



suno
enginyeria de
serveis energètics

Projecte executiu per una instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum

Planteles Lloveras S.L.

Enginyeria: SUNO Enginyeria de Serveis Energètics SCCLP

Encàrrec: Planteles Lloveras S.L.

Data de realització: Juny de 2021

ÍNDEX GENERAL

DOCUMENT I. MEMÒRIA.

DOCUMENT II. PLÀNOLS.

DOCUMENT III. PLEC DE CONDICIONS.

DOCUMENT IV. PRESSUPOST

Índex de continguts

MEMÒRIA DESCRIPTIVA.....	6
1 Introducció.....	6
1.1 Dades bàsiques.....	6
1.1.1 Promotor.....	6
1.1.2 Autors del projecte.....	6
1.2 Introducció.....	7
1.3 Objectiu.....	7
1.4 Contingut i abast.....	8
2 Dades de partida.....	9
2.1 Emplaçament.....	9
2.2 Característiques de l'equipament.....	9
2.3 Dades del punt de subministrament i de consum elèctric de l'equipament.....	10
2.4 Referència Cadastral de la ubicació de la instal·lació.....	11
3 Descripció de la solució.....	12
3.1 Marc legal de la instal·lació solar fotovoltaica.....	12
3.1.1 Publicació del RD 15/2018 i posterior RD 244/2019.....	12
3.2 Descripció general de la solució.....	14
3.3 Instal·lació fotovoltaica.....	14
3.4 Estructura mòduls fotovoltaics.....	15
3.5 Panells solars.....	15
3.6 Connexió dels panells fotovoltaics.....	16
3.7 Inversor per a connexió a xarxa.....	16
3.8 Sistema de monitoratge.....	17
3.9 Proteccions.....	17
3.9.1 Proteccions CC contra curtcircuits.....	18
3.9.2 Proteccions AC contra sobrecàrregues, curtcircuits i defectes d'aïllament.....	18
3.9.3 Proteccions contra sobretensions.....	19
3.9.4 Elements seccionadors.....	19
3.9.5 Quadre de proteccions.....	19
3.10 Presa de terra de la instal·lació fotovoltaica.....	19
3.11 Cablejat i connexions entre conductors.....	20
3.11.1 Canalitzacions.....	21
3.12 Comptadors d'energia elèctrica.....	21
3.13 Principals actuacions necessàries del projecte.....	21
3.14 Protecció contra incendis.....	22
4 Estudi energètic i d'emissions.....	23
4.1 Consum energètic i producció solar estimada.....	23
4.2 Estalvi d'emissions.....	25
5 Normativa aplicable.....	26

6 Dades econòmiques.....	27
6.1 Resum del pressupost.....	27
6.2 Estalvis econòmics previstos.....	27
6.3 Taula resum de l'estudi de viabilitat.....	28
7 Conclusions.....	29
Annex 1. CÀLCULS.....	31
1 Càlcul de circuits elèctrics.....	31
2 Càlculs inversors.....	33
3 Càlcul de l'estructura fotovoltaica.....	34
Annex 2. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT.....	36
1 Dades de l'obra.....	36
2 Introducció.....	36
3 Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra.....	37
4 Identificació dels riscos.....	38
Annex 3. INSTRUCCIONS DE MANTENIMENT.....	49
1 Dades bàsiques de la instal·lació.....	49
1.1 Emplaçament de la instal·lació.....	49
1.2 Breu descripció de la instal·lació.....	49
2 Objecte.....	49
3 Programa de manteniment.....	50

Document I. Memòria

Projecte executiu per una instal·lació solar
fotovoltaica d'autoconsum a les
instal·lacions de Planteles Lloveras S.L.

MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1 Introducció

1.1 Dades bàsiques

1.1.1 Promotor

Nom empresa/entitat	Planteles Lloveras S.L.
Adreça social	Camí Pla de la Torreta, 1 bis
CP	08392
Municipi	Sant Andreu de Llavaneras
Província	Barcelona
CIF	B-65420077
Telf	93 792 67 64
e-mail	plloveras@neoplant.es
Persona de contacte	Paul Lloveras

1.1.2 Autors del projecte

Redactor: Ramon Vergés Martínez Graduat en Enginyeria Col·legiat CETIG 25.911	
SUNO Enginyeria de Serveis Energètics, SCCLP	
Adreça professional	C/Muralla, 9, 1r
Població	(17600) Figueres, Girona
Telèfon	722 260 348
Correu electrònic	ramon@suno.cat
Web	www.suno.cat

1.2 Introducció

L'augment constant de l'energia comporta que les empreses hagin d'estudiar mesures per tal de reduir aquesta despesa, que en alguns casos pot suposar un cost important per a l'activitat. La obtenció d'un millor preu pel subministrament energètic no és suficient per reduir la despesa energètica d'una activitat.

Planteles Lloveras S.L. es dedica al cultiu de planter, on gran part de la producció es situa dins d'hivernacles. Manté un compromís per a la reducció del consum energètic de l'activitat, duent a terme accions per a la millora de l'eficiència en l'ús de l'energia i integrant l'aprofitament de fonts d'energia renovables.

La reducció dels costos de les instal·lacions fotovoltaïques en els darrers anys, permet considerar aquest tipus d'actuació com una mesura d'estalvi energètic viable econòmicament i sobretot, com ha sigut des de sempre, mediambientalment.

No ha sigut fins en els darrers mesos, que la normativa estatal en relació a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaïca ha permès que aquestes instal·lacions no tinguin cap càrrec especial per auto generar-se l'energia, es simplifiquin les tasques administratives i que es puguin compensar els excedents d'energia amb la companyia comercialitzadora.

1.3 Objectiu

L'objecte del projecte executiu és definir les característiques tècniques i econòmiques de la instal·lació fotovoltaïca d'autoconsum a les instal·lacions de Planteles Lloveras S.L.

Es compararan les corbes de càrrega facilitades amb la capacitat de producció fotovoltaïca segons la capacitat màxima de panells que es poden instal·lar a la zona destinada al camp fotovoltaïc.

L'objecte d'aquest projecte és el de definir l'ampliació de la nova instal·lació elèctrica amb la instal·lació fotovoltaïca, així com les actuacions destinades a la protecció i la salut de les persones. Serà d'aplicació el RD 842/2002 Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

Es proposarà el règim de la instal·lació més adient per aprofitar el màxim l'energia produïda segons el RD244/2019.

1.4 Contingut i abast

El projecte inclou la instal·lació d'un equip d'energia solar fotovoltaica connectat a la instal·lació elèctrica de baixa tensió existent, amb els següents elements:

- Panells Fotovoltaics
- Inversor de connexió a xarxa
- Estructura de suport col·locada a la coberta
- Sistema de monitoratge
- Proteccions elèctriques CC / CA
- Cablejat elèctric

El projecte està redactat per garantir la seguretat de les persones i els objectes, acollint-se a l'actual normativa vigent. Analitzant tots els elements que compondran la instal·lació, així com el seu ús i el seu rendiment en funcionament.

No entra dins l'abast del projecte les instal·lacions existent dels edificis ni la seva legalització. Cal que es disposi de la legalització de la instal·lació de baixa tensió existent, per a poder dur a terme la legalització de la modificació amb la instal·lació fotovoltaica.

2 Dades de partida

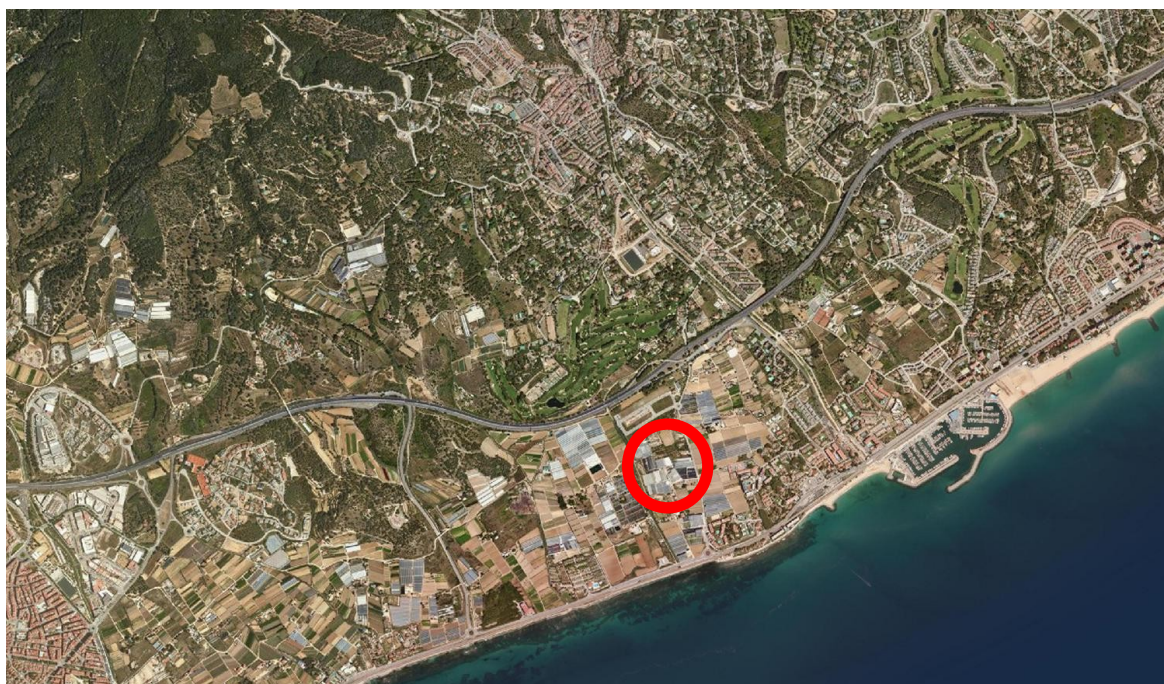
2.1 Emplaçament

L'activitat de Planteles Lloveras S.L. es troba en el següent emplaçament:

Adreça: Camí Pla de la Torreta, 1 bis

Municipi: 08392 Sant Andreu de Llavaneras (Girona)

Coordenades: N 41° 38' 18", E 2° 23' 59"



Imatge 1.- Emplaçament de l'activitat de Planteles Lloveras, S.L

2.2 Característiques de l'equipament

L'activitat de Planteles Lloveras S.L. té un consum gairebé constant durant tot el dia per a garantir les condicions òptimes pel cultiu, on s'intensifica aquest consums durant els mesos de desembre, gener, febrer i març i a l'abril i maig.

2.3 Dades del punt de subministrament i de consum elèctric de l'equipament

El consum principal de l'activitat de Planteles Lloveras S.L. disposa d'un contracte de subministrament elèctric trifàsic amb tarifa d'accés de 3.0TD amb facturació per màxímetre, i una potència contractada de P1= 40 kW, P2= 40 kW i P3= 40 kW.

