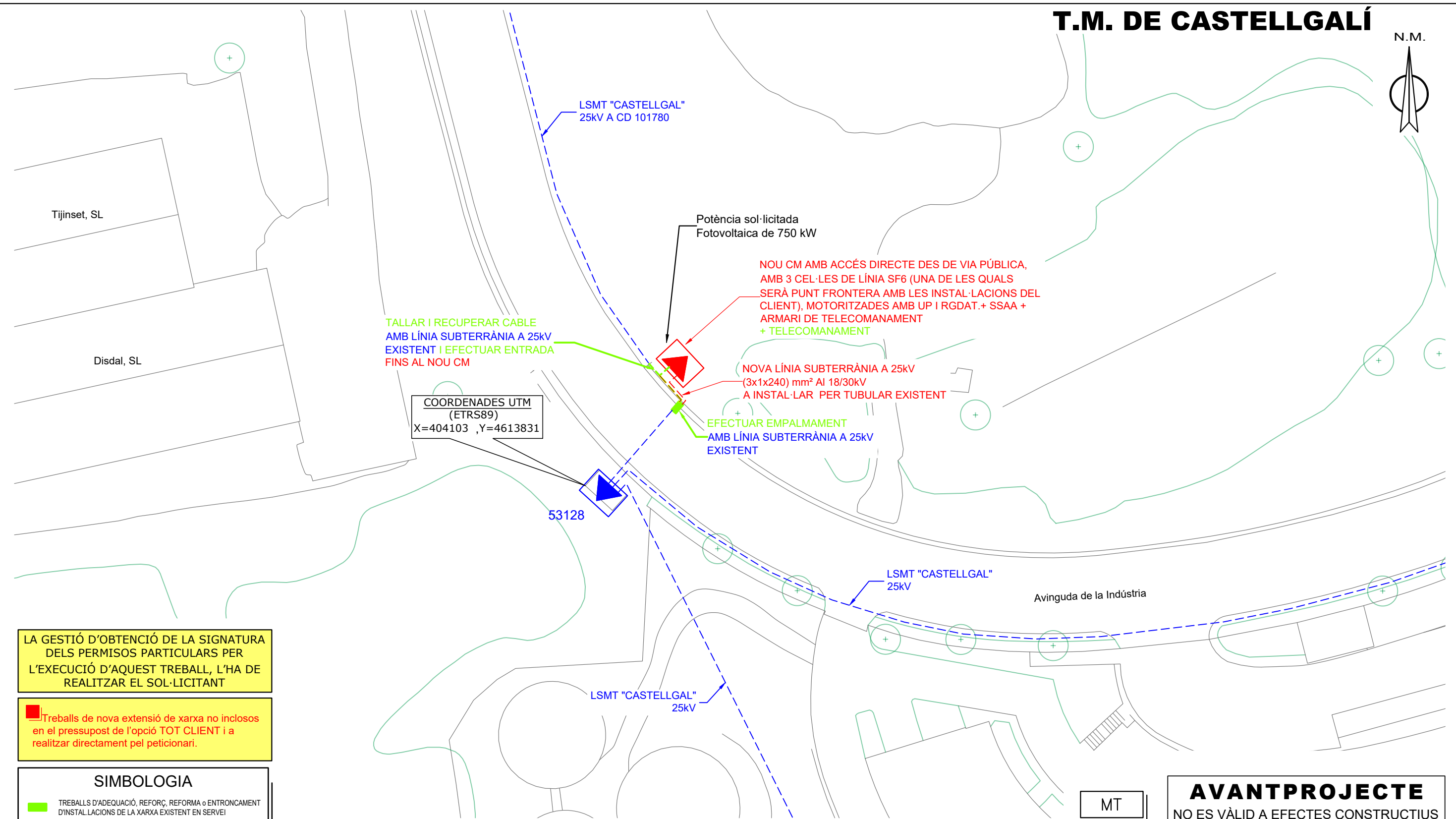
A l'edifici del CM, es construirà una separació física entre la part propietat del sol·licitant i la part propietat de companyia mitjançant una porta reglamentària, on es limitarà el pas amb cademat de la pròpia companyia. Caldrà la signatura d'un document de cessió d'ús de local entre el promotor i e-Distribución Redes Digitales S.L.U..

El sol·licitant aportarà una còpia del projecte de les instal·lacions d'enllaç MT a l'adreça electrònica [conexiones.edistribucion@enel.com](mailto:conexiones.edistribucion@enel.com) per a la revisió i compliment de l' Especificació Particular NRZ102.

El client s'encarregarà d'ajustar les proteccions a la nova potència i seran validades per l'empresa distribuïdora.

# T.M. DE CASTEL·LGALÍ

N.M.



LA GESTIÓ D'OBTENCIÓ DE LA SIGNATURA DELS PERMISOS PARTICULARS PER L'EXECUCIÓ D'AQUEST TREBALL, L'HA DE REALITZAR EL SOL·LICITANT

Treballs de nova extensió de xarxa no inclosos en el pressupost de l'opció TOT CLIENT i a realitzar directament pel peticionari.

### SIMBOLOGIA

- TREBALLS D'ADEQUACIÓ, REFORÇ, REFORMA o ENTRONCAMENT D'INSTAL·LACIONS DE LA XARXA EXISTENT EN SERVEI
- TREBALLS NECESSARIS PER A LA NOVA EXTENSIÓ DE XARXA
- XARXA EXISTENT
- XARXA RETIRAR

- LÍNIA AÈRIA
- LÍNIA SUBTERRÀNIA
- TUBULARS
- EMPALMAMENT
- CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT.
- T.M. (TORRE METÀL·LICA)
- P.H. (SUPPORT DE FORMIGÓ)
- P.F. (SUPPORT DE FUSTA)
- C.D. (CENTRE DE DISTRIBUCIÓ)
- C.M. (CENTRE DE MESURA)
- C.X. (CENTRE DE DISTRIBUCIÓ I MESURA)
- C.D.I. (CENTRE DISTRIBUCIÓ D'INTEMPÈRIE)

**OBSERVACIONS:**

\*Estudi condicionat a l'obtenció de permisos municipals.

\*En cas que el client executi els treballs d'extensió de xarxa, també es farà càrrec de l'obtenció de tots els permisos necessaris.

\*El sol·licitant instal·larà i legalitzarà nou C.M. de superfície en línia de façana amb accés directe 24h -segons normativa-.

\*L'accés al C.M. serà independent i accessible les 24h. Dintre de l'edifici o caseta prefabricada del C.M., existirà una separació física entre la part propietat del client i la part propietat de companyia. Dita separació s'efectuarà amb una porta reglamentària on es limitarà el pas amb cadenat de companyia.

\*El sol·licitant aportarà còpia del projecte de les instal·lacions d'enllaç MT del client al tècnic de companyia.

**AVANTPROJECTE**  
NO ES VÀLID A EFECTES CONSTRUCTIUS

AFECTACIONS									
X	AJUNTAMENT	A.C.A.	GAS	X	TIC's	PARTICULAR	ADIF	FFCC	AENA
	GENERALITAT	DIPUTACIÓ	CTRES. ESTAT		TELFÓNICA	AUTOPISTES	PEIN		ALTRES
<b>NOVA GENERACIÓ FOTOVOLTAICA DE 750kW</b> <b>ALS AFORES, ESCOLES, AVINGUDA DE LA INDÚSTRIA, S/N</b>									
	Núm EXP:	654927	ET:				Data: JUNY 2023		
	Potència:	750 kW	LÍNIA:	"CASTEL·LGAL" 25 kV			Format: DIN-A3		
	Client:	AJUNTAMENT DE CASTEL·LGALÍ					Escala: 1/500		
	T.M. DE CASTEL·LGALÍ (BARCELONA)								
PLÀNOL DE PLANTA						Nº Plànol: 1.1			

**AJUSTOS DE PROTECCIONS PER INSTAL·LACIONS DE CLIENTS EN MT**

NOM DEL CLIENT

AJUNTAMENT DE CASTELLGALI - P0806000F

CODI CM

SE/LINIA

CONGOST\CASTELLGAL

TENSIÓ kV

25

EXPEDIENT NNSS

654927

**RELÉ D'INTENSITAT**

**CRITERI EDE AJUST CLIENT PROVA REAL**

**Sobreintensitat FASES (50-51)**

I> (nominal)

Tipus corba

Nº Corba

t al 500% I>

I>> (nominal)

			A
			S
			A

**Sobreintensitat HOMOPOLAR (50N-51N)**

Io> (nominal)

Tipus corba

Nº Corba

t al 500% Io>

Io>> (nominal)

			A
			S
			A

*Només per cogeneradors*

**RELÉ DE TENSIÓ**

**CRITERI EDE AJUST CLIENT PROVA REAL**

**Sobretensió FASES (59)**

U> (nominal)

Retard

			kV
			S

**Subtensió FASES (27)**

U< (nominal)

Retard

			kV
			S

**Sobretensió HOMOPOLAR (59N)**

Uo> (nominal)

Retard

			kV
			S

**RELÉ FREQUÈNCIA**

**CRITERI EDE AJUST CLIENT PROVA REAL**

**Sobrequència (81M)**

f>

Retard

			Hz
			S

**Subfrequència (81m)**

f<

Retard

			Hz
			S

Observacions:

PROVES REALS INCLOENT TEMPS D'APERTURA D'INTERRUPTOR

Director Facultatiu:

Firma:

Data:



Distingit senyor, distingida senyora,

A fi i efecte d'assegurar que les proteccions particulars d'entroncament de la seva instal·lació amb la xarxa general de distribució actuïn de forma efectiva, evitant la transmissió del defecte a les instal·lacions d'e-Distribución Redes Digitales S.L.U., li requerim que, d'acord amb l'art. 110.3 del R.D. 1955/2000 de l'1 de desembre que regula les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica, procedeixi a implementar els ajustos de les proteccions d'acord amb el "*Full d'ajustos de proteccions per a instal·lacions de clients en mitja tensió*", que s'aprovarà per a aquesta empresa Distribuïdora.

Li fem saber que, en cas de produir-se una avaria a les seves instal·lacions que provoqués una interrupció del subministrament elèctric de mitja tensió i amb la finalitat de destriar el fet esmentat de qualsevol incompliment de qualitat als clients atribuïble a e-Distribución Redes Digitales S.L.U., ens veuríem en l'obligació de comunicar l'incident a l'Administració competent.

e-Distribución Redes Digitales S.L.U. es veu en la necessitat de poder realitzar les comprovacions que consideri oportunes en les instal·lacions i, si s'escau, procedir a la reclamació dels danys i perjudicis que ocasionin a les seves instal·lacions i/o a les dels seus clients com a conseqüència de la inexistent o incorrecta actuació de les proteccions del CM XXXXX.

Atentament,

**Model d'autorització de pagament i/o facturació a tercers****Sol·licitant/Promotor**

En/Na \_\_\_\_\_<sup>(1)</sup>, amb CIF/NIF  
 \_\_\_\_\_ i domicili al (Municipi) \_\_\_\_\_ (Via pública i nº)  
 \_\_\_\_\_<sup>(2)</sup>, amb e-mail  
 \_\_\_\_\_, i telèfon de contacte \_\_\_\_\_<sup>(3)</sup>

[OPCIÓ A] actuant per compte propi com a

propietari

arrendatari

de l'immoble per al qual sol·licita el subministrament/servei/generació

[OPCIÓ B] en representació de l'Entitat \_\_\_\_\_

segons càrrec / poders \_\_\_\_\_<sup>(4)</sup>, amb CIF/NIF \_\_\_\_\_

amb e-mail \_\_\_\_\_ i telèfon de contacte \_\_\_\_\_

entitat (3) com a

Propietària

Arrendatària

Urbanitzadora

de l'immoble/parcel·la per el/la qual se sol·licita el subministrament/servei/generació

DECLARO sota la meua responsabilitat, a l'efecte de la sol·licitud de subministrament/servei/generació a baix indicada (*ratlleu el que no procedeixi*), que tinc interès legítim per efectuar-la en la qualitat abans indicada.

DECLARO que aquesta manifestació és fidel i autèntica<sup>(5)</sup>, i en virtut de la mateixa, **AUTORITZO per a què, en el seu propi nom i per compte de l'autoritzat, realitzi les actuacions següents:**

- **Delego en l'autoritzat les següents accions, en relació a la sol·licitud a baix indicada: (*marcar sempre l'opció que procedeixi*)**

SI  NO  Pagar les condicions tècniques i econòmiques del subministrament/servei a sota indicat a l'empresa distribuïdora per a l'execució de les instal·lacions necessàries per al subministrament en qüestió, segons allò establert entre les parts.

**Només si es confirma la delegació del pagament en el punt anterior, informar:**

SI  NO  Autoritzo a l'empresa distribuïdora corresponent a emetre a nom i NIF/CIF de l'autoritzat la/les factura/es corresponents a les condicions tècniques i econòmiques<sup>(6)</sup>.

<sup>1</sup> Raó Social, nom i cognoms del promotor del subministrament (**sol·licitant**).

<sup>2</sup> Domicili del promotor del subministrament.

<sup>3</sup> Marqueu l'opció que escaigui.

<sup>4</sup> En el cas de realitzar aquesta autorització per una persona física diferent de l'autoritzat (sent aquest una entitat), s'ha d'identificar la persona física. En cas contrari, no omplir aquest apartat.

<sup>5</sup> Assumeixo les responsabilitats legals de tota falsedat o omissió, amb indemnitat per a l'empresa distribuïdora.

<sup>6</sup> Si s'indica 'NO' o no es marca opció, a la recepció del pagament, s'emetrà facturació a nom del Sol·licitant/Promotor

**Model d'autorització de pagament i/o facturació a tercers****Autoritzat**

En / Na / L'Entitat \_\_\_\_\_<sup>(7)</sup>, amb  
 CIF/NIF \_\_\_\_\_ i domicili al (municipi) \_\_\_\_\_  
 (via pública i nº) \_\_\_\_\_<sup>(8)</sup>, amb  
 e-mail \_\_\_\_\_, i telèfon de contacte \_\_\_\_\_,

**Dades del subministrament/servei/generació**

Direcció del subministrament/servei/generació: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Tipus de Generació (només en cas de generació): \_\_\_\_\_

Municipi: \_\_\_\_\_ Província: \_\_\_\_\_

Potència: \_\_\_\_\_ kW. (només en cas de subministrament/generació)  
 En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

Signatura del sol·licitant i Segell de l'Empresa sol·licitant

**PROTECCIÓN DE DATOS** Le informados de que EDistribución Redes Digitales, S.L. Unipersonal es el responsable del tratamiento de los datos personales que se necesitan recabar para la gestión de la solicitud de nuevo suministro/servicio y que está legitimada a tratar sus datos para cumplir con las obligaciones legales que establece la normativa del sector eléctrico en cada momento o, en su caso, para la ejecución del contrato. Los datos personales que nos facilite no se cederán a terceros, salvo obligación legal. No obstante, podrán tener acceso a ellos los proveedores de servicios que EDistribución Redes Digitales, S.L. Unipersonal contrate o pueda contratar y que tengan la condición de encargados del tratamiento, algunos de los cuales pueden encontrarse localizados fuera del Espacio Económico Europeo. Le recordamos que puede ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación, oposición, portabilidad, así como cualquier otro que establezca la normativa en vigor en cada momento. Si desea ampliar la información pinche en el siguiente enlace [www.edistribucion.com](http://www.edistribucion.com)

<sup>7</sup> Raó Social, o nom y cognoms de l'autoritzat.

<sup>8</sup> Domicili fiscal de l'autoritzat.



ANNEX XII:  
Estudi geotècnic

PROJECTE:  
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 750 kWh SOBRE TERRENY  
CONNECTADA A LA XARXA PER AUTOCONSUM COMPARTIT

TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ:  
AJUNTAMENT DE CASTEL·LGALÍ

EMPLAÇAMENT:  
Castellgalí (Barcelona)

## **SUD ENERGIES RENOVABLES, S.L.**

Estudi Geotècnic d'un terreny situat a l'avinguda Indústria de la zona industrial de Castellgalí.

Informe nº: 22549



## ÍNDEX

1. ANTECEDENTS
2. TREBALLS REALITZATS
  - 2.1. Sondeigs
  - 2.2. Standard Penetration Test
  - 2.3. Estudi estratigràfic
  - 2.4. Mostres inalterades i representatives
    - 2.4.1. Descripció de les mostres
  - 2.5. Assajos de Laboratori
    - 2.5.1. Descripció i objecte dels assajos de laboratori
    - 2.5.2. Assajos realitzats a l'estudi
3. GEOLOGIA
  - 3.1. Característiques geològiques
  - 3.2. Descripció de la zona
  - 3.3. Característiques geotècniques
  - 3.4. Nivell d'aigua
4. RESUM I CONCLUSIONS
  - 4.1. Càlculs
    - 4.1.1. Càlcul de càrrega unitària per fust a tracció
    - 4.1.2. Càlcul de la resistència a l'enfonsament
    - 4.1.3. Càlcul de la resistència a l'arrencament
  - 4.2. Ripabilitat
  - 4.3. Conclusions

## ANNEXES

Plànol de situació general  
Plànol de situació dels sondeigs  
Treballs de camp

- Talls estratigràfics

Talls Geotècnics  
Resum de laboratori

- Actes de Laboratori

Annex fotogràfic

## MEMÒRIA TÈCNICA

### 1. ANTECEDENTS

Per encàrrec de **SUD ENERGIES RENOVABLES, SL** s'ha dut a terme l'exploració i estudi geotècnic d'uns terrenys situats al carrer Indústria de la zona industrial del municipi de Castellgalí, amb la finalitat d'investigar les característiques geotècniques i naturalesa del subsòl.

Es projecta la instal·lació de les estructures per a un parc fotovoltaic de 944 kWp.

Els objectius del present informe són:

- a. Coneixement de la naturalesa, característiques de resistència i compacitat del subsòl a diferents profunditats.
- b. Veure les diferents profunditats de fonamentació.
- c. Determinar les càrregues admissibles.
- d. Conèixer la profunditat a la que es localitza el nivell freàtic.

Amb aquesta finalitat s'han realitzat un conjunt de treballs i assaigs durant la segona quinzena del mes de Juny de 2023.

## 2. TREBALLS REALITZATS

### 2.1. SONDEIGS

S'han realitzat 15 sondeigs pel mètode de rotació extraient mostres dels diferents nivells travessats.

La sonda que s'ha utilitzat és una ROLATEC ML 76A, amb barnillatge helicoidal de 89 mm de diàmetre.

Al següent quadre s'indica la cota d'inici, el mètode de perforació i profunditat assolida en cada sondeig realitzat:

<b>SONDEIG</b>	<b>Cota Inici*</b>	<b>Mètode</b>	<b>Profunditat (m)</b>
<b>S-1</b>	+225,9 m	Rotació	1,8 m
<b>S-2</b>	+223,8 m	Rotació	2,0 m
<b>S-3</b>	+221,4 m	Rotació	1,7 m
<b>S-4</b>	+221,4 m	Rotació	2,0 m
<b>S-5</b>	+218,7 m	Rotació	2,0 m
<b>S-6</b>	+217,5 m	Rotació	2,4 m
<b>S-7</b>	+235,4 m	Rotació	2,0 m
<b>S-8</b>	+237,5 m	Rotació	2,0 m
<b>S-9</b>	+234,4 m	Rotació	1,8 m
<b>S-10</b>	+236,2 m	Rotació	2,0 m
<b>S-11</b>	+227,8 m	Rotació	2,5 m
<b>S-12</b>	+228,5 m	Rotació	3,4 m
<b>S-13</b>	+221,1 m	Rotació	1,8 m
<b>S-14</b>	+219,8 m	Rotació	2,8 m
<b>S-15</b>	+220,0 m	Rotació	5,0 m
<b>TOTAL</b>			<b>35,2 m</b>

\* Plànol topogràfic facilitat per la Direcció Tècnica.

Els sondeigs i la presa de mostres "in situ", han estat realitzats per l'Empresa del nostre grup: **CENTRO GENERAL DE SONDEOS, S.L.**, que va ser acreditada per *La Direcció General d'Arquitectura i Urbanisme de la Generalitat de Catalunya*. en l'àmbit de sondejors, presa de mostres i assajos "in situ" per a reconeixements geotècnics.

**Centro General de Sondeos, S.L.** va presentar la Declaració Responsable a la Generalitat de Catalunya en data 25/02/2022, amb codi d'inscripció L0600398.

## 2.2. STANDARD PENETRATION TEST (SPT)

S'han efectuat 18 Assaigs Estàndard de Penetració (Standard Penetration Test) a les diverses capes que s'han travessat. L'assaig s'ha realitzat amb penetròmetre extractor de mostres bipartit de 2" de diàmetre segons les normes següents:

- Pes de la maça de penetració: 63,5 Kg
- Alçada de la caiguda: 76,2 cm
- Interval de penetració: 30,5 cm

## 2.3. ESTUDI ESTRATIGRÀFIC

S'han cartografiat els materials que afloren als talussos de la parcel·la, objecte del present estudi i de les zones pròximes.

S'han recollit mostres del terreny a diferents nivells i s'han estudiat al laboratori.

S'han aixecat els pertinents perfils topogràfics d'aquelles zones on es defineix la naturalesa del terreny, així com la seva disposició estructural.

## 2.4. MOSTRES INALTERADES I REPRESENTATIVES

En els sondeigs es prenen mostres dels diferents nivells travessats. Aquesta operació es realitza amb els estris de l'extracció de mostres inalterades o de l'Assaig Estàndard de Penetració, o bé dels materials extrets directament mitjançant l'enfilall de perforació.

Cada grau avarca les característiques del tipus de mostra posterior. El nombre i tipus de mostres que obtenim depenen del tipus de campanya de reconeixement (en funció de l'objectiu de l'estudi) i de les exigències del terreny.

En el nostre cas s'han pres 18 mostres representatives, que corresponen a assaigs tipus B. Algunes d'aquestes s'han seleccionat pel seu estudi al laboratori.

Seguint la nomenclatura que indica l'apartat 3.4.2. Presa de Mostres del **Documents Bàsic SE-C**, les mostres són del tipus:

Tipus de mostra	Denominació	Mètode d'extracció	Característiques
A	Inalterada (I)	Tub de presa de mostres de paret gruixuda de 5,9 cm de diàmetre	Manté inalterades les propietats d'estructura, densitat, humitat, granulometria, plasticitat i components químics del terreny en el seu estat natural.
	Parafinada	Amb bateria	
B	Representativa (S)	Tub de presa de mostres bipartit de l'assaig SPT	Manté inalterada la humitat del terreny en el seu estat natural
C	Ripis (R)	Mitjançant l'ascensió de l'enfilall de perforació	Mostra la naturalesa del terreny

Les mostres han estat portades directament al laboratori en un termini màxim de 24 hores després de realitzar l'estudi de camp, per tal que siguin emmagatzemades i conservades, fins el moment de realitzar els assajos, segons Norma UNE 103100/95.

Les mostres assajades corresponen als sondejors i profunditats següents:

SONDEIG	PROFUNDITAT	MOSTRA	TIPUS
S-5	1,0 m	m-1	B
S-6	1,1 m	m-2	B
S-7	1,0 m	m-3	B
S-14	1,0 m	m-4	B
S-15	2,9 m	m-5	B

Els assajos d'identificació de sòls han estat realitzats per **CENTRO GENERAL DE SONDEOS, S.L.**

#### 2.4.1. DESCRIPCIÓ DE LES MOSTRES

Totes les mostres emmagatzemades al laboratori són revisades per un geòleg, amb la finalitat de completar la informació recollida al camp i programar la campanya d'assajos de laboratori. Les mostres s'inclouen dins el tall estratigràfic del sondeig.

#### 2.5. ASSAJOS DE LABORATORI

Un cop s'han reconegut les mostres es realitzen els talls geològics previs del terreny i segons aquests es programa una sèrie d'assajos en funció dels diferents nivells travessats, dels objectius de l'estudi i exigències del material.

Amb els assajos del laboratori es vol, principalment, conèixer les característiques físiques dels materials i poder agrupar-los segons el seu comportament. També s'examinen les característiques químiques dels sòls en cas que es tinguin indicis que aquests puguin ser agressius o experimentar canvis volumètrics.

Els assajos mecànics es realitzen amb la finalitat de conèixer els valors més característics de resistència i així poder determinar els paràmetres fonamentals que intervenen a les conclusions de la memòria.

Tot el conjunt de dades obtingudes al laboratori ajuden a definir les formes més idònies de fonamentació.

En línies generals, es distingeixen els següents grups d'assajos:

- Estat natural (humitat i densitat)
- Identificació (Granulometria, límits d'Atterberg, pes específic relatiu,...)
- Químics (contingut en matèria orgànica, sulfats solubles, carbonats, pH,...)
- Mecànics de resistència (compressió simple, tall directe, triaxial, vanetest, etc...)
- Mecànics de deformabilitat (edòmetre, expansivitat Lambe, pressió d'inflament, inflament lliure, ...)

### 2.5.1. DESCRIPCIÓ I OBJECTE DELS ASSAJOS DE LABORATORI.

#### **Sulfats solubles en sòls (UNE 103201/96)**

Aquest assaig té com a finalitat comprovar l'existència de sulfats solubles al sòl. Donat que només s'analitza la presència o absència de sulfats es denomina assaig qualitatiu. En el cas de que s'obtingués un resultat positiu, es realitzaria un assaig quantitatiu, per determinar la quantitat de sulfats solubles que conté el sòl.

#### **Límits d'Atterberg (límit líquid UNE 103103/94 i límit plàstic UNE 103104/93)**

Determinen la plasticitat i consistència del sòl fins a certs límits sense trencar-se i mitjançant aquests es pot aproximar el comportament del sòl en diferents èpoques. També ens indica el grau de compressibilitat del sòl. És un assaig bàsic per classificar el sòl. En cas de no poder determinar els límits es diu que el sòl és "no plàstic" (NP).

#### **Assaig d'humitat (UNE 103300/93)**

Es determina la humitat d'una mostra de sòl assecant-la en estufa, i obtenint un valor de la relació entre la massa d'aigua que perd el sòl quan s'asseca respecte de la massa de sòl sec.

#### **Anàlisi granulomètrica per tamisatge (UNE 103101/95)**

Determina les diferents mides de les partícules que formen el sòl i s'expressa en tant per cent que passa pels diferents tamisos utilitzats, fins el tamís UNE 0,08. Si interessessin les mides inferiors, s'hauria de completar amb el procediment de granulometria per sedimentació (UNE 103102). És un assaig bàsic per classificar el sòl.

## 2.5.2. ASSAIGS REALITZATS A L'ESTUDI

El tipus, Norma i número de assajos realitzats se descriu al quadre adjunt:

GRUP D'ASSAJOS	ASSAIG	NORMA	Nº d'assajos
Estat natural	Humitat	UNE 103300/93	5
Identificació	Granulometria	UNE 103101/95	5
	Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 - 130104/94	5
Químics	Sulfats solubles	UNE 103201/96	5
	pH del sol	-----	5

Per a la classificació dels sòls s'han fet servir els sistemes USCS (*Casagrande* modificat), el donat per la *American Highway Research Board* i l'índex de grup.

### 3. GEOLOGIA

#### 3.1. CARACTERÍSTIQUES GEOLÒGIQUES

L'àrea estudiada està situada al municipi de Castellgalí, a la comarca del Bages, que es troba en la formació geològica denominada Depressió Central Catalana.

Aquesta unitat té una extensió que va des dels Pirineus fins a la Serralada Prelitoral. Estructuralment, aquesta depressió es va enfonsar durant els primers moviments de l'orogènia Alpina, transformada en mar durant l'Eocè i l'Oligocè, en el fons de la qual es van dipositar els sediments.

Les condicions ambientals (clima, profunditat de la conca, règim d'alimentació), han donat diferents tipus de formacions que van des de les margues grises d'aigües de molta fondària, fins les formacions salines de les conques endorreiques amb molta evaporació.

Els terrenys estudiats es troben a la zona on el substrat Eocè (Paleògen) es troba a la superfície i està format per margues molt ben cimentades i estrats de lutites i gresos (argiles-llims i sorres cimentades, respectivament).

Aquests estrats corresponen a fàcies groguenques d'ambients marins somers, i corresponen al Paleògen Inferior-Mig.

Superficialment s'han format dipòsits quaternaris al·luvials i col·luvials, produint-se l'encastament de l'actual xarxa hidrogràfica. També s'han realitzat moviments de terres i reblerts d'origen antròpic.

#### 3.2. DESCRIPCIÓ DE LA ZONA

La zona estudiada correspon a un solar situat al Sud-Est del nucli urbà de Castellgalí.

La superfície està coberta de vegetació baixa i arbres a la zona central, però on hi ha una petita riera.

A la zona Sud-Est hi ha nombrosos afloraments de substrat, a façana de C/ Indústria. El sector Oest presenta terres de replè, que interpretem corresponen a la urbanització del vial del polígon situat 15 metres més alt, a l'Oest. Per la zona central hi ha el tram de capçalera d'una petita riera.



*En groc, el perímetre de la zona estudiada.*



*Vista general de la zona Est.*

S'ha pres com a referència de cotes el plànol topogràfic realitzat a l'àmbit d'actuació. La situació i cota dels sondejos es detalla al plànol dels annexes.

### 3.3. CARACTERÍSTIQUES GEOTÈCNIQUES

A partir dels sondejos i observacions efectuades s'han diferenciat els següents nivells:

#### **SÒL VEGETAL I REBLERT:**

Aquesta capa es localitza a gran part de la superfície estudiada.

Correspon al sòl vegetal i terres remogudes, formades principalment per llims argilosos color marró i tons grisos i foscos amb grava de gres i arrels a la zona més superficial.

A la zona Est i Sud té un gruix decimètric, generalment inferior a 0,5 metres (S-1 a S-5 i S-7 a S-10).

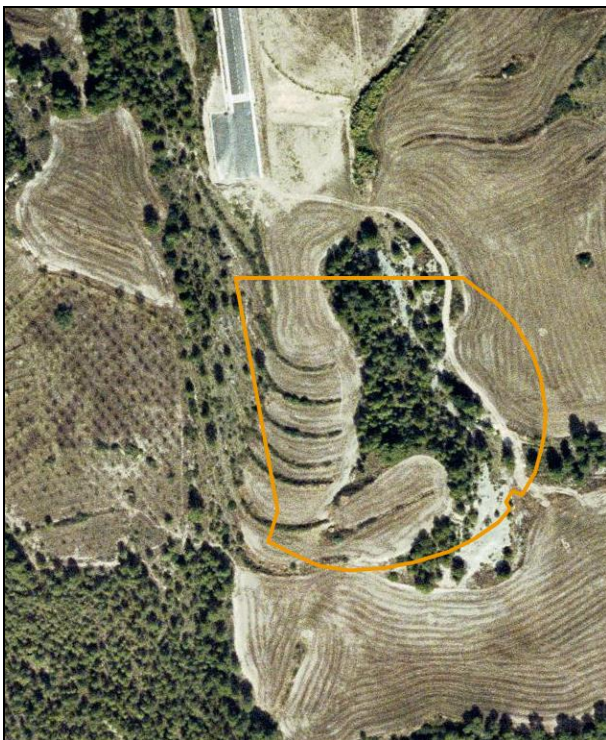
Al terç Oest el gruix de reblert és major, creixent cap el Nord i Est, arribant a assolir, a la zona més desfavorable, els 4,1 metres al sondeig S-15.



*Materials de reblert: llims i argiles, color marró i gris.*

La zona Oest es va utilitzar com a camps de conreu que es trobaven en bancals, fins fa uns 20 anys, que es van retirar al urbanitzar el polígon. Des de l'any 2009 fins l'actualitat, no s'aprecien canvis en el relleu del solar.

A continuació es mostren fotografies aèries extretes de l'ICGC, on s'observa l'evolució del solar objecte d'estudi:



*Fotografia aèria de l'any 2000.*



*Imatge de l'any 2004.*



Solar l'any 2006.



Imatge de l'any 2009.

En conjunt són materials entre cohesius i granulars amb una humitat variable i amb un grau de compactació baix a mig.

Als assaigs SPT s'han obtingut valors d' $N_{SPT}$  heterogenis entre 8 i 38.

D'aquest nivell s'han assajat varies mostres amb els següents resultats:

<b>Característiques Geotècniques</b>		
<b>Mostres assajades:</b>		<i>m-2, m-4 i m-5</i>
<b>Composició:</b>		<i>Llims amb sorres i graves</i>
<b>Classificació sols segons U.S.C.S. / H.R.B.</b>		<i>GM, GC, CL i A-4</i>
<b>Límits Atterberg</b>	<b>Límit líquid</b>	<i>22,7 - 25,2</i>
	<b>Límit plàstic</b>	<i>15,8 - 17,1</i>
	<b>Index plasticitat (<math>I_p</math>)</b>	<i>6,9 - 8,1</i>
<b>Granulometria</b>	<b>Fins (<math>\Phi \leq 0,08</math> mm)</b>	<i>40,6 - 69,9 %</i>
<b>Agressivitat del sòl</b>	<b>pH de la suspensió</b>	<i>8,0</i>
	<b>Resultat</b>	<i>No agressiu</i>
<b>Estat natural</b>	<b>Humitat (<math>W_n</math>)</b>	<i>5,39- 9,95 %</i>

A efectes de càlcul es podran prendre els següents paràmetres geotècnics per aquesta unitat:

- cohesió aparent ( $c'$ ): 0,05-0,10 kg/cm<sup>2</sup>
- cohesió no drenada ( $C_u$ ): 0,25 kg/cm<sup>2</sup>
- angle de fregament intern ( $\phi'$ ): 23-25°
- densitat ( $\delta$ ): 1,85-1,95 g/cm<sup>3</sup>

### SUSBSTRAT ROCÓS:

Aquests materials es troben a poca fondària sota el sòl vegetal/reblert o en superfície o quasi superficialment a la zona Sud i Est.

Correspon al substrat rocós de la zona, d'edat Eocena, format per estrats d'argiles margoses color groguenc i gris, seques i compactes, alternades amb nivells de gresos color gris i marró, molt durs.

El gruix dels estrats és decimètric, i dominen els de margues respecte els de gres.

D'aquesta capa s'han travessat més de 1,5 metres, tot i que per dades de geologia general es sap que té un gruix superior a la vintena de metres. Aquests materials s'observen en superfície a la zona Sud.

En conjunt aquests materials són cohesius, cimentats, amb una resistència elevada i textura geotècnica de 'roca dura' els nivells de gres i com a 'roca tova' els de margues.

D'aquest nivell s'han assajat vàries mostres amb els següents resultats:

<b>Característiques Geotècniques</b>		
<b>Mostres assajades:</b>		<i>m-1 i m-3</i>
<b>Composició:</b>		<i>Argiles margoses</i>
<b>Classificació sols segons U.S.C.S. / H.R.B.</b>		<i>CL i A-4</i>
<b>Límits Atterberg</b>	<b>Límit líquid</b>	<i>24,2 - 26,5</i>
	<b>Límit plàstic</b>	<i>16,8 - 17,1</i>
	<b>Index plasticitat (<math>I_p</math>)</b>	<i>7,1 9 ,7</i>
<b>Granulometria</b>	<b>Fins (<math>\Phi \leq 0,08</math> mm)</b>	<i>83,8 - 95,2 %</i>
<b>Agressivitat del sòl</b>	<b>pH de la suspensió</b>	<i>7,5 - 8,0</i>
	<b>Resultat</b>	<i>No agressiu</i>
<b>Estat natural</b>	<b>Humitat (<math>W_n</math>)</b>	<i>3,69- 8,78 %</i>

A efectes de càlcul es podran prendre els següents paràmetres geotècnics per aquesta unitat:

- cohesió aparent ( $c'$ ): 0,30-0,35 kg/cm<sup>2</sup>
- cohesió no drenada ( $C_u$ ): 1,35 kg/cm<sup>2</sup>
- angle de fregament intern ( $\phi'$ ): 30-32°
- densitat ( $\delta$ ): 2,15-2,20 g/cm<sup>3</sup>



*Afloraments de substrat a la zona Sud de margues (esquerra) i gresos (dreta).*



*Substrat rocós en assaigs SPT.*

Als assaigs SPT s'han obtingut valors mitjos d' $N_{30}$  superiors a 50 al sostre de la capa i freqüentment 'rebuig' ( $N > 100$ ).

Pel mètode d'Stroud (1974) i comparant amb la taula D.23 del CTE, es calcula un mòdul de deformació per aquests materials superiors a 600 kg/cm<sup>2</sup> en el cas de les argiles margoses, i superior a 1000 kg/cm<sup>2</sup> als nivells de gresos.

### 3.4. NIVELL D'AIGUA

En el dia de realització de l'estudi de camp (Juny de 2023) no s'ha detectat nivell d'aigua a cap de les perforacions efectuades.

## 4- RESUM I CONCLUSIONS

### 4.1 CÀLCULS

#### DIMENSIONAT DE FONAMENTACIONS

Les situacions de dimensionat de la fonamentació s'han de seleccionar per a totes les circumstàncies igualment probables en les que la fonamentació hagi de complir la seva funció, tenint en compte les característiques de l'obra i les mesures adoptades per a minimitzar riscos o assegurar un adequat comportament, com les actuacions sobre el nivell freàtic.