La instal·lació disposa d'una plataforma de gestió energètica des d'on s'han consultat els valors d'energia horària consumida dels últims dotze mesos.

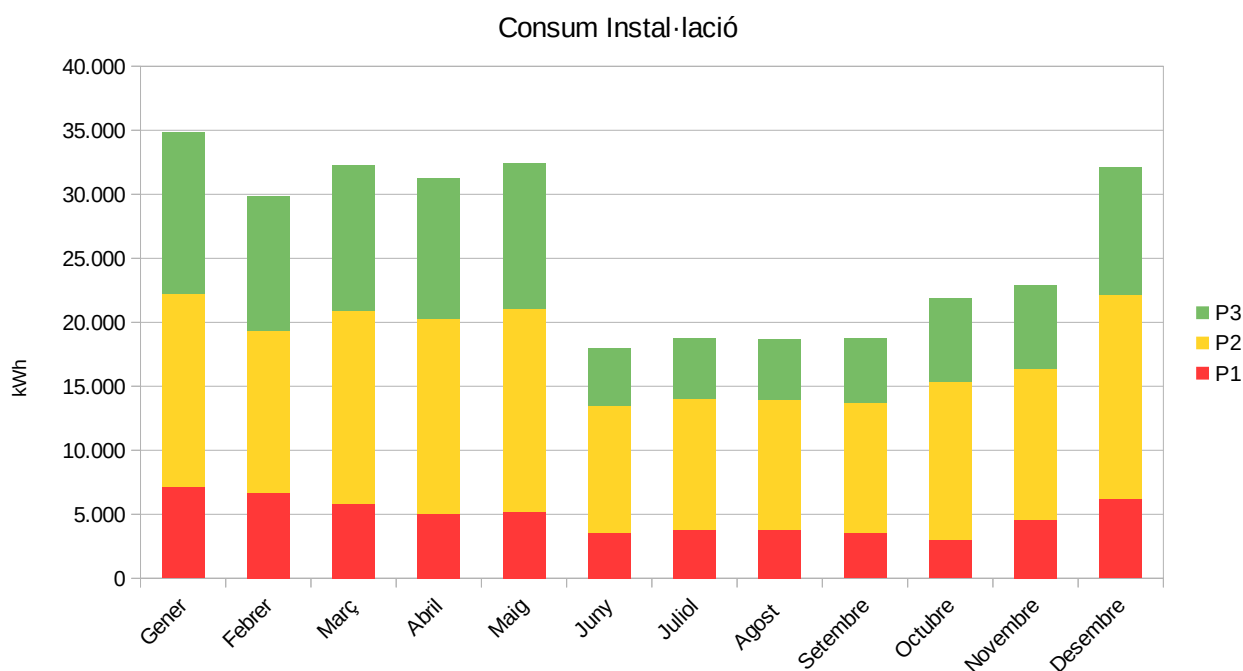


Figura 1.- Gràfic del consum mensual de la instal·lació

La instal·lació elèctrica dóna servei a una activitat de producció industrial durant les 24h del dia. A la següent figura es pot veure el perfil de consum durant un dia d'activitat.

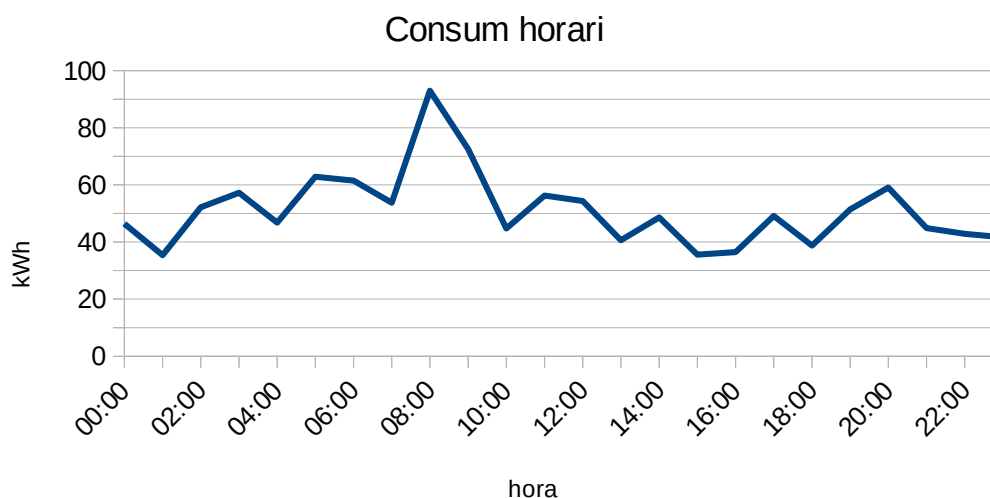


Figura 2.- Gràfic del consum horari de la instal·lació

A la figura 2 s'observa un consum base d'entorn a uns 40kWh, amb un increment de consum durant les primeres hores del dia.

Segons les lectures de mesos anteriors del màxímetre del comptador de la companyia, la instal·lació assoleix potències instantànies de consum d'entorn a 51kW en P1, 63kW en P2 i 65kW en P3. Per tant, tindria una potència contractada per sota del consum màxim de la instal·lació.

2.4 Referència Cadastral de la ubicació de la instal·lació

La referència cadastral de la finca on es realitzarà la instal·lació és la següent:

- 08196A007002310000AS -

La ubicació de la instal·lació es realitzarà en una **subparcela improductiva** de Planteles Lloveras.

3 Descripció de la solució

L'extensió de terreny que ocupa l'activitat de Planteles Lloveras S.L. disposa d'un espai lliure no utilitzat, apte per a la col·locació de panells solars sobre terreny. El terreny es pla i pròxim al quadre elèctric general de la instal·lació a on es preveu connectar la instal·lació fotovoltaica.

Es proposa instal·lar els panells solars a la part oest del terreny, de forma horitzontal orientats al Sud amb una inclinació de 18°. La superfície bruta total ocupada per a la instal·lació solar és de 800 m².



Imatges 2 .- Terreny previst per a la col·locació dels panells solars (Font: ICGC)

3.1 Marc legal de la instal·lació solar fotovoltaica

El sector de l'energia elèctrica està subjecte a canvis normatius, concretament amb el tractament de l'energia per a l'autoconsum. És necessari fer un repàs al marc normatiu actual per tal de conèixer quina consideració pot rebre cada instal·lació i quines possibilitats hi ha per treure'n el màxim rendiment.

3.1.1 Publicació del RD 15/2018 i posterior RD 244/2019

Derogació de l'impost al sol

Defineix noves modalitats d'autoconsum:

- Sense excedents

Cal instal·lar un equip addicional per tal d'evitar el traspàs d'energia de la instal·lació cap a la xarxa de distribució. Anomenat injecció zero.

- Amb excedents
 - Compensació simplificada: la companyia comercialitzadora compensarà econòmicament l'energia aportada a la xarxa de distribució hora a hora, per l'energia consumida. Tal compensació es produirà mensualment i fins a que el cost final de l'energia sigui zero.

- No acollida a compensació: Actua amb el mercat elèctric (Pool) i per tant, se li aplica la normativa general a l'activitat de producció.

Es permet l'autoconsum compartit. Una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum podrà tenir associada diferents consumidors, però cal que tots els consumidors d'una mateixa instal·lació d'autoconsum compartit pertanyin a la mateixa modalitat d'autoconsum. Per tal de poder considerar-se autoconsum compartit caldrà que es compleixin qualsevol d'aquests requisits:

- Les instal·lacions estiguin connectades a la línia de distribució derivada del mateix centre de transformació.
- Les instal·lacions estiguin a una distància màxima de 500m. Es prendrà per mostra la distància entre els equips de mesura en la seva projecció ortogonal en planta.
- Les instal·lacions estiguin ubicades en una referència cadastral que comparteixi els 14 primers números.

No hi ha límit de potència, és a dir, en cap cas la potència fotovoltaica a instal·lar està limitada per la potència contractada. Canvia la consideració de potència màxima abans era considerada la potència pic dels panells, ara passa a ser la potència o suma de potència nominal dels inversors.

Simplifica els tràmits administratius

Les instal·lacions de BT i <100kW, només cal registrar les instal·lacions a la Comunitat Autònoma

- Les instal·lacions <15kW no requereixen de permisos d'accés, només cal inscriure-la en el registre d'instal·lacions d'autoconsum de cada Comunitat Autònoma.
- Les instal·lacions <100kW connectades a baixa tensió, el contracte de permís d'accés serà realitzat d'ofici per l'empresa distribuïdora.

Es proposa que la instal·lació s'aculli a la modalitat d'autoconsum amb compensació simplificada d'excedents del RD 244/2019. Per tant, la instal·lació fotovoltaica podrà compensar mes a mes els kW que hagi bolcat a la xarxa elèctrica pels que hagi consumit.

La instal·lació fotovoltaica compleix la resta de requisits marcats en el RD 244/2019 per acollir-se a les instal·lacions amb compensació simplificada d'excedents:

- La potència contractada del consumidor no pot ésser superior a 100 kW.
- El titular del punt de subministrament serà el mateix que el de tots els equips de consum i instal·lacions de generació connectats a la seva xarxa.
- Les instal·lacions de generació i el punt de subministrament han de complir els requisits tècnics que conté la normativa del sector elèctric i la reglamentació de qualitat i seguretat industrial que els sigui aplicable. En particular els que estableix el Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència. Als efectes exclusius de l'aplicació del Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, les instal·lacions de generació de la modalitat d'autoconsum tipus 1 es consideren instal·lacions de producció.

3.2 Descripció general de la solució

S'instal·laran 144 mòduls fotovoltaics de 540W de potència pic, sobre estructures inclinades 18° respecte l'eix horitzontal i orientats al Sud. D'aquesta manera la instal·lació fotovoltaica tindrà una potència pic instal·lada de 77,6kWp.