Les situacions de dimensionat es classifiquen en:

- situacions persistents, que es refereixin a les condicions normals d'ús; **(Llarg Termini)**
- situacions transitòries, que es refereixen a unes condicions aplicables durant un temps limitat, som situacions sense drenatge o de curt termini durant la construcció; **(Curt Termini)**
- situacions extraordinàries, que es refereixen a unes condicions excepcionals en les quals es pot trobar, o a les que pot estar exposat l'edifici, incloent el sisme. **(Càrregues dinàmiques, condicions excepcionals, ets)**

Per al dimensionat de la fonamentació es distingeix entre:

- Estats límit últims (ELU): associats amb el col·lapse total o parcial del terreny o amb l'esgotament estructural de la fonamentació.
- Estats límit de servei (ELS): associats amb determinats requisits imposats a les deformacions del terreny per raons estàtiques i de servei.

Els càlculs següents s'han efectuat pels **materials de 'reblert' i 'substrat rocós'**, ja que les estructures es recolzaran sobre el terreny natural, i es té en compte el fust que es generarà en ambdós nivells.

Per al càlcul de la fonamentació d'elements que s'encasten a poca profunditat i que tenen una superfície amb vol a la part superior, com són les estructures que suporten les plaques fotovoltaïques, s'ha de tenir en compte els esforços verticals ascendents que es poden produir, com per exemple l'acció del vent.

Es prenen tres càrregues i resistències a tenir en compte:

4.1.1. Càlcul de la càrrega unitària per fust a tracció: Aquest componen es relaciona amb la tensió que l'element ha de suportar, per a vèncer els esforços verticals ascendents. Té un valor unitari per a cada capa de sòl, independent a la forma de l'element. Per al seu càlcul es prenen els paràmetres característics de cada capa a "curt termini", degut a que els esdeveniments que creen aquests moments, son immediats.

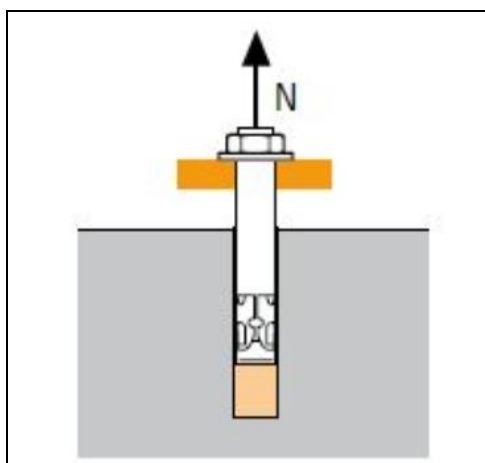


Figura de la representació gràfica de l'esforç a tracció del fust.

4.1.2. Càlcul de la resistència a l'enfonsament: es tracta de la capacitat que el terreny tindrà per a suportar les càrregues que l'element aplica sobre ell. Correspon a la pressió màxima que l'element pot transmetre al terreny sense que aquest falli (trenqui) o sense que es produeixi un assentament excessiu. Es calcula combinant la resistència en punta i en fust i es té en compte la superfície de l'element que entra en contacte amb el terreny.

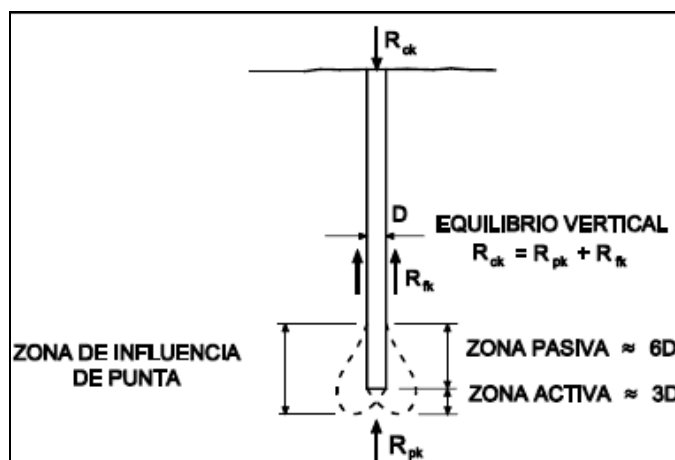


Figura de la representació gràfica de la resistència a l'enfonsament.

4.1.3. Càlcul de la resistència a l'arrencament: correspon a la força de tracció que es necessitaria per a arrancar l'element, juntament amb el volum de terres que es desprendrien en aquest esdeveniment. En el càlcul es té en compte la superfície de l'element i el seu pes.

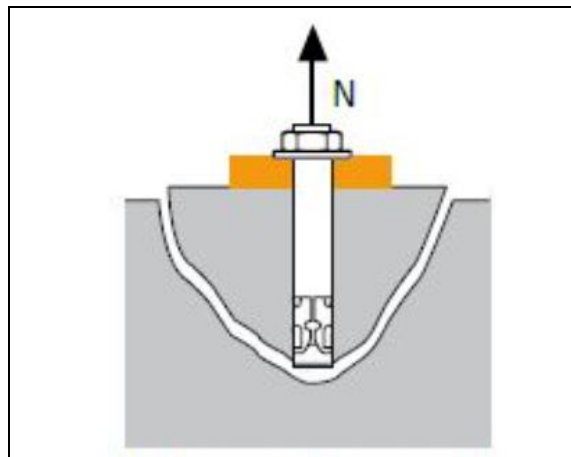


Figura de la representació gràfica de la resistència a l'arrencament.

Pel cas que ens ocupa, es prenen els següents paràmetres geotècnics:

<b>Paràmetres</b>	<b>Reblert</b>	<b>Substrat rocós</b>
<i>Cohesió drenada (C')</i>	7,84 KPa	32,36 KPa
<i>Cohesió no drenada (CU)</i>	24,51 KPa	132,38 KPa
<i>Angle efectiu (<math>\phi'</math>)</i>	24°	31°
<i>Densitat mitja</i>	18,63 kN/m <sup>3</sup>	21,08 kN/m <sup>3</sup>

Les dimensions de l'element estudiat son:

Una placa rectangular de 22 cm de longitud, 11 cm d'ample i 0,35 cm d'altura, amb un pes de 27,2 Kg, que es recolzarà sobre un cilindre metàl·lic de 8 cm de diàmetre i 150 cm de llarg.

#### - Càlcul de càrrega unitària per punta ( $q_p$ ):

Pel càlcul de la resistència unitària per punta es pren la següent relació:

$$q_p = N_p \cdot C_U$$

On:

$N_p$  correspon a un valor de 9

$C_u$  es la resistència al tall sense drenatge.

Suposant la cohesió no drenada de cada capa, s'obté una resistència per punta a compressió de  **$q_p=1191,50$  kPa** per als materials del substrat rocós.

#### - Càlcul de càrrega unitària per fust ( $\tau_f$ ):

Pel càlcul de la resistència unitària per fust en terrenys argilosos a curt termini es pot determinar a partir de la següent fórmula:

$$\tau_f = \frac{100 \cdot C_u}{100 + C_u} \quad (\tau \text{ i } C_u \text{ en kPa})$$

Per el cas que ens ocupa i a partir d'una cohesió no drenada, s'obté una resistència unitària per fust a compressió de:  **$\tau_f= 19,68$  kPa** per als materials de reblert i de  **$\tau_f= 56,96$  kPa** per als materials del substrat rocós.

#### 4.1.1. CÀLCUL DE LA CÀRREGA UNITÀRIA PER FUST A TRACCIÓ

El codi tècnic considera que la resistència a tracció es pot considerar el 70% de la resistència a compressió i per tant:

RESISTENCIA A TRACCIÓ DEL FUST ( $\tau_f$ )	
REBLERT	13,78 KPa
SUBS. ROCÓS	39,87 KPa

Aquests valors de càlcul no tenen associat cap factor de seguretat.

#### 4.1.2. CÀLCUL DE RESISTÈNCIA A L'ENFONSAMENT

Pel càlcul de la resistència a l'enfonsament ( $R_{ck}$ ) es pot determinar a partir de la següent fórmula:

$$R_{ck} = R_p + \sum R_f$$

On:

$R_p$  correspon a la resistència per punta  $R_p = A \cdot q_p$

$\Sigma R_f$  correspon al sumatori de la resistència per fust de cada capa  $R_f = A \cdot \tau_f$

#### - Càlcul de la punta ( $R_p$ ):

El perfil metàl·lic té una secció circular d'uns 8 cm de diàmetre ( $50 \text{ cm}^2$ ):

<b>RESISTÈNCIA PER PUNTA (<math>R_p</math>)</b>	
<b>Substrat rocós</b>	5,98 KN

#### - Càlcul del fust ( $R_f$ ):

Es considera 1 metre d'encastament als materials rocósos i 0,5 metres als materials de reblert i/o sòl vegetal.

A partir del valor de tracció al fust ( $T_f$ ) i la superfície de contacte entre el perfil i el terreny s'obté una resistència per fust ( $R_f$ ) de:

<b>RESISTÈNCIA PER FUST (<math>R_f</math>)</b>	
<b>REBLERT</b>	2,47 KN
<b>SUBS. ROCÓS</b>	14,31 KN

#### - Càlcul de la resistència ( $R_{ck}$ ):

Amb aquests valors, fent el sumatori de la resistència per punta i les resistències per fust de cada capa, s'obté una resistència a l'enfonsament per a cada element o perfil metàl·lic de:

<b>RESISTÈNCIA A L'ENFONSAMENT (<math>R_{ck}</math>)</b>
22,76 KN

Pel càlcul d'aquesta resistència no s'ha tingut en compte el valor de resistència per fust dels materials de la capa de reblert, degut a la seva heterogeneïtat.

### 4.1.3. CÀLCUL DE RESISTÈNCIA A L'ARRENCAMENT

El càlcul de la resistència a l'arrencament d'un element encastat al terreny dependrà de la seva resistència per fust a tracció més el pes de terres a mobilitzar que seran en funció de l'adherència entre l'element i el propi terreny.

La resistència a la tracció bé determinada per la següent expressió:

$$P_{tu} = \sum P_{si} + W$$

on:

$P_{tu}$  és la resistència a la tracció

$\sum P_{si}$  és el sumatori de la resistència a la fricció del terreny per a cada capa

$W$  és el pes de l'element

La resistència a la fricció ( $P_{si}$ ) es calcula segons:  $P_{si} = A \cdot (C_a + \sigma'_v \cdot k \cdot \sin \delta)$

on:

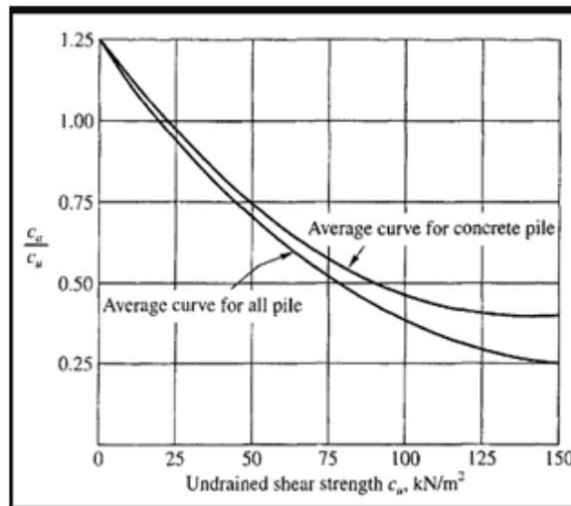
$A$  és l'àrea de l'element clavat

$C_a$  és la adherència entre el terreny i l'element clavat i depèn de  $C_u$ , segons la gràfica plantejada per *Poulos and Davis, 1980*.

$\sigma'_v$  la pressió vertical efectiva al nivell considerat

$k$  coeficient que depèn del tipus de sol ( $k=1$  per sòls cohesius).

$\delta$  correspon al 50-80% de l'angle de fregament intern del sòl ( $\phi$ ).



Relació entre  $C_a$  i  $C_u$ . Poulos and Davis, 1980.

Per aquest càlcul s'ha suposat un element profund prefabricat encastat 1,5 metres i amb una secció circular d'uns 8 cm de diàmetre ( $50 \text{ cm}^2$ ).

Prenent el paràmetres geotècnics de cada capa s'obté **Psi = 3,11 kN** per als materials de reblert i de **Psi = 12,80 kN** per als materials del substrat rocós.

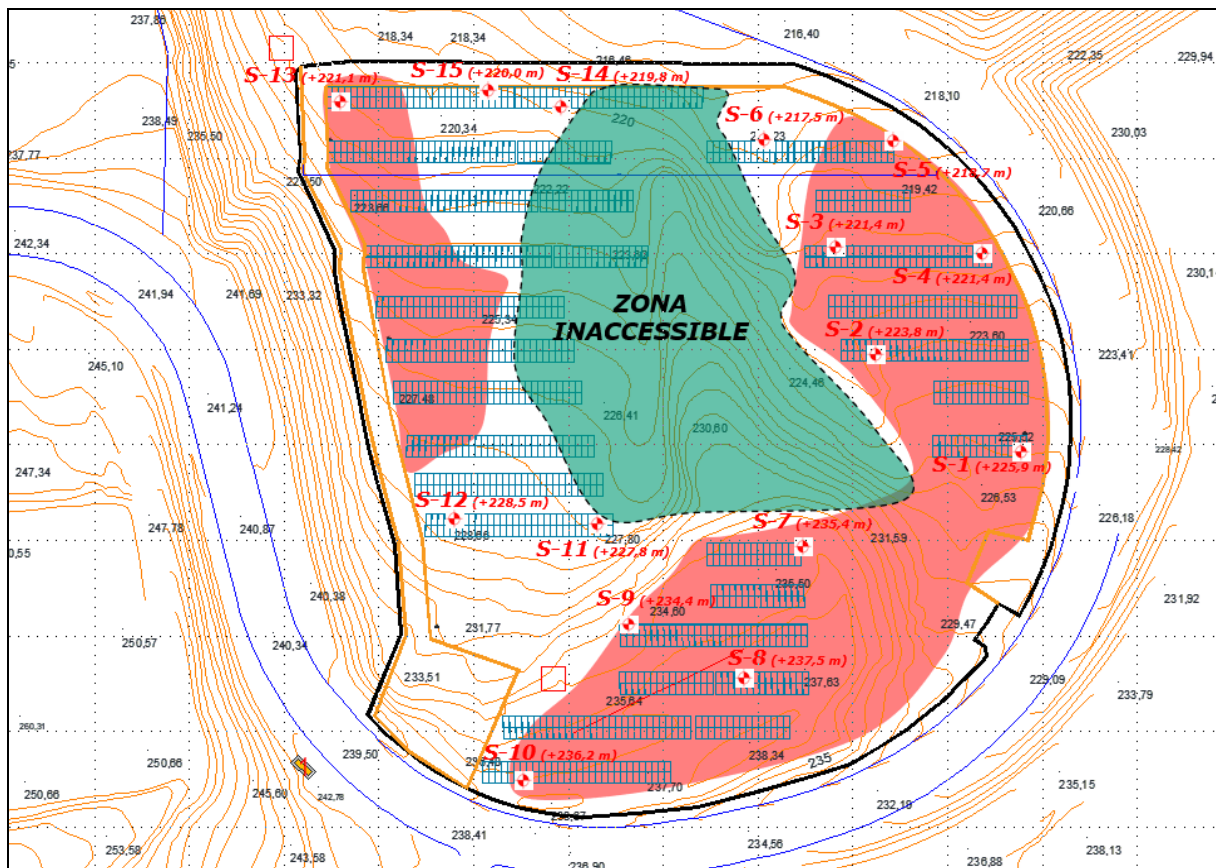
Afegint el pes de l'element (en total es prenen uns 30 Kg = 0,294 kN, comptant la placa fotovoltaica i el suport) s'obté:

RESISTENCIA A L'ARRANCAMENT ( $P_{tu}$ )
16,20 kN

## 4.2. RIPABILITAT

Els materials de sòl vegetal i terres de reblert són excavables amb maquinària convencional de moviment de terres. Els materials del substrat rocós requeriran maquinària potent d'excavació i mètodes d'excavació en roca tipus martell neumàtic per poder retirar-los, especialment als nivells de gresos.

Donat que els perfils que fonamenten l'estructura són d'1,5 metres, al següent plànol s'ha realitzat una interpretació de les àrees on es trobarà substrat rocós a fondàries inferiors a 1,5 metres. La duresa d'aquest substrat, no permetrà la clava a percussió dels perfils de fonamentació degut a la seva duresa, tant els nivells d'argiles margoses (roca tova) com els de gresos (roca dura).



*En vermell: zones on interpretem es trobarà el substrat rocós a fondàries inferiors a 1,5 metres.*

### 4.3. CONCLUSIONS

En base als sondeigs realitzats i a la interpretació donada entre ells, suposant unes relacions geològiques normals, s'han diferenciat dos nivells, les característiques geotècniques de les quals es defineixen en el capítol anterior.

- **Sòl vegetal i reblert:** és un nivell superficial de sòl vegetal i terres de replè formades principalment per llims i argiles amb sorres i graves de gresos, i superficialment amb restes d'arrels. Té un gruix generalment inferior a 0,5 metres a la zona Sud i Est, i superior a 4 metres al Nord.

Per aquests materials es prendran els següents paràmetres representatius:

<b>Paràmetres</b>	<b>Reblert i sòl vegetal</b>
<i>Cohesió efectiva (<math>c'</math>)</i>	0,05-0,10 kg/cm <sup>2</sup>
<i>Cohesió no drenada (<math>C_u</math>)</i>	0,25 kg/cm <sup>2</sup>
<i>Angle efectiu (<math>\phi'</math>)</i>	24°
<i>Densitat mitja</i>	1,80 - 2,00 g/cm <sup>3</sup>

- **Substrat rocós:** estrats d'argiles margoses color groguenc i gris, seques i compactes, alternades amb nivells de gresos color gris i marró, molt durs.

Per aquests materials es prendran els següents paràmetres representatius:

<b>Paràmetres</b>	<b>Substrat rocós</b>
<i>Cohesió efectiva (<math>c'</math>)</i>	0,30 - 0,35 kg/cm <sup>2</sup>
<i>Cohesió no drenada (<math>C_u</math>)</i>	1,35 kg/cm <sup>2</sup>
<i>Angle efectiu (<math>\phi'</math>)</i>	30° - 32°
<i>Densitat mitja</i>	2,10 - 2,20 g/cm <sup>3</sup>

Es projecta la instal·lació de plaques fotovoltaïques amb la clava de perfils metàl·lics al terreny fins a una fondària de 1,5 metres.

Segons dades facilitades els perfils metàl·lics tenen una secció circular d'uns 8 cm de diàmetre i quedaran encastats a 1,5 metres de profunditat.

S'han realitzat càlculs amb una hipòtesi de 0,5 metres de sòl vegetal i reblert i 1 metre dins el substrat rocós.

A partir dels paràmetres geotècnics en aquests materials s'obté:

**- Càlcul de la càrrega unitària per fust a tracció:**

<b>RESISTENCIA A TRACCIÓ DEL FUST (<math>\tau_f</math>)</b>	
<b>REBLERT</b>	13,78 KPa
<b>SUBS. ROCÓS</b>	39,87 KPa

**- Càlcul de la resistència a l'enfonsament:**

<b>RESISTENCIA A L'ENFONSAMENT (<math>R_{ck}</math>)</b>
22,76 KN

**- Càlcul de la resistència a l'arrencament:**

(Es considera un pes de l'element d'uns 30Kg)

<b>RESISTENCIA A L'ARRANCAMENT (<math>P_{tu}</math>)</b>
16,20 kN

A les zones amb major reblert, serà recomanable assajos tipus pull-out per validar una solució de fonamentació sobre el reblert.

Tant els valors unitaris per fust com les resistències donades no tenen associat cap factor de seguretat.

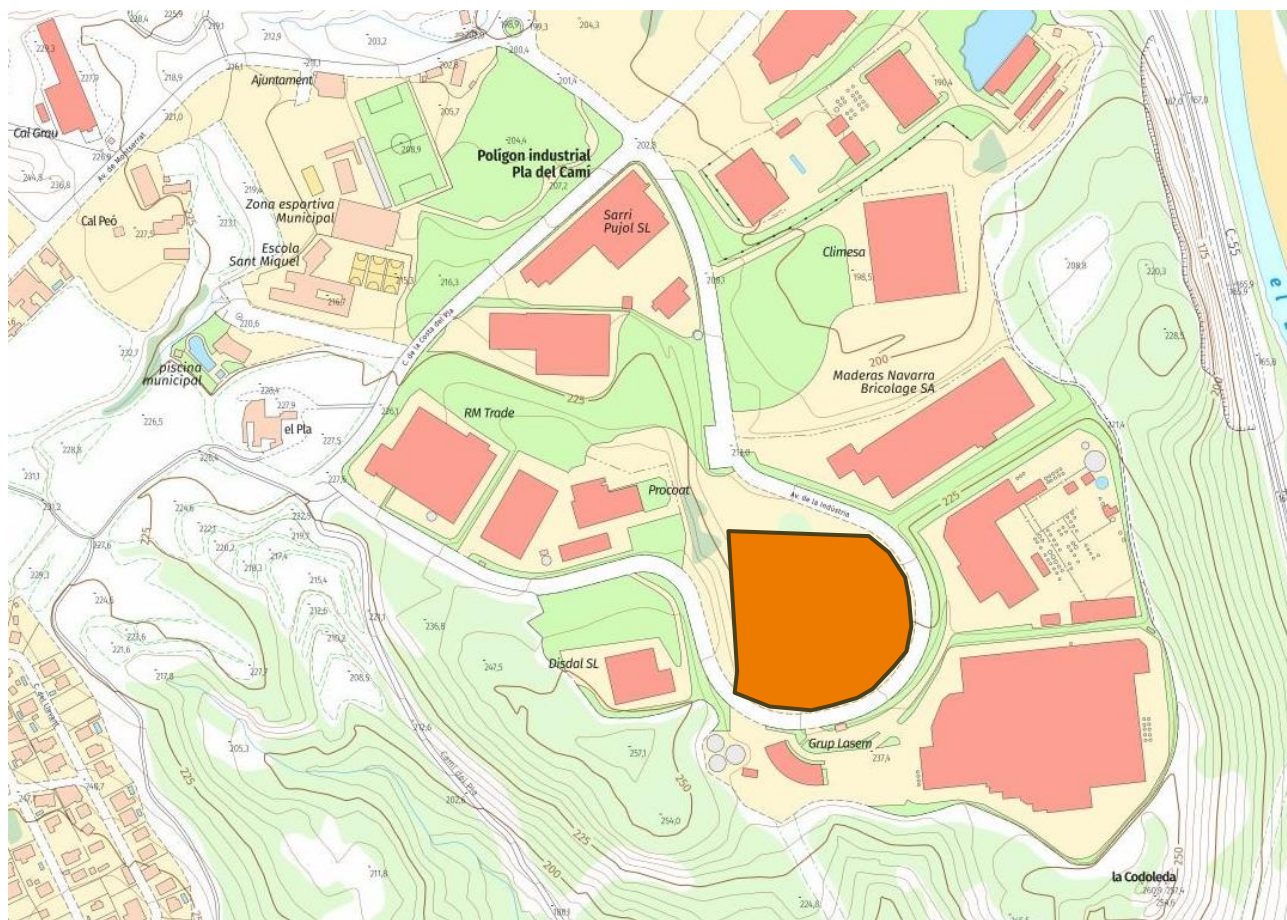
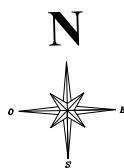
Restem a la seva disposició per a qualsevol dubte referent al present informe.

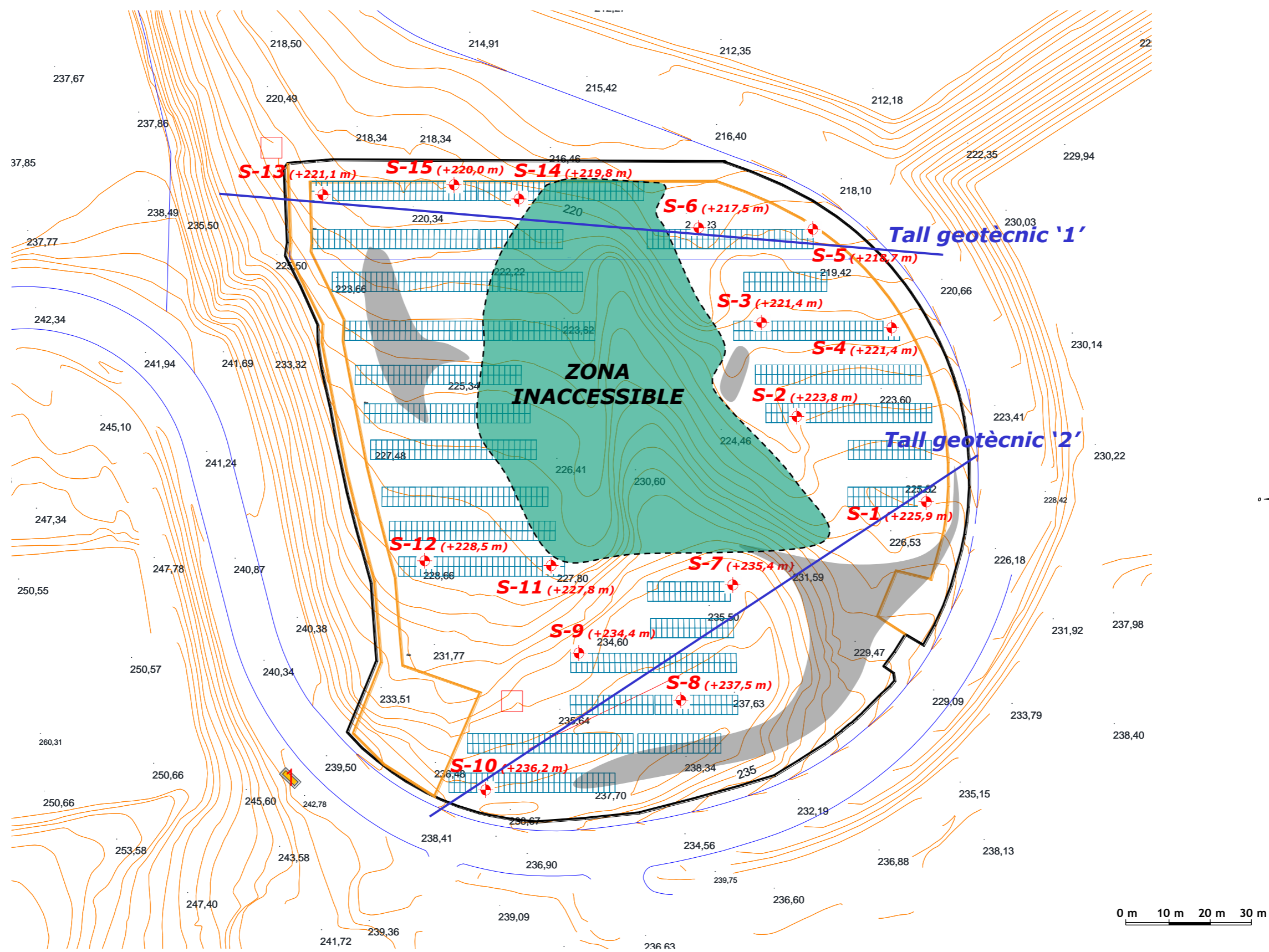
Barberà del Vallès, 30 de Juny de 2023




Enric Aguilà  
**Geòleg Col·legiat nº 4896**  
**Dpt. Tècnic**

## ANNEXES





	<b>PLÀNOL DE SITUACIÓ DE SONDEJOS</b>		N. Obra: 22549
	Localitat: CASTEL·LGALÍ	Direcció: C/ Indústria.	Escala: 1/1000

## ACTA DE RESULTAT D'ASSAIGS

Passatge Arrahona 4, nau 3, Barberà del Vallès

PETICIONARI	
<b>Peticionari</b>	<b>Centre Català de Geotècnia, SL</b>
<b>Direcció</b>	Ptge. Arrahona 4, nau 3 – Pol. Santiga - 08210 Barberà del Vallès
<b>Dades</b>	CIF: B-62488515      Tf: 93 729 89 75

DADES DE L'OBRA	
<b>Direcció de l'obra</b>	Avda. Indústria. Zona industrial. CASTELLGALÍ
<b>Data d'inici treballs</b>	16/06/2023
<b>Data final treballs</b>	20/06/2023

TREBALLS SOL·LICITATS			
Tipus d'Assaig	Norma	Unitats	Referència
Sondeig a rotació standard penetració test	UNE 103800: 1992	15 18	S-1 a S-15 SPT

OBSERVACIONS

Barberà del Vallès, 23 de Juny de 2023

**Supervisat per:**



Enric Aguilà  
Responsable de l'àmbit



Javier González León  
Director

Centro General de Sondeos SL va presentar la Declaració Responsable a la Generalitat de Catalunya, amb codi d'inscripció L0600398.

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG		
<b>Sondeig:</b> S-1	<b>Direcció:</b> C/ Industria. CASTELLGALÍ	<b>Data:</b> 16/06/2023
<b>Cota:</b> +225,9 m	<b>Mètode:</b> Rotació amb barrina helicoïdal de 89 mm	<b>Profunditat:</b> 1,8 m

Cota	Prof.	Columna Litològica	N.F.	Descripció terreny	Mostra	Colpeig	W %	Wl	Wp	Ip	UNE 0,08	U.S.C.S.	Densitat g/cm³	Qu Kg/cm²	C Kg/cm²	Ø
				Llim sorrenc amb arrels.												
					0,3											
225,5	0,5			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes.												
					1,2											
225	1,0			Gres gris molt dur.												
					1,35											
224,5	1,5			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes.												
					1,8	S	25+50R									
224	2,0			Fi sondeig												
223,5	2,5															
223	3,0															
222,5	3,5															
222	4,0															
221,5	4,5															
221	5,0															



TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG		
<b>Sondeig:</b> S-3	<b>Direcció:</b> C/ Industria. CASTEL·LGALÍ	<b>Data:</b> 16/06/2023
<b>Cota:</b> +221,4 m	<b>Mètode:</b> Rotació amb barrina helicoïdal de 89 mm	<b>Profunditat:</b> 1,7 m

Cota	Prof.	Columna Litològica	N.F.	Descripció terreny	Mostra	Colpeig	W %	Wl	Wp	Ip	UNE 0,08	U.S.C.S.	Densitat g/cm³	Qu Kg/cm²	C Kg/cm²	Ø
				Llim sorrenc amb arrels i graves. 0,2												
	0,5			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes. 1,0												
	1,0			Gres gris molt dur. 1,3	S	50R										
	1,5			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes. 1,5												
	1,7			Gres gris molt dur. 1,7												
	5,0			Fi sondeig												

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG		
<b>Sondeig:</b> S-4	<b>Direcció:</b> C/ Industria. CASTEL·LGALÍ	<b>Data:</b> 16/06/2023
<b>Cota:</b> +221,4 m	<b>Mètode:</b> Rotació amb barrina helicoïdal de 89 mm	<b>Profunditat:</b> 2,0 m

Cota	Prof.	Columna Litològica	N.F.	Descripció terreny	Mostra	Colpeig	W %	Wl	Wp	Ip	UNE 0,08	U.S.C.S.	Densitat g/cm³	Qu Kg/cm²	C Kg/cm²	Ø
				Llim sorrenc amb arrels i graves.												
				0,2												
221	0,5			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, humides.												
				0,7												
220,5	1,0			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes.	S	17+33+50R										
				1,4												
220	1,5			Gres gris molt dur.												
				1,55												
				Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes.												
				1,7												
219,5	2,0			Gres gris molt dur.												
				2,0												
				Fi sondeig												
219	2,5															
218,5	3,0															
218	3,5															
217,5	4,0															
217	4,5															
216,5	5,0															

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG		
<b>Sondeig:</b> S-5	<b>Direcció:</b> C/ Industria. CASTELLGALÍ	<b>Data:</b> 17/06/2023
<b>Cota:</b> +218,7 m	<b>Mètode:</b> Rotació amb barrina helicoïdal de 89 mm	<b>Profunditat:</b> 2,0 m

Cota	Prof.	Columna Litològica	N.F.	Descripció terreny	Mostra	Colpeig	W %	Wl	Wp	Ip	UNE 0,08	U.S.C.S.	Densitat g/cm³	Qu Kg/cm²	C Kg/cm²	Ø
218,5				Llim sorrenc amb arrels i graves. 0,2												
	0,5			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, humides. 0,5												
218				Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes.												
217,5	1,0		S		15+18+38+50	8,78	24,2	17,1	7,1	83,8	CL					
	1,5			1,6												
217				Gres gris molt dur. 1,75												
	2,0			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes. 2,0												
				Fi sondeig												
216,5																
	2,5															
216																
	3,0															
215,5																
	3,5															
215																
	4,0															
214,5																
	4,5															
214																
	5,0															

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG		
<b>Sondeig:</b> S-6	<b>Direcció:</b> C/ Industria. CASTELLGALÍ	<b>Data:</b> 17/06/2023
<b>Cota:</b> +217,5 m	<b>Mètode:</b> Rotació amb barrina helicoïdal de 89 mm	<b>Profunditat:</b> 2,4 m

Cota	Prof.	Columna Litològica	N.F.	Descripció terreny	Mostra	Colpeig	W %	Wl	Wp	Ip	UNE 0,08	U.S.C.S.	Densitat g/cm³	Qu Kg/cm²	C Kg/cm²	Ø		
217	0,5			Llim sorrenc amb arrels i graves.														
216,5	1,0			Llims i argiles color marró i decoloracions grises i groguenques, poc compactats, humits, amb graves de gres.	S	4+5+3+3	6,45	22,7	15,8	6,9	44,8	GM						
216	1,5																	
215,5	2,0																	
215	2,5			Gres gris molt dur.														
214,5	3,0																	
214	3,5																	
213,5	4,0																	
213	4,5																	
212,5	5,0																	

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG		
Sondeig: S-7	Direcció: C/ Industria. CASTELLGALÍ	Data: 17/06/2023
Cota: +235,4 m	Mètode: Rotació amb barrina helicoïdal de 89 mm	Profunditat: 2,0 m

Cota	Prof.	Columna Litològica	N.F.	Descripció terreny	Mostra	Colpeig	W %	Wl	Wp	Ip	UNE 0,08	U.S.C.S.	Densitat g/cm³	Qu Kg/cm²	C Kg/cm²	Ø
				Llim sorrenc remogut.	0,1											
235	0,5			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes.	S	18+40+50R	3,69	26,5	16,8	9,7	95,2	CL				
234,5	1,0		1,5													
234	1,5			Gres gris molt dur.	1,7											
233,5	2,0			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes.	2,0											
				Fi sondeig												
233	2,5															
232,5	3,0															
232	3,5															
231,5	4,0															
231	4,5															
230,5	5,0															

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG		
<b>Sondeig:</b> S-8	<b>Direcció:</b> C/ Industria. CASTEL·LGALÍ	<b>Data:</b> 17/06/2023
<b>Cota:</b> +237,5 m	<b>Mètode:</b> Rotació amb barrina helicoïdal de 89 mm	<b>Profunditat:</b> 2,0 m

Cota	Prof.	Columna Litològica	N.F.	Descripció terreny	Mostra	Colpeig	W %	Wl	Wp	Ip	UNE 0,08	U.S.C.S.	Densitat g/cm³	Qu Kg/cm²	C Kg/cm²	Ø
				Llim sorrenc remogut.	0,1											
	237			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes.	0,7											
				Gres gris molt dur.	0,9											
	236,5			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes.	1,2	S	24+50R									
				Gres gris molt dur.	1,4											
	236			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes.	1,8											
				Gres gris molt dur.	2,0											
	235,5			Fi sondeig												
	235															
	234,5															
	234															
	233,5															
	233															
	232,5															

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG		
Sondeig: S-9	Direcció: C/ Industria. CASTELLGALÍ	Data: 19/06/2023
Cota: +234,4 m	Mètode: Rotació amb barrina helicoïdal de 89 mm	Profunditat: 1,8 m

Cota	Prof.	Columna Litològica	N.F.	Descripció terreny	Mostra	Colpeig	W %	Wl	Wp	Ip	UNE 0,08	U.S.C.S.	Densitat g/cm³	Qu Kg/cm²	C Kg/cm²	Ø
				Llim sorrenc remogut amb graves.												
	0,3															
234	0,5			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes.												
233,5	1,0															
	1,0			Gres gris molt dur.	S	50R										
	1,2															
233	1,5			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes.												
	1,5															
	1,8			Gres gris molt dur.												
232,5	1,8			Fi sondeig												
	2,0															
	2,5															
232	2,5															
	3,0															
231,5	3,0															
	3,5															
231	3,5															
	4,0															
230,5	4,0															
	4,5															
230	4,5															
	5,0															
229,5	5,0															

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG		
<b>Sondeig:</b> S-10	<b>Direcció:</b> C/ Industria. CASTEL·LGALÍ	<b>Data:</b> 19/06/2023
<b>Cota:</b> +236,2 m	<b>Mètode:</b> Rotació amb barrina helicoïdal de 89 mm	<b>Profunditat:</b> 2,0 m

Cota	Prof.	Columna Litològica	N.F.	Descripció terreny	Mostra	Colpeig	W %	Wl	Wp	Ip	UNE 0,08	U.S.C.S.	Densitat g/cm³	Qu Kg/cm²	C Kg/cm²	Ø		
236	0,5			Llim sorrenc remogut amb graves.														
235,5				Argiles margoses remogudes, color marró, amb graves.														
235	1,0			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes.	S	6+14+41+30												
234,5	1,5			Gres gris molt dur.														
234	2,0			Fi sondeig														
233,5	2,5																	
233	3,0																	
232,5	3,5																	
232	4,0																	
231,5	4,5																	
231	5,0																	

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG		
<b>Sondeig:</b> S-11	<b>Direcció:</b> C/ Industria. CASTEL·LGALÍ	<b>Data:</b> 19/06/2023
<b>Cota:</b> +227,8 m	<b>Mètode:</b> Rotació amb barrina helicoïdal de 89 mm	<b>Profunditat:</b> 2,5 m

Cota	Prof.	Columna Litològica	N.F.	Descripció terreny	Mostra	Colpeig	W %	Wl	Wp	Ip	UNE 0,08	U.S.C.S.	Densitat g/cm³	Qu Kg/cm²	C Kg/cm²	Ø		
227,5	0,5	[Cross-hatched pattern]		Llim sorrenc color fosc i gris, remogut, amb graves.														
227	1,0																	
226,5	1,5	[Cross-hatched pattern]		Argiles margoses remogudes, color gris i marró, amb graves de gres, seques.	S	13+15+15+12												
226	2,0																	
225,5	2,5	[Diagonal hatched pattern]		Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes.	S	30+50R												
225				Fi sondeig														
224,5	3,0																	
224	3,5																	
223,5	4,0																	
223	4,5																	
223	5,0																	

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG		
<b>Sondeig:</b> S-12	<b>Direcció:</b> C/ Industria. CASTEL·LGALÍ	<b>Data:</b> 19/06/2023
<b>Cota:</b> +228,5 m	<b>Mètode:</b> Rotació amb barrina helicoïdal de 89 mm	<b>Profunditat:</b> 3,4 m

Cota	Prof.	Columna Litològica	N.F.	Descripció terreny	Mostra	Colpeig	W %	Wl	Wp	Ip	UNE 0,08	U.S.C.S.	Densitat g/cm³	Qu Kg/cm²	C Kg/cm²	Ø
228	0,5	[Cross-hatched pattern]		Llim sorrenc color fosc i gris, remogut, amb graves.												
227,5	1,0			Argiles margoses remogudes, color gris i marró, amb graves de gres, seques.	S	10+6+13+21										
227	1,5															
226,5	2,0	[Diagonal hatched pattern]		Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes.												
226	2,5															
225,5	3,0					S	15+28+40+50									
225	3,4			Fi sondeig												
224,5	4,0															
224	4,5															
223,5	5,0															

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG		
<b>Sondeig:</b> S-13	<b>Direcció:</b> C/ Industria. CASTEL·LGALÍ	<b>Data:</b> 19/06/2023
<b>Cota:</b> +221,1 m	<b>Mètode:</b> Rotació amb barrina helicoïdal de 89 mm	<b>Profunditat:</b> 1,8 m

Prof.	Columna Litològica	N.F.	Descripció terreny	Mostra	Colpeig	W %	Wl	Wp	Ip	UNE 0,08	U.S.C.S.	Densitat g/cm³	Qu Kg/cm²	C Kg/cm²	Ø
221			Llim sorrenc remogut amb graves. 0,2												
0,5			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes. 1,0												
220			Gres gris molt dur. 1,2	S	50R										
1,0			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes. 1,4												
1,5			Gres gris molt dur. 1,6												
219,5			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes. 1,8												
2,0			Fi sondeig												
219															
2,5															
218,5															
3,0															
218															
3,5															
217,5															
4,0															
217															
4,5															
216,5															
5,0															

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG		
<b>Sondeig:</b> S-14	<b>Direcció:</b> C/ Industria. CASTELLGALÍ	<b>Data:</b> 19/06/2023
<b>Cota:</b> +219,8 m	<b>Mètode:</b> Rotació amb barrina helicoïdal de 89 mm	<b>Profunditat:</b> 2,8 m

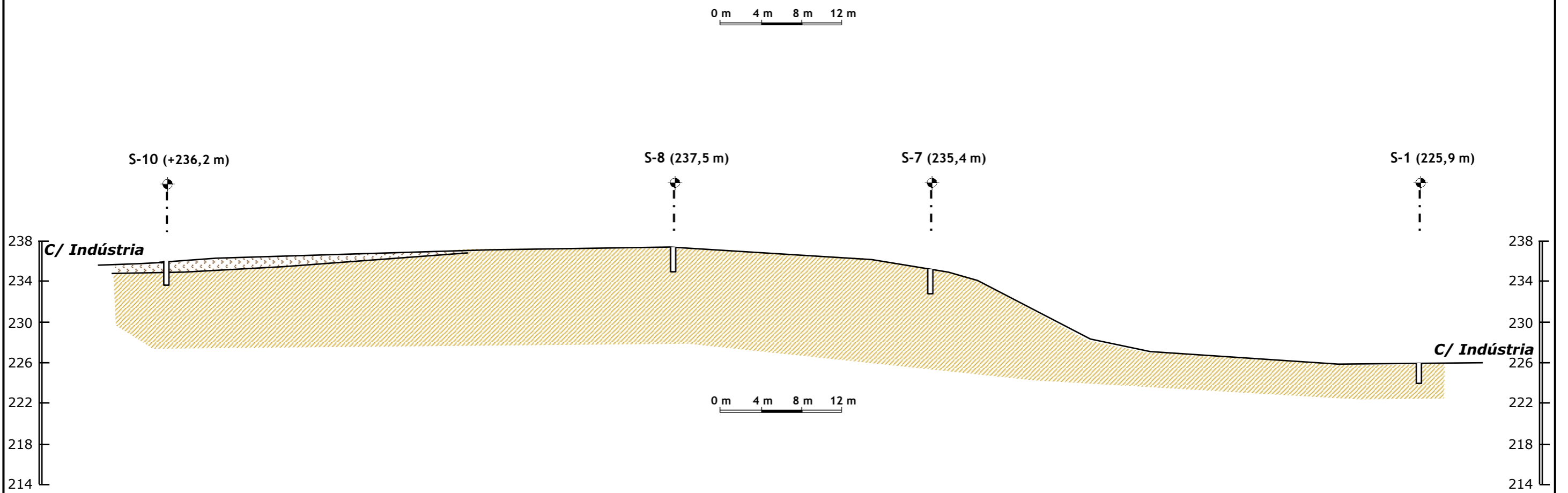
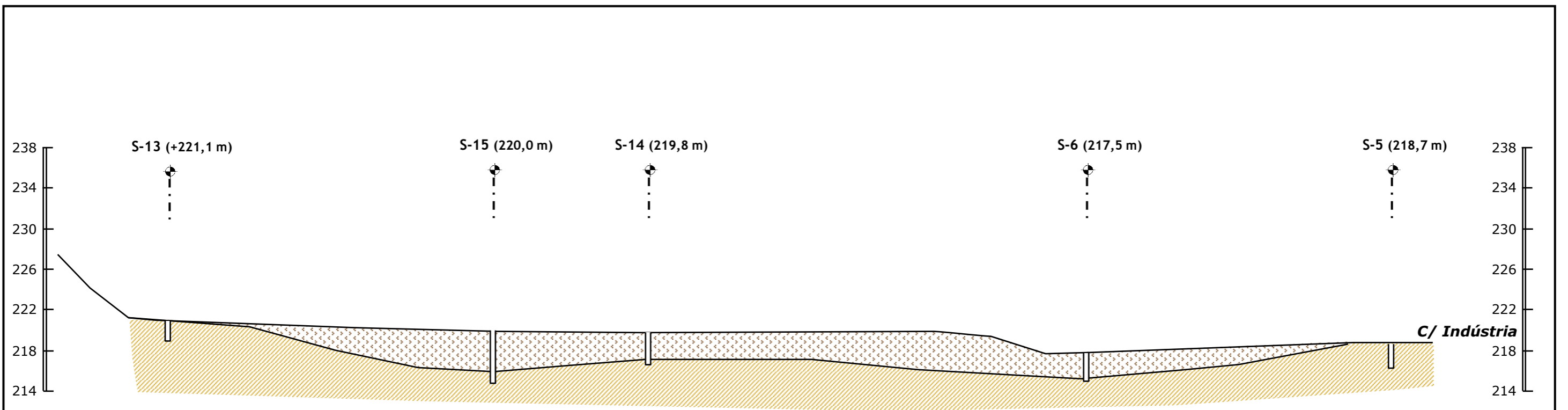
Prof.	Columna Litològica	N.F.	Descripció terreny	Mostra	Colpeig	W %	Wl	Wp	Ip	UNE 0,08	U.S.C.S.	Densitat g/cm³	Qu Kg/cm²	C Kg/cm²	Ø
219,5			Llim sorrenc color fosc i gris, remogut, amb graves.												
0,5															
219															
1,0															
218,5			Argiles margoses remogudes, color gris i marró, amb graves de gres, seques.	S	4+5+5+8	5,39	25,2	17,1	8,1	40,6	GC				
1,5															
218															
2,0															
217,5			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes.												
2,5															
217			Gres gris molt dur.												
2,8			Fi sondeig												
3,0															
216,5															
3,5															
216															
4,0															
215,5															
4,5															
215															
5,0															



TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG		
<b>Sondeig:</b> S-15	<b>Direcció:</b> C/ Industria. CASTELLGALÍ	<b>Data:</b> 19/06/2023
<b>Cota:</b> +220,0 m	<b>Mètode:</b> Rotació amb barrina helicoïdal de 89 mm	<b>Profunditat:</b> 5,0 m

Prof.	Columna Litològica	N.F.	Descripció terreny	Mostra	Colpeig	W %	Wl	Wp	Ip	UNE 0,08	U.S.C.S.	Densitat g/cm³	Qu Kg/cm²	C Kg/cm²	Ø
219,5			Llim sorrenc color fosc i gris, remogut, amb graves.												
219			Graves de gres amb matriu gris, i nivells d'argiles, seques.	S	17+19+19+19										
218,5															
218				Argiles margoses remogudes, color gris i marró, amb graves de gres, seques.	S	14+14+13+9	9,95	23,9	16,9	7,0	69,9	CL			
217,5															
217			Argiles margoses color clar i groguenc amb sorres, seques i compactes.												
216,5															
216															
215,5															
215															

Fi sondeig

Full 16 de 16



-  **Reblert i sòl vegetal:** Llims i argiles amb graves de gres, marró i gris, amb arrels a la zona més superficial.
-  **Substrat rocós Eocè:** argiles margoses color groguenc i gris i nivells de gresos molt durs.

	<b>TALLS GEOTÈCNICS 1 i 2</b>		N. Obra: 22549
	Localitat: CASTEL·LGALÍ	Direcció: C/ Indústria.	Escala: 1/400

## RESUM LABORATORI

IDENTIFICACIÓ DE LA MOSTRA						
Mostra	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	
Tipus de Mostra	B	B	B	B	B	
Sondeig	S - 5	S - 6	S - 7	S - 14	S - 15	
Profunditat (m)	1,0	1,1	1,0	1,0	2,9	

CONSISTÈNCIA FINS A						
Límit Liq. ( $W_L$ )	24,2	22,7	26,5	25,2	23,9	
Límit Plast. ( $W_P$ )	17,1	15,8	16,8	17,1	16,9	
Índex de Plast. ( $I_P$ )	7,1	6,9	9,7	8,1	7,0	
% Pasa U.N.E. 0,08	83,8	44,8	95,2	40,6	69,9	
Granulometria	Veure gràfica	Veure gràfica	Veure gràfica	Veure gràfica	Veure gràfica	

CLASSIFICACIÓ						
U.S.C.S.	Denom.	CL	GM	CL	GC	CL
H.R.B.	Denom.	A - 4	A - 4	A - 4	A - 4	A - 4
	Í. Grup					

RELACIONS VOLUMÈTRIQUES						
Humitat (%)	8,78	6,45	3,69	5,39	9,95	
Densitat AP ( $\text{gr/cm}^3$ )						
Densitat seca ( $\text{gr/cm}^3$ )						
Pes específic ( $\text{gr/cm}^3$ )						
Porositat (%)						

ASSAJOS QUÍMICS						
pH del Sòl	7,5	8,0	8,5	8,0	8,0	
Contingut en Sulfats (mg/Kg)						
Resultat	negatiu	negatiu	negatiu	negatiu	negatiu	
Matèria orgànica (%)						

OBSERVACIONS						

**ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI****PETICIONARI**

<b>Peticionari</b>	Centro Catalán de Geotecnia, SL		
<b>Direcció</b>	Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès		
<b>Dades</b>	CIF: B-62488515	Tf: 93 253 17 88	Tf: 937 298 975

**DADES DE L'OBRA**

<b>Direcció</b>	Av. Indústria, s/n.	
<b>Població</b>	Castellgalí.	<b>Província:</b> BARCELONA.

**DADES DE LA MOSTRA**

<b>Denominació</b>	<b>m-1</b>	<b>Tipus de mostra:</b> SPT.
<b>Altres dades</b>	S-5 a 1 metre. Nº de cops: 15+18+36+50.	
<b>Descripció</b>	Argila llimosa i margosa marró groguenc amb graveta i indicis de sorra. Humitat baixa. Substrat Eocè.	
<b>Data de recepció de la mostra</b>	20/06/2023	

**ASSAJOS SOL·LICITATS**

<b>Assaig</b>	<b>Norma</b>
Granulometria	UNE 103101/95
Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 i 103104/93
Determinació de sulfats qualitatiu	UNE 103202/95
Humitat d'un sòl	UNE 103300/93

Barberà del Vallès, 23 de Juny de 2023

Enric Aguilá  
Responsable de l'àmbit

Supervisat per:

Javier González León  
Director

**ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95**

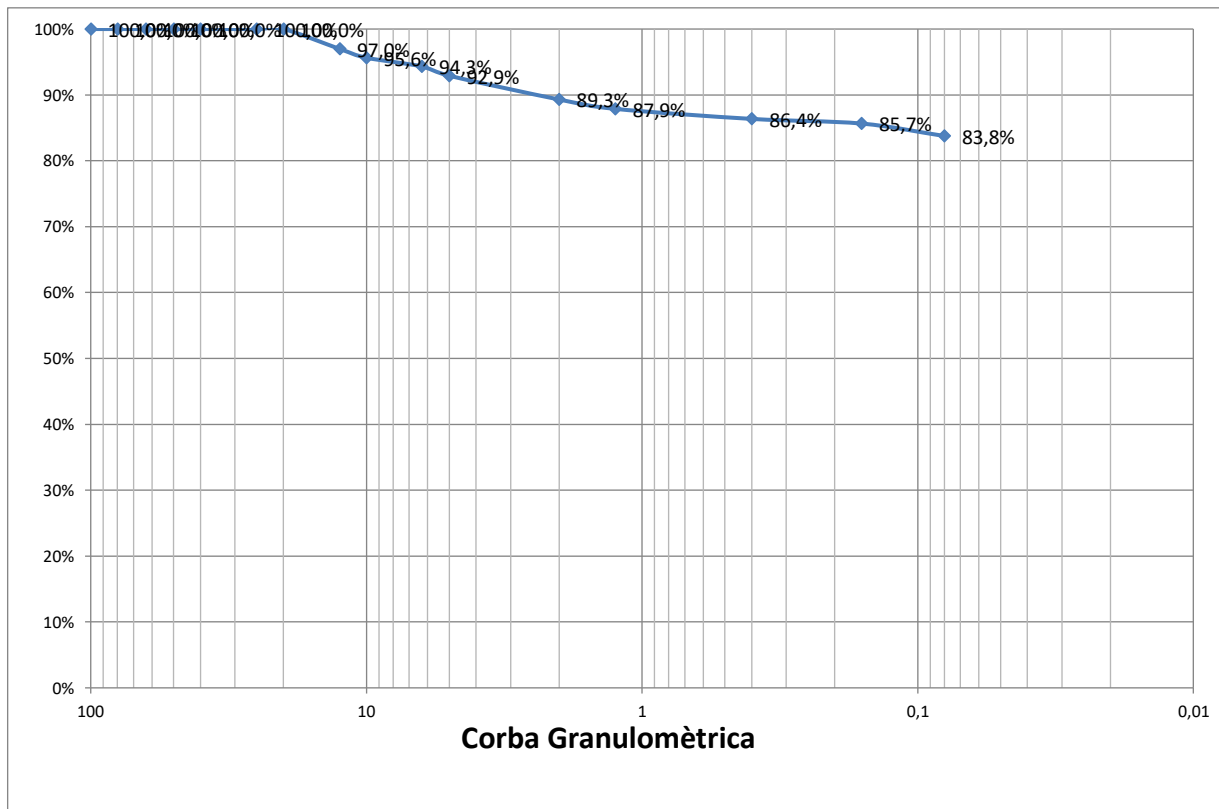
Referència de la mostra:	m-1
Data de l'assaig:	22/06/2023

Pes de la mostra assecada i assajada: 792,95 g

Tamís UNE designació i obertura	Retingut tamís parcial	Retingut total	Pasa en mostra total		Càlcul humitat higroscòpica per a fracció inferior a 2 mm	
(mm)	(g)	g	(g)	(%)		
100	0	0	792,95	100,0%	t + S + A =	241,74
80	0	0	792,95	100,0%	t + S =	241,6
63	0	0	792,95	100,0%	t =	221,74
50	0	0	792,95	100,0%	S = (t+s) - t	19,86
40	0	0	792,95	100,0%	A = (t + S + A) - (t + S)	0,14
25	0	0	792,95	100,0%	humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =	0,70%
20	0	0	792,95	100,0%	factor de correcció (fhh) = (100/ (100 + Hh)) =	0,99
12,5	23,95	23,95	769,00	97,0%		
10	10,61	10,61	758,39	95,6%	factor de correcció (f1) = (A-B)/C =	1
6,3	10,41	10,41	747,98	94,3%	factor de correcció (f2) = J/H =	9,66
5	11,33	11,33	736,65	92,9%		
2	28,5	28,5	708,15	89,3%		
1,25	1,17	11,30	696,85	87,9%		
0,4	1,25	12,07	684,78	86,4%		
0,16	0,58	5,60	679,18	85,7%		
0,08	1,55	14,97	664,21	83,8%		

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	CL
HRB	A - 4



% Grava (> 2 mm)	10,7
% Sorra (2 a 0,08 mm)	5,5
% Fins (< 0,08 mm)	83,8

**LIMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93**

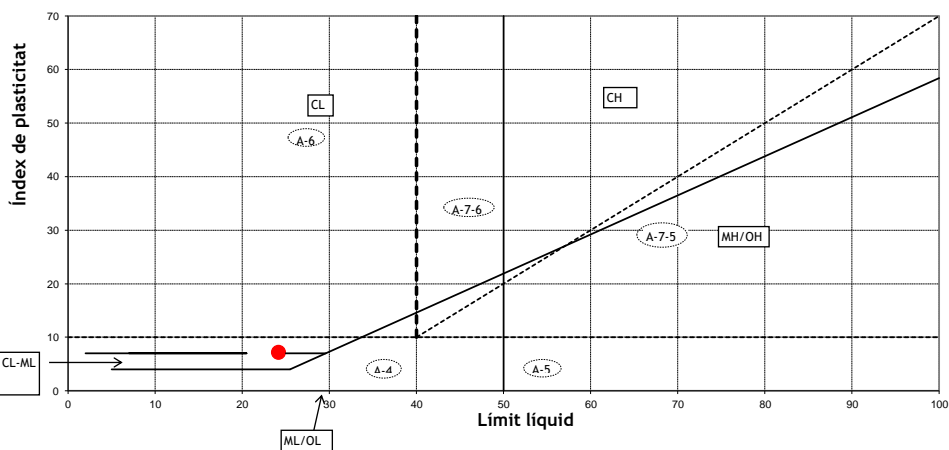
Referència de la mostra:	m-1
Data de l'assaig:	22/06/2023

LÍMIT LÍQUID		
Sòl	7,34	7,3
Aigua	1,8	1,8
% HUMITAT	24,5%	24,7%

LÍMIT PLÀSTIC		
Sòl	8,52	7,17
Aigua	1,47	1,22
% HUMITAT	17,3%	17,0%

LÍMIT LÍQUID	24,2
LÍMIT PLÀSTIC	17,1
ÍNDEX DE PLÀSTICITAT	7,1

- Classificació Casagrande
- Classificació H.R.B.
- Mostra



CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	CL
HRB	A - 4

**ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95**

Referència de la mostra:	m-1
Data de l'assaig:	21/06/2023

RESULTAT ASSAIG	
pH de la solució	7,5
Resultat	NEGATIU

**HUMITAT D'UN SÓL. UNE 103300/93**

Referència de la mostra:	m-1
Data de l'assaig:	21/06/2023

DADES		
Tara (T)	115,40	g
T+S+A	981,36	g
T+S	911,49	g
A	69,87	g

RESULTAT	
Humitat del sòl	8,78%

**ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI****PETICIONARI**

<b>Peticionari</b>	Centro Catalán de Geotecnia, SL		
<b>Direcció</b>	Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès		
<b>Dades</b>	CIF: B-62488515	Tf: 93 253 17 88	Tf: 937 298 975

**DADES DE L'OBRA**

<b>Direcció</b>	Av. Indústria, s/n.	
<b>Població</b>	Castellgalí.	Província: BARCELONA.

**DADES DE LA MOSTRA**

<b>Denominació</b>	<b>m-2</b>	<b>Tipus de mostra:</b> SPT.
<b>Altres dades</b>	S-6 a 1,1 metres. Nº de cops: 4+5+3+3.	
<b>Descripció</b>	Llim i grava de composició margosa amb sorra. Humitat baixa.	
<b>Data de recepció de la mostra</b>	20/06/2023	

**ASSAJOS SOL·LICITATS**

<b>Assaig</b>	<b>Norma</b>
Granulometria	UNE 103101/95
Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 i 103104/93
Determinació de sulfats qualitatiu	UNE 103202/95
Humitat d'un sòl	UNE 103300/93

Barberà del Vallès, 22 de Juny de 2023

Enric Aguilá  
Responsable de l'àmbit

Supervisat per:

Javier González León  
Director

**ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95**

Referència de la mostra:	m-2
Data de l'assaig:	22/06/2023

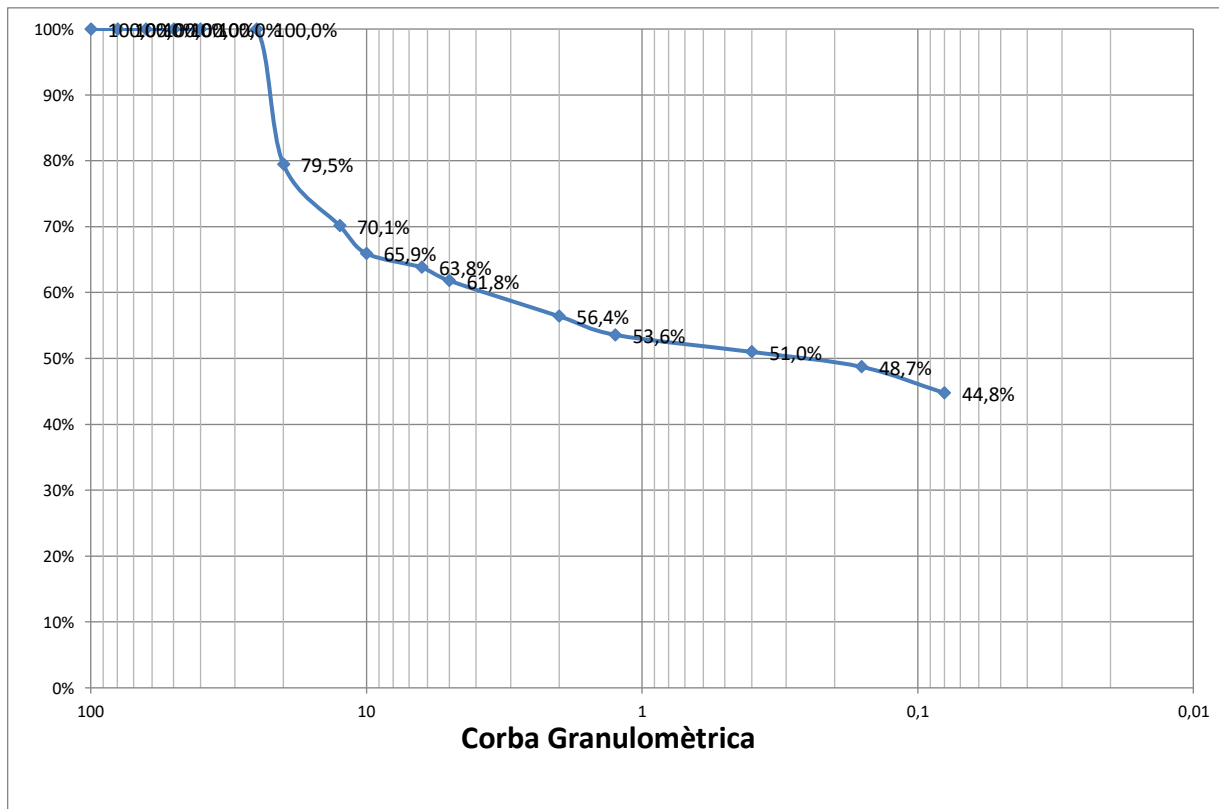
Pes de la mostra assecada i assajada: 571,25 g

Tamís UNE designació i obertura	Retingut tamís parcial	Retingut total	Pasa en mostra total	
(mm)	(g)	g	(g)	(%)
100	0	0	571,25	100,0%
80	0	0	571,25	100,0%
63	0	0	571,25	100,0%
50	0	0	571,25	100,0%
40	0	0	571,25	100,0%
25	0	0	571,25	100,0%
20	117,33	117,33	453,92	79,5%
12,5	53,34	53,34	400,58	70,1%
10	23,91	23,91	376,67	65,9%
6,3	12,16	12,16	364,51	63,8%
5	11,51	11,51	353,00	61,8%
2	30,8	30,8	322,20	56,4%
1,25	2,53	16,13	306,07	53,6%
0,4	2,32	14,79	291,27	51,0%
0,16	2,03	12,94	278,33	48,7%
0,08	3,55	22,64	255,69	44,8%

Càlcul humitat higroscòpica per a fracció inferior a 2 mm	
t + S + A =	32,39
t + S =	32,26
t =	12,37
S = (t+s) - t	19,89
A = (t + S + A) - (t + S)	0,13
humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =	0,65%
factor de correcció (fhh) = (100/ (100 + Hh)) =	0,99

factor de correcció (f1) = (A-B)/C =	1
factor de correcció (f2) = J/H =	6,38

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	GM
HRB	A - 4



% Grava (> 2 mm)	43,6
% Sorra (2 a 0,08 mm)	11,6
% Fins (< 0,08 mm)	44,8

**LIMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93**

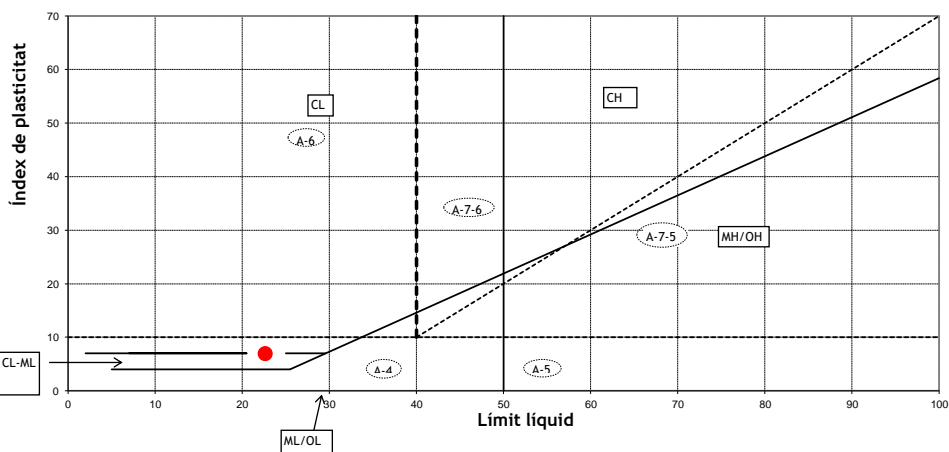
Referència de la mostra:	m-2
Data de l'assaig:	21/06/2023

LÍMIT LÍQUID		
Sòl	7,8	7,9
Aigua	1,71	1,86
% HUMITAT	21,9%	23,5%

LÍMIT PLÀSTIC		
Sòl	7,71	8,14
Aigua	1,23	1,28
% HUMITAT	16,0%	15,7%

LÍMIT LÍQUID	22,7
LÍMIT PLÀSTIC	15,8
ÍNDEX DE PLÀSTICITAT	6,9

- Classificació Casagrande
- Classificació H.R.B.
- Mostra



CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	GM
HRB	A - 4

**ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95**

Referència de la mostra:	m-2
Data de l'assaig:	21/06/2023

RESULTAT ASSAIG	
pH de la solució	8
Resultat	NEGATIU

**HUMITAT D'UN SÓL. UNE 103300/93**

Referència de la mostra:	m-2
Data de l'assaig:	21/06/2023

DADES		
Tara (T)	115,73	g
T+S+A	725,36	g
T+S	688,44	g
A	36,92	g

RESULTAT	
Humitat del sòl	6,45%

**ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI**

PETICIONARI			
Peticionari	Centro Catalán de Geotecnia, SL		
Direcció	Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès		
Dades	CIF: B-62488515	Tf: 93 253 17 88	Tf: 937 298 975

DADES DE L'OBRA	
Direcció	Av. Indústria, s/n.
Població	Castellgalí. <span style="float: right;">Província: BARCELONA.</span>

DADES DE LA MOSTRA	
Denominació	<b>m-3</b> <span style="float: right;"><b>Tipus de mostra:</b> SPT.</span>
Altres dades	S-7 a 1,0 metres. Nº de cops: 18+40+50R.
Descripció	Argila margosa gris amb indicis de sorra fina. Humitat baixa. Substrat Eocè.
Data de recepció de la mostra	20/06/2023

ASSAJOS SOL·LICITATS	
Assaig	Norma
Granulometria	UNE 103101/95
Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 i 103104/93
Determinació de sulfats qualitatiu	UNE 103202/95
Humitat d'un sòl	UNE 103300/93

Barberà del Vallès, 22 de Juny de 2023

Enric Aguilá  
Responsable de l'àmbit

Supervisat per:

Javier González León  
Director

**ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95**

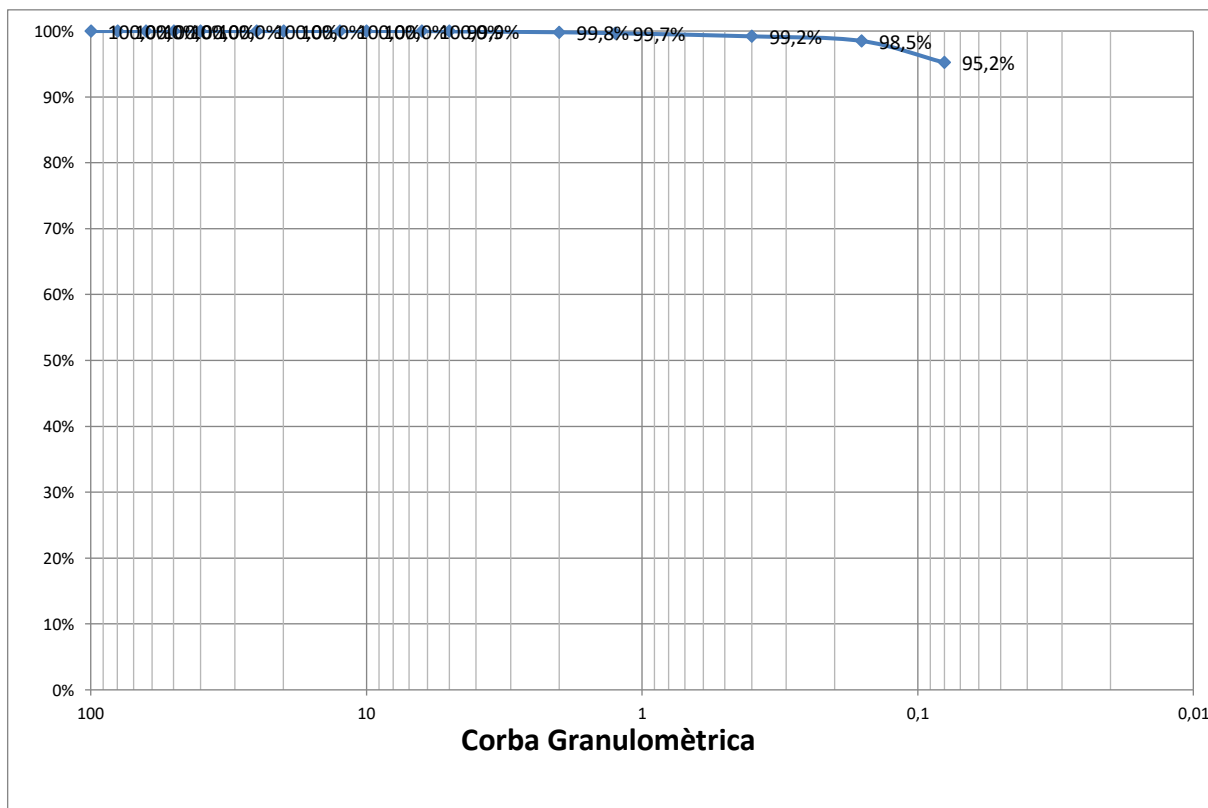
Referència de la mostra:	m-3
Data de l'assaig:	22/06/2023

Pes de la mostra assecada i assajada: 585,43 g

Tamís UNE designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut total (g)	Pasa en mostra total (g) (%)	
100	0	0	585,43	100,0%
80	0	0	585,43	100,0%
63	0	0	585,43	100,0%
50	0	0	585,43	100,0%
40	0	0	585,43	100,0%
25	0	0	585,43	100,0%
20	0	0	585,43	100,0%
12,5	0	0	585,43	100,0%
10	0	0	585,43	100,0%
6,3	0	0	585,43	100,0%
5	0,3	0,3	585,13	99,9%
2	0,8	0,8	584,33	99,8%
1,25	0,11	0,87	583,46	99,7%
0,4	0,35	2,76	580,71	99,2%
0,16	0,52	4,10	576,61	98,5%
0,08	2,44	19,23	557,38	95,2%

Càlcul humitat higroscòpica per a fracció inferior a 2 mm	
t + S + A =	268,33
t + S =	268,15
t =	248,32
S = (t+s) - t	19,83
A = (t + S + A) - (t + S)	0,18
humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =	0,91%
factor de correcció (fhh) = (100/ (100 + Hh)) =	0,99
factor de correcció (f1) = (A-B)/C =	1
factor de correcció (f2) = J/H =	7,88

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	CL
HRB	A - 4



% Grava (> 2 mm)	0,2
% Sorra (2 a 0,08 mm)	4,6
% Fins (< 0,08 mm)	95,2

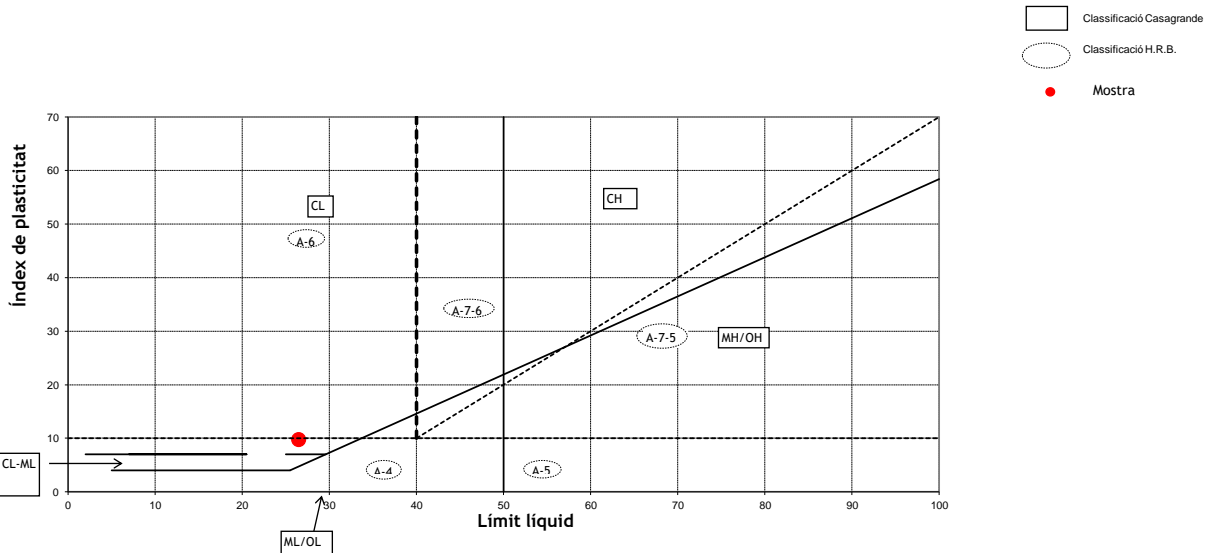
**LIMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93**