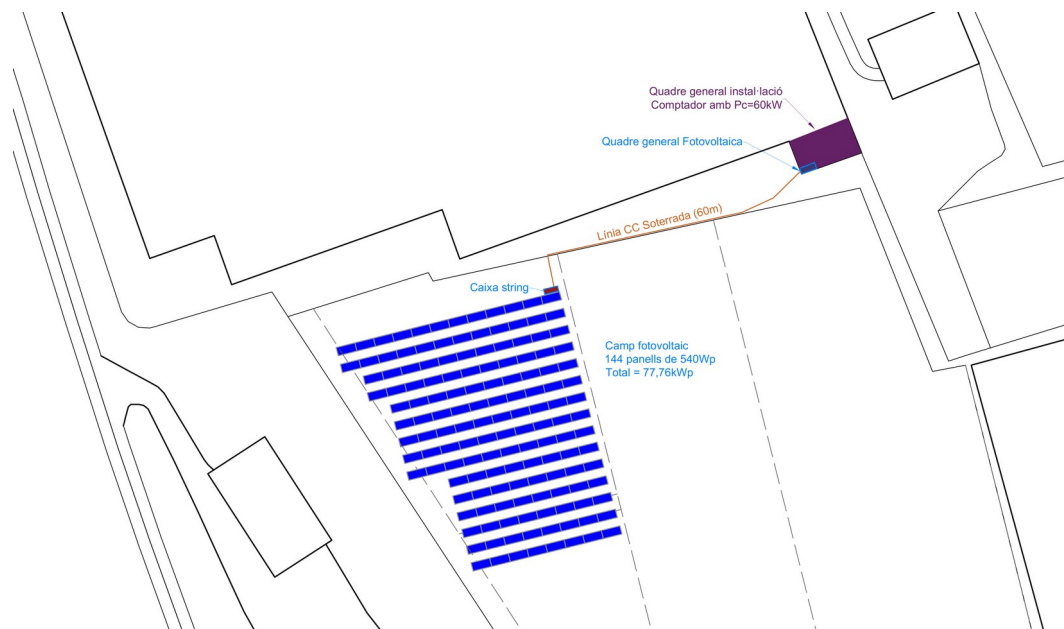


Figura 3. Distribució dels panells solars sobre el terreny

3.3 Instal·lació fotovoltaica

La instal·lació fotovoltaica d'autoconsum estarà connectada a la sortida de l'interruptor general de la instal·lació, al quadre elèctric principal de l'activitat.

La instal·lació proposada es podrà acollir a la modalitat d'autoconsum amb excedents del RD 244/2019. Per tant, la instal·lació fotovoltaica podrà compensar mes a mes els kW que hagi bolcat a la xarxa elèctrica pels que hagi consumit, amb companyia comercialitzadora.

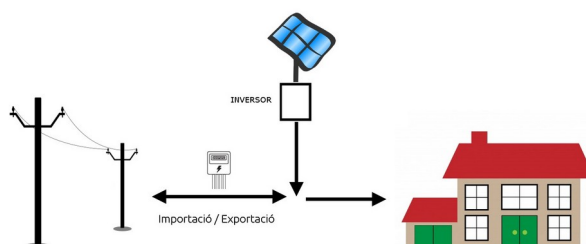


Figura 4.- Esquema de la instal·lació fotovoltaica

3.4 Estructura mòduls fotovoltaics

Els panells solars estaran col·locats sobre terreny amb un sistema de suports de formigó amb una inclinació de 18° respecte la horitzontal.

Els suports de formigó actuen alhora de llasts i no cal la construcció de una solera de formigó ferma per a la subjecció dels mateixos. Els suports estaran col·locats als extrems dels panells i a la unió entre panells, com es pot apreciar a la imatge 5. Els panells estaran units directament als suports amb grapes de subjecció i aquestes grapes també mantindran units els panells que estiguin col·locats de costat. D'aquesta forma s'aconsegueix una unió sòlida de tota la filera de panells.



Imatge 3 .- Detall de suports posats sobre terreny (Font: SolarBloc)

Amb les garanties del fabricant i la correcta execució dels treballs, aquest sistema d'instal·lació no suposa problemes per a que el vent aixequi els panells del terra i els pugui moure.

El càlcul dels suports dels panells fotovoltaics s'ha dut a terme amb el full de càlcul del fabricant SolarBloc. Amb l'informe es dimensiona l'estructura i el seu llastrat segons càlculs del fabricant. No obstant, els resultats del full de càlcul no implica la garantia del fabricant, degut a que estan sotmeses a la interpretació de l'instal·lador les característiques climatològiques, geogràfiques i constructives de la superfície a on s'han d'instal·lar. Es pot trobar a l'annex 3 Càlcul de l'estructura fotovoltaica.

Així doncs, la instal·lació de l'estructura i els panells fotovoltaics **no requereix obra civil**.

3.5 Panells solars

Es proposa la instal·lació de 144 panells solars de 540Wp monocristal·lins amb marc d'alumini, model CS6W-540MS de la marca Canadian Solar:

Les característiques principals d'aquest panells monocristal·lins son:

- Potència pic de 540 Wp
- Caixa de connexió IP68, amb 3 díodes de bypass
- Eficiència del 21,1%
- Degradació lineal inferior a 0,55% per any
- Mesures totals de 2.261 x 1.134 x 35 mm
- Marc d'alumini anoditzat
- Adaptats a muntatge mecànic

3.6 Connexió dels panells fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics es connectaran formant cadenes de diversos mòduls connectats en sèrie per tal d'assolir una tensió d'entrada a l'inversor dins dels valor recomanats pel fabricant. A l'apartat de càlculs elèctrics (Annex I. Càlculs) es justifiquen aquestes tensions. La intensitat que circula per un grup de mòduls connectats en sèrie estarà definida per la intensitat del mòdul més desfavorit. D'aquesta manera, de cara a maximitzar la producció de la planta, és important connectar en sèrie mòduls que tinguin condicions de radiació el més similar possible. Al mateix temps es busca minimitzar les longituds de cable utilitzat de cara a reduir el cost de la instal·lació i reduir les pèrdues per efecte Joule. Aquests són els criteris que s'han seguit a l'hora de dissenyar la connexió elèctrica dels mòduls fotovoltaics.

La distribució dels panells i la justificació de les cadenes està a l'Annex I. Càlculs. Allà podem observar les tensions de treball, intensitats i efectes de la temperatura.

La tensió màxima que es pot assolir és de 969V per les cadenes de 18 panells, en condicions de treball a -10°C.

La entrada MPPT estarà constituïda per 8 cadenes de 18 panells en paral·lel. Cada cadena unida en paral·lel, haurà de tenir sempre el mateix nombre de panells. Per tant, a fora l'inversor només es podrà assolir la intensitat nominal de cada panell, que és de 13,18A.

3.7 Inversor per a connexió a xarxa

S'instal·larà un inversor fotovoltaic situat proper al quadre general de la instal·lació. L'inversor serà trifàsic de 80kW ja que el punt de subministrament de l'activitat es trifàsic i d'aquesta forma es podrà auto-consumir un percentatge mes elevat de l'energia produïda per la instal·lació solar. L'inversor estarà limitat a només poder entregar 60kW de potència nominal. Les característiques tècniques de l'inversor proposat per a la instal·lació son les següents:

- Marca i model: Sungrow SG80KTL
- Potencia nominal de sortida : 80.000 W
- Maxima corrent d'entrada CC: 144A
- Tensio minima d'entrada en CC: 570 V
- Tensió màxima d'entrada en CC: 1.000 V
- Rang de tensio MPP: 570 - 850 V
- Tensio nominal CA: trifasic 230/400 V
- Maxima corrent de sortida CA: 116 A
- Nombre de seguidors MPP: 1
- Nombre d'entrades en CC: 18 per MPP
- Dimensions 634 x 959 x 267mm
- Pes: 60 kg
- Concepte d'inversor: Sense transformador, amb refrigeració
- Grau de protecció: IP66

3.8 Sistema de monitoratge

La gestió i control energètic de la instal·lació fotovoltaica es durà a terme de forma centralitzada a través de la plataforma de gestió energètica propietat de Sungrow, iSolarCloud. Per a poder prendre les dades del balanç energètic de la instal·lació general de baixa tensió caldrà instal·lar un concentrador de dades energètiques Sungrow COM100, a sota l'interruptor general de la instal·lació amb connexió a internet.

El Sungrow COM100 disposarà de transformadors de corrent per tal de poder registrar el balanç energètic a la capçalera de la línia general, i aquest enviarà les dades a la plataforma iSolarCloud. Veure la connexió dels equips comentats a l'esquema unifilar.

Les característiques tècniques del concentrador de dades energètiques proposat per a mesurar el balanç energètic al punt frontera entre la companyia i la instal·lació interior són les següents:

- Marca i model: Sungrow COM100E
- Tensió nominal: 230 VAC
- Consum d'energia: 20 W
- Connexió amb router local: 1xRJ45, Ethernet 10/100/1000 Mbit/s
- Connexió WLAN: 802.11 bg/n/ac
- N° Interfícies RS485: 3
- Entrada digital: 5, max. 24DC
- Entrada analògica: 4, 4-20mA / 0-10V
- Dimensions: 460 x 315 x 126 mm
- Tipus de muntatge: En paret horitzontal, exterior o interior
- Protecció: IP66

El lliurament del dispositiu incorpora Logger1000, adaptador d'AC, SPD, interruptor d'aire i suport de comunicació sense filsWLAN.

3.9 Proteccions

S'han previst proteccions per la desconexió del sistema fotovoltaic de la xarxa, de manera que qualsevol variació o anomalia en les condicions de treball imposades per la Companyia Elèctrica permeti la desconexió per no afectar als usuaris de la xarxa o a la instal·lació interior de baixa tensió.

Aquestes proteccions garanteixen la qualitat de la corrent injectada, limitant la tensió nominal dintre dels marges del 85 al 110 % de la tensió nominal de la xarxa i la freqüència entre 49 i 51 Hz.

Les seves funcions bàsiques són :

- La desconexió automàtica de la xarxa en cas de defecte de la instal·lació fotovoltaica.
- Evitar que la instal·lació fotovoltaica romangui connectada en cas de desconexió de la xarxa.
- Evitar l'alimentació a altres usuaris d'una tensió o freqüència anòmala.
- Permetre el reenganxament automàtic.
- Evitar la desconexió injustificada de la instal·lació fotovoltaica.

3.9.1 Proteccions CC contra curtcircuits

Per a la protecció de l'inversor contra curtcircuits generats al camp fotovoltaic s'instal·laran bases porta fusibles amb fusibles a cada una de les cadenes de parells solars. Les bases porta fusibles permetran també el seccionament de cada una de les cadenes. S'instal·larà una caixa d'string al camp fotovoltaic on s'ubicaran les bases portafusibles.

El seccionament de la cadena de panells amb les bases porta fusibles només es podrà dur a terme quan l'inversor estigui aturat o s'hagin obert un dels dos interruptors en càrrega que incorpora l'inversor a la part de CC o la caixa d'string.

3.9.2 Proteccions AC contra sobrecàrregues, curtcircuits i defectes d'aïllament

S'instal·laran interruptors magnetotèrmics amb els valors necessaris per a protegir la instal·lació contra curtcircuits i contra sobreintensitats.

Contra curtcircuits: En cas que es produeixi un curtcircuit, es produirà una circulació d'una intensitat molt elevada la qual si supera el valor de tarat durant un període curt de temps el magnetotèrmic obrirà el circuit protegint els conductors.