Referència de la mostra:	m-3
Data de l'assaig:	21/06/2023

LÍMIT LÍQUID		
Sòl	7,8	7,55
Aigua	1,97	2,13
% HUMITAT	25,3%	28,2%

LÍMIT PLÀSTIC		
Sòl	7,25	6,52
Aigua	1,23	1,09
% HUMITAT	17,0%	16,7%

LÍMIT LÍQUID	26,5
LÍMIT PLÀSTIC	16,8
ÍNDEX DE PLÀSTICITAT	9,7



CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	CL
HRB	A - 4

**ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95**

Referència de la mostra:	m-3
Data de l'assaig:	21/06/2023

RESULTAT ASSAIG	
pH de la solució	8,5
Resultat	NEGATIU

**HUMITAT D'UN SÒL. UNE 103300/93**

<b>Referència de la mostra:</b>	<b>m-3</b>
<b>Data de l'assaig:</b>	<b>21/06/2023</b>

DADES		
Tara (T)	122,39	g
T+S+A	733,05	g
T+S	711,33	g
A	21,72	g

RESULTAT	
Humitat del sòl	3,69%

**ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI**

PETICIONARI			
Peticionari	Centro Catalán de Geotecnia, SL		
Direcció	Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès		
Dades	CIF: B-62488515	Tf: 93 253 17 88	Tf: 937 298 975

DADES DE L'OBRA	
Direcció	Av. Indústria, s/n.
Població	Castellgalí. <span style="float: right;">Província: BARCELONA.</span>

DADES DE LA MOSTRA	
Denominació	<b>m-4</b> <span style="float: right;"><b>Tipus de mostra:</b> SPT.</span>
Altres dades	S-14 a 1,0 metres. Nº de cops: 4+5+5+6.
Descripció	Grava i argila margosa amb indicis de sorra mitja a grollera. Humitat baixa.
Data de recepció de la mostra	20/06/2023

ASSAJOS SOL·LICITATS	
Assaig	Norma
Granulometria	UNE 103101/95
Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 i 103104/93
Determinació de sulfats qualitatiu	UNE 103202/95
Humitat d'un sòl	UNE 103300/93

Barberà del Vallès, 22 de Juny de 2023

Enric Aguilá  
Responsable de l'àmbit

Supervisat per:

Javier González León  
Director

**ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95**

Referència de la mostra:	m-4
Data de l'assaig:	22/06/2023

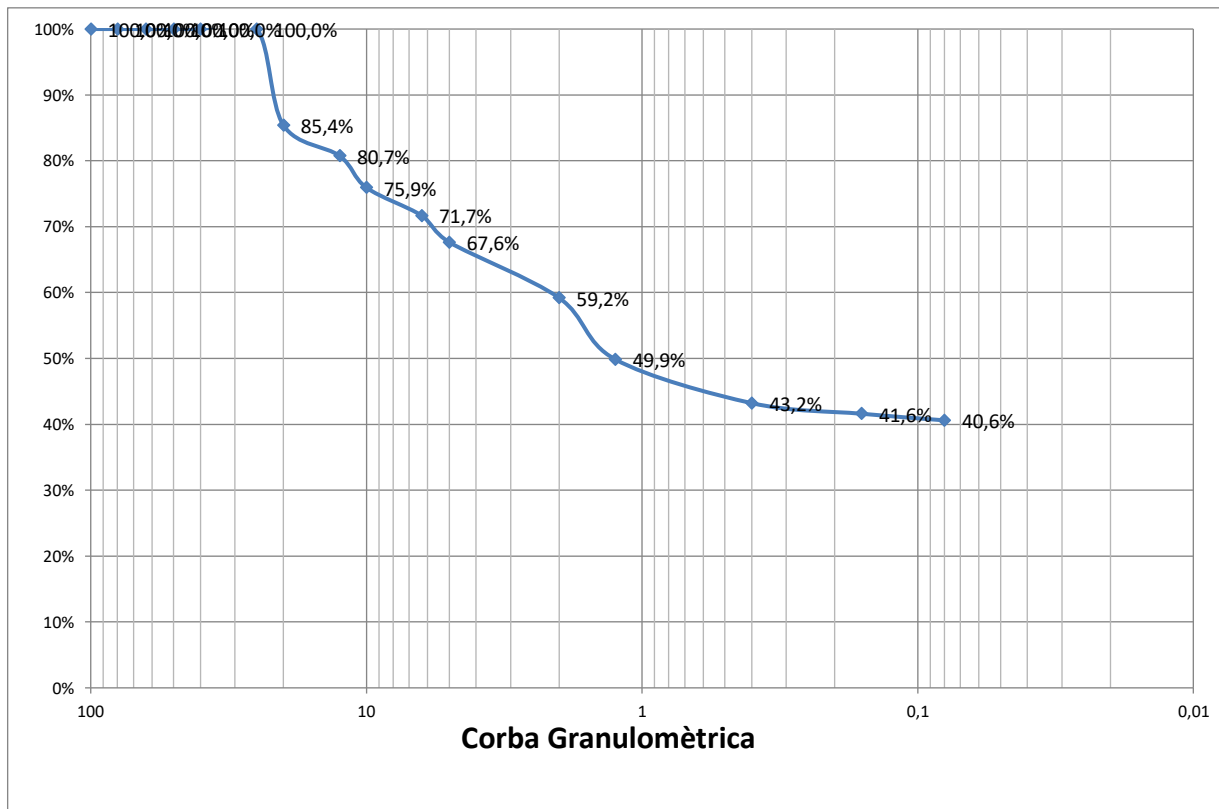
Pes de la mostra assecada i assajada: 610,7 g

Tamís UNE designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut total (g)	Pasa en mostra total (g) (%)	
100	0	0	610,70	100,0%
80	0	0	610,70	100,0%
63	0	0	610,70	100,0%
50	0	0	610,70	100,0%
40	0	0	610,70	100,0%
25	0	0	610,70	100,0%
20	89,16	89,16	521,54	85,4%
12,5	28,45	28,45	493,09	80,7%
10	29,38	29,38	463,71	75,9%
6,3	25,95	25,95	437,76	71,7%
5	24,72	24,72	413,04	67,6%
2	51,51	51,51	361,53	59,2%
1,25	8,59	57,08	304,45	49,9%
0,4	6,1	40,53	263,92	43,2%
0,16	1,48	9,83	254,09	41,6%
0,08	0,92	6,11	247,97	40,6%

Càlcul humitat higroscòpica per a fracció inferior a 2 mm	
t + S + A =	272,04
t + S =	271,86
t =	252,04
S = (t+s) - t	19,82
A = (t + S + A) - (t + S)	0,18
humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =	0,91%
factor de correcció (fhh) = (100/ (100 + Hh)) =	0,99

factor de correcció (f1) = (A-B)/C =	1
factor de correcció (f2) = J/H =	6,64

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	GC
HRB	A - 4



% Grava (> 2 mm)	40,8
% Sorra (2 a 0,08 mm)	18,6
% Fins (< 0,08 mm)	40,6

**LIMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93**

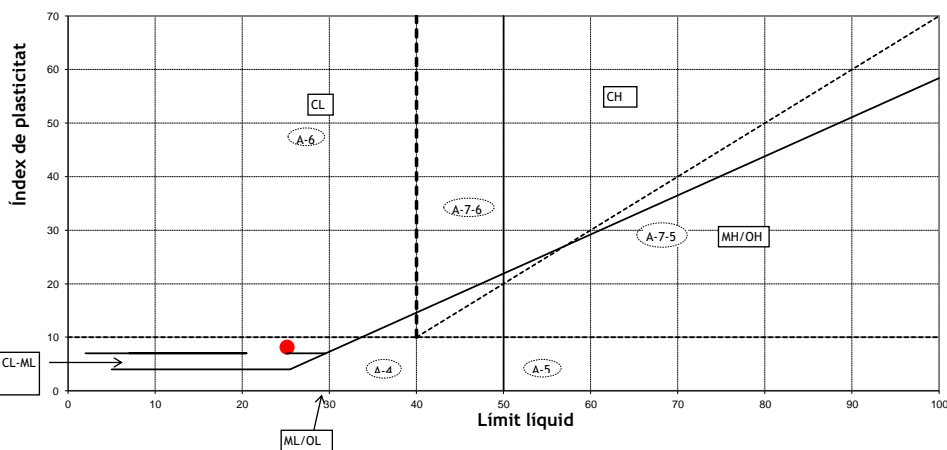
Referència de la mostra:	m-4
Data de l'assaig:	21/06/2023

LÍMIT LÍQUID		
Sòl	7,65	7,72
Aigua	1,87	1,95
% HUMITAT	24,4%	25,3%

LÍMIT PLÀSTIC		
Sòl	7,9	7,26
Aigua	1,35	1,25
% HUMITAT	17,1%	17,2%

LÍMIT LÍQUID	25,2
LÍMIT PLÀSTIC	17,1
ÍNDEX DE PLÀSTICITAT	8,1

- Classificació Casagrande
- Classificació H.R.B.
- Mostra



CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	GC
HRB	A - 4

**ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95**

Referència de la mostra:	m-4
Data de l'assaig:	21/06/2023

RESULTAT ASSAIG	
pH de la solució	8
Resultat	NEGATIU

**HUMITAT D'UN SÓL. UNE 103300/93**

Referència de la mostra:	m-4
Data de l'assaig:	21/06/2023

DADES		
Tara (T)	115,77	g
T+S+A	761,39	g
T+S	728,36	g
A	33,03	g

RESULTAT	
Humitat del sòl	5,39%

**ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI**

PETICIONARI			
Peticionari	Centro Catalán de Geotecnia, SL		
Direcció	Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès		
Dades	CIF: B-62488515	Tf: 93 253 17 88	Tf: 937 298 975

DADES DE L'OBRA	
Direcció	Av. Indústria, s/n.
Població	Castellgalí. <span style="float: right;">Província: BARCELONA.</span>

DADES DE LA MOSTRA	
Denominació	<b>m-5</b> <span style="float: right;"><b>Tipus de mostra:</b> SPT.</span>
Altres dades	S-15 a 2,9 metres. Nº de cops: 14+14+13+9.
Descripció	Llim sorrenc amb indicis de graveta de marga. Humitat baixa.
Data de recepció de la mostra	20/06/2023

ASSAJOS SOL·LICITATS	
Assaig	Norma
Granulometria	UNE 103101/95
Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 i 103104/93
Determinació de sulfats qualitatiu	UNE 103202/95
Humitat d'un sòl	UNE 103300/93

Barberà del Vallès, 23 de Juny de 2023

Enric Aguilá  
Responsable de l'àmbit

Supervisat per:

Javier González León  
Director

**ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95**

Referència de la mostra:	m-5
Data de l'assaig:	22/06/2023

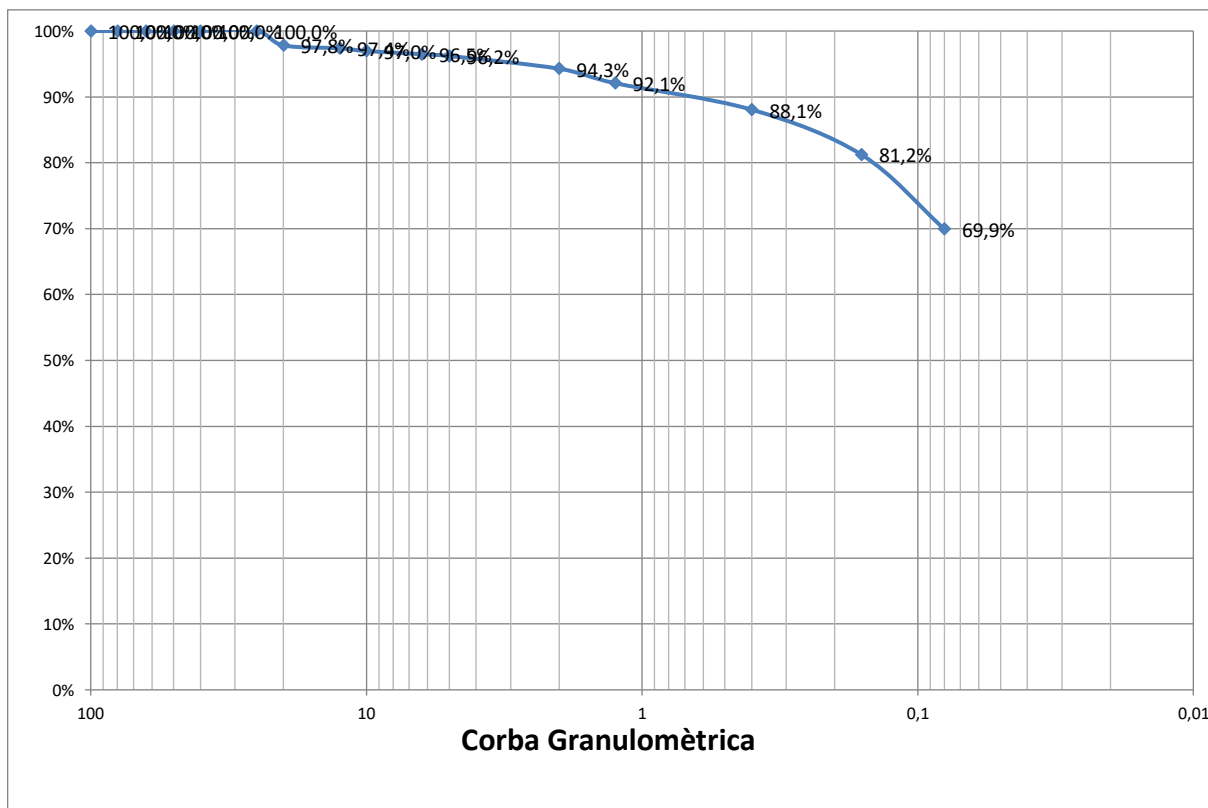
Pes de la mostra assecada i assajada: 952,26 g

Tamís UNE designació i obertura (mm)	Retingut tamís parcial (g)	Retingut total (g)	Pasa en mostra total (g) (%)	
100	0	0	952,26	100,0%
80	0	0	952,26	100,0%
63	0	0	952,26	100,0%
50	0	0	952,26	100,0%
40	0	0	952,26	100,0%
25	0	0	952,26	100,0%
20	20,76	20,76	931,50	97,8%
12,5	4,22	4,22	927,28	97,4%
10	3,96	3,96	923,32	97,0%
6,3	4,52	4,52	918,80	96,5%
5	2,67	2,67	916,13	96,2%
2	18,32	18,32	897,81	94,3%
1,25	1,65	20,98	876,83	92,1%
0,4	3,01	38,27	838,57	88,1%
0,16	5,11	64,96	773,60	81,2%
0,08	8,47	107,68	665,92	69,9%

Càlcul humitat higroscòpica per a fracció inferior a 2 mm	
t + S + A =	276,16
t + S =	276
t =	256,16
S = (t+s) - t	19,84
A = (t + S + A) - (t + S)	0,16
humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =	0,81%
factor de correcció (fhh) = (100/ (100 + Hh)) =	0,99

factor de correcció (f1) = (A-B)/C =	1
factor de correcció (f2) = J/H =	12,71

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	CL
HRB	A - 4



% Grava (> 2 mm)	5,7
% Sorra (2 a 0,08 mm)	24,4
% Fins (< 0,08 mm)	69,9

**LIMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93**

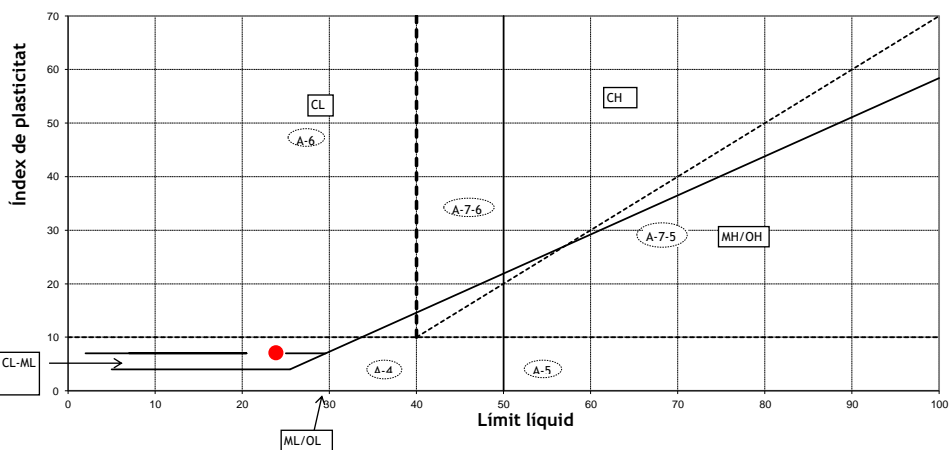
Referència de la mostra:	m-5
Data de l'assaig:	22/06/2023

LÍMIT LÍQUID		
Sòl	7,54	7,93
Aigua	1,78	1,93
% HUMITAT	23,6%	24,3%

LÍMIT PLÀSTIC		
Sòl	7,97	7,92
Aigua	1,34	1,36
% HUMITAT	16,8%	17,2%

LÍMIT LÍQUID	23,9
LÍMIT PLÀSTIC	16,9
ÍNDEX DE PLASTICITAT	7,0

- Classificació Casagrande
- Classificació H.R.B.
- Mostra



CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	CL
HRB	A - 4

**ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95**

Referència de la mostra:	m-5
Data de l'assaig:	21/06/2023

RESULTAT ASSAIG	
pH de la solució	8
Resultat	NEGATIU

**HUMITAT D'UN SÓL. UNE 103300/93**

Referència de la mostra:	m-5
Data de l'assaig:	21/06/2023

DADES		
Tara (T)	115,91	g
T+S+A	1181,88	g
T+S	1085,45	g
A	96,43	g

RESULTAT	
Humitat del sòl	9,95%

## ANNEXE FOTOGRÀFIC



Foto 1: Sondeig S-1.



Foto 2: Sondeig S-1, SPT a 1,5 metres.



Foto 3: Sondeig S-2.



Foto 4: Sondeig S-2, SPT a 1,0 metre.



Foto 5: Sondeig S-3.



Foto 6: Sondeig S-3, SPT a 1,0 metre.



Foto 7: Sondeig S-4.



Foto 8: Sondeig S-4, SPT a 1,0 metre.



Foto 9: Sondeig S-5.



Foto 10: Sondeig S-5, SPT a 1,0 metre.



Foto 11: Sondeig S-6.



Foto 12: Sondeig S-6, SPT a 1,1 metres.



Foto 13: Sondeig S-7.



Foto 14: Sondeig S-7, SPT a 1,0 metre.



Foto 15: Sondeig S-8.



Foto 16: Sondeig S-85, SPT a 1,0 metre.



Foto 17: Sondeig S-9.



Foto 18: Sondeig S-9, SPT a 1,0 metre.



Foto 19: Sondeig S-10.



Foto 20: Sondeig S-10, SPT a 1,0 metre.



Foto 21: Sondeig S-11.



Foto 22: Sondeig S-11, SPT a 1,0 metre.



Foto 23: Sondeig S-11, boca SPT a 1,6 metres.



Foto 24: Sondeig S-11, SPT a 2,3 metres.



Foto 25: Sondeig S-12.



Foto 26: Sondeig S-12, SPT a 1,0 metre.



Foto 27: Sondeig S-12, SPT a 2,9 metres.



Foto 28: Sondeig S-13.



Foto 29: Sondeig S-13, SPT a 1,0 metre.



Foto 30: Sondeig S-14.



Foto 31: Sondeig S-14, SPT a 1 metre.



Foto 32: Sondeig S-15.



Foto 33: Sondeig S-15, SPT a 1,0 metre.



Foto 34: Sondeig S-15, SPT a 2,9 metres.



Foto 35: Aflorament a la zona Oest.



Foto 36: Roca prop del punt S-3.



ANNEX XIII:  
Serveis Afectats

PROJECTE:  
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 750 kWh SOBRE TERRENY  
CONNECTADA A LA XARXA PER AUTOCONSUM COMPARTIT

TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ:  
AJUNTAMENT DE CASTEL·LGALÍ

EMPLAÇAMENT:  
Castellgalí (Barcelona)

En relación a su solicitud, les adjuntamos la información de los servicios existentes gestionados por AGBAR, Sociedad General de Aguas de Barcelona, SAU (en adelante AGBAR) en la zona solicitada.

La información aportada es de uso exclusivo para el solicitante y para el proyecto indicado, el cual tiene una validez máxima de 3 meses a partir de la fecha de su obtención, siendo responsabilidad del peticionario, el uso que se haga de la información facilitada.

Les indicamos que la información facilitada es tan sólo a título orientativo, puesto que puede haber resultado afectada por la topografía del terreno y/u otros trabajos de terceros en la zona. Por este motivo, esta información no puede ser considerada como garantía absoluta de responder fielmente a la ubicación exacta de las infraestructuras existentes.

La entrega de esta información no supone ninguna autorización ni conformidad por parte de AGBAR al proyecto en curso. En el caso de que ustedes produzcan cualquier daño a las infraestructuras gestionadas por AGBAR no podrán eludir ninguna responsabilidad por los daños y perjuicios, directos o indirectos, ocasionados a AGBAR o a terceros, alegando que la información entregada es defectuosa.

## **1. Condiciones Particulares sobre servicios afectados en la redacción de Proyectos**

Se entenderá como servicio afectado, no sólo aquel servicio existente que imposibilita la ejecución de una obra (que afecta la ejecución de la obra), sino que también lo es todo aquel servicio existente al que se le modifican sus condiciones iniciales, sobre todo las de accesibilidad por futuros mantenimientos y/o reparaciones del mismo (que es afectado por la obra). Por lo tanto, hay que considerar y prever todas las condiciones señaladas en el apartado 3 de este escrito, *Condiciones Particulares de obligado cumplimiento para garantizar la integridad y la accesibilidad a las instalaciones de AGBAR*.

En caso de detectar una posible afectación en la red existente de agua potable en fase de proyecto, el estudio técnico-económico de las soluciones a las diferentes afectaciones que se puedan producir, de cualquier tipo, tendrá que ser realizado, o como mínimo validado, por AGBAR.

Por lo tanto, en caso de detectar una posible afectación sobre la red existente será necesario que se pongan en contacto con AGBAR para poder estudiar y analizar la solución más adecuada:

Zona	Dirección electrónica
Ponent-Anoia	serveisdzanoi@agbar.es
Camp-Ebre	serveisdzcamptarragona@agbar.es
Catalunya Central	serveisdzcatcentral@agbar.es
Girona Nord	serveisdzgironanord@agbar.es
Girona Sud	serveisdzgironasud@agbar.es
Maresme	serveisdzmaresme@agbar.es
Penedès-Camp	serveisdzpenedesgarraf@agbar.es
Vallès Occidental-Baix Llobregat	serveis_dzbob@agbar.net
Vallès Oriental	serveisdzvallesoriental@agbar.es

Para ver los municipios considerados en cada zona ver archivo adjunto.

## **2. Condiciones Particulares sobre los servicios afectados en la ejecución de Obras**

La empresa ejecutora de los trabajos tendrá que tener en la obra la información vigente en lo referente a los servicios existentes en la zona gestionados por AGBAR. El carácter orientativo de la información facilitada obliga en consecuencia a que, en caso de existir en la zona cualquier infraestructura gestionada por AGBAR, se tendrá que verificar antes de iniciar las obras, las posibles afectaciones no contempladas en la fase de Proyecto con la realización de catas manuales que permitan localizar adecuadamente las tuberías en la zona afectada. En este caso se tendrá que contactar mediante la dirección electrónica anteriormente mencionada para, en caso necesario, acordar la fecha de realización de las catas para la asistencia a las mismas del personal de AGBAR.

En caso de no producirse ninguna afectación sobre la red, es igualmente obligatorio tomar las precauciones necesarias, como también poner los medios que hagan falta para garantizar la integridad y accesibilidad a las tuberías gestionadas por AGBAR, a los elementos de maniobra y control y a las acometidas de los diferentes edificios.

El envío de la información sobre los servicios existentes, no supone la autorización ni la conformidad por parte de AGBAR al proyecto de obra en curso, ni libera a los ejecutores de la

obra de las responsabilidades por daños y perjuicios directos o indirectas causados a las instalaciones de AGBAR. Por lo tanto, en caso de producirse daños a las instalaciones, AGBAR se reserva el derecho a emprender las acciones legales que considere oportunas, así como el derecho a reclamar las indemnizaciones por los daños y perjuicios causados. Además, todos los daños y perjuicios, directos o indirectos que se puedan derivar a terceros, sean materiales o personales, también serán a cuenta y riesgo del promotor o ejecutor de la obra, incluyendo los daños y perjuicios derivados de un eventual corte de suministro.

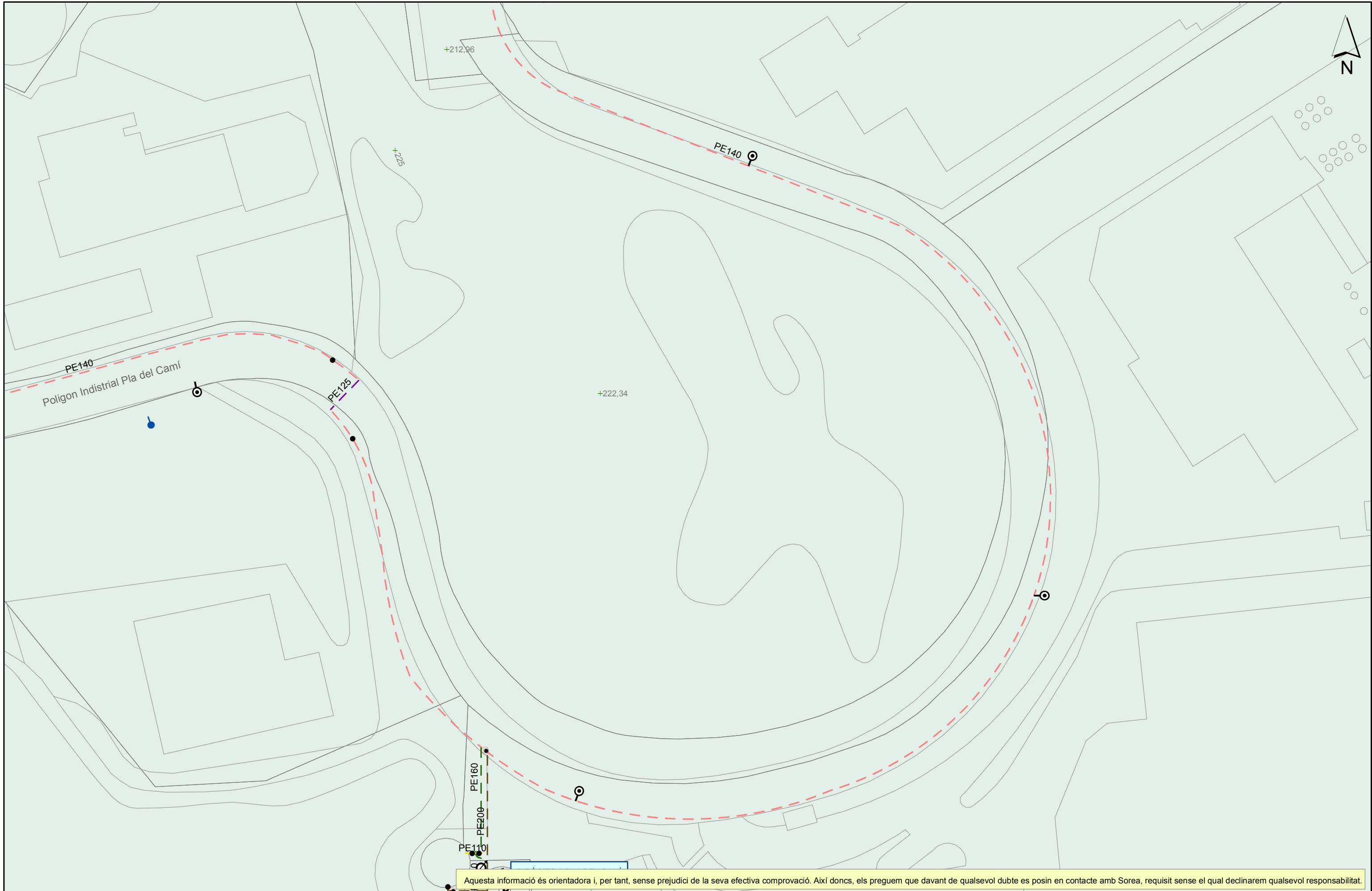
### **3. Condiciones Particulares de obligado cumplimiento para garantizar la integridad y la accesibilidad a las instalaciones de AGBAR.**

Las instalaciones subterráneas de AGBAR:

1. No podrán quedar hormigonadas en ningún tramo, por pequeño que sea éste.
2. Tendrán que quedar libres de elementos de mobiliario urbano (contenedores, papeleras, señales de tráfico, farolas, armarios eléctricos, parterres, arbolado, semáforos, arquetas, marquesinas, pilones, aparcamientos...) encima de ellas.
3. Las tuberías no están diseñadas para soportar grandes sobrecargas, con lo que no se podrá montar andamios, grúas o construir muros sobre las mismas.
4. Queda prohibido el acopio de material o equipos sobre las canalizaciones así como encima de los registros y arquetas de acceso a los elementos de maniobra y control, e hidrantes de protección contra incendios.
5. Será necesario respetar y por lo tanto cumplir, las disposiciones legales vigentes, en cuanto a distancias de seguridad en los paralelismos y cruces con otros servicios y colocar las protecciones adecuadas en caso de ser necesario.

En aquellos casos en los que no fuera posible cumplir con estos condicionantes se contactará con AGBAR para poder estudiar y analizar las soluciones más adecuadas. Especialmente será necesaria una notificación previa cuándo:

1. Fuera necesario modificar las profundidades de las tuberías respecto la rasante de acera y/o calzada.
2. Por la ejecución de la obra, las infraestructuras enterradas queden al descubierto.





Ref: 685796

Señores:

En relación a su solicitud con fecha 15/06/2023, Ref: 685796, les adjuntamos el grafiado de los planos solicitados correspondientes a las instalaciones subterráneas de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.U.

Por otro lado, les indicamos que los datos facilitados son a título orientativo, ya que pueden haber resultado afectados por la topografía del terreno y/o otros trabajos, y tienen validez para el proyecto.





Les recordamos que de acuerdo con la Orden TIC 341 de 22 de julio a la hora de la ejecución de este proyecto, deberán volver a solicitarnos servicios y, dependiendo de la zona de afectación, realizar el reconocimiento y firma de la Acta de Control.

Quedamos a su disposición para cualquier duda y aprovechamos la ocasión para saludarles.





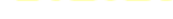

Anexos:

Planos, numerados 685796 - 17555758 - BT, 685796 - 17555752 - AT-MT







### Tramos AT

	Aéreo
	Subterráneo o Submarino
	Aereo Fuera de Servicio
	Subterráneo o Submarino Fuera de Servicio


### Tramos MT

	Aéreo desnudo
	Aéreo
	Subterráneo o Submarino
	Aéreo Trenzado Fuera de Servicio
	Aéreo Desnudo Fuera de Servicio
	Subterráneo Fuera de Servicio

### Tramos BT

	Aéreo Trenzado
	Aéreo desnudo
	Subterráneo o Submarino
	Aéreo Trenzado Fuera de Servicio
	Aéreo Desnudo Fuera de Servicio
	Subterráneo Fuera de Servicio

### Trazas AT

	Aérea AT
	Subterránea AT
	Canalización
	Galería de servicio



### Trazas MT

	Aérea MT
	Subterránea MT
	Canalización
	Galería de servicio





### Trazas BT

	Aérea BT
	Subterránea BT
	Canalización
	Galería de servicio




### Subestaciones AT

	Subestación
	Subestación Fuera de Servicio

### Centros de Distribución

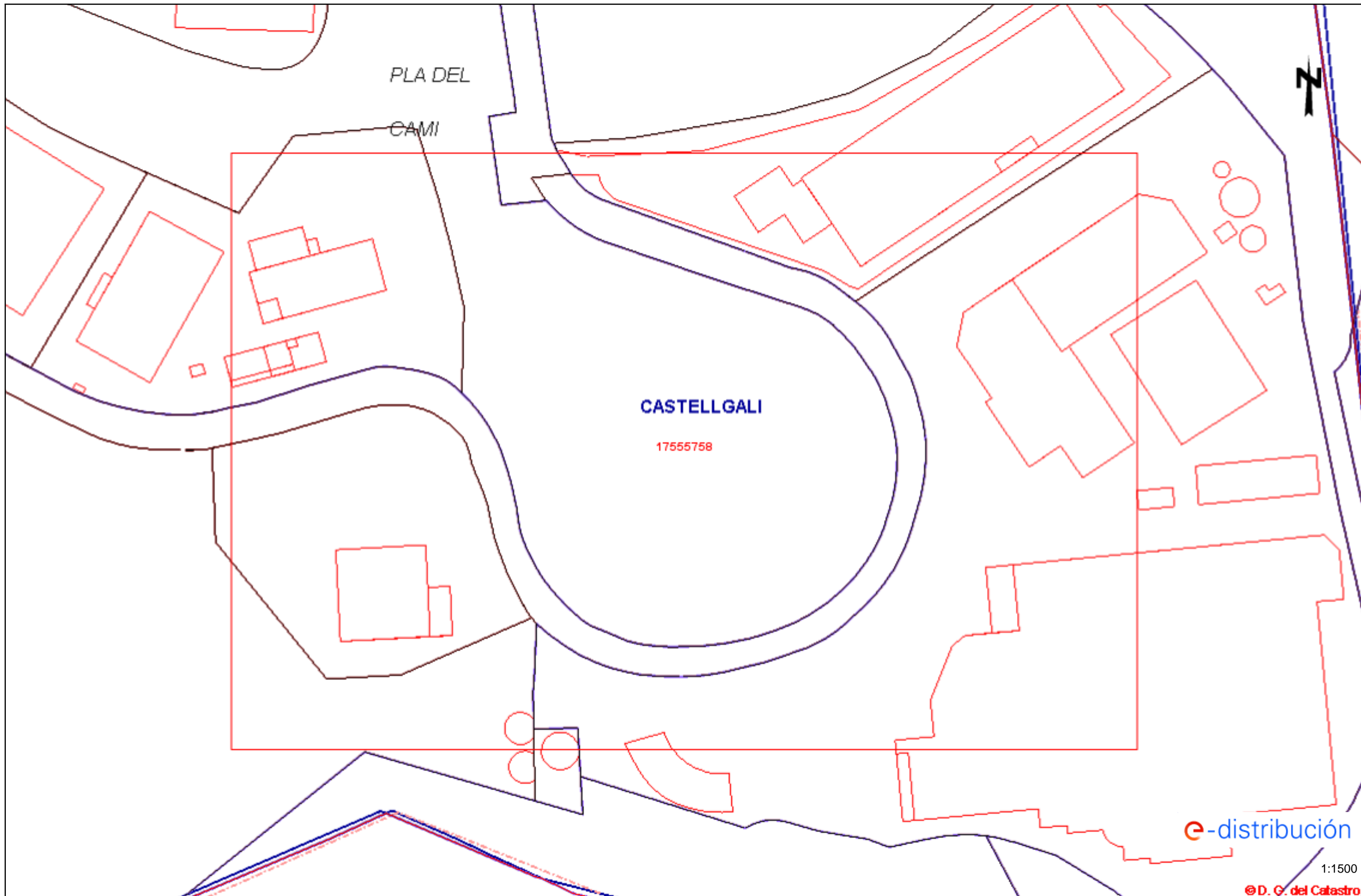
	PT
	Centro de Distribución
	PT Fuera de Servicio
	Centro de Distribucion Fuera de Servicio

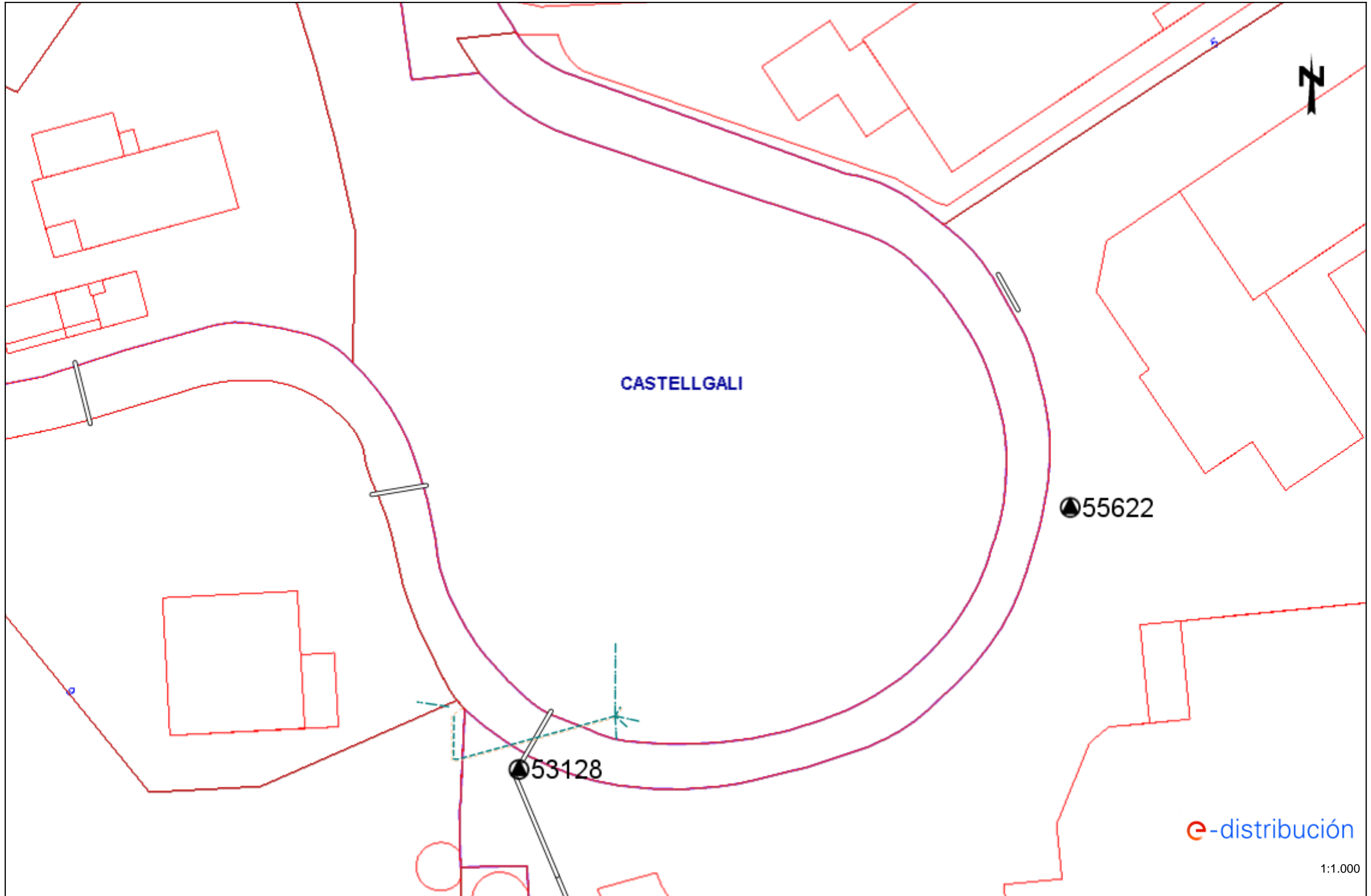
### Comunicaciones

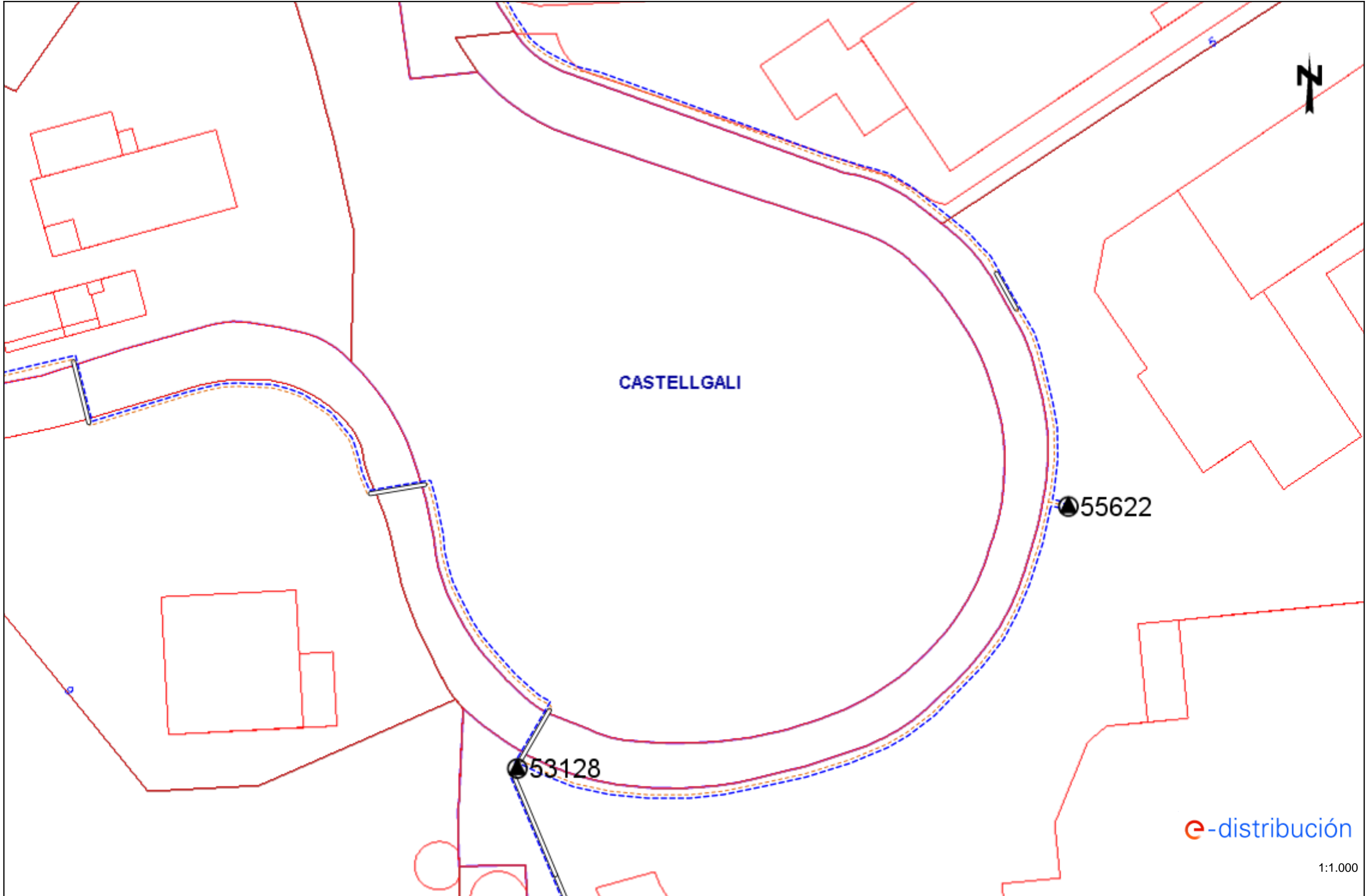
	Nodos FO
	Subterráneo
	Aéreo

### Arquetas

	AT
	MT
	BT







**RECOMENDACIONES BÁSICAS EN LA REALIZACIÓN DE OBRAS CON EXISTENCIA DE RED ELÉCTRICA**

**RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD**

1. Como cumplimiento del artículo 24 apartado 2 de la Ley 31 de 1995 de Prevención de Riesgos Laborales, les informamos de los riesgos inherentes a la propia instalación eléctrica: riesgo de paso de corriente y riesgo de cortocircuito.

2. El personal que efectúe la apertura, en el momento de realización de catas para la localización de cables eléctricos, añada a su equipo de protección individual (EPI), elementos que aumenten la seguridad personal ante posibles contactos eléctricos, directos e indirectos, y cortocircuitos, tales como:

a) Guantes aislantes que se puedan colocar debajo de los de protección mecánica.

b) Botas aislantes

c) Gafas de protección

3. Señalizar la zona de existencia de cables.

4. No descubrir los cables hasta que no sea necesario.

5. Mantener descubiertos los cables el menor tiempo posible.

6. Si se ha de trabajar en proximidad de cables descubiertos, taparlos con placas de neopreno y si están en el paso de personas disponer de elementos que eviten pisar los cables.

7. Sujetar los cables mediante placas de neopreno y cuerdas aislantes, si por motivos de ejecución de la obra hubiera cables descolgados, de forma que no queden forzados ni con ángulos cerrados, de forma que mantengan su posición inicial.

8. Realizar las operaciones 5 y 6 bajo supervisión de personal cualificado.

## RECOMENDACIONES BÁSICAS EN LA REALIZACIÓN DE OBRAS CON EXISTENCIA DE RED ELÉCTRICA

### RECOMENDACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE CATAS

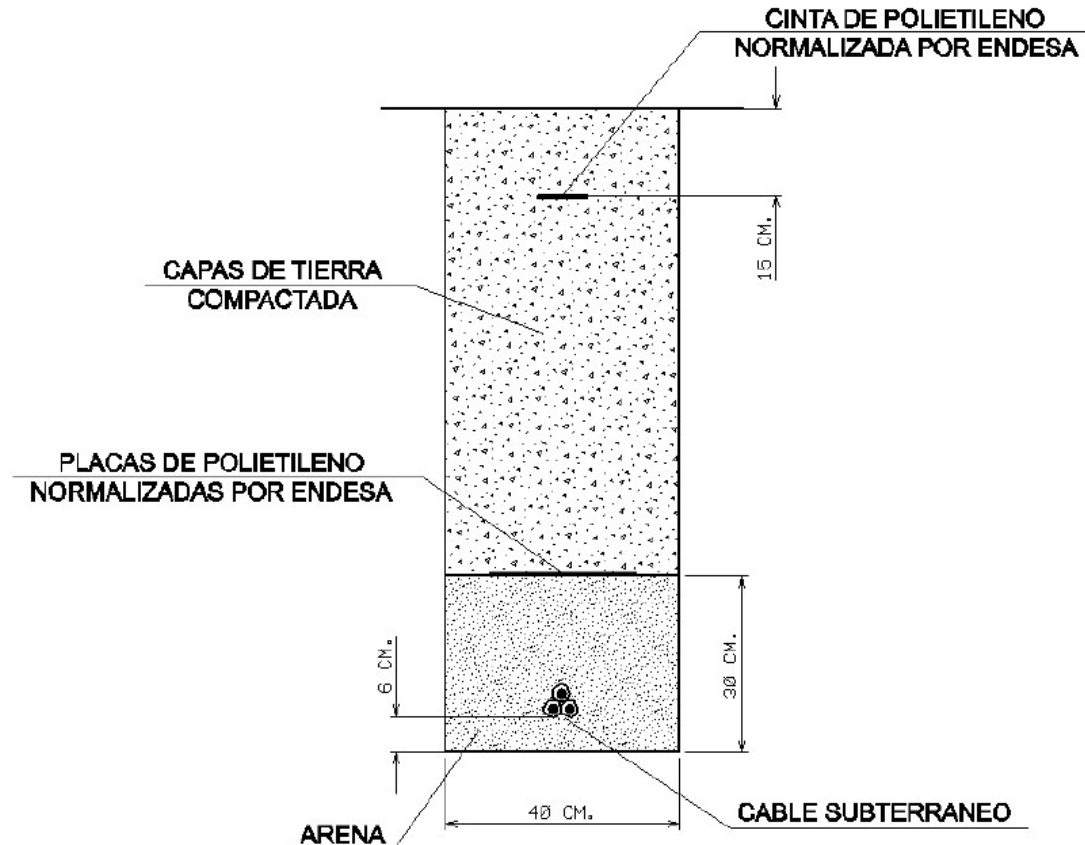
Realizar las catas manualmente, ayudándose de la paleta para hacer micro catas de 20 cm. de profundidad.

Se recomienda que la anchura de la cata sea de 60 cm. en el sentido de la canalización y de 50 cm. como mínimo en sentido transversal a cada lado de:

- La futura traza de la canalización.
- La cota del eje de la canalización.

### RESTITUCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE LOS CABLES

Las líneas eléctricas deben quedar protegidas de posibles agresiones externas, y por ello se han de señalar y proteger. Una vez se haya descubierto un cable o cables eléctricos se debe restituir las protecciones tal como indica la figura siguiente y atendiendo a los procedimientos de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.U. DMH001 (MT) y CML003 (BT).



**RECOMENDACIONES BÁSICAS EN LA REALIZACIÓN DE OBRAS CON EXISTENCIA DE RED ELÉCTRICA**

En caso de dudas o configuraciones complejas, consultar con la Zona de Distribución correspondiente de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.U.

Todas estas indicaciones quedan supeditadas a las instrucciones puntuales del personal técnico de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.U.

**SEPARACIÓN DE SERVICIOS**

Se debe seguir lo ordenado en el Decreto 120/1992 de 28 de Abril, modificado parcialmente por el Decreto 196/1992, así como lo indicado en la Orden del 5 de julio de 1993 (DOG 1782 11-8-93).

## Condicionantes Particulares Nedgia Catalunya, S.A.

Es de nuestro interés poner en su conocimiento los condicionantes que habrá de observar en los trabajos en proximidad de instalaciones propiedad de Nedgia Catalunya, S.A. y/o Gas Natural Redes GLP, S.A. (en adelante NEDGIA):

- La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.
- El plano que se les envía refleja la situación aproximada de las instalaciones propiedad de NEDGIA.
- Los datos contenidos en los planos tienen carácter orientativo: corresponden a lo registrado en nuestros archivos hasta el día de la fecha, lo cual no puede ser interpretado como garantía absoluta de responder fielmente a la realidad de la ubicación de las instalaciones grafiadas.
- La información refleja la situación de las redes en el momento de su instalación. Esta información puede haber variado desde entonces por actuaciones de terceros en la zona, de forma que tanto la posición de la red, como las referencias fijas pueden haber sido alteradas respecto a lo reflejado en los planos. En consecuencia, por razones de seguridad se recomienda realizar los trabajos de excavación a mano en las inmediaciones de las redes de NEDGIA.
- **Si el inicio de la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es posterior a tres meses de la fecha actual, deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar el grado de actualización de la información.**
- El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de NEDGIA al proyecto de obra en curso, ni exonera a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.
- En la zona solicitada pueden existir instalaciones de gas propiedad de clientes cuyos trazados no se han incluido en los planos anexados.
- La entidad solicitante comunicará el inicio de sus actividades a NEDGIA **al menos con 72 horas de antelación**, dirigiéndose a Servicios Técnicos de la provincia correspondiente, enviando al efecto el escrito que se anexa al final de estos condicionantes. **Es imprescindible citar en la misma la referencia indicada en la solicitud de la información a través de la plataforma de internet.** La dirección de envío de esta documentación es [uinicio@nedgia.es](mailto:uinicio@nedgia.es):
- Si fuera necesario realizar calas de investigación deberán realizarse en presencia de personal de NEDGIA.
- **El Grupo Naturgy ha tomado la decisión de introducir paulatinamente la tubería de polietileno PE 100 de color negro para la distribución de gas.**
  - El tubo de PE 100 negro se identifica con franjas longitudinales amarillas distribuidas uniformemente por toda la superficie del tubo. De esta forma se diferencia de otros tubos negros utilizados en otros servicios como por ejemplo la distribución de agua que utiliza PE 100 negro con franjas azules.
  - **Las franjas longitudinales serán (4) para todos los diámetros hasta 200 mm y seis a ocho (6-8) para DN 250 y 315 mm, para que, al menos una franja, sea visible desde cualquier ángulo una vez colocado el tubo en la zanja.**

- **El tubo de PE 100 negro con bandas amarillas tiene la misma instalación que el tubo de PE 100 naranja:**
  - La banda de señalización se seguirá colocando como siempre a una distancia de 20-30 cm por encima de la generatriz superior de la conducción de gas.
  - Con el tubo PE100 negro con bandas amarillas se instalarán las mismas protecciones que las utilizadas con el tubo de PE 100 naranja en instalaciones junto a otros servicios (agua, luz...etc.)
- Las tuberías e instalaciones de gas no están diseñadas para soportar sobrecarga de maquinaria pesada, por lo que si han de situarse grúas o circular vehículos sobre las mismas que pudieran originar daños, deberá ponerse esta circunstancia en conocimiento de NEDGIA con objeto de establecer los pasos necesarios debidamente señalizados y protegidos con losas de hormigón, chapas de acero o similar.
- Queda prohibido el acopio de materiales o equipos sobre las canalizaciones de gas y sus instalaciones como arquetas, tomas de potencial, respiraderos, etc., garantizándose en todo momento el acceso a la canalización de gas a fin de efectuar los trabajos de mantenimiento y conservación adecuados.
- Si se producen desmontes en las proximidades de la tubería, pudiendo en su situación final provocar deslizamientos o movimientos del terreno soporte de la conducción, deberán ser objeto de un estudio particular, determinando en cada caso, si no las hubiera, las protecciones adecuadas, al objeto de evitar los mismos.
- En el caso de uso de explosivos a menos de 300 m. de las canalizaciones de gas, su uso estará limitado, de acuerdo al condicionado específico que se fije al efecto. En todo caso, se ha de contar con una autorización especial del Órgano Territorial Competente, basada en un estudio previo de vibraciones que garantice que la velocidad de las partículas en el emplazamiento de la tubería no supere en ningún momento los 30 mm/s.
- Siempre que por la ejecución de los trabajos las instalaciones de gas afectadas queden al descubierto, se comunicará al responsable indicado de NEDGIA, procediendo el contratista a proteger y soportar la tubería de gas de acuerdo a las indicaciones de éste. Esta circunstancia se mantendrá el tiempo mínimo imprescindible y las canalizaciones se tapanán en presencia de técnicos de NEDGIA.
- Los tramos al descubierto de tuberías de acero, se protegerán con manta antirroca para evitar desperfectos en el recubrimiento y, si por cualquier circunstancia, se produjera algún daño en el mismo, será reparado antes de enterrar la canalización. En caso contrario se puede originar un punto de corrosión acelerado que desembocaría en una perforación de la tubería.
- Las tuberías de acero al carbono están protegidas contra la corrosión mediante un revestimiento aislante y un sistema eléctrico de protección catódica. Para el correcto funcionamiento de esta protección es de vital importancia la integridad de dicho revestimiento. Se comunicará a NEDGIA cualquier daño que se advierta en el mismo.
- En el caso de tuberías de acero se instalarán una o varias cajas de toma de potencial (a facilitar por NEDGIA) de acuerdo a las indicaciones de los técnicos de NEDGIA, con objeto de medir y calibrar la posible influencia de la Protección Catódica a los gasoductos y viceversa.

- En el caso de que se efectúen compactaciones, siempre se contactará con el personal de Servicio Técnico designado por NEDGIA de dicha zona para que les proporcione la normativa adecuada para llevar a cabo dicha actuación, asegurando que ésta se realizará de forma que la transmisión de vibraciones a la tubería de gas no supere los 30 mm por segundo.
- La Empresa que ejecute trabajos en las proximidades de instalaciones de NEDGIA deberá estar en posesión de los planos de las instalaciones existentes en la zona.
- Deberá comunicarse a NEDGIA la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación de gas, identificado como tal, o que presumiblemente se crea pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.

En este sentido se indica que en las proximidades de las tuberías de gas pueden existir otras canalizaciones complementarias destinadas a la transmisión de datos, por lo que deberán extremarse las precauciones cuando se realicen trabajos en sus inmediaciones.

- Si los trabajos a realizar afectan a tapas de registros, válvulas, respiraderos o tapas de acceso a instalaciones será necesario restituirlas a la nueva cota de rasante, dejando las instalaciones afectadas libres de materiales de obra.
- En el supuesto de sufrir daños en sus instalaciones, NEDGIA se reserva el derecho a emprender las acciones legales que considere oportunas, así como reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.
- Todos los daños a personas e instalaciones que pudieran producirse como consecuencia de las obras, serán por cuenta y riesgo del promotor o ejecutor de las mismas, incluso los derivados de un eventual corte de suministro de gas.
- Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (eléctricas, agua, comunicaciones, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la reglamentación vigente y se debe comprobar, mediante el código de colores, la presión de la red próxima a su actuación. Se adjunta tabla resumen:

DISTANCIA	RANGO	CRUCE	PARALELISMO
MÍNIMA	MOP < 5 bar	0,2 m	0,2 m
	MOP >= 5 bar <sup>(*)</sup>	0,2 m	0,4 m
Recomendada	MOP < 5 bar	0,6 m	0,4 m
	MOP >= 5 bar <sup>(*)</sup>	0,8 m	0,6 <sup>(1)</sup> m

(1) 2,5 m en zona semiurbana y 5 m en zona rural

(\*) Para P > 16 bar y distancia < 10 metros es necesario consultar condiciones a Distribuidora.

En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas debe informarse a NEDGIA, para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes de acuerdo a la siguiente puntualización:

- Contigua a la zona de servidumbre permanente existe una zona de seguridad, definida en la Norma UNE 60.305.83, que se extiende hasta 2.5, 5 ó 10 metros a cada lado del eje de la canalización, en la cual la ejecución de las excavaciones u obras puede representar un cambio en las condiciones de seguridad de la misma y en la que no se dan las limitaciones ni se prohíben las obras incluidas como prohibidas en la zona de servidumbre de paso, siempre que se informe previamente al titular de la instalación, para la adopción de las acciones oportunas que eviten los riesgos potenciales para la canalización.
- Los trabajos en proximidad se efectuarán con medios manuales quedando prohibido por razones de seguridad la utilización de medios mecánicos, las precauciones se intensificarán a 0,40 m sobre la cota estimada de la tubería o ante la aparición de la malla o banda amarilla de señalización, permitiéndose exclusivamente el uso de martillo mecánico de mano para la rotura del pavimento.
- Las obras de túneles, vaciado de terrenos, perforación dirigida, etc., que pueden afectar a la tubería por debajo o lateralmente requerirán especial atención.
- Para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales, le informamos de los riesgos de las instalaciones:
  - Al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el R.D. 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, y para garantizar la seguridad de sus trabajadores, NEDGIA informa a la empresa solicitante que las instalaciones representadas en los planos adjuntos se encuentran en régimen normal de explotación, es decir, CON gas a presión.
  - Se prohíbe hacer fuego o emplear elementos que produzcan chispas en las inmediaciones de las instalaciones de gas.
  - En el caso de que se detecte una fuga o se perciba olor a gas, deben de suspenderse inmediatamente todo tipo de trabajos en el entorno de la instalación y avisar de inmediato al Centro de Control de Atención de Urgencias de NEDGIA, comunicando esta circunstancia.
  - El solicitante queda obligado a adoptar las medidas preventivas que sean necesarias de acuerdo a los condicionantes de instalación mencionados anteriormente y aquellas otras que pudieran ser necesarias en función de los riesgos de la actividad a desarrollar. Así mismo queda obligado a transmitir las medidas preventivas derivadas del párrafo anterior a sus trabajadores o terceros que pudiera contratar.
  - En la ejecución de los trabajos que realice deberá respetar lo dispuesto en el RD 1627/1997 Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.
  - En esta información de riesgos no se contemplan los riesgos derivados del trabajo a realizar por los trabajadores de la empresa solicitante o sus empresas de contrata, siendo responsabilidad de ésta o de sus empresas de contrata la evaluación de los mismos y la adopción de las medidas preventivas que sean necesarias.
  - Si para ello fuese necesario disponer de más información acerca de las instalaciones, rogamos nos lo soliciten por escrito y con anterioridad al inicio de los trabajos.

- Ponemos a su disposición el teléfono del CCAU (Centro de Control de Atención de Urgencias) de NEDGIA para que comuniquen de inmediato cualquier incidencia que pueda suponer riesgo: **900.750.750 (24 horas durante todos los días del año)**

**ESTAS INSTRUCCIONES ESTARÁN DISPONIBLES PERMANENTEMENTE EN EL LUGAR DE TRABAJO**

## **MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES Y CONDICIONANTES TÉCNICOS**

Si fuera necesario modificar el emplazamiento de nuestras instalaciones es preciso que, previamente al inicio de las obras, se realice por escrito la correspondiente solicitud de desvío indicando como referencia el nº de solicitud de información, al objeto de proceder a la firma del acuerdo correspondiente y efectuar el pago de la cantidad establecida. Las solicitudes deben dirigirse a la siguiente dirección:

### **OFICINA TÉCNICA**

Plaça del Gas, 1. Edificio C Planta 1.  
08003. BARCELONA.

O bien a la dirección de correo electrónico: [SSPPgasTramitaciones@leangridsservices.com](mailto:SSPPgasTramitaciones@leangridsservices.com)

Asimismo, nos ponemos a su disposición para estudiar los Condicionantes Técnicos, específicos a su tipología de obra, o las soluciones posibles para minimizar las interferencias entre las obras a ejecutar y las instalaciones de gas existentes en la zona.

Para ello, es necesario que se ponga en contacto con esta Unidad y que nos faciliten su documentación (planos, detalles, memorias, etc.) de la obra a realizar en las proximidades de la red de NEDGIA.

Nedgia Catalunya, S.A.  
Gas Natural Redes GLP, S.A.

## **NOTIFICACIÓN DE INICIO DE OBRA QUE AFECTA A CANALIZACIÓN DE GAS**

Ntra Ref<sup>ª</sup>: (cítese inexcusablemente la referencia indicada en la solicitud de información realizada a través de la Plataforma web)

DESTINATARIO: Empresa *Distribuidora / Servicios Técnicos*: .....

Dirección: .....

Tel:.....

Fax:.....

- Razón Social de la empresa ejecutora de las obras: .....
- Domicilio de la empresa ejecutora de las obras: .....
- Lugar de las obras: .....
- Denominación de la obra: .....
- Objeto de la obra: .....
- Fecha de inicio de ejecución de obras: .....
- Duración prevista de las obras: .....
- Nombre del Jefe de Obra: .....
- Teléfono de contacto con el Jefe de Obra: .....
- Observaciones: .....

Aceptando respetar las obligaciones y normas facilitadas por Nedgia Catalunya, S.A. y Gas Natural Redes GLP, S.A. y utilizarlas adecuadamente para evitar daños en la instalaciones de distribución de gas durante los trabajos que se desarrollen en sus inmediaciones (R.D. 919/2006).

(Lugar y fecha) ..... a..... de ..... de .....

**Empresa Constructora**  
**P.P.**

**Fdo. (Indíquese nombre y apellidos)**

## INTRODUCCIÓN DE LA TUBERÍA DE POLIETILENO DE COLOR NEGRO

### NEGRO

En la cartografía disponible en la web de información de servicios existentes (eWise), correspondiente a las redes de distribución de NEDGIA, se identificará la tubería de Polietileno de color negro con un código diferente al objeto de facilitar su identificación previa antes del inicio de la obra:

**Código PN:** Tubería de Polietileno Negro instalada

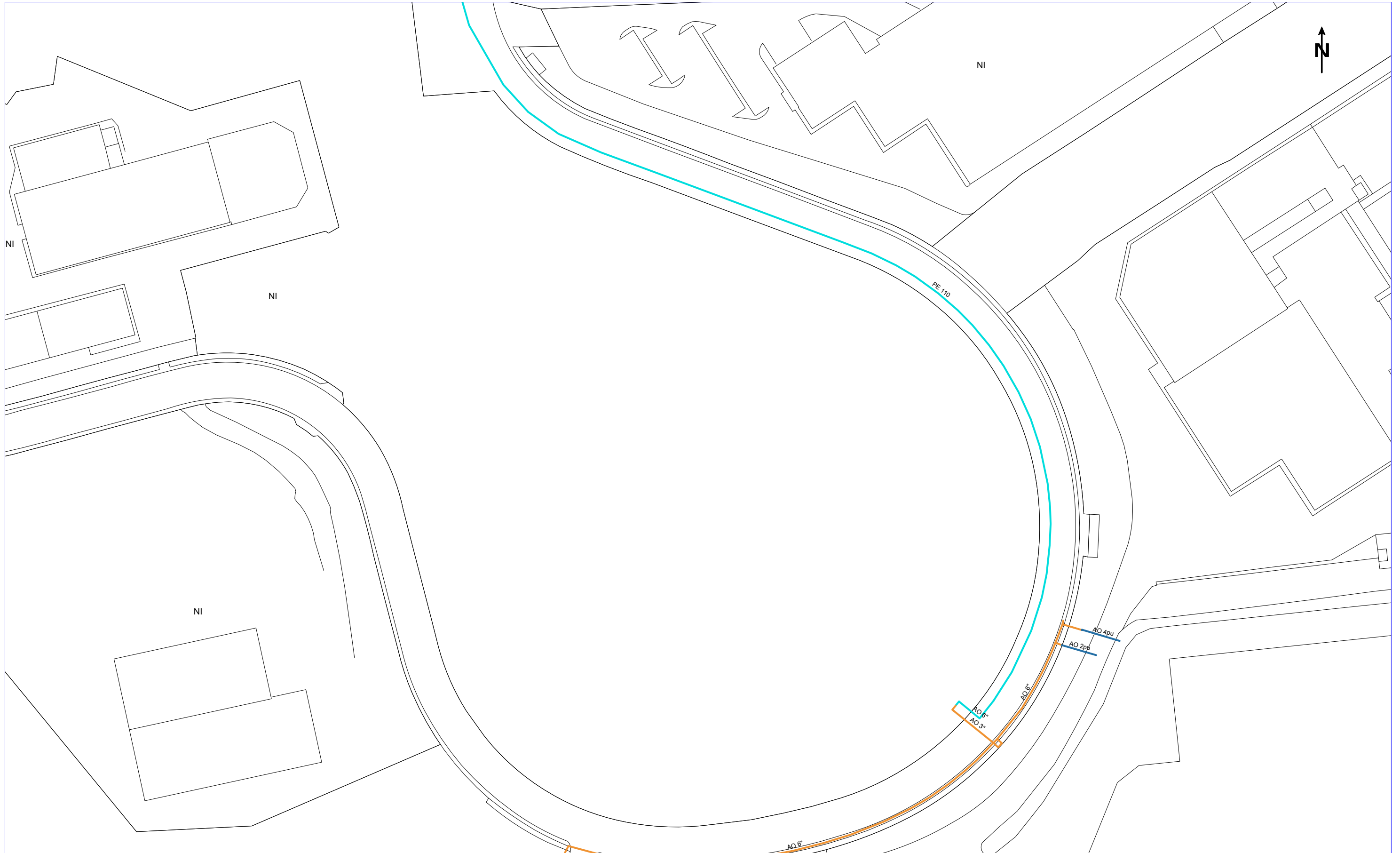
**Código PE:** Tubería de Polietileno Naranja/Amarillo instalado



**El Grupo Naturgy ha tomado la decisión de introducir paulatinamente la tubería de polietileno PE 100 de color negro para la distribución de gas.**

- El tubo de PE 100 negro se identifica con franjas longitudinales amarillas distribuidas uniformemente por toda la superficie del tubo. De esta forma se diferencia de otros tubos negros utilizados en otros servicios como por ejemplo la distribución de agua que utiliza PE 100 negro con franjas azules.
- **Las franjas longitudinales serán (4) para todos los diámetros hasta 200 mm y seis a ocho (6-8) para DN 250 y 315 mm, para que, al menos una franja, sea visible desde cualquier ángulo una vez colocado el tubo en la zanja.**
- **El tubo de PE 100 negro con bandas amarillas tiene la misma instalación que el tubo de PE 100 naranja:**
  - La banda de señalización se seguirá colocando como siempre a una distancia de 20-30 cm por encima de la generatriz superior de la conducción de gas.
  - Con el tubo PE100 negro con bandas amarillas se instalarán las mismas protecciones que las utilizadas con el tubo de PE 100 naranja en instalaciones junto a otros servicios (agua, luz...etc.)





<b>NEDGIA CATALUNYA, S.A. y/o GAS NATURAL REDES GLP, S.A.</b>		<b>Proyecto:</b> 685796 <b>Punto:</b> 5909099	<b>Descripción:</b> Castellgalí	<b>Fecha Entrega:</b> 30 de junio de 2023
<b>CANALIZACIÓN DE GAS (Presión)</b> 	<b>MATERIAL</b> .. - Cualquiera AO - Acero BO - Bonna FD - Fundición Ductil FG - Fundición Gris FO - Fibrocemento FP - Fundición Precis	FV - Fibra de vidrio PA - Plancha Asfaltada PB - Plomo PE - Polietileno PT - Plancha Encintada Tomas PV - Cloruro de Polivinilo ZD - Desconocido ZI - No Definido	Estos datos que corresponden a lo registrado en nuestros planos hasta el día de la fecha, TIENEN CARÁCTER PURAMENTE ORIENTATIVO, según consta en la carta adjunta. En el momento de iniciar las obras deberán contactar con nuestros Servicios Técnicos (ver carta de condiciones de uso)	
			Escala 1:1000	

**S/Referencia:****N/Referencia:** 685796-17555755**Fecha:** 30/06/2023**Asunto:** **Registro de Servicios**

Apreciados señores,

Nos complace remitirles la información solicitada referente a la obra situada en:

**P\_(404170.232/4613919.734)****Proyecto: 685796**

Coordenadas: 404170.232,4613919.734

## **CONDICIONANTES TÉCNICOS PARTICULARES DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELEFÓNICA DE ESPAÑA**

La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.

El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de Telefónica de España al proyecto de obra relacionado ni exonera a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.

### **INFORMACIÓN SOBRE PLANOS**

La situación de la infraestructura reflejada en planos tiene carácter **orientativo**, por lo que la localización real de nuestras instalaciones puede diferir ya que los distintos elementos de la red están sometidos a constantes modificaciones que pueden no estar recogidas en la información gráfica suministrada.

Por este motivo, las infraestructuras subterráneas se reflejan sin coordenadas geográficas ni acotaciones de distancia a elementos del dominio público y cualquier interpretación basada exclusivamente en distancias escalables puede resultar errónea.

Los planos contienen únicamente información de infraestructura canalizada. No se aporta información sobre los cables telefónicos.

Si el inicio de ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es posterior a tres meses de la fecha de obtención a través de la plataforma digital, deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar la actualización de la información.

Si en alguna zona se tuviera constancia de que pudieran existir redes telefónicas por la presencia de elementos

visibles de estas redes (por ejemplo: tapas de arquetas, tapas de Cámaras de Registro, salidas de cable a fachada, etc.) incluso si dicha infraestructura no se encuentre reflejada en planos, el procedimiento adecuado para determinar su ubicación exacta sería la realización de catas.

Adicionalmente, si fuese necesario descubrir o cruzar en algún punto la infraestructura telefónica existente, los trabajos deberán realizarse siempre con medios exclusivamente manuales, quedando expresamente prohibido el uso de medios mecánicos tales como retroexcavadoras o similares.

Cuando sea necesaria la señalización de los cables sobre el terreno, pueden solicitarlo a Telefónica de España siempre con una antelación mínima de 48 horas llamando al 900 111 002 y cuando la locución solicite el número de teléfono en avería volver a marcar 900 111 002 para que la llamada sea atendida por un agente. En esta llamada se debe indicar explícitamente que solicitan generar un boletín de señalización.

En caso de realizarse labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectase a los registros existentes (tapas de arquetas) las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma rasante final de la nueva pavimentación, y los marcos de dichas tapas se cimentarán mediante hormigón de alta resistencia en toda su superficie de apoyo, evitando en todo momento huecos que permitan el hundimiento o flexión de dicho marco. Por motivos de seguridad, los citados registros deben quedar libres de cualquier obstáculo que impida su apertura por personal autorizado.

Los elementos exteriores de la instalación telefónica que resulten afectados por las obras serán reinstalados por el contratista adjudicatario de la obra y a sus expensas.

En todo caso se respetará la normativa vigente en lo que se refiere a cruces y paralelismos con otras instalaciones respetando las distancias reglamentarias en relación con el prisma de hormigón, así como las protecciones a colocar en caso de necesidad.

En el caso de paralelismo, se evitará mediante una capa separadora el contacto directo entre el hormigón de la nueva canalización con el hormigón de la existente y en el caso de cruce, la nueva canalización deberá discurrir por debajo de la existente.

## **DESCUBIERTOS DE CANALIZACIONES**

Siempre que por la ejecución de los trabajos las instalaciones de Telefónica queden al descubierto, se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación, y se tomarán las medidas oportunas que garanticen la indeformabilidad y defensa contra golpes del prisma de hormigón. Si por alguna circunstancia se produjeran daños en el mismo, será reparado antes de enterrar la canalización.

Al hacer el trazado de la zanja se pondrá especial cuidado en evitar en lo posible el encuentro con canalizaciones de Telefónica

La reposición de la canalización descubierta deberá contemplar la instalación de una banda señalizadora en todo el ancho/largo de la canalización, situada sobre el material granular todo uno, convenientemente compactado, y cubierto con una placa de hormigón de al menos 30cm de espesor, previo al enlosado o pavimentado. Los tubos y estructuras que queden al descubierto se soportarán según normativa técnica.

En caso de Averías y Emergencias relacionadas con la red de Telefónica de España, se debe llamar al 900 111 002 y cuando la locución solicite el número de teléfono en avería volver a marcar 900 111 002 para que la llamada sea atendida por un agente.

## **COMUNICACIÓN DE PROYECTOS DE SERVICIOS AFECTADOS**

Cuando sea necesario comunicar proyectos de Servicios Afectados a Telefónica, deberá remitir correo electrónico a [VARIACIONES\\_PLANTA\\_EXTERIOR@TELEFONICA.COM](mailto:VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR@TELEFONICA.COM) adjuntando la documentación relevante en formato **.PDF** o facilitando en el propio correo electrónico el enlace desde el que descargar el referido proyecto, evitando el envío de documentación en papel y CDs/DVDs.

## SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DEL TRAZADO DE INSTALACIONES TELEFÓNICAS

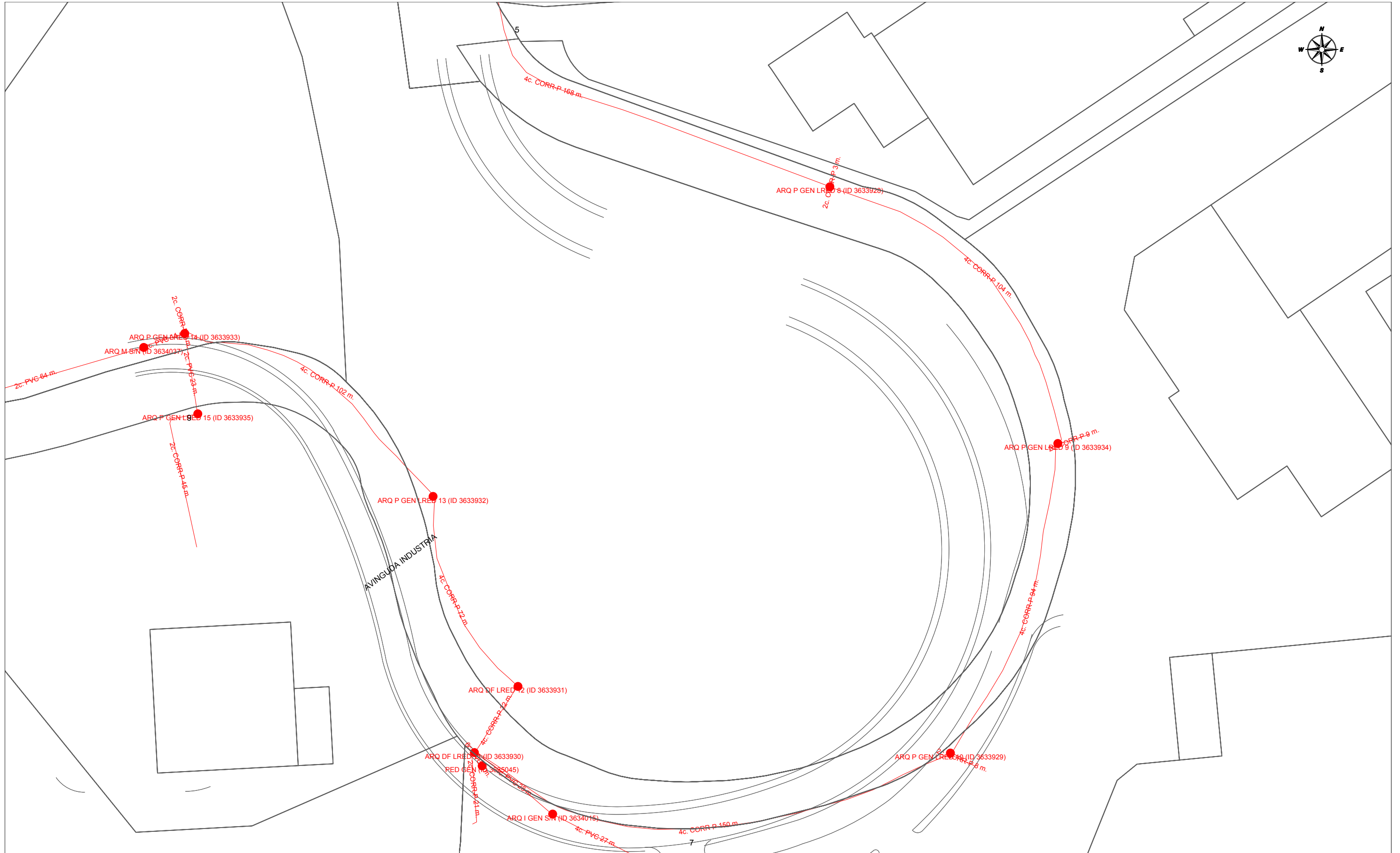
Es imprescindible que el solicitante de la modificación del trazado de instalaciones telefónicas sea el promotor de las obras o en su defecto, la empresa adjudicataria de las obras, en cuyo caso deberá aportar el contrato firmado con el promotor que justifique la adjudicación del proyecto que requiere modificar el trazado de las instalaciones telefónicas. Telefónica de España no gestionará ninguna petición que provenga de otro solicitante.

Si para la correcta ejecución de las obras fuera necesario modificar el trazado de las instalaciones telefónicas, se deberá realizar con carácter previo al inicio de las obras y preferiblemente en la fase de redacción del proyecto, la correspondiente solicitud de modificación del trazado de instalaciones telefónicas enviando correo electrónico a [VARIACIONES\\_PLANTA\\_EXTERIOR@TELEFONICA.COM](mailto:VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR@TELEFONICA.COM) adjuntando la siguiente documentación:

- Solicitud por escrito debidamente cumplimentada y firmada por el promotor de la obra
- Planos del proyecto en los que se refleje la solución propuesta para modificar el trazado de las instalaciones telefónicas propiedad de Telefónica de España
- Número de solicitud proporcionado por la plataforma que facilita la información y cartografía digital de los servicios afectados.

Las obras necesarias para modificar el trazado de las instalaciones telefónicas deberán consensuarse con Telefónica de España realizando la interlocución a través del mencionado correo electrónico y se tomará como punto de partida la solución propuesta por el promotor o empresa contratista adjudicataria.

**AVISO SOBRE CONFIDENCIALIDAD:** La información contenida en este documento tiene carácter confidencial y es propiedad de TELEFÓNICA DE ESPAÑA DE ESPAÑA, S.A.U. En consecuencia no está permitida su divulgación, comunicación a terceros o reproducción total o parcial por cualquier medio, ya sea mecánico o electrónico, incluyendo esta prohibición la traducción, uso de ilustraciones o planos, microfilmación, envío por redes o almacenamiento en bases de datos o ficheros en cualquier formato, sin autorización expresa de TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U. TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U. se reserva el uso de actuaciones legales en caso de incumplimiento.



	<b>DIRECCIÓN CREACIÓN DE XARXA CATALUNYA</b>			Fecha Entrega:
	685796 -5909099 Castellgalí	Proyecto: 685796 Punto: 5909099		30 de junio de 2023
12c. PVC EJE CANALIZACIÓN DE 12 CONDUCTOS DE P.V.C.	4c. ur. EJE CANALIZACIÓN DE 4 CONDUCTOS DE URALITA	8c. c.c. EJE CANALIZACIÓN DE 8 CONDUCTOS DE CEMENTO	CÁMARA DE REGISTRO SUBTERRANEA Nº 1964	
ARQUETA DE REGISTRO SUBTERRANEA Nº 1967	CANALIZACIÓN EN PROYECTO	RED ENTERRADA	POSTE MADERA	POSTE HORMIGÓN/OTROS
LA SITUACIÓN Y PROFUNDIDAD DE LAS INSTALACIONES REFLEJADAS EN ESTE DOCUMENTO SOLO TIENE UN VALOR ORIENTATIVO.				<b>Escala:</b> 1:1000




PLÀNOLS:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 750 kWn SOBRE TERRENY  
CONNECTADA A LA XARXA PER AUTOCONSUM COMPARTIT**

TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ:  
**AJUNTAMENT DE CASTEL·LGALÍ**

EMPLAÇAMENT:  
**Castellgalí (Barcelona)**

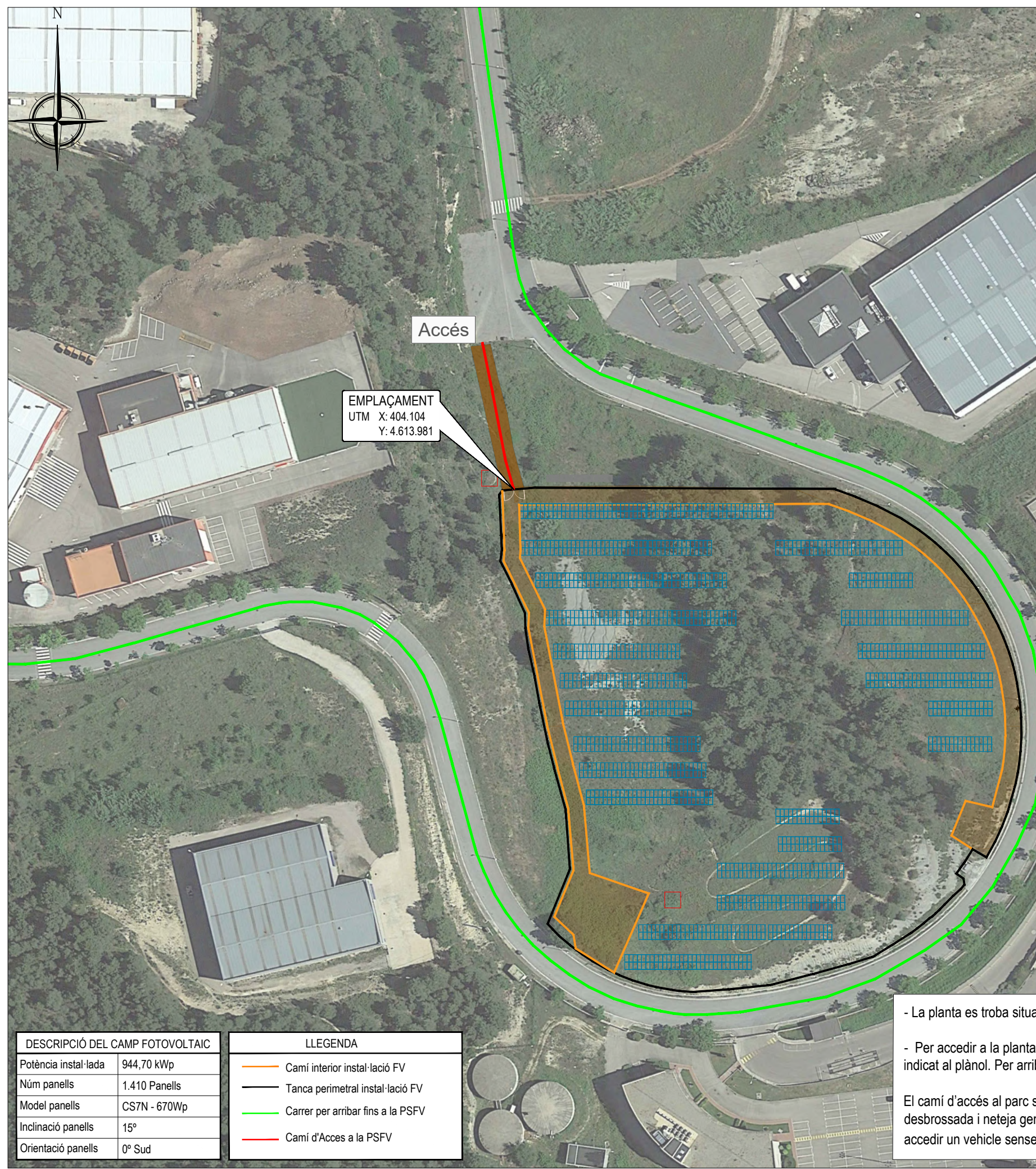
Octubre de 2023

03-PRJ22\_DIBA-134\_15\_PEX\_01\_C\_(Plànols)

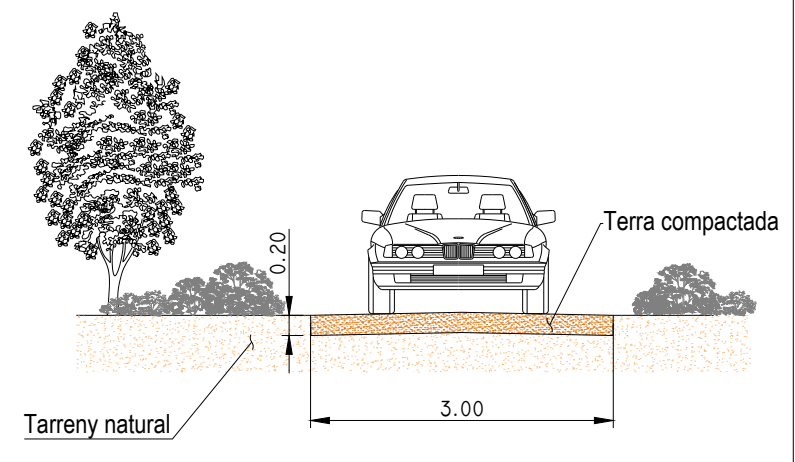
## ÍNDEX PLÀNOLS

1. SITUACIÓ
2. ACCESSIBILITAT A LA PSFV
3. TANCAMENTS
4. TOPOGRAFIA
5. ESCORRENTIES
6. PLANTA GENERAL
7. UBICACIÓ EQUIPS
8. SECCIÓ
9. CONNEXIONAT
10. ESQUEMA ELÈCTRIC UNIFILAR
11. ESQUEMA UNIFILAR EVACUACIÓ
12. POSADA A TERRA PSFV
13. ALÇAT CT + CM
14. POSADA A TERRA CT + CM
15. SECCIÓ RASES
16. VIDEOVIGILÀNCIA
17. VEGETACIÓ AFECTADA
18. SERVEIS AFECTATS
19. SEGURETAT I SALUT





DETALL CAMÍ  
SECCIÓ A-A'  
E: 1/75



EMPLAÇAMENT  
UTM X: 404.104  
Y: 4.613.981

Accés

DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC	
Potència instal·lada	944,70 kWp
Núm panells	1.410 Panells
Model panells	CS7N - 670Wp
Inclinació panells	15°
Orientació panells	0° Sud

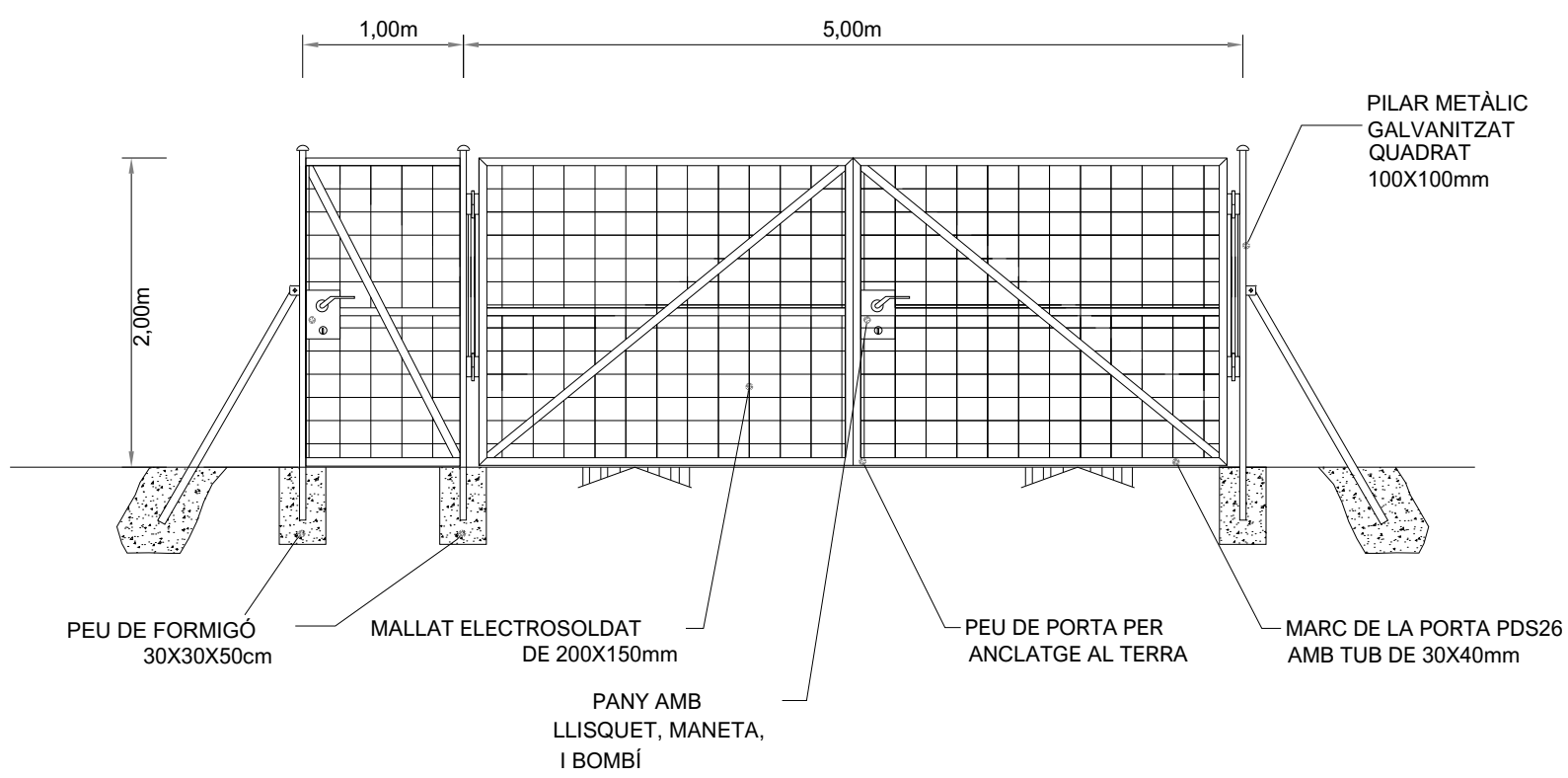
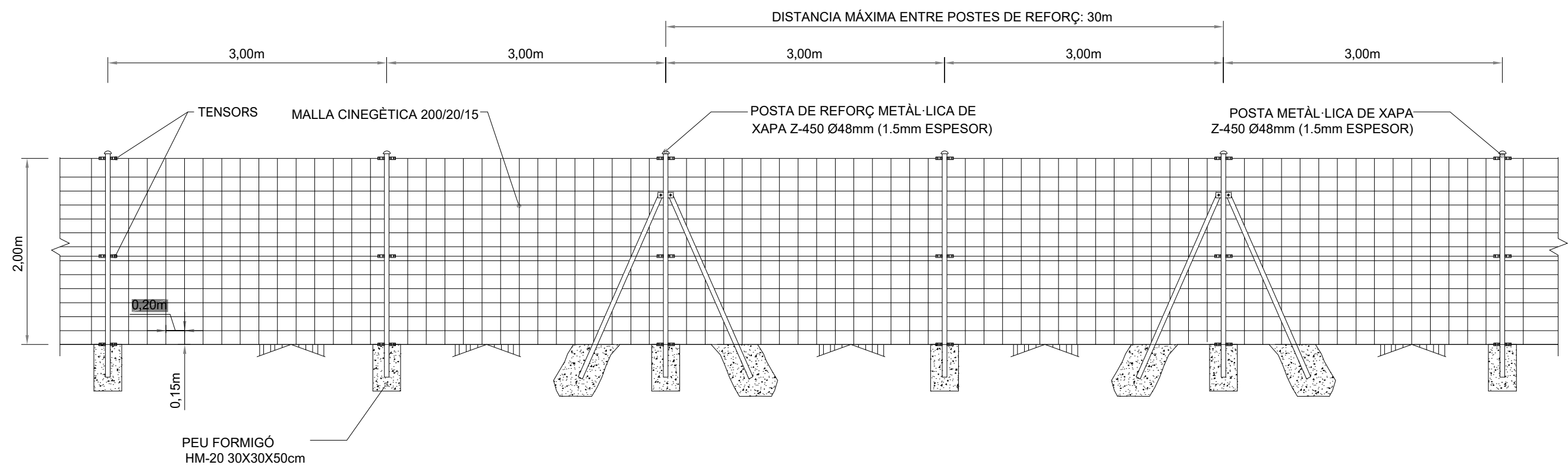
LLEGENDA	
	Camí interior instal·lació FV
	Tanca perimetral instal·lació FV
	Carrer per arribar fins a la PSFV
	Camí d'Accés a la PSFV

- La planta es troba situada a l'Avinguda de la Indústria del municipi de Castellgalí (Bages).

- Per accedir a la planta solar fotovoltaica, s'ubicarà una porta d'accés per vianants i vehicles, al punt indicat al plànol. Per arribar a aquesta porta d'accés, s'habilitarà un camí marcat de color vermell.

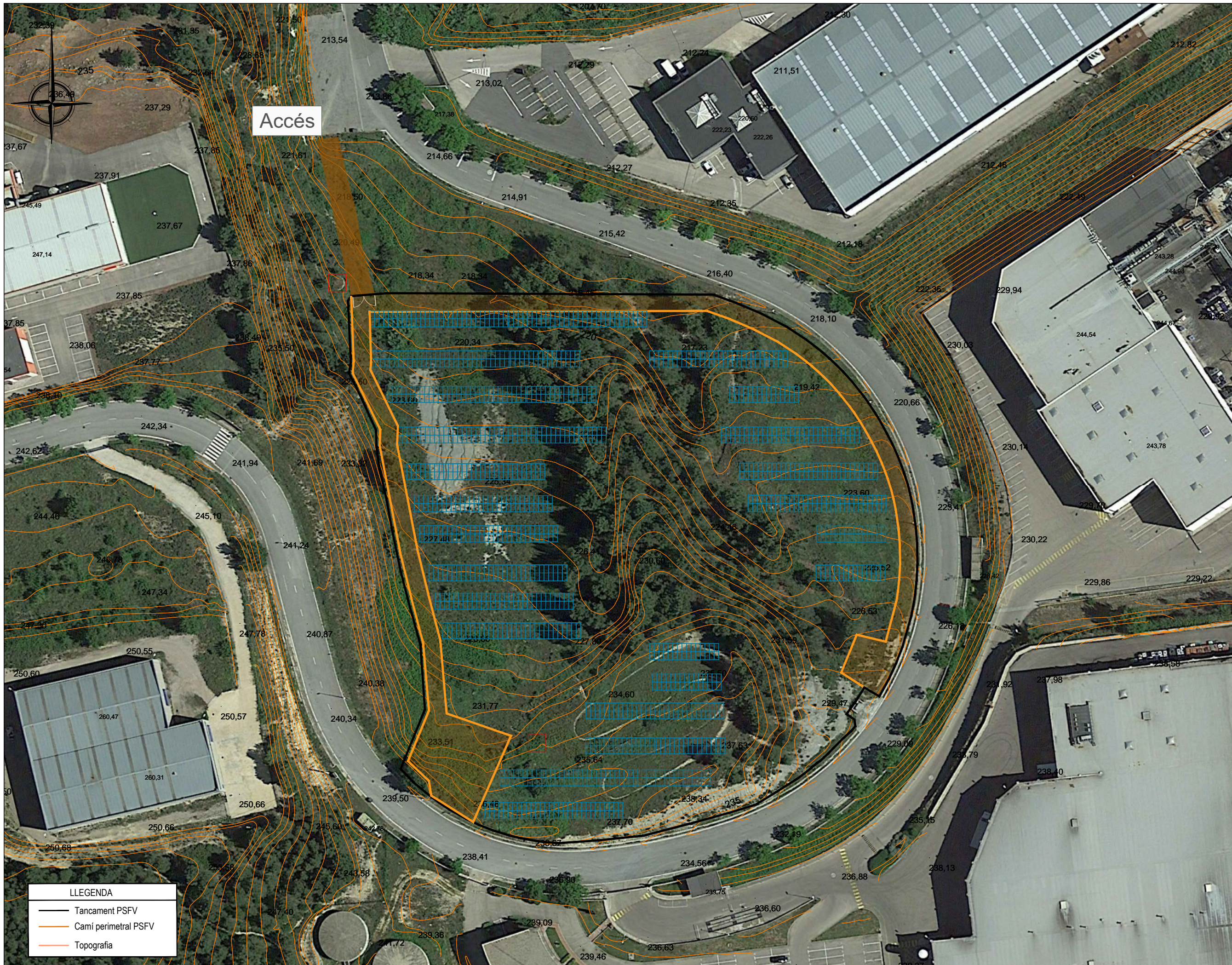
El camí d'accés al parc solar, haurà de tenir una amplada mínima de 3 metres. Caldrà realitzar una desbrossada i neteja general d'aquesta zona, aplanar-la i compactar-la, amb la finalitat que hi pugui accedir un vehicle sense cap problema.(DETALL SECCIÓ A-A')

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA Castellgalí (Barcelona)		PLA22_DIBA-134_15_PEX_01_B	Ref. Plànol	B	ENGINEYER INDUSTRIAL	C. d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat
	PROMOTOR	Diputació de Barcelona		Revisió			
TÍTOL	Accessibilitat		Format	DIN A3	Escala	1/1.500	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941
			Projectat	Manel Romero	Data	04/10/2023	
			Dibuixat	Manel Romero	Projecte Executiu		
			Comprovat	Manel Romero			
			FASE				



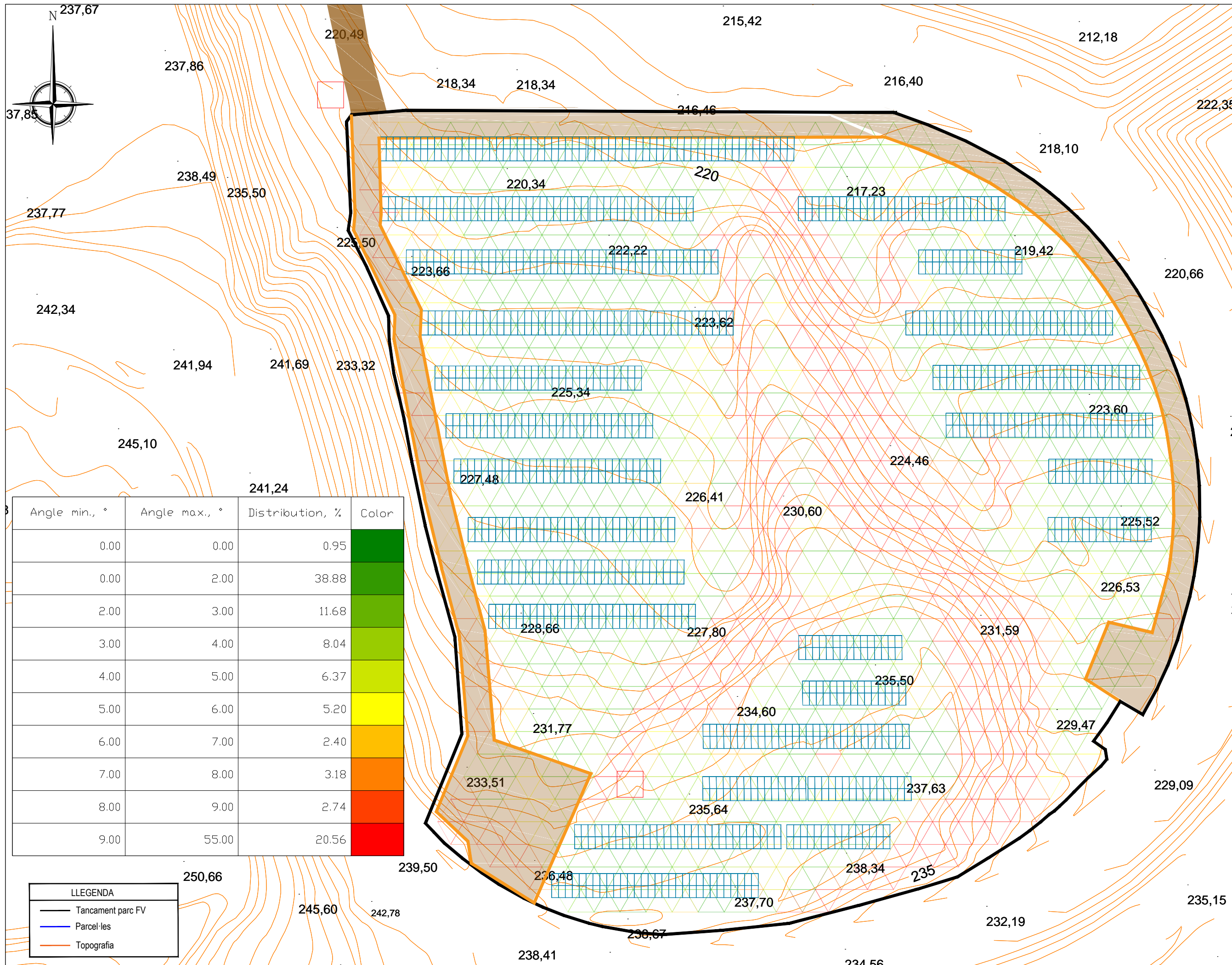
PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA Castellgalí (Barcelona)		PLA22_DIBA_134_15_PEX_01_B B	Num. Plànol <b>03</b>	ENGINEER INDUSTRIAL	C.d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat
	PROMOTOR	Diputació de Barcelona				
TÍTOL	Detail Tancaments		FASE	Projecte Executiu		

El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIAS RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.



LLEGGENDA	
	Tancament PSFV
	Camí perimetral PSFV
	Topografia

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA Castellgalí (Barcelonina)				
	PROMOTOR	Diputació de Barcelona			
TÍTOL	Topografia				
Ref. Plànol	Revisió	Format	Projectat	Comprovat	FASE
PLA22_DIBA-134-15_PEX_01_B	B	DIN A3	Manel Romero	Manel Romero	Projecte Executiu
ENGINEER INDUSTRIAL	Num. Plànol		Escala		Data
	04.1		1/1.000		20/06/2023
C.d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat					
El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIES RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revestició de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.					
MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941					



**Gsud**  
Renovables

C/d'Adjutori Roma, 25  
Polígon Industrial El Soler  
08279 Avinyó (Barcelona)  
Tel: +34 93 886 69 48  
www.gsud.cat

ENGINEER INDUSTRIAL

MANEL ROMERO MOLINA  
Col·legiat núm.14.941

PLA22\_DIBA-134\_15\_PEX\_01\_B

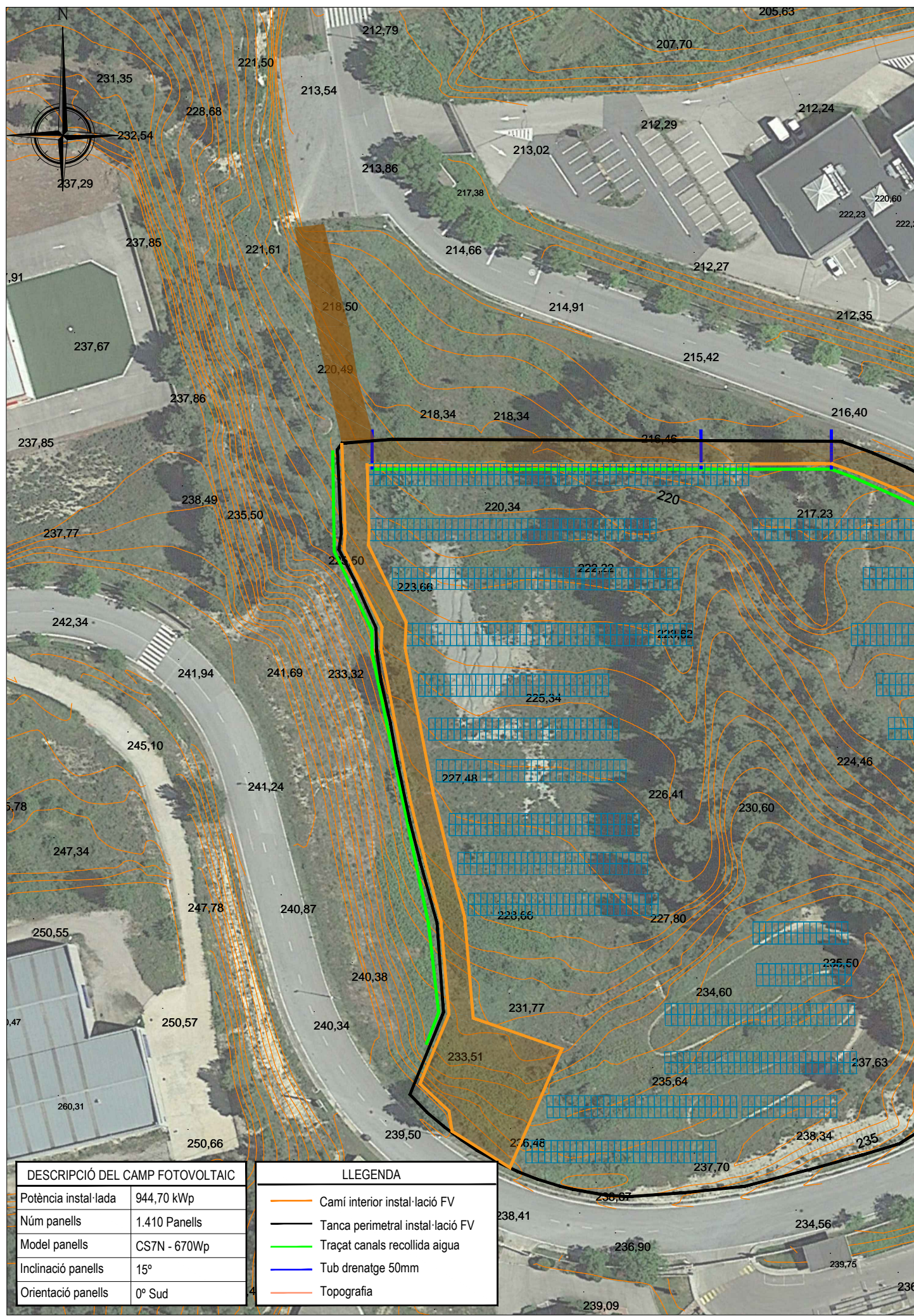
Num. Plànol: **04.2**  
Escala: 1/750  
Data: 20/06/2023

Ref. Plànol	Revisió	Format	Projectat	Dibuixat	Comprovat	FASE
B		DIN A3	Manel Romero	ST	Manel Romero	Projecte Executiu

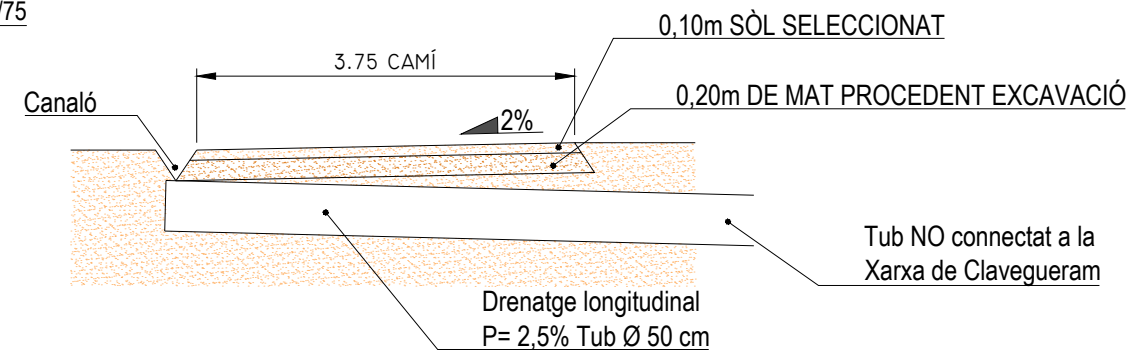
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA  
Castellgalí (Barcelona)

PROMOTOR: Diputació de Barcelona

TÍTOL: Malla Topogràfica



SECCIÓ A-A'  
LONGITUDINAL TUB DRENATGE  
I CAMÍ PERIMETRAL  
E: 1/75



DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC	
Potència instal·lada	944,70 kWp
Núm panells	1.410 Panells
Model panells	CS7N - 670Wp
Inclinació panells	15°
Orientació panells	0° Sud

LLEGENDA	
	Camí interior instal·lació FV
	Tanca perimetral instal·lació FV
	Traçat canals recollida aigua
	Tub drenatge 50mm
	Topografia

C.d'Adjutori Roma, 25  
Polígon Industrial El Soler  
08279 Avinyó (Barcelona)  
Tel: +34 93 886 69 48  
www.sud.cat

El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIES RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.