Contra sobreintensitats: En cas que per un circuit circuli una intensitat molt superior a la de tarat del magnetotèrmic durant un període de temps fixat s'obrirà el circuit evitant que els conductors s'escalfin i es malmetin.

Per a garantir la continuïtat de l'aportació d'energia fotovoltaica es proposa la instal·lació de diferencials amb rearmament automàtic per evitar desconexions intempestives o deguts a fenòmens transitoris.

Caldrà garantir per a tots els circuits (i pels aparells que hi intervinguin) que s'instal·li un magnetotèrmic que no permeti que circuli una intensitat superior a la seva màxima admissible.

Els interruptors magnetotèrmics emprats hauran de ser adequats per l'ús industrial, i hauran de complir amb les indicacions de la norma UNE-EN 60947-2. I per tant, només hi tindrà accés personal qualificat.

La protecció dels magnetotèrmics amb un interruptor almenys suporta el 120 % de la intensitat nominal del generador (camp fotovoltaic i inversor de corrent).

Les característiques tècniques dels aparells utilitzats són les següents:

- Interruptor magnetotèrmic per la protecció de l'inversor de 60kW:

Conforme norma UNE 20317	
Protecció	IP 20
Tensió nominal	230/400 V (AC)
Intensitat nominal	125 A
Poder de tall Icc	10 kA
Temps de vida	> 20.000 actuacions

- Interruptor diferencial per protegir contra defectes d'aïllament.

Conforme norma UNE 61008 (IEC 1008)	
Tipus	Rearmament automàtic
Actuació	Selectiu
Protecció	IP 20
Intensitat nominal	125A
Tensió nominal	230/400 V (AC)
Sensibilitat	300 mA
Temps de vida	> 20.000 actuacions

Caldrà garantir per tot circuit (i pels aparells que hi intervinguin) que s'instal·li un magnetotèrmic que no permeti que circuli una intensitat superior a la seva màxima admissible.

3.9.3 Proteccions contra sobretensions

La instal·lació no disposa de cap instal·lació de parallamps, cosa que podria produir-se una descàrrega directa del llamp al camp fotovoltaic. No obstant, el camp fotovoltaic està envoltat de diferents elements conductors d'alçada superior, que tenen més risc de rebre l'impacte del llamp.

Per a la protecció de sobretensions transitòries que es puguin produir a la part de corrent continu degut a fenòmens atmosfèrics, se'n col·locarà una a la caixa d'string i com que la línia e contínua és superior a 10m s'instal·larà un segon descarregador de sobretensions a l'entrada de CC de l'inversor, d'acord a la norma UNE-EN 61643-11.

3.9.4 Elements seccionadors

L'inversor disposa d'un interruptor en càrrega a l'entrada de corrent continu per tallar el subministrament d'energia provinent dels mòduls fotovoltaics. A més a més, es disposa d'un interruptor seccionador en càrrega a la caixa d'string, ubicada al camp fotovoltaic, amb els seus fusibles seccionadors a cada cadena de panells, els quals no podran ser desconnectats en càrrega.

Per al seccionament de la línia de corrent altern, es disposa d'un interruptor magnetotèrmic a la sortida de l'inversor, que actua alhora de general, per a poder tallar el subministre de la instal·lació fotovoltaica des del quadre general de la instal·lació.

3.9.5 Quadre de proteccions

Al camp fotovoltaic es situarà la caixa d'string on es connectaran totes les cadenes de panells a la seva base portafusible. La caixa d'string disposa d'un interruptor seccionador en càrrega i un descarregador de sobretensions. Per al corrent altern es col·locarà una protecció general al quadre general de la instal·lació existent per a poder protegir i desconnectar la instal·lació fotovoltaica.

3.10 Presa de terra de la instal·lació fotovoltaica

La línia de presa de terra de la instal·lació fotovoltaica es podrà connectar a la presa de terra general de la instal·lació existent, sempre es compleixin les següents consideracions segons

indica la «Nota de interpretación técnica de la equivalencia de la separación galvánica de la conexión de instalaciones generadoras en baja tensión» del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio:

- No es pugui verificar la independència de masses existents respecte a elements d'AT exteriors segons ITC-BT-18.
- La tensió de defecte és inferior a la tensió de contacte màxima
- Totes les preses de terra de la instal·lació estan unides.

Es connectarà la estructura fotovoltaica i els panells solars al borne principal de terra a través d'un conductor de protecció de 6mm². La secció del conductor de terra dels inversors, serà de la mateixa secció que els conductors actius del conductor multipolar que alimentarà a cada un, segons s'indica a la taula 2 de la ITC-BT-18 del REBT.

3.11 Cablejat i connexions entre conductors

Les connexions de cadenes de panells solars es faran amb els connectors MC4 i es connectaran al quadre de les bases portafusibles de la caixa d'string situada al camp fotovoltaic. D'aquesta manera des del mateix camp fotovoltaic es pot accedir a les proteccions de les cadenes dels panells solars.

Degut al perill que suposa l'acoblament inductiu dels cables, s'instal·laran de manera que ambdós pols, + i -, estiguin el més a prop possible, per tal que les bobines d'acoblament inductiu siguin el més petites possible, en previsió de descàrregues atmosfèriques.

Totes les connexions entre conductors a les caixes de connexió i caixes de derivació es faran mitjançant borns de subjecció per rosca o bé amb borns de pressió continua.

Es connectaran els marcs dels mòduls fotovoltaics entre ells i a la pròpia estructura, a través d'un cable de coure aïllat i d'aquesta manera es garanteix el mateix potencial entre ells i la pròpia estructura del camp fotovoltaic, tal com es mostra a la figura següent:

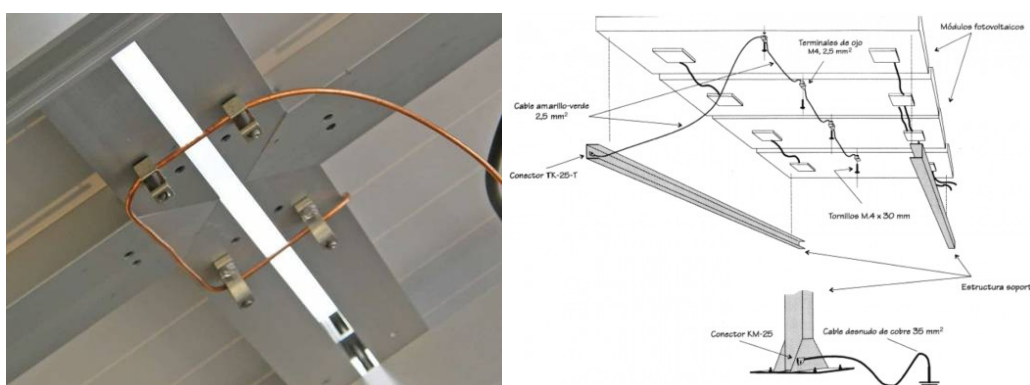


Figura 7.- Connexió a terra dels mòduls fotovoltaics i estructura metàl·lica

Els conductors de corrent continu que connecten els panells solars amb l'inversor seran de coure flexibles, lliure d'halògens i amb fums de baixa opacitat, resistència al fred i als rajos ultraviolats i d'acord a les normes UNE-EN 50618 i IEC 62930, amb aïllament 1.5kV, tipus H1Z2Z2-K o equivalent.

Els conductors de la part de corrent altern que uneixen la sortida de l'inversor amb el quadre general de la instal·lació, seran multipolars de coure flexible de classe 5, lliure d'halògens, no propagadors de flama, de reduïda emissió de fums i opacitat segons normes UNE 21.123 i UNE 21.1002, amb aïllament 0.6/1kV tipus RZ1-K (AS) pel cas dels cables multipolars.

Per a les connexions interiors dels quadres elèctrics de corrent altern de la instal·lació fotovoltaica, seran unipolars de coure flexible, lliure d'halògens de reduïda emissió de fums i opacitat segons normes UNE 21.123 i UNE 21.1002, amb aïllament 400/750V tipus H07Z-K.

3.11.1 Canalitzacions

Els conductors de CC que discorren des de la caixa de CC fins a l'emplaçament del quadre general de la instal·lació, estaran soterrats i sota tub amb diàmetre nominal no inferior a 90mm, aïllant amb resistència a la compressió de 750N, resistència als impactes normal, resistent a la corrosió i agents químics, resistent a la penetració d'aigua en forma de pluja segons norma UNE-EN 50086 2-4.

La resta de cablejat que connecta la instal·lació fotovoltaica amb el quadre general de la instal·lació existent, discorrerà per la canal existent o extensió de la mateixa.

3.12 Comptadors d'energia elèctrica

La instal·lació disposa del comptador d'energia que cal instal·lar segons indica el RD 244/2011 bidireccional, ubicat al punt frontera, dins una caixa de protecció i mesura tipus TMF10 accessible per a l'empresa distribuïdora.

L'aparell de mesura és de tipus electrònic multifunció de mesura directa amb registrador de mesures inclòs a la mateixa envoltant. Per a les mesures d'energia activa en els dos sentits de circulació d'energia i per a l'energia reactiva en 4 quadrants. També porta incorporat el tancament automàtic a dia 1 per tots els contractes programats. La classe de precisió serà de classe 1 o superior per a la mesura d'energia activa i de classe 2 o superior per a la mesura de reactiva.

3.13 Principals actuacions necessàries del projecte

Les principals actuacions necessàries per a realitzar la instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum són les següents:

- Sol·licitar permisos municipals per a l'inici de les obres.
- Col·locació i llastrat de l'estructura al terreny, col·locació i connexió dels mòduls fotovoltaics.
- Traçat de la línia de terra de la instal·lació fotovoltaica.
- Traçat de les línies elèctriques fotovoltaiques de CC des del camp fotovoltaic fins a quadre de proteccions de CC, i des d'aquí fins al quadre general situat a 40metres.
- Instal·lació de l'inversor i proteccions a l'armari d'electricitat on s'ubica el quadre general.
- Traçat de línia elèctrica fotovoltaica de CA des dels inversors a la sortida de l'interruptor general.
- Col·locació dels comptadors per a la gestió energètica.

- Posada en funcionament de la plataforma de gestió.
- Legalització de la instal·lació i sol·licitar l'autorització d'exploració definitiva

3.14 Protecció contra incendis

Es compliran amb les prescripcions descrites en el CTE DB SI.

L'únic risc creat per l'existència de la instal·lació solar fotovoltaica és la generació d'un petit incendi focalitzat a la zona on s'instal·la l'inversor de corrent o bé en el quadre elèctric de proteccions.

Es contempla que la sala on hi ha ubicat el quadre general de proteccions, on s'ubicarà l'inversor i les proteccions, es disposa d'un extintor de 5 kg de CO₂ amb eficàcia 89 i un amb eficàcia 21A 113B amb els cartells de senyalització corresponents de 297mm x 210mm.

4 Estudi energètic i d'emissions

Per a estimar la producció solar s'ha fet servir l'aplicació web gratuïta PVGIS. Aquesta aplicació és el resultat de la investigació del Centre Comú de Recerca de la Unió Europea en el que treballen per l'avaluació dels recursos solars i estudis de rendiments fotovoltaics. Aquesta aplicació web, permet consultar les bases de dades de la radiació solar d'arreu del món i estimar la producció d'energia elèctrica amb instal·lacions fotovoltaïques.

El càlcul té en compte la radiació solar a la ubicació dels panells, la temperatura, la velocitat del vent i el tipus de mòdul fotovoltaic. S'ha configurat la orientació i inclinació dels panells resultant, independentment de la estructura instal·lada.

Cal tenir en compte que degut a les condicions meteorològiques i de manteniment, aquests valors es poden veure alterats.

4.1 Consum energètic i producció solar estimada

S'han obtingut les dades de la plataforma de gestió energètica. A continuació es mostren les taules de producció solar i autoconsum de la instal·lació fotovoltaica proposada.

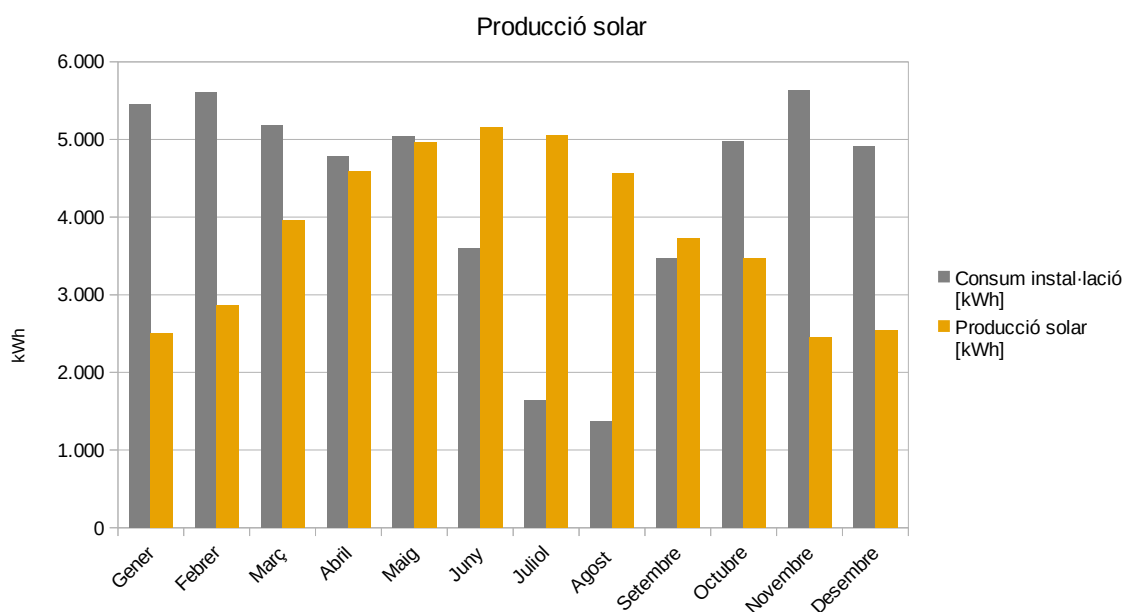


Figura 5.- Producció solar respecte el consum

A continuació es mostra l'aprofitament energètic de forma mensual, calculat hora a hora. Es calcula la producció solar i l'autoconsum instantani de la instal·lació fotovoltaica proposada, així com el consum final de la companyia i els excedents generats per a la seva compensació.

	Consum instal·lació [kWh]	Producció solar [kWh]	Autoconsum [kWh]	Autoconsum [%]	Consum Companyia [kWh]	Excedents [kWh]
Gener	34.885	5.979	5.330	89%	29.555	650
Febrer	29.859	7.119	6.266	88%	23.593	853
Març	32.239	9.802	8.709	89%	23.530	1.093
Abril	31.305	11.424	9.828	86%	21.476	1.596
Maig	23.743	12.664	9.044	71%	14.699	3.620
Juny	17.956	13.303	9.045	68%	8.910	4.258
Juliol	18.728	13.448	9.206	68%	9.522	4.242
Agost	18.694	12.443	8.702	70%	9.991	3.741
Setembre	18.772	9.906	7.293	74%	11.479	2.612
Octubre	21.857	8.209	6.129	75%	15.728	2.080
Novembre	22.861	6.315	5.342	85%	17.519	973
Desembre	32.182	6.294	5.979	95%	26.203	315
TOTAL	303.081	116.906	90.874	80%	212.207	26.033

Taula 1.- Balanç energètic amb la producció fotovoltaica

Degut a que els perfils de consum seran diferents que els de la producció, tota l'energia no podrà ser aprofitada de forma instantània, i per tant, hi haurà certa energia que caldrà ser compensada a la factura, a través de la compensació simplificada. A la següent taula es pot observar l'energia que podrà ser consumida de forma instantània, quina serà compensada i quina part serà lliurada a la xarxa sense cap compensació.

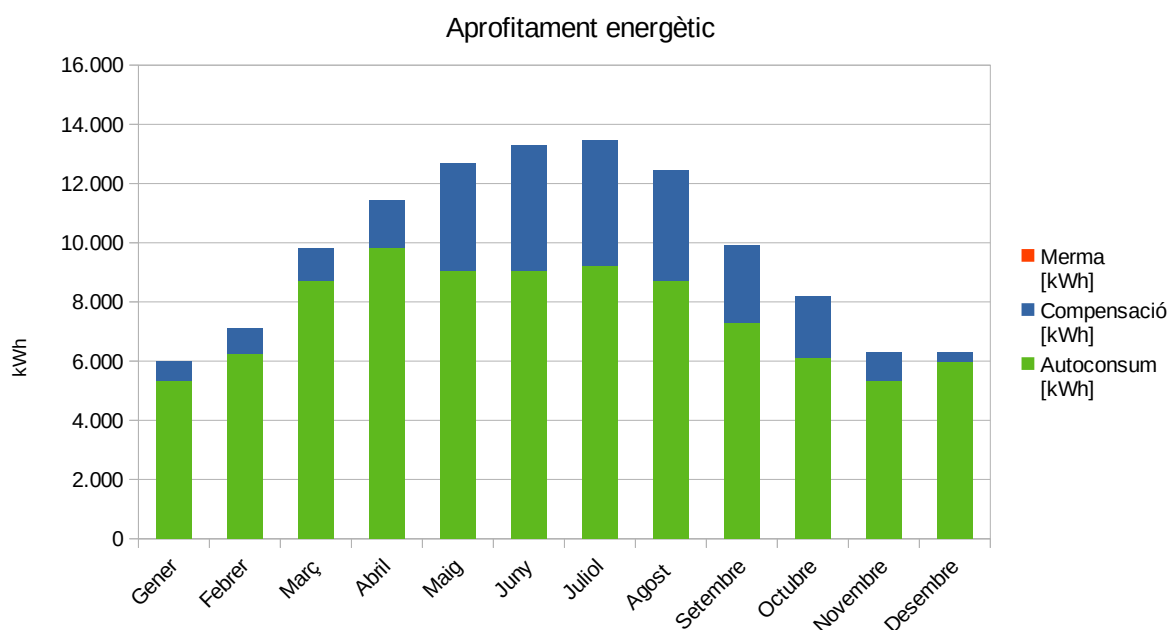


Figura 6.- Aprofitament energètic de la producció fotovoltaica.

A la següent taula es pot observar el resum anual de l'energia consumida de forma instantània durant les hores de producció solar, l'energia que s'ha estalviat consumir de la xarxa, l'energia que s'ha bolcat a xarxa i s'ha compensat, l'energia que s'ha usat directament de companyia quan no hi havia prou producció solar i l'energia que s'ha abocat a la xarxa i no serà compensada.

INDICADORS AUTOCONSUM	
Autoconsum	77,73%
Autartica	29,98%
Compensada	22,27%
Companyia	70,0%
Merma	0,00%

Autoconsum: Energia autoconsumida respecte l'energia produïda

Autartica: Energia autoconsumida respecte l'energia consumida per la instal·lació

Compensada: Energia compensada respecte l'energia produïda

Companyia: Energia consumida de la companyia (abans de compensació) respecte l'energia consumida total de la instal·lació

Merma: Energia que no es pot aprofitar respecte l'energia produïda

Taula 2.- Resum anual de l'aprofitament energètic de la instal·lació

4.2 Estalvi d'emissions

La producció fotovoltaica evitarà un important estalvi d'emissions de CO₂, que es resumeix a la taula següent:

Balanç energètic i emissions estalviades	
Consum instal·lació [kWh]	303.081
Producció solar [kWh]	116.906
Emissions actuals ⁽¹⁾ [Tn CO ₂]	97,3
Emissions amb FV ⁽¹⁾ [Tn CO ₂]	59,8
Estalvi emissions ⁽¹⁾ [Tn CO ₂]	37,5

(1) Segons valors indicats per l'oficina Catalana del Canvi Climàtic per a l'any 2018. Emissions mix elèctric estatal: 321gCO₂/kWh

Taula 3. Taula-resum del balanç energètic anual de la instal·lació

5 Normativa aplicable

Instal·lacions Elèctriques

- Reglament Electrotècnic de Baixa tensió (REBT) segons RD 842/2002, de 2 d'Agost.
- RD 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- RD 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.
- RD 244/2019, de 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Instruccions tècniques complementàries ITC BT.
- Normes UNE descrites.

Contra Incendis

- Reial Decret 314/2006, de 17-03-2006, pel qual s'aprova Codi Tècnic de la Edificació (CTE). DB SI-Seguretat en cas d'incendi, DB SU-Seguretat d'utilització, i posteriors modificacions i correccions d'errors.
- Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel que s'aprova el Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials (RSCIEI), BOE 303 de 17 de desembre, i correcció d'errors en BOE 55, de 5 de març de 2005.
- Reial Decret 513/2017, de 22-05-2017, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions de Protecció contra Incendis (RIPCI)
- Reial Decret 842/2013, de 31-01-2013, pel qual s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència davant del foc
- Reial Decret 110/2008, de 01-02-2008, per el que se modifica el Real Decreto 312/2005
- Llei 3/2010, del 18-02-2010, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis. DOGC.Nº 5584. 10-03-2010

Seguretat i Salut

- Llei de prevenció de Riscos laborals 31/1995 de 8 de novembre (parcialment modificada per la Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals)
- RD 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.