ENGINEER INDUSTRIAL

Num. Plànol

**05**

Escala

1/1.000

Data

20/06/2023

PLA22\_DIBA-134-15\_PEX\_01\_B

B

DIN A3

Manel Romero

ST

Manel Romero

Ref. Plànol

Revisió

Format

Projectat

Dibuixat

Comprovat

FASE

Projecte Executiu

Projecte Executiu

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA

Castellgalí (Barcelona)

Diputació de Barcelona

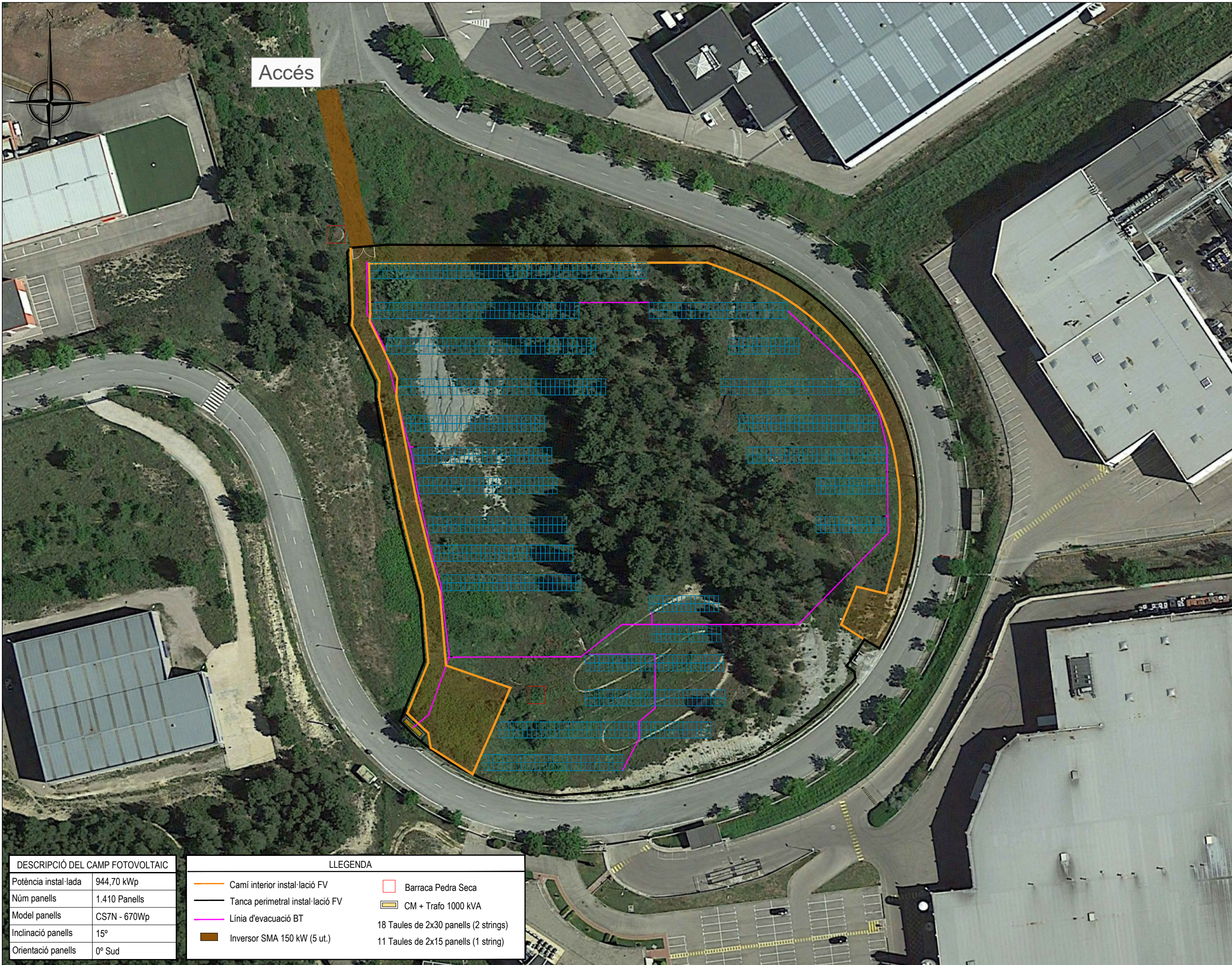
Escorrientes

PROJECTE

EMPLAÇAMENT

PROMOTOR

TÍTOL



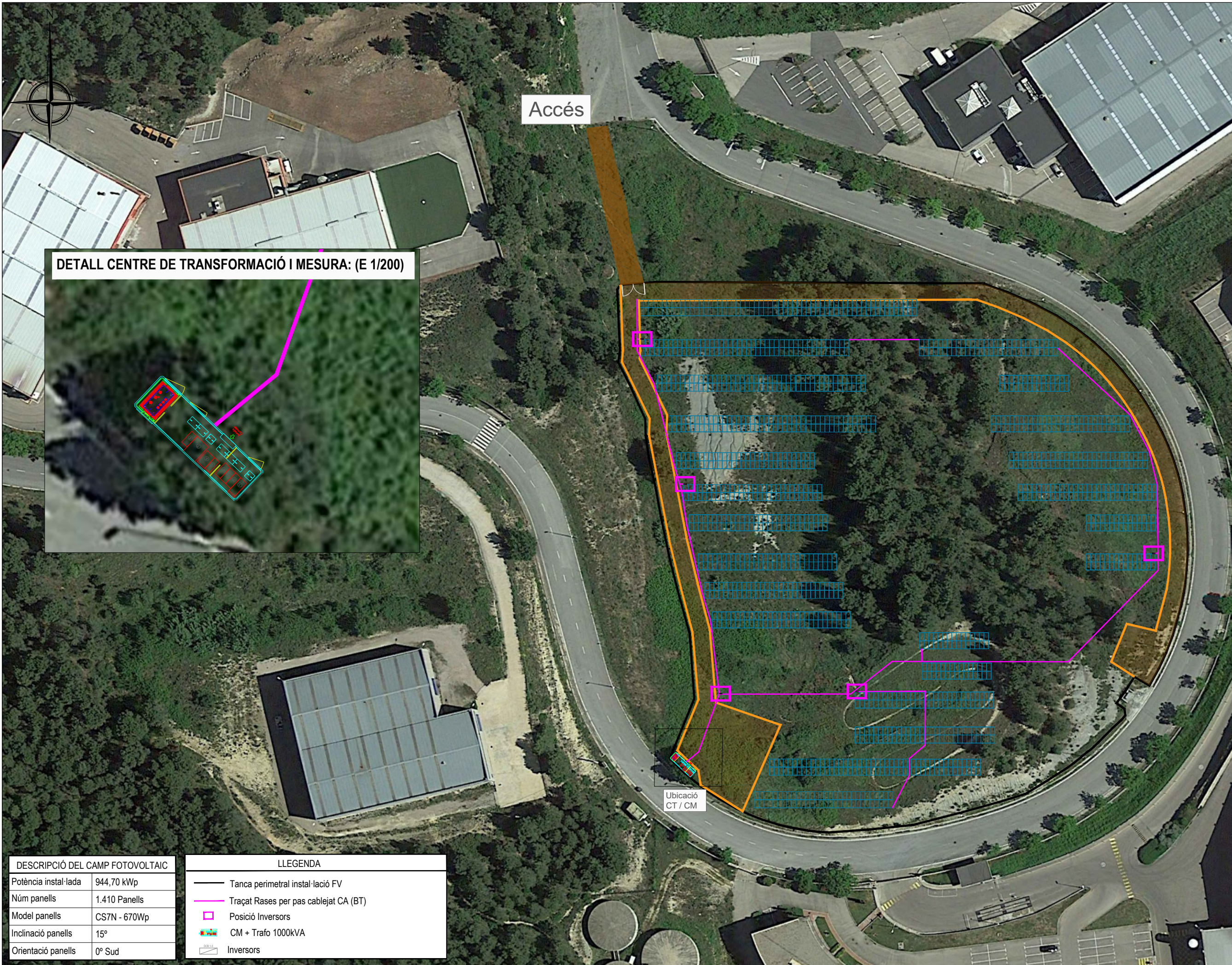
DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC	
Potència instal·lada	944,70 kWp
Núm panells	1.410 Panells
Model panells	CS7N - 670Wp
Inclinació panells	15°
Orientació panells	0° Sud

LLEENDA			
	Camí interior instal·lació FV		Barraca Pedra Seca
	Tanca perimetral instal·lació FV		CM + Trafo 1000 kVA
	Línia d'evacuació BT		18 Taules de 2x30 panells (2 strings)
	Inversor SMA 150 kW (5 ut.)		11 Taules de 2x15 panells (1 string)

PROJECTE	EMPLAÇAMENT	PROMOTOR	TÍTOL
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA	Castellgalí (Barcelonès)	Diputació de Barcelona	Planta General
Ref. Plànol	PLA22_DIBA_134_15_PEX_01_B	Revisió	B
Format	DIN A3	Projectat	Manel Romero
Dibuixat	Manel Romero	Comprovat	Manel Romero
FASE	Projecte Executiu	Num. Plànol	06
		Escala	1/1.000
		Data	20/06/2023
		ENGINEER INDUSTRIAL	MANEL ROMERO MOLINA
			Col·legiat núm.14.941

C.d'Adjutori Roma, 25
   
 Polígon Industrial El Soler
   
 08279 Avinyó (Barcelona)
   
 Tel: +34 93 886 69 48
   
 www.sud.cat

El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIAS RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revestició de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.



DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC	
Potència instal·lada	944,70 kWp
Núm panells	1.410 Panells
Model panells	CS7N - 670Wp
Inclinació panells	15°
Orientació panells	0° Sud

LLEGENDA	
	Tanca perimetral instal·lació FV
	Traçat Rases per pas cablejat CA (BT)
	Posició Inversors
	CM + Trafo 1000kVA
	Inversors

DETALL CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA: (E 1/200)

PROJECTE EMPÇAAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA Castellgalí (Barcelona)		PLAZZ_DIBA-134_15_PEX_01_B	Num. Plànol <b>07</b>	Escala 1/1.000 - 1/200	Data 20/06/2023	ENGINEER INDUSTRIAL	C.d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat
	PROMOTOR	Diputació de Barcelona						
TÍTOL	Ubicació Equips		FASE	Projecte Executiu				

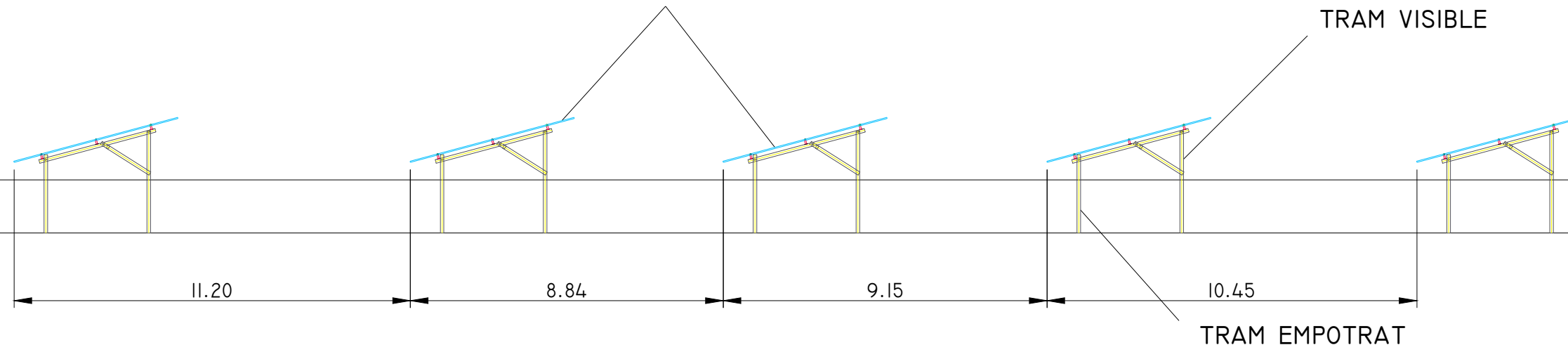
El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIAS RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revestida de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.



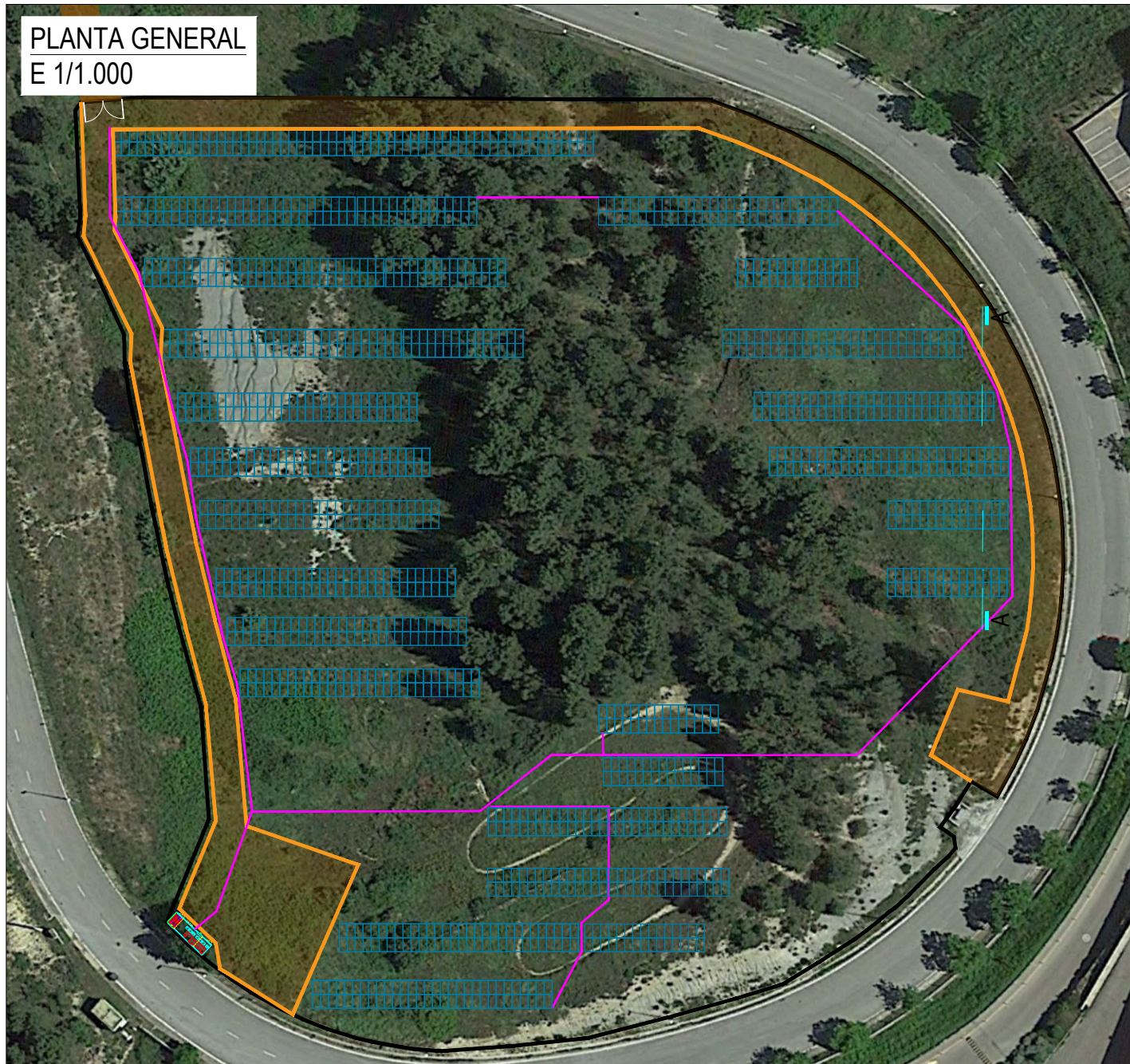
SECCIÓ A, A'  
E 1/150

PLAQUES FOTOVOLTAIQUES

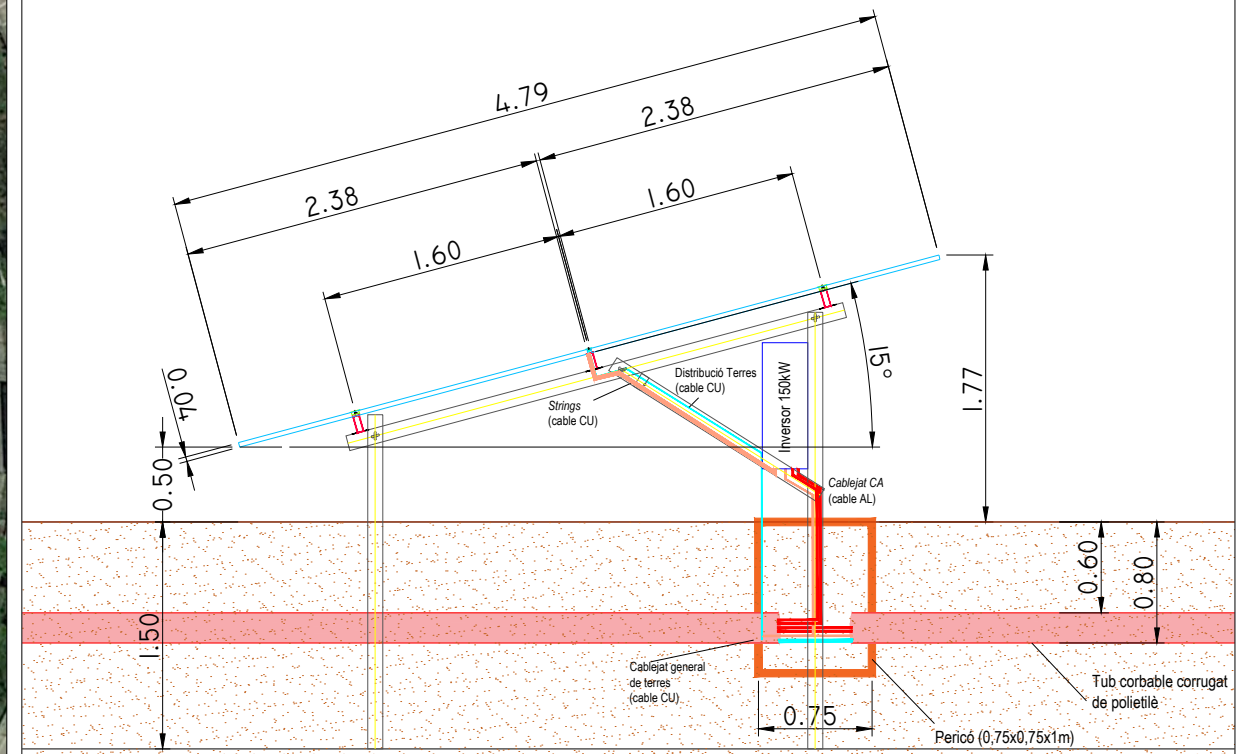
TRAM VISIBLE



PLANTA GENERAL  
E 1/1.000



DETALL ESTRUCTURA amb caixa combinadora de strings  
E 1/50



PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA Castellgali (Barcelona)				
	PROMOTOR	Diputació de Barcelona			
TÍTOL	Detall Secció				
Ref. Plànol	PLA22_DIBA-134_15_PFX_01_B	Revisió	B	Num. Plànol	08.2
Format	DIN A3	Projectat	Manel Romero	Escala	Varies
Dibuixat	ST	Comprovat	Manel Romero	Data	20/06/2023
FASE	Projecte Executiu				
ENGINEER INDUSTRIAL		MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat num.14.941			
C.d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat		<p>El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGES RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.</p>			



DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC	
Potència instal·lada	1.045,20 kWp
Núm panells	1.560 Panells
Model panells	CS7N - 670Wp
Inclinació panells	15°
Orientació panells	0° Sud

LLEGGENDA			
	Tanca perimetral instal·lació FV		CM + Trafo 650 kVA
	Strings		Inversors 160-TL
	Rases		1-1-1 Numeració Strings
	Cablejat CC (Panells - Inversors)		Barraca Pedra Seca
	Cablejat CA (Inversors - Trafo)		

PROJECTE EMPLAÇAMENT

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA Castellgalí (Barcelona)

PROMOTOR

Diputació de Barcelona

TÍTOL

Connexionat Strings

Ref. Plànol

Revisió

Format

Projectat

Dibuixat

Comprovat

FASE

PLA22\_DIBA-134\_15\_PEX\_01\_B

B

DIN A3

Manel Romero

ST

Manel Romero

Projecte Executiu

Num. Plànol

09

Escala

1/750

Data

20/06/2023

ENGINEER INDUSTRIAL

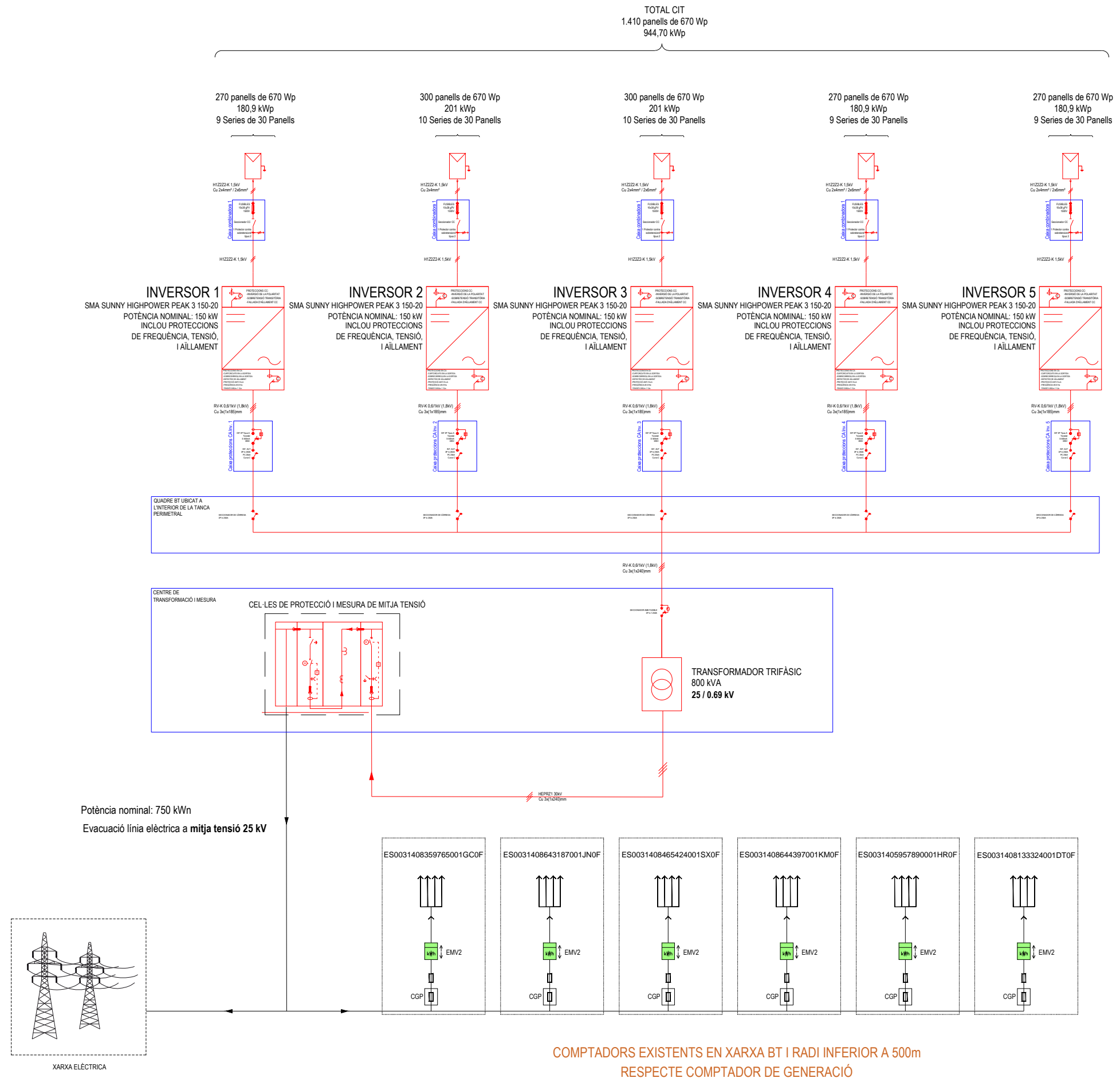
MANEL ROMERO MOLINA

Col·legiat (núm.14.941)

**SUD**  
Renovables

C.d'Adjutori Roma, 25  
Polígon Industrial El Soler  
08279 Avinyó (Barcelona)  
Tel: +34 93 886 69 48  
www.sud.cat

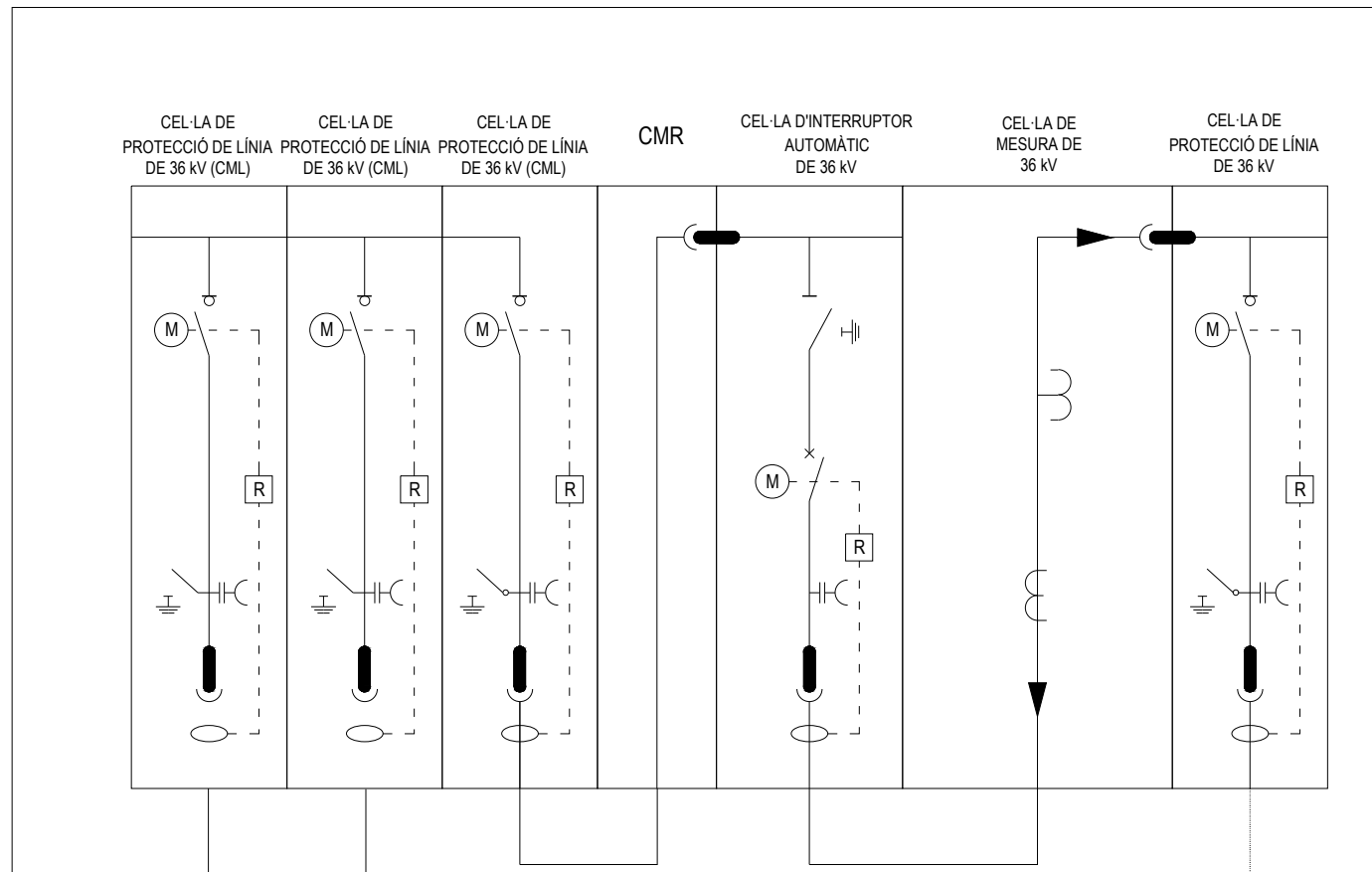
El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGES RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.



PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA Castellgalí (Barcelona)		PLAZZ_DIBA-134-15_PFX_10_B B	Ref. Plànol Revisió	Format DIN A3	Projectat Manel Romero	Dibuixat ST	Comprovat Manel Romero	FASE	Projecte Executiu	Data 29/06/2023	Escala	Num. Plànol 10	ENGINEER INDUSTRIAL	 C./d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat
	PROMOTOR	Diputació de Barcelona													
TÍTOL	Esquema Unifilar PSFV														

El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGES RENOVABLES. Si queda exhibida a seva copia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.

## Centre pre-fabricat de EDDE+CLIENTE amb porta CIA

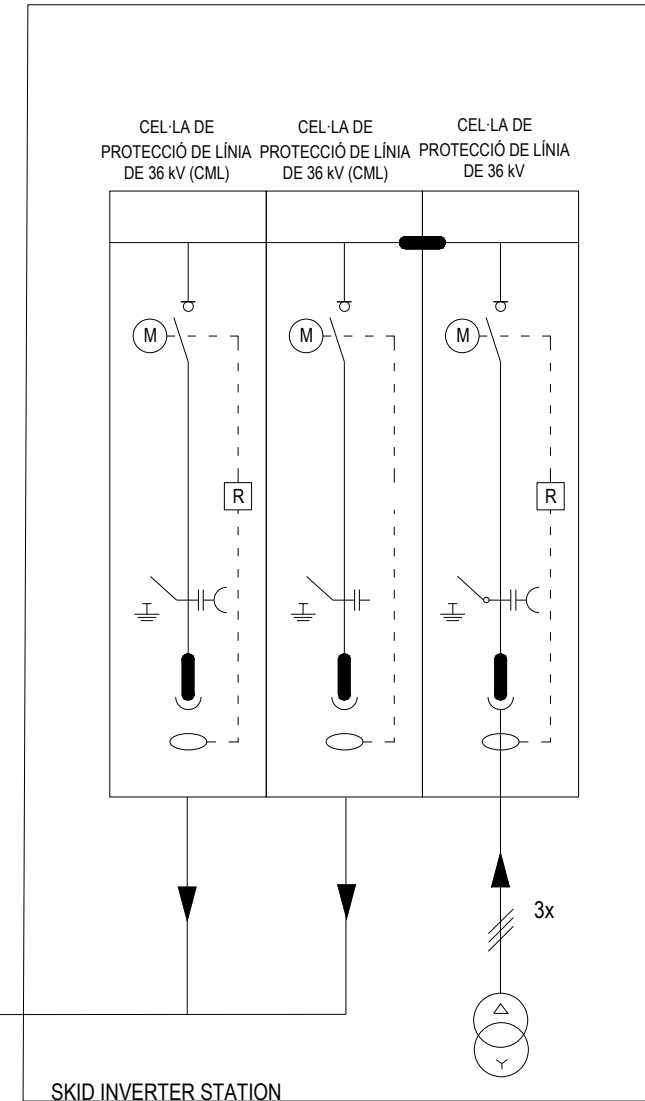


Connexió a Línia de Mitja Tensió 25 kV  
3x(1x240)mm2 cables AI 18/30kV

3x(1X240)mm2 cables AI 18/30kV

Línia de Mitja Tensió 25 kV soterrada fins al punt més pròxim al Punt de Connexió

## Quadre comandament Transformador



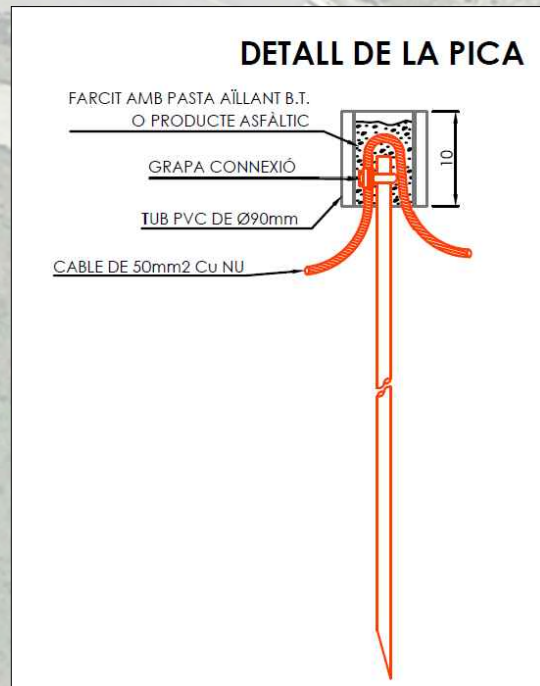
SKID INVERTER STATION

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA Castellgallí (Barcelona)		PLAZZ_DIBA-134-15_PFX_10_B	ENGINEER INDUSTRIAL	C. d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat
	PROMOTOR	Diputació de Barcelona	B	NUM. PLANOL 11	
TÍTOL	Esquema Unifilar Evacuació		Format DIN A3	Escala	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941
			Projectat Manel Romero	Data 29/06/2023	
			Dibuixat ST	Projecte Executiu	
			Comprovat Manel Romero		
			FASE		



Ref. Plànol	PLAZ2_DIBA-134_15_PEX_01_B
Revisió	B
Format	DIN A3
Projectat	Manel Romero
Dibuixat	ST
Comprovat	Manel Romero
FASE	Projecte Executiu

PROJECTE	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA
EMPLAÇAMENT	Castellgalí (Barcelona)
PROMOTOR	Diputació de Barcelona
TÍTOL	Posada a Terra PSFV



La posada a terra es durà a terme en una zona adequada de tal manera que es respectin les distàncies de seguretat respecte la zona dels CIT. Hi haurà un anell perimetra als CTIs de Cu de 50mm<sup>2</sup> enterrat i 8 piquetes, amb una separació entre piquetes de com a mínim la distància de les piquetes.

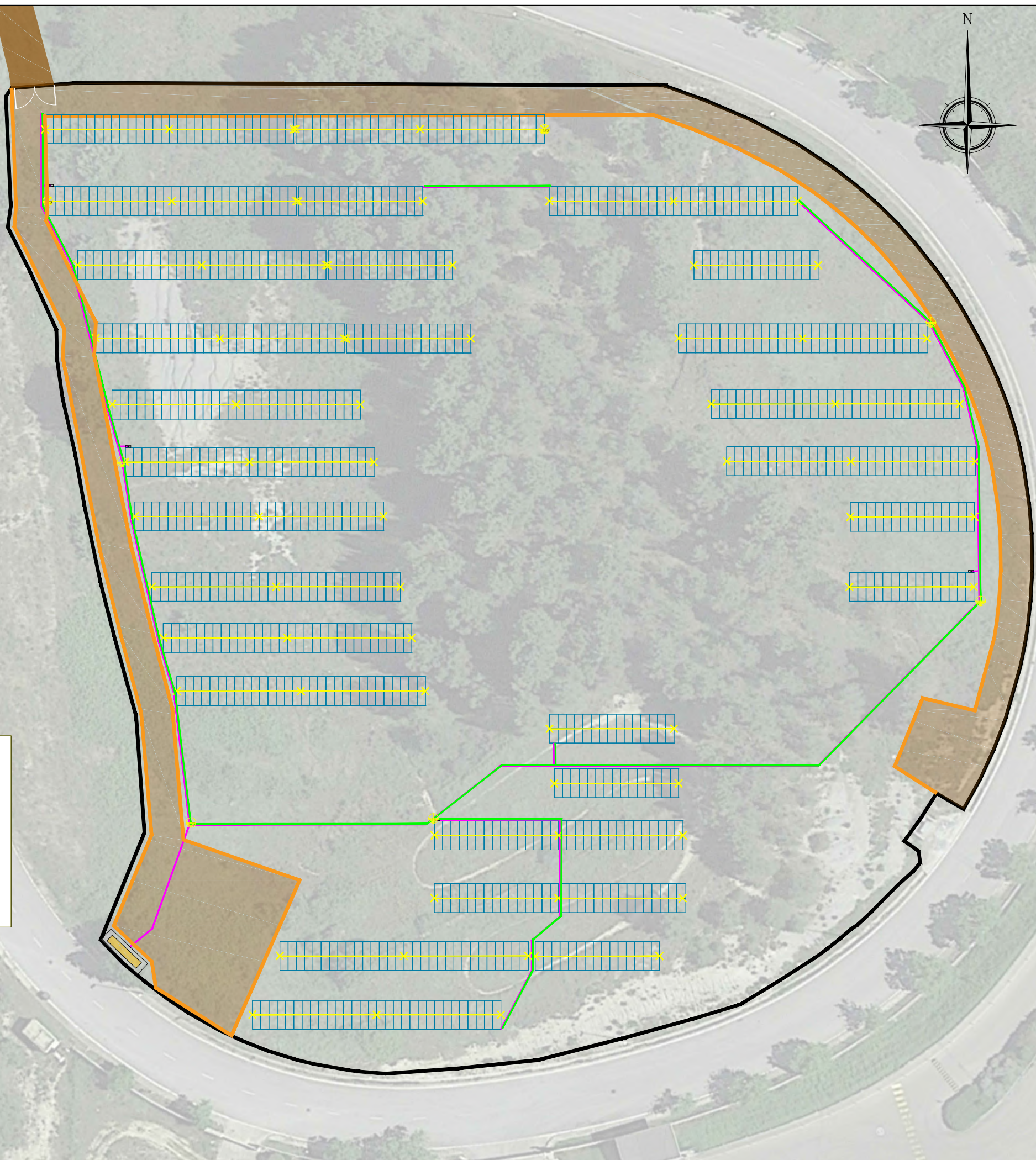
El cable de terra de distribució s'estendrà per les respectives files de plaques i la connexió a les plaques caldrà fer-la cada 10-15m, anant sempre connectades la primera i la última placa de cada fila.