Altres normes

- Normativa urbanística vigent.
- Norma UNE 157001/2002 Criteris generals per a l'elaboració de projectes.
- Ordenances municipals de l'Ajuntament de Sant Andreu de Llavaneras.

6 Dades econòmiques

6.1 Resum del pressupost

A continuació es realitza una estimació del cost d'inversió del projecte. Les actuacions descrites per a generar l'energia elèctrica ascendeix a la quantitat, IVA inclòs, de NORANTA MIL CENT QUARANTA-QUATRE EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS.

RESUM PRESSUPOST	
Concepte	Import (€)
1.- Panells solars i suports	52.149,62 €
2.- Inversor i sistema de monitorització	11.174,92 €
3.- Quadres elèctrics i proteccions	9.312,43 €
4.- Seguretat i Salut	1.862,49 €
5.- Manteniment anual preventiu (opcional) – 625,60€	-
Total SENSE IVA	74.499,46 €
IVA 21%	15.644,89 €
Total IVA INCLÒS	90.144,35 €

Taula 4.- Resum del pressupost

6.2 Estalvis econòmics previstos

A continuació es presenten els estalvis previstos anualment amb la instal·lació fotovoltaica.

CONSUM COMPANYIA ACTUAL		
Consum anual	303.081	kWh/any
Cost P1 (impostos inc.)	0,1104	kWh/any
Cost P2 (impostos inc.)	0,0946	kWh/any
Cost P3 (impostos inc.)	0,0736	kWh/any
Import energia P1 (impostos inc.)	6.245	€/any
Import energia P2 (impostos inc.)	14.393	€/any
Import energia P3 (impostos inc.)	6.941	€/any
Cost actual energia elèctrica	27.580	€/any
CONSUM AMB FOTOVOLTAICA		
Producció solar	116.906	kWh/any
Energia autoconsumida	90.874	kWh/any
Consum companyia	212.207	kWh/any
Compensació excedents	26.033	kWh/any
Cost futur energia elèctrica	17.169	€/any
Estalvi en la factura elèctrica	10.412	€/any

Taula 5.- Resum del pressupost

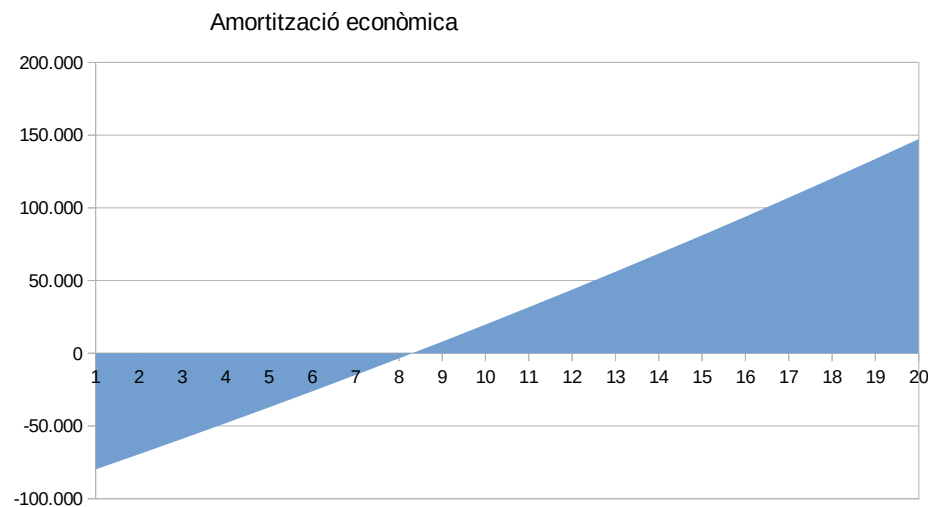
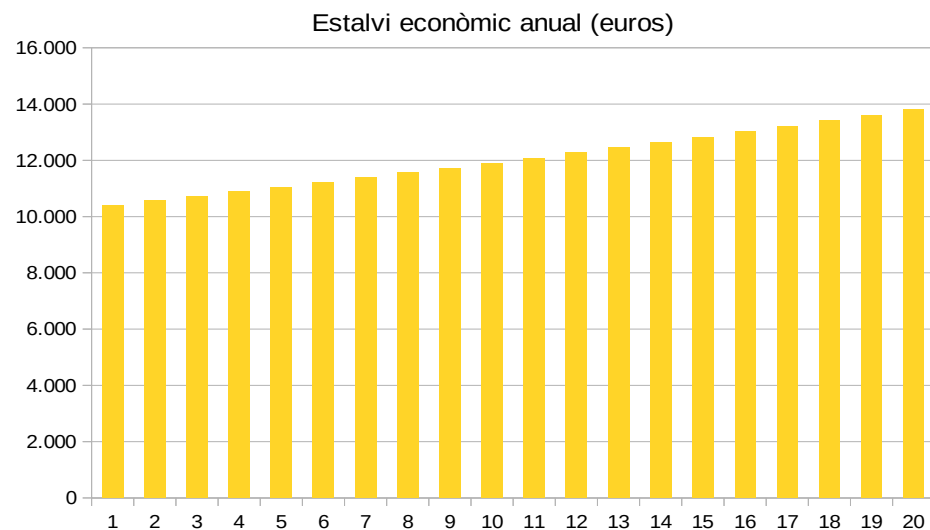
6.3 Taula resum de l'estudi de viabilitat

Increment preu anual electricitat	1,5%
Cost instal·lació (euros) amb IVA	90.144,35

Estudi de segon ordre (tenint en compte la variació del diner amb el temps en un període de 25 anys)	
Rendibilitat exigida (k) (tenint en compte la inflació) (%)	2,54
Rendibilitat (i) (sense considerar la inflació) (%)	2,5
Taxa de inflació anual (g) (%)	1%

	Període de retorn simple (anys)	Període de retorn (anys)	Flux net de caixa	Valor Actual Net (VAN)	Rendibilitat (r)	Taxa de Rendibilitat Interna (TIR)
Estudi econòmic	8,66	8,31	12.350,66	132.143,48	3,43	11,89%

Dades econòmiques	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cost energètic sense fotovoltaica (euros)		27.580	27.994	28.414	28.840	29.273	29.712	30.157	30.610	31.069	31.535	32.008	32.488	32.975	33.470	33.972	34.482	34.999	35.524	36.057	36.598
Cost energètic amb fotovoltaica (euros)		17.169	17.426	17.688	17.953	18.222	18.496	18.773	19.055	19.340	19.630	19.925	20.224	20.527	20.835	21.148	21.465	21.787	22.114	22.445	22.782
Estalvi econòmic (euros)		10.412	10.568	10.726	10.887	11.050	11.216	11.384	11.555	11.729	11.904	12.083	12.264	12.448	12.635	12.825	13.017	13.212	13.410	13.611	13.816
Sobrecost manteniment		150.00	151.50	153.02	154.55	156.09	157.65	159.23	160.82	162.43	164.05	165.69	167.35	169.02	170.71	172.42	174.15	175.89	177.65	179.42	181.22
Benefici (euros)	-90.144,35	10.261,56	10.416,24	10.573,24	10.732,60	10.894,36	11.058,56	11.225,23	11.394,40	11.566,12	11.740,42	11.917,35	12.096,94	12.279,23	12.464,26	12.652,08	12.842,73	13.036,24	13.232,66	13.432,04	13.634,42
Cash Flow (euros)	-90.144,35	-79.882,78	-69.466,55	-58.893,31	-48.160,70	-37.266,34	-26.207,78	-14.982,56	-3.588,15	7.977,97	19.718,39	31.635,74	43.732,68	56.011,92	68.476,18	81.128,26	93.970,99	107.007,23	120.239,89	133.671,92	147.306,34



7 Conclusions

Amb la present memòria es disposa de la informació necessària per a realitzar la instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum a l'activitat de Planteles Lloveras S.L. a Sant Andreu de Llavaneras.

Ramon Vergés Martínez
Graduat en enginyeria
Col·legiat CETIG: 25.911

Signatura:



9 de Juny de 2021

SUNO ENGINYERIA DE SERVEIS ENERGÈTICS SCCLP

Annex I. Càlculs

**Projecte executiu per una
instal·lació fotovoltaica
d'autoconsum a Planteles
Lloveras S.L.**

Annex 1. CÀLCULS

1 Càlcul de circuits elèctrics

A continuació s'adjunta la fulla de càlcul de les línies elèctriques del projecte amb les diferents característiques tècniques i dimensionament.

CARACTERÍSTIQUES LÍNIA FV				CARACTERÍSTIQUES CONDUCTOR							C.D.T.			PROTECCIONS		*** Pèrdues efecte Joule ***						
DENOMINACIÓ	Un	Pn	COS FI	I	L	COND.	SECCIÓ			Iadm	Iprot	(V)	% Parc.	%Tot.	%Tot.	Enterrat/Aire	In	Resist.	Pèrdues	Pèrdues	Pèrdues acum	
	(V)	(W)		(A)	(M)	TIPUS	(mm 2)		(A)	(A)						(A)	(ohm)	(W)	(%)	(%)		
INVERSORS - Quadre Protecció																						
Inversor 1	400	80.000	1	116,00	5	RZ1-K 0,6/1kV	3,5 x	70 +	35	178	125	0,26	0,06	0,06	0,06	A	115,61	0,00124286	16,72	0,02%	0,72%	0,72%
CAMP FOTOVOLTAIC – Cadenes de panells																						
Terreny																						
Camp fotovoltaic – Inversors	738	77.760	1	105,44	60	H1Z2Z2-K 1.5kV SOLAR	2 x	35		154	9	6,46	0,87	0,87	0,87	A	105,44	0,0298	331,62	0,43%	0,70%	0,70%
Inversor 1 String MPP1.1 (18p)	738	9.720	1	13,18	30	H1Z2Z2-K 1.5kV SOLAR	2 x	4		45	10	3,53	0,48	0,48	0,48	A	13,18	0,1305	22,67	0,23%	0,23%	0,23%
Inversor 1 String MPP1.2 (18p)	738	9.720	1	13,18	20	H1Z2Z2-K 1.5kV SOLAR	2 x	4		45	10	2,35	0,32	0,32	0,32	A	13,18	0,087	15,11	0,16%	0,16%	0,16%
Inversor 1 String MPP1.3 (18p)	738	9.720	1	13,18	15	H1Z2Z2-K 1.5kV SOLAR	2 x	4		45	10	1,77	0,24	0,24	0,24	A	13,18	0,06525	11,33	0,12%	0,12%	0,12%
Inversor 1 String MPP1.4 (18p)	738	9.720	1	13,18	25	H1Z2Z2-K 1.5kV SOLAR	2 x	4		45	10	2,94	0,40	0,40	0,40	A	13,18	0,10875	18,89	0,19%	0,19%	0,19%
Inversor 1 String MPP1.5 (18p)	738	9.720	1	13,18	35	H1Z2Z2-K 1.5kV SOLAR	2 x	4		45	10	4,12	0,56	0,56	0,56	A	13,18	0,15225	26,45	0,27%	0,27%	0,27%
Inversor 1 String MPP1.6 (18p)	738	9.720	1	13,18	32	H1Z2Z2-K 1.5kV SOLAR	2 x	4		45	10	3,77	0,51	0,51	0,51	A	13,18	0,1392	24,18	0,25%	0,25%	0,25%
Inversor 1 String MPP1.7 (18p)	738	9.720	1	13,18	32	H1Z2Z2-K 1.5kV SOLAR	2 x	4		45	10	3,77	0,51	0,51	0,51	A	13,18	0,1392	24,18	0,25%	0,25%	0,25%
Inversor 1 String MPP1.8 (18p)	738	9.720	1	13,18	32	H1Z2Z2-K 1.5kV SOLAR	2 x	4		45	10	3,77	0,51	0,51	0,51	A	13,18	0,1392	24,18	0,25%	0,25%	0,25%

Taula 6: Càlculs i dimensionament de les línies elèctriques

La caiguda de tensió admissible es pot considerar segons l'apartat 2.2.2 de la ITC-BT-19 del REBT 842/2002, menor del 3% de la tensió nominal per qualsevol circuit interior.

Seccions de cable:

Les fórmules utilitzades per determinar la secció de cable necessària per evitar una caiguda de tensió superior a la desitjada són les següents:

Línia contínua:

$$\Delta V (\%) = 2 \cdot L \cdot I \cdot 100 / 56 \cdot s \cdot V (CC)$$

Línies elèctriques trifàsiques:

$$\Delta V (\%) = \sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot 100 / 56 \cdot s \cdot V (CA)$$

- Línia contínua (cadena de mòduls)**

La línia de corrent contínua que connecta la caixa de connexions de CC amb l'inversor, transcorre de forma soterrada sota tub, amb diàmetre no inferior a 90mm.

- Línia alterna (quadre de connexió a xarxa)**

La línia de corrent alterna trifàsica que connecta l'inversor amb l'embarat principal, transcorrerà per dins de les canalitzacions existents o extensió de les mateixes.

TABLA B.52-1 (UNE-HD 60364-5-52: 2014) Método de instalación de referencia

Instalación de referencia	Tabla y columna				
	Intensidad admisible para los circuitos simples:				
	Aislamiento PVC		Aislamiento XLPE o EPR		
Número de conductores					
	2	3	3	3	
Conductores aislados en un conducto en una pared permanentemente aislante	A1	Tabla C.52-1 bis columna 4	Tabla C.52-1 bis columna 3	Tabla C.52-1 bis columna 7b	
Cable multiconductor en un conducto en una pared permanentemente aislante	A2	Tabla C.52-1 bis columna 3	Tabla C.52-1 bis columna 2	Tabla C.52-1 bis columna 5b	
Conductores aislados en un conducto sobre una pared de madera o mampostería	B1	Tabla C.52-1 bis columna 6a	Tabla C.52-1 bis columna 5a	Tabla C.52-1 bis columna 10b	
Cable multiconductor en un conducto sobre una pared de madera o mampostería	B2	Tabla C.52-1 bis columna 5a	Tabla C.52-1 bis columna 4	Tabla C.52-1 bis columna 8b	
Cables unipolares o multipolares sobre una pared de madera o mampostería	C	Tabla C.52-1 bis columna 8a	Tabla C.52-1 bis columna 6a	Tabla C.52-1 bis columna 11	
Cable multiconductor en conductos enterrados	D1	Tabla C.52-1 bis columna 3	Tabla C.52-1 bis columna 4	Tabla C.52-1 bis columna 5	
Cables con cubierta unipolares o multipolares directamente en el suelo	D2	Tabla C.52-1 bis columna 3	Tabla C.52-1 bis columna 4	Tabla C.52-1 bis columna 6	
Cable multiconductor al aire libre Distancia al muro no inferior a 0,3 veces el diámetro del cable	E	Tabla C.52-1 bis columna 9a	Tabla C.52-1 bis columna 7a	Tabla C.52-1 bis columna 12	
Cables unipolares en contacto al aire libre Distancia al muro no inferior al diámetro del cable	F	Tabla C.52-1 bis columna 10a	Tabla C.52-1 bis columna 8a	Tabla C.52-1 bis columna 13	
Cables unipolares separados al aire libre Distancia entre ellos como distancia del diámetro del cable	G	Ver UNE-HD 60364-5-52			

XLPE: Polietileno reticulado (90°C) EPR: Etileno-propileno (90°C) PVC: Policloruro de vinilo (70°C)

Cable: $\rho_{20} = 186 \text{ Ohm} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$; Aluminio: $\rho_{20} = 135 \text{ Ohm} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

Para el cobre y el aluminio: $\theta = 70^\circ\text{C} \rightarrow K_0 = 1,20$; $\theta = 90^\circ\text{C} \rightarrow K_0 = 1,28$

POTENCIAS NORMALIZADAS DE TRANSFORMADORES (EN kVA):
5, 10, 15, 20, 30, 50, 75, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000

FACTORES DE MAYORACIÓN K_0 : 1,25 para motores y 1,0 para lámparas de descarga

TABLA C.52-1 bis (UNE-HD 60364-5-52: 2014)
Intensidad admisible en amperios: Temperatura ambiente 40 °C en el aire

Método de instalación de la tabla B.52-1	Número de conductores cargados y tipos de aislamiento												
	Número de conductores cargados y tipos de aislamiento												
	PVC 2	PVC 3	PVC 4	XLPE 2	XLPE 3	XLPE 4	XLPE 5	XLPE 6	XLPE 7	XLPE 8	XLPE 9	XLPE 10	XLPE 11
A1													
A2													
B1													
B2													
C													
E													
F													
	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a
Sección mm ²	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b
Cable	11	11,5	12,5	13,5	14	14,5	15,5	16	16,5	17	17,5	19	20
2,5	15	15,5	17	18	19	20	20	21	22	23	24	26	27
4	20	20	22	24	25	26	26	29	30	31	32	34	36
6	25	26	29	31	32	34	36	37	39	40	41	44	46
10	33	36	40	43	45	46	49	52	54	54	57	60	63
16	45	48	53	59	61	63	66	69	72	73	77	81	85
25	59	63	69	77	80	82	86	87	91	95	100	103	108
35	75	80	87	95	100	101	106	108	114	119	124	127	133
50	95	100	108	117	122	122	128	133	139	145	151	155	162
70	120	125	135	145	150	150	157	163	170	175	183	190	200
95	150	155	165	175	180	180	188	195	205	210	215	225	235
120	180	185	195	205	210	210	218	225	235	240	245	255	265
150	220	225	235	245	250	250	258	265	275	280	285	295	305
185	270	275	285	295	300	300	308	315	325	330	335	345	355
240	350	355	365	375	380	380	388	395	405	410	415	425	435
Alu-minio	11,5	12	13	14	15	16	16,5	17	17,5	18	19	20	20
4	15	16	17	19	20	21	22	22	23	24	25	26	27
6	20	20	22	24	25	26	26	29	30	31	32	34	36
10	26	27	31	33	35	36	40	40	41	42	44	46	48
16	35	37	41	46	48	50	52	53	55	57	60	63	66
25	46	49	54	60	63	65	67	70	72	75	78	81	84
35	60	64	70	76	78	81	83	87	89	93	97	101	104
50	75	80	87	95	100	101	106	108	113	118	123	127	132
70	95	100	108	117	122	122	128	133	139	145	151	155	162
95	120	125	135	145	150	150	157	163	170	175	183	190	200
120	150	155	165	175	180	180	188	195	205	210	215	225	235
150	180	185	195	205	210	210	218	225	235	240	245	255	265
185	220	225	235	245	250	250	258	265	275	280	285	295	305
240	270	275	285	295	300	300	308	315	325	330	335	345	355
Aislamientos termoplásticos (90°C)													
XLPE: Polietileno reticulado	EPR: Etileno-propileno						PVC: Policloruro de vinilo						

Taula 7: Taules UNE HD 60364-5-52-2014

2 Càlculs inversors

A continuació s'adjunta la fulla de càlcul i dimensionament dels inversors fotovoltaics.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNiques PANELLS

MARCA i MODEL	Pmax	U _{mp}	I _{mp}	U _{oc}	I _{sc}	U _{max}	Temp. var U _{oc}	Temp. var I _{sc}	Temp. var P _{max}	
	(T°)	(Wp)	(V)	(A)	(V)	(A)	(V)	(%/K)	(%/K)	(%/K)
Canadian Solar	25 °C	540	41	13,18	49,2	13,9	1500	-0,27%	0,050%	-0,35%

CONDICIONS LÍMIT DE FUNCIONAMENT DELS PANELLS

Variació amb la temperatura	T°lim	Plim	Vlim	Alim
	(T°)	(W)	(V)	(A)
Límit de temp. inferior	-10 °C	606,15	53,85	12,95
Límit de temp. superior	70 °C	454,95	36,02	13,48

CARACTERÍSTIQUES INVERSOR

MARCA i MODEL	MPPT	Strings MPPT	I _{max} entrada Total	I _n	U _{min}	U _{max}	UMPPmin	UMPPmax	I _{max} salida
	n°	n°	(A)	(A)	(V)	(V)	(V)	(V)	(A)
SUNGROW SG80KTL	1	18	144	12	570	1000	570	950	116

CARACTERÍSTIQUES CADENES

Inversor 1	n° cadenes per MPPT	panells serie	Pmax	I _{mp}		Cumpleix si Σ I _{max}	U _{min}	U _{mp}	U _{max}	Cumpleix si	
				String	Total					mínim	màxim
	(ut)	(ut)	(Wp)	(A)	(A)	(A)	(V)	(V)	(V)	(V)	(V)
SUNGROW SG80KTL	8	18	77.760	13,2	105,44	<144	648	738	969	>570	<1000

Taula 8: Taula dimensionament dels inversors fotovoltaics escollits

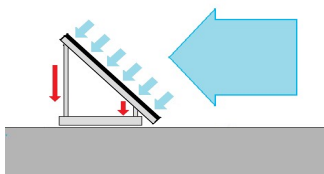
3 Càlcul de l'estructura fotovoltaica

El càlcul dels suports dels panells fotovoltaics s'ha dut a terme amb el full de càlcul del fabricant SolarBloc. S'adjunta el resultat del càlcul de l'estructura i el seu llastrat segons càlculs del fabricant, i es mostra la quantitat de suports, llasts i material addicional per a la correcta instal·lació.