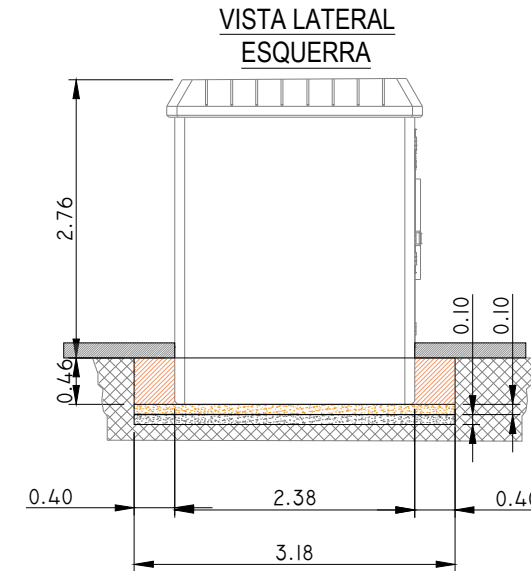
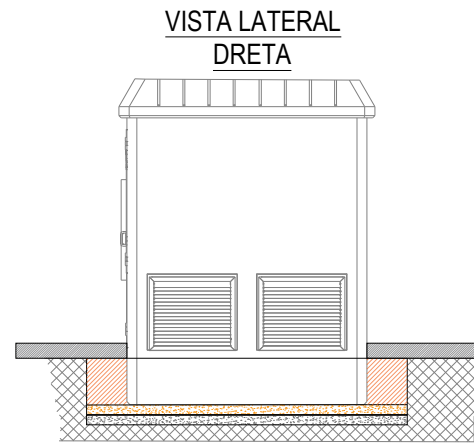
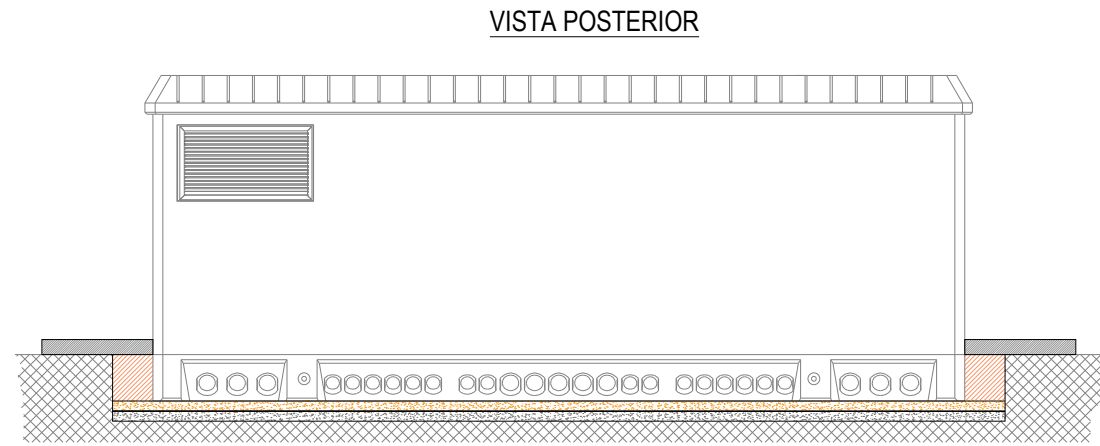
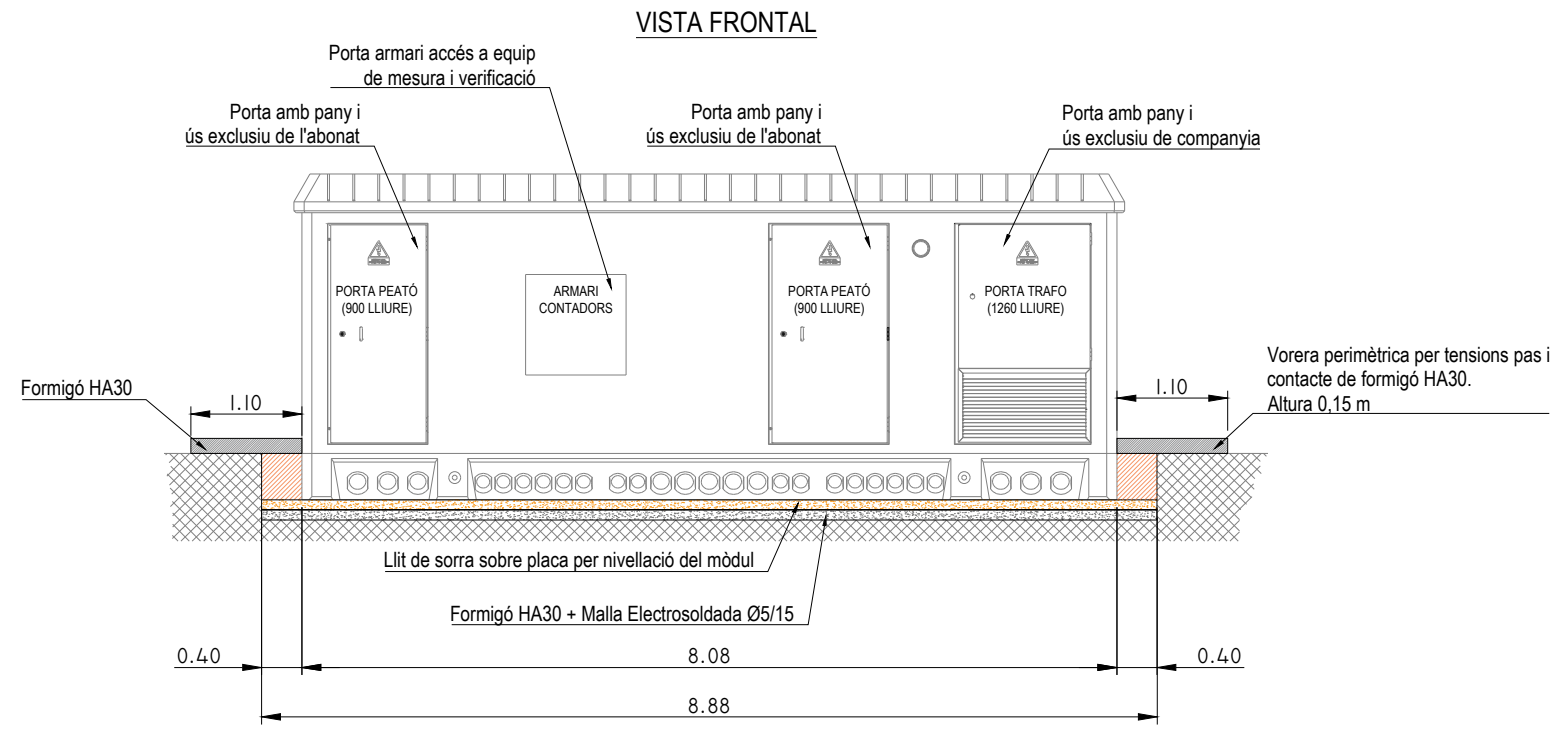
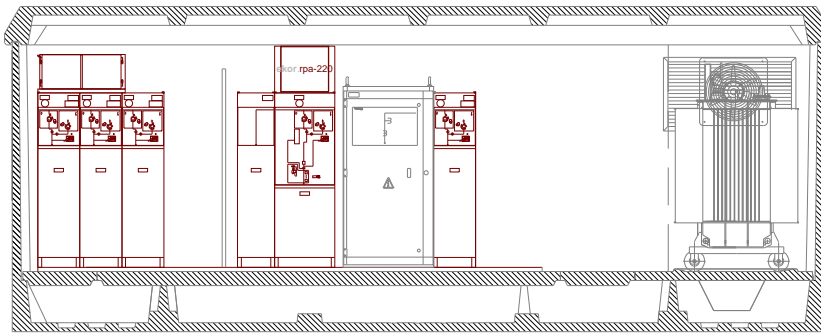
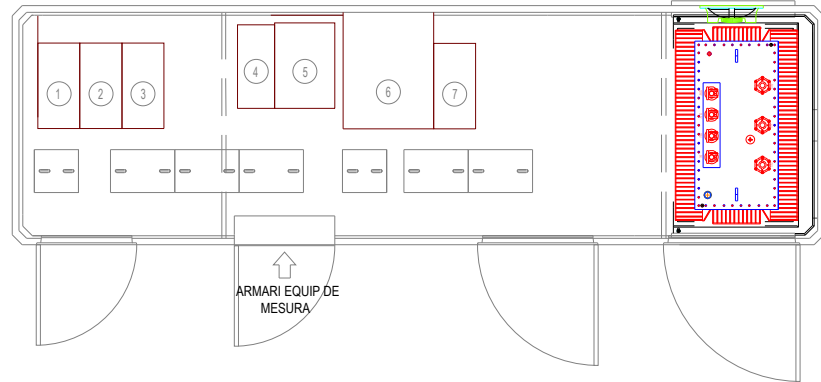
El cable de terra principal unirà totes les estructures i anirà per fora dels tubs. Es repartiran piques cada 40-50m, totes unides entre elles, per assegurar la continuïtat de terres.

DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC	
Potència instal·lada	944,70 kWp
Núm panells	1.410 Panells
Model panells	CS7N - 670Wp
Inclinació panells	15°
Orientació panells	0° Sud

### LLEGENDA

	Tanca perimetral
	Traçat Rasa
	Camins interiors
	Cable Terres 35mm <sup>2</sup> (1.880 m)
	Cable Terres 50mm <sup>2</sup> (400 m)
	Piqueta Terres 1,5m (7 unitats)
	Unió a estructura





LLEGENDA	
1	GSM.001 MOTOR
2	LGSM.001 MOTOR
3	LGSM.001 L MOTOR
4	CGM.3 R
5	CGM.3 V MOTOR
6	CGM.3 M
7	CGM.3 L

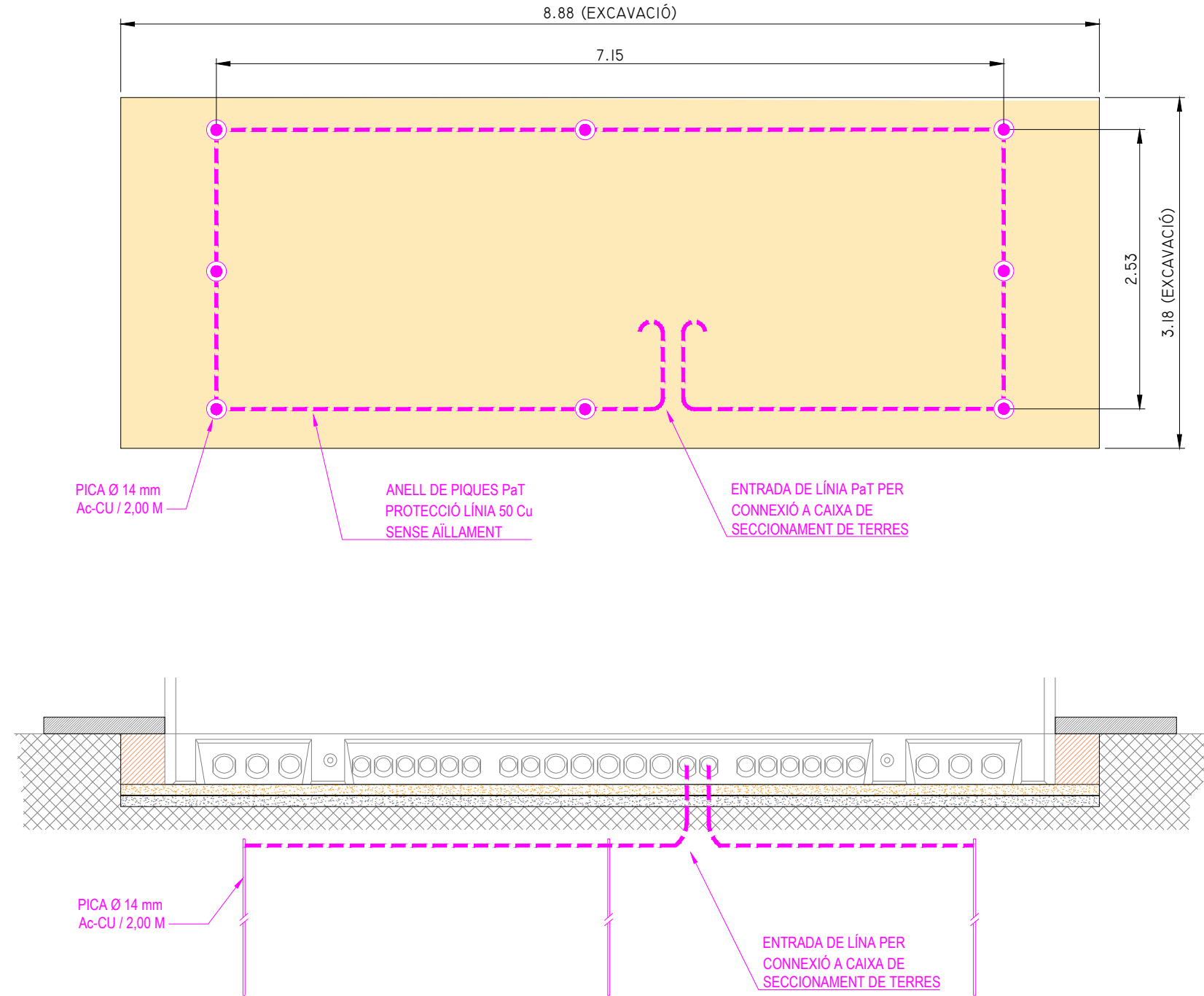
PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA Castellgalí (Barcelona)		PLAZZ_DIBA-134-15_PEX_01_B B	Num. Plànol <b>13</b>	Escala	Data 05/10/2023
	PROMOTOR	Diputació de Barcelona				
TÍTOL	Alçat CT + CM			ENGINEYER INDUSTRIAL	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941	

**SUD**  
Renovables

C. d'Adjutori Roma, 25  
Polígon Industrial El Soler  
08279 Avinyó (Barcelona)  
Tel: +34 93 886 69 48  
www.sud.cat

El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGES RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.

**NOU CENTRE TRANSFORMACIÓ  
I DE MESURA**  
**MÒDUL PREFABRICAT MONOBLOC DE  
FORMIGÓ PFU-7 ORMAZABAL**



**CONFIGURACIÓ DE CÀLCUL**  
ANEL·L PROTECCIÓ GENERAL  
UNESA-80-25/5/82.  
LA DISPOSICIÓ I EL NÚMERO DE PIQUES POT VARIAR EN EL  
MOMENT DE LA IMPLANTACIÓ EN FUNCIÓ DEL VALOR DE  
RESISTÈNCIA REAL DEL TERRENY

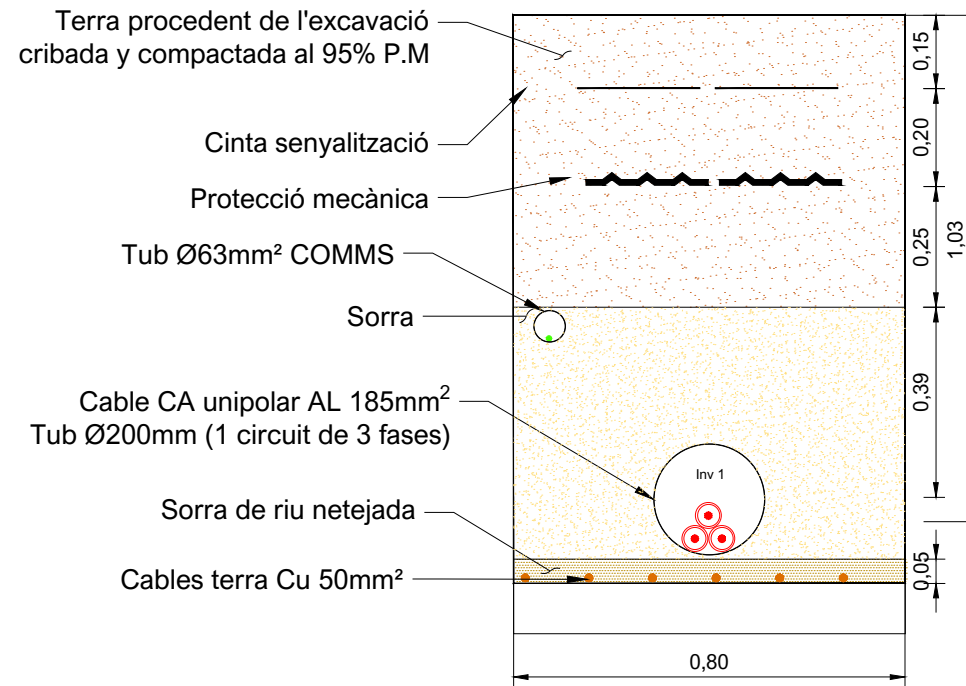
**SISTEMA DE POSTA A TERRA  
LEGALITZAT EN PROJECTE A PART  
PEL SOL·LICITANT.**

La posada a terra es durà a terme en una zona adequada de tal manera que es respectin les distàncies de seguretat respecte la zona del CT. Hi haurà un anell perimetra al CT de Cu de 50mm2 enterrat i 8 piquetes, amb una separació entre piquetes de com a mínim la distància de les piquetes, com es detalla als Plànols de Posada a Terra del mateix.

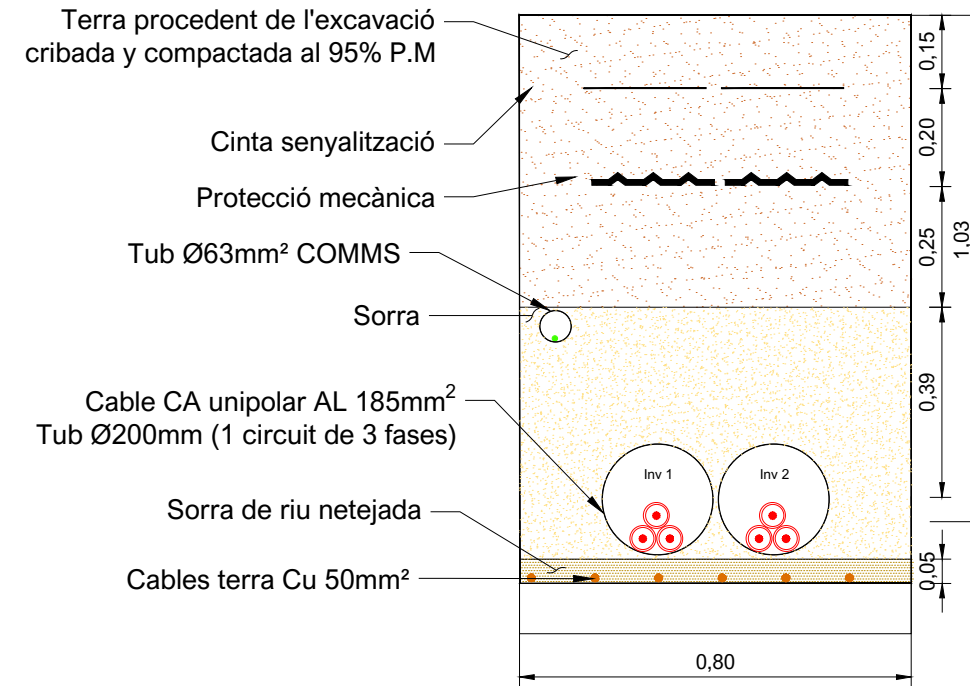
Ref. Plànol	PLAZZ_DIBA-134-15_PEX_01_B	Projecte Executiu
Revisió	B	
Format	DIN A3	
Projectat	Manel Romero	
Dibuixat	MP	
Comprovat	Manel Romero	
FASE		

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA A LA XARXA Castellgalí (Barcelona)	
PROMOTOR	Diputació de Barcelona	
TÍTOL	Posada a Terra CT + CM	

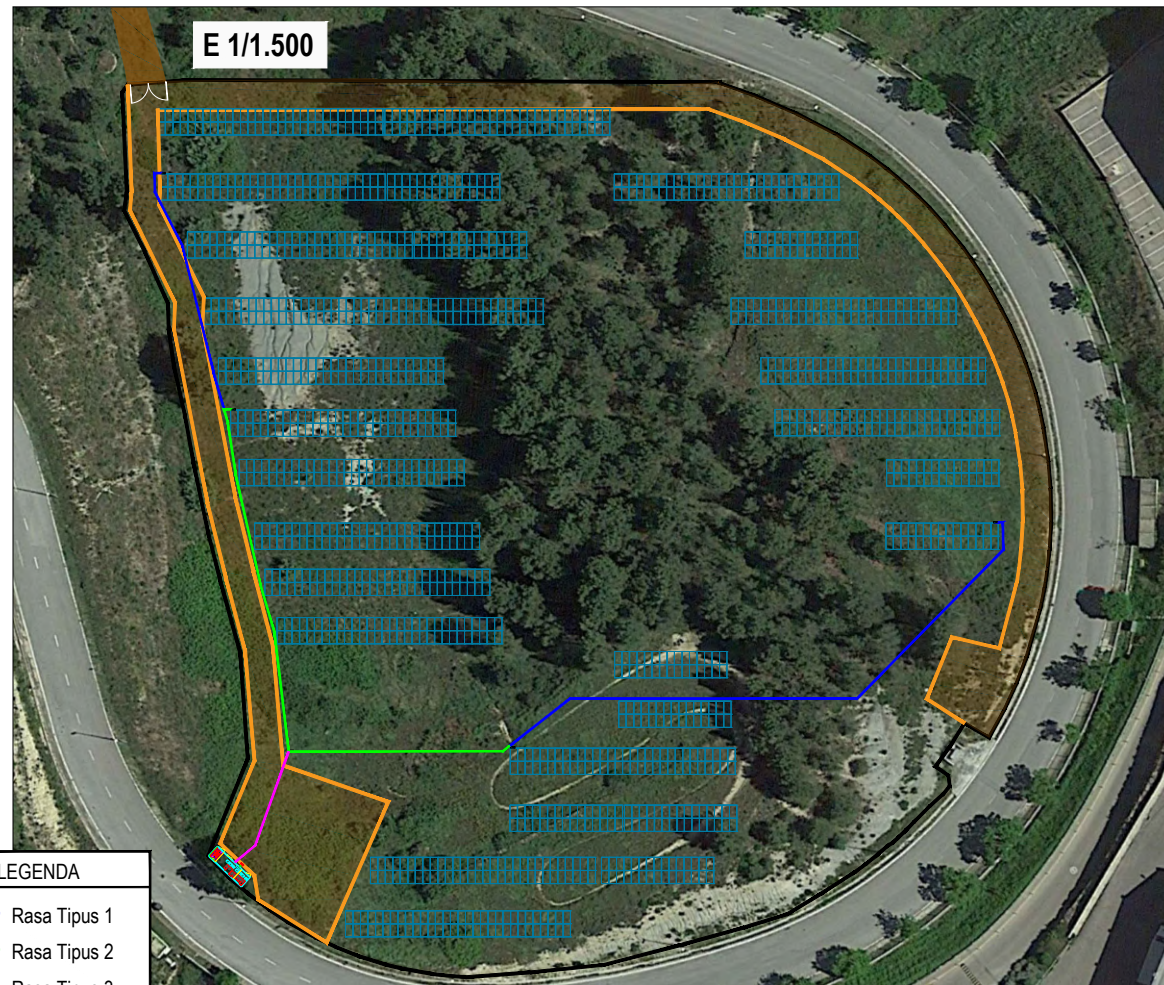
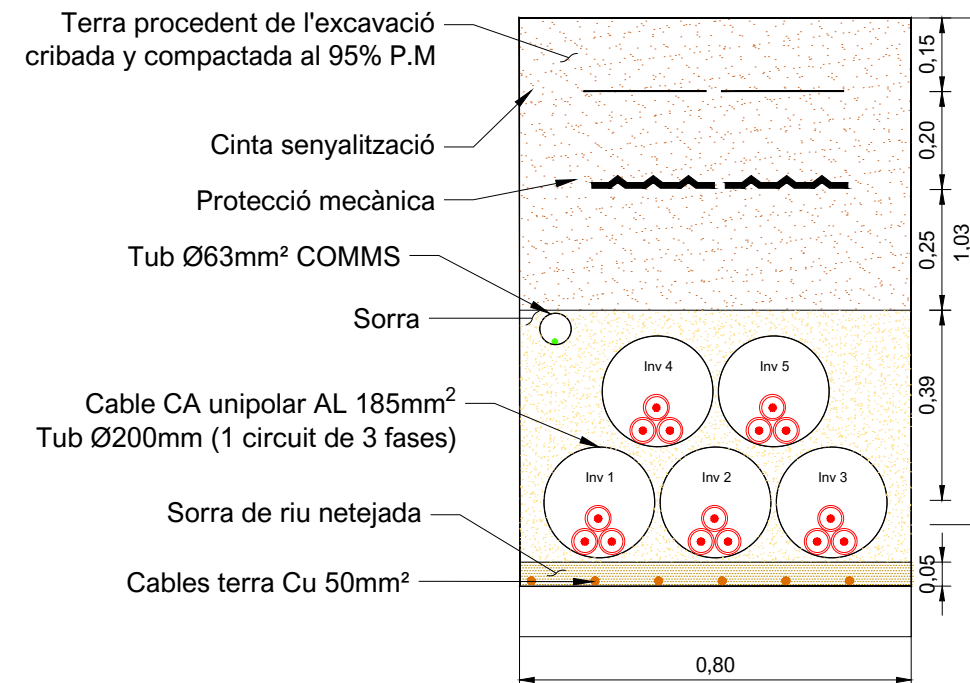
## RASA TIPUS 1 INVERSORS - TRAFO BT - 1 INVERSOR



## RASA TIPUS 2 INVERSORS - TRAFO BT - 2 INVERSOR



## RASA TIPUS 3 INVERSORS - TRAFO BT - 5 INVERSOR



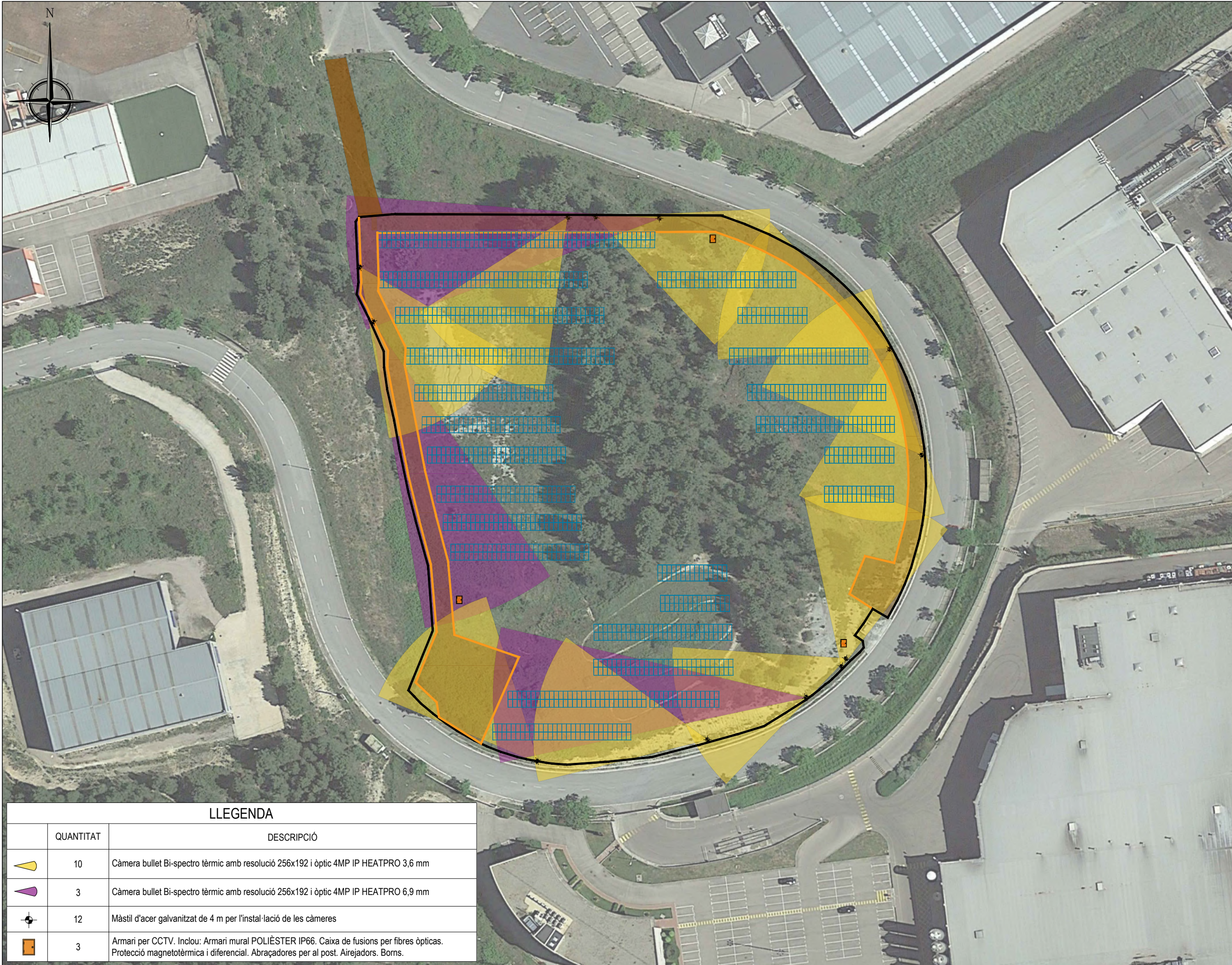
LLEGENDA	
<span style="color: blue;">—</span>	Rasa Tipus 1
<span style="color: green;">—</span>	Rasa Tipus 2
<span style="color: pink;">—</span>	Rasa Tipus 3

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA Castellgalí (Barcelona)		PROJECCIONISTA Diputació de Barcelona	TÍTOL Secció Rases
	Ref. Plànol	PLAZZ_DIBA-134-15_PEX_01_B		
Revisió	B	Format	DIN A3	Num. Plànol <b>15</b>
Projectat	Manel Romero	Dibuixat	ST	
Comprovat	Manel Romero	FASE	Projecte Executiu	Data
				20/06/2023
				MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941





**SUD**  
Renovables

C. d'Adjutori Roma, 25  
Polígon Industrial El Soler  
08279 Avinyó (Barcelona)  
Tel: +34 93 886 69 48  
www.sud.cat

El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGES RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.



### LLEGENDA

	QUANTITAT	DESCRIPCIÓ
	10	Càmera bullet Bi-spectro tèrmic amb resolució 256x192 i òptic 4MP IP HEATPRO 3,6 mm
	3	Càmera bullet Bi-spectro tèrmic amb resolució 256x192 i òptic 4MP IP HEATPRO 6,9 mm
	12	Màstil d'acer galvanitzat de 4 m per l'instal·lació de les càmeres
	3	Armari per CCTV. Inclou: Armari mural POLIÈSTER IP66. Caixa de fusions per fibres òptiques. Protecció magnetotèrmica i diferencial. Abraçadores per al post. Airejadors. Borns.

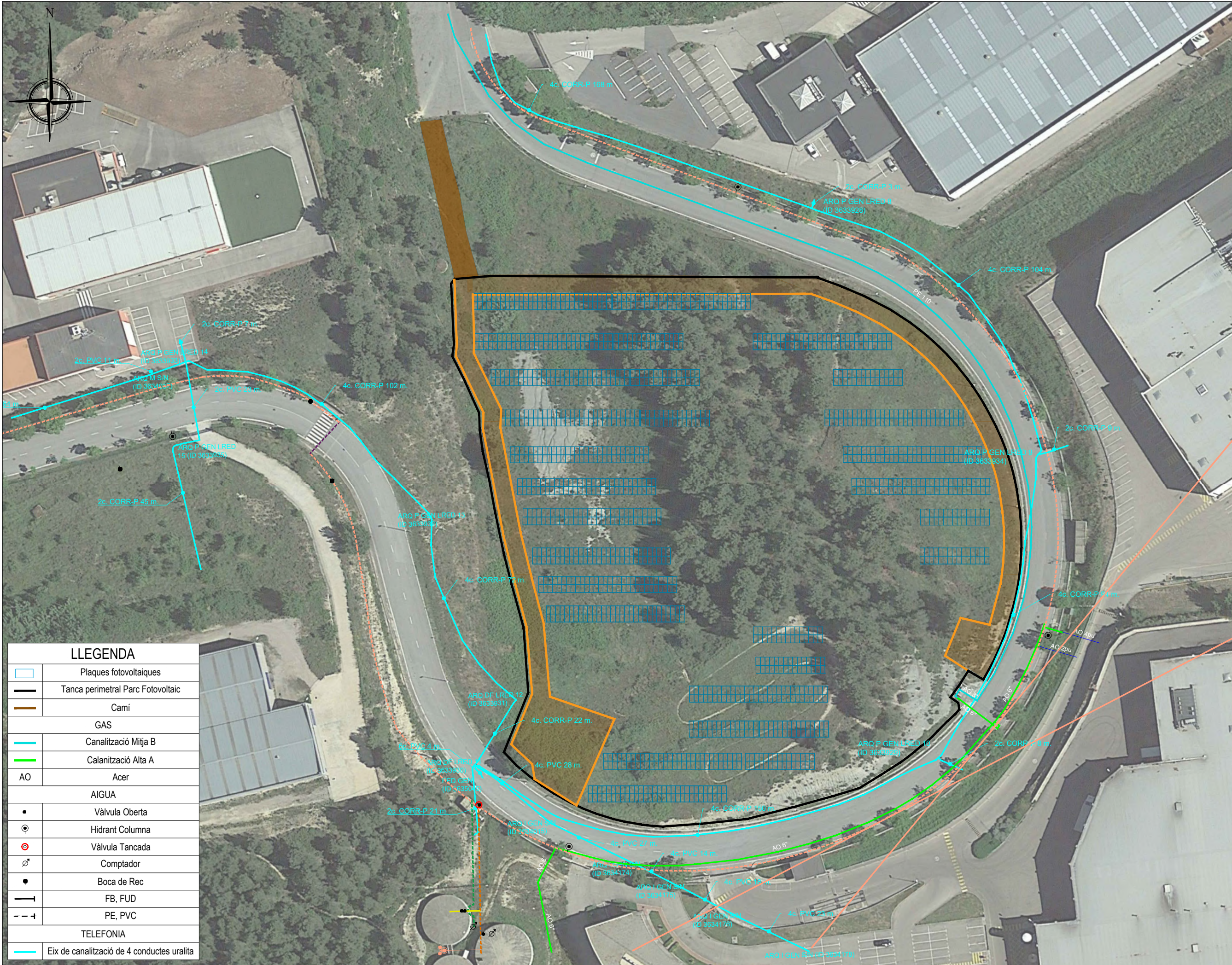
PROJECTE EMPÇAAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA Castellgalí (Barcelona)		PLA22_DIBA-134_15_PEX_01_B B	Num. Plànol <b>16</b>	ENGINEYER INDUSTRIAL	C.d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat
	PROMOTOR	Diputació de Barcelona				
TÍTOL	Videovigilància		FASE	Projecte Executiu	Data 03/10/2023	El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIES RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.



LLEGGENDA		
	QUANTITAT	DESCRIPCIÓ
		Arbres a mantenir
	60	Arbres a tallar

PROJECTE	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA		Ref. Plànol	PLA22_DIBA-134_15_PEX_01_B	ENGINEER INDUSTRIAL	C. d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat
EMPLAÇAMENT	Castellgalí (Barcelona)		Revisió	B	Num. Plànol	
PROMOTOR	Diputació de Barcelona		Format	DIN A3	17	<b>MANEL ROMERO MOLINA</b> Col·legiat núm.14.941
TÍTOL	Vegetació Afectada		Projectat	Manel Romero	Escala	
			Dibuixat	Manel Romero	Data	03/10/2023
			Comprovat	Manel Romero	Projecte Executiu	
			FASE			

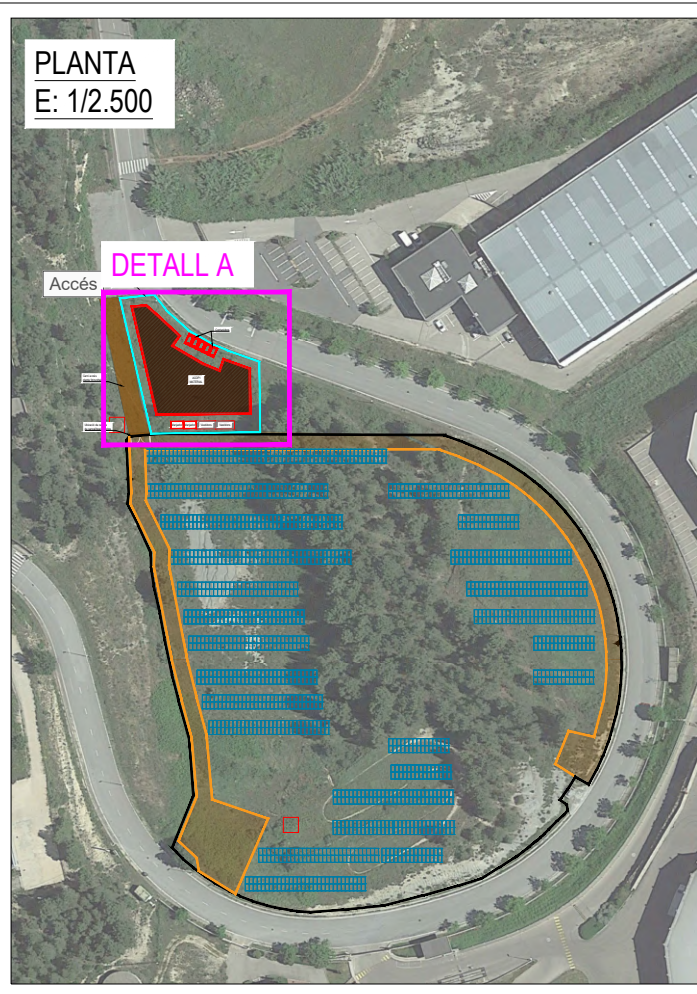
El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIAS RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revestició de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.



LLEGENDA	
	Plaques fotovoltaïques
	Tanca perimetral Parc Fotovoltaic
	Camí
	GAS
	Canalització Mitja B
	Calanització Alta A
	Acer
	AIGUA
	Vàlvula Oberta Hidrant Columna Vàlvula Tancada
	Comptador
	Boca de Rec
	FB, FUD
	PE, PVC
	TELEFONIA
	Eix de canalització de 4 conductes uralita

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA Castellgalí (Barcelona)		PLA22_DIBA_134_15_PEX_01_B	ENGINEYER INDUSTRIAL	C.d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat			
	PROMOTOR	Diputació de Barcelona				Num. Plànol <b>18</b>		
TÍTOL	Serveis Afectats		Format	DIN A3	Escala	1/1.000	Data	03/10/2023
			Projectat	Manel Romero				
			Dibuixat	MP				
			Comprovat	Manel Romero				
			FASE	Projecte Executiu				
								MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941

El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIAS RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.



PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA Castellgalí (Barcelona)		PLA22_DIBA_134_15_PEX_01_B	ENGINEYER INDUSTRIAL	C. d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat	
PROMOTOR	Diputació de Barcelona		DIN A3 Manel Romero	Num. Plànol <b>19</b>	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941	
TÍTOL	Seguretat i Salut		Projectat Manel Romero	Escala 1/2.500 - 1/250	Data 03/10/2023	
			Comprovat FASE	Manel Romero	Projecte Executiu	

El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIAS RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revestició de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.