No obstant, els resultats del full de càlcul no implica la garantia del fabricant, degut a que estan sotmeses a la interpretació de l'instal·lador les característiques climatològiques, geogràfiques i constructives de la superfície a on s'han d'instal·lar. Caldria, un cop es procedeixi a la instal·lació, que el fabricant certifiqui el material col·locat a la ubicació final.

Segons les dades de vent històriques dels últims anys registrades pel PVGIS, el vent màxim assolit a la zona on s'ubica l'activitat de Planteles Lloveras S.L. ha sigut de 51km/h, en direcció Nord. Per tant, no es contempla que s'assoleixi un vent superior a 60km/h, i es pren aquest valor pel càlcul del sistema de suports i llastrat del camp solar.

CÁLCULO DE CARGA DE VIENTO SOBRE SOLARBLOC®



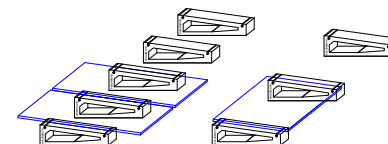
SOLARBLOC®

Grupo **Durán**
empresas

Soporte de hormigón para paneles solares



Fabrica@pretensadosdurán.com
Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200
(Badajoz) Teléfono 924 244 203 - 924 268 116



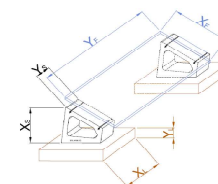
ENTRADA DE VIENTO POR BARLOVENTO

¡¡¡¡AVISO!!!! EL FABRICANTE RECOMIENDA NO COLOCAR MÁS DE 5 PANELES POR TRAMO PARA MAXIMIZAR LOS RESULTADOS

n paneles / n+1 Solarbloc (VIENTO POR DELANTE DEL CONJUNTO)

Tipo de Solarbloc a utilizar	18*
Colocar lastre	No
Aplicar Código Técnico	No

Zona de viento	C
Grado de aspereza	II Terreno rural llano
Altura (m)	5
Coef. de exposición	2,37
Coef. de presión	1,89



Tipo de montaje	n paneles / n+1 Solarbloc
Número de Solarbloc	13
Número de paneles	12
Número de piezas de lastre	13
Peso panel solar (kg)	28,4
Peso de cada pieza de lastre	0,00

Datos piezas	Peso kg	Centro de gravedad (respecto al punto de giro)	
		x (m)	y(m)
Solarbloc	780,00	0,4305	0,1369
Paneles	340,80	0,5544	0,2726
Lastre	0,00	0,0000	0,0000

Dimensiones paneles	Superficie		
	x (m)	y (m)	m ²
Introduzca las dimensiones del módulo			
	1,13	2,26	2,56

Convertor (km/h) a (m/s)	Introducir velocidad en Km/h	Velocidad en m/s
	60	16,67
Angulo del Solarbloc	Angulo viento-terreno entre 0 y 72	Angulo en Radianes
Angulo entre viento - terreno	18	0,314
	0	0,000

Viento	Velocidad del viento (Manual / CTE)	m/s	kg/m ²
		16,67	17,36
Angulo del solarbloc		0,314	rad
Angulo viento-terreno (Manual / CTE)		0,000	rad
Angulo viento - panel		0,314	rad
Carga de viento		533,93	kg

Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco	d (m)
	0,4431
d'	0,4106

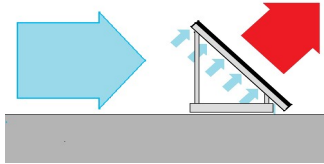


CALCULOS SOLARBLOC SIN PEGADO			
Momento debido al viento	-135,39	kg x m	Signos
Momento debido al peso	524,74	kg x m	
Total momentos	389,35	kg x m	
Reserva de seguridad al vuelco	387,57%	Seguridad cuando es > 100%	
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE		

+	Antivuelco
-	Vuelco

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE.

LOS RESULTADOS ESTÁN SUJETOS, A LA CONFIGURACIÓN QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGÚN EL CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC.



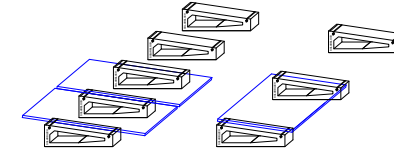
SOLARBLOC®

Grupo Durán
empresas

Soporte de hormigón
para paneles solares



fabrica@pretensadosduran.com
Fabrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200
(Badajoz) Teléfono 924 244 203 - 924 288 116



ENTRADA DE VIENTO POR SOTAVENTO

¡¡¡¡AVISO!!!! EL FABRICANTE RECOMIENDA NO COLOCAR MÁS DE 5 PANELES POR TRAMO PARA MAXIMIZAR LOS RESULTADOS

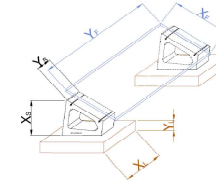
Tipo de Solarbloc a utilizar	18°
Terreno base	Otro
Manta de neopreno	No
Rozamiento húmedo / seco	Seco
Colocar lastre	No
Aplicar Código Técnico	No
Colocar perfil metálico	No

Coef. de roz.	0
Coef. roz. (estimado)	0,5
Zona de viento	C
Grado de aspereza	II Terreno rural llano
Altura (m)	5,00
Coef. de exposición	2,37
Coef. de succión	2,27

Tipo de montaje	n paneles / n+1 Solarbloc
Número de Solarbloc	13
Número de paneles	12
Número de piezas de lastre	13
Peso panel solar (kg)	28,4
Peso de cada pieza de lastre	0

Datos piezas

	kg	x (m)	y(m)
Solarbloc	780,00	0,579	0,1369
Paneles	340,80	0,455	0,2726
Lastre	0,00	0,000	0,0000



	Dimensiones paneles piezas y lastre		Superficie
	x (m)	y (m)	m²
Panel	1,13	2,26	2,56
SopORTE	0,41	0,16	0,07
Lastre	0,00	0,00	0,00

Convertor (Km/h) a (m/s)	Introducir velocidad en km/h	Velocidad en m/s
	60	16,67

Viento

Velocidad del viento (Manual / CTE)	m/s	kg/m²
	16,67	17,36

Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco d (m)	0,5174
	0,0985

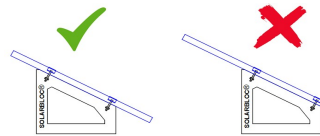
Angulo del Solarbloc Angulo entre viento - terreno	Ángulo viento-terreno entre 0 y 72	Ángulo viento-terreno en Radianes
	18	0,314
	0	0,000

Ángulo del solarbloc	0,314	rad
Ángulo viento-terreno (Manual / CTE)	0,000	rad
Angulo viento - panel	0,314	rad
Carga de viento sobre el panel fotovoltaico	533,93	kg
Carga de viento sobre soporte	14,78	kg
Carga de viento sobre el lastre	0,00	kg

CALCULOS SOLARBLOC SIN PEGADO

Momento debido al viento	-137,41	kg x m
Momento debido al peso	607,05	kg x m
Total momentos	469,64	kg x m
Reserva de seguridad al vuelco	441,78%	
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE	

Signos	+	Antivuelco
	-	Vuelco



Los módulos solares tienen que centrarse al soporte Solarbloc® de tal manera que no sobresalgan más de un lado que de otro.

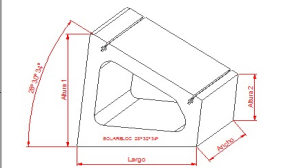
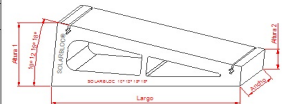
Carga de viento horiz. sobre el panel fotovoltaico

Carga de viento vert. sobre el panel fotovoltaico	533,93	kg
Peso	0,00	kg
Fricción	1120,80	kg
Resultante	560,40	kg
Reservante	26,48	kg
CUMPLIMIENTO A DESLIZAMIENTO	CUMPLE	

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE.

LOS RESULTADOS ESTÁN SUJETOS, A LA CONFIGURACIÓN QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGUN EL CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC.

SOLARBLOC (CUBIERTAS)	
Inclinación apoyos	10°, 12°, 15°, 18°, 28°, 30° y 34°
Altura 2	15,9 a 29,9 cm
Largo	10° - 100 cm
	12° - 100,06 cm
	15° - 100,38 cm
	18° - 100,98 cm
	28° - 60 cm
	30° - 60,04 cm
34° - 60,32 cm	
Ancho	10° - 16 cm
	12° - 16 cm
	15° - 16 cm
	18° - 23,5 cm
	28° - 23,5 cm
34° - 23,5 cm	
Peso	10° - 60 Kg
	12° - 60 Kg
	15° - 60 Kg
	18° - 60 Kg
	28° - 66 Kg
30° - 71,30 Kg	
34° - 77,80 Kg	
Composición	HM-20



CALCULOS SOLARBLOC CON PEGADO (WEBER flex PU o SIMILAR)

Distancia pegado cordón	0,01	cm
Resistencia del cordón / Weber flex PU	10	kg/cm²
Longitud del cordón / Solarbloc	0,01	cm
Anchura mínima del cordón	3612598,50	cm
Anchura del cordón aplicado	0,01	cm

* Nota: Para la aplicación del cordón deberán seguirse las instrucciones del fabricante del mismo

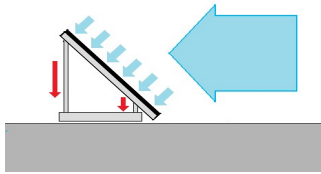
PEGADO PIEZA POR BASE (en caso de ser necesario)



Momento conseguido con pegado	0,0000013	kg x m
Momento debido al viento	-137,41	kg x m
Momento debido al peso	607,05	kg x m
Total momentos	469,64	kg x m
Reserva de seguridad al vuelco	441,78%	
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE	

Fuerza antideslizamiento por pegado	0,01	kg
Resultante de deslizamiento	26,49	kg
CUMPLIMIENTO A DESLIZAMIENTO	CUMPLE	

CÁLCULO DE CARGA DE VIENTO SOBRE SOLARBLOC®



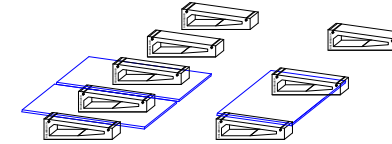
SOLARBLOC®

Grupo Durán
empresas

**Soporte de hormigón
para paneles solares**



Fabrica@pretensadosduran.com
Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200
(Badajoz) Teléfono 924 244 203 - 924 268 116



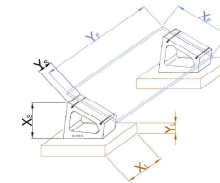
ENTRADA DE VIENTO POR BARLOVENTO

¡¡¡¡AVISO!!!! EL FABRICANTE RECOMIENDA NO COLOCAR MÁS DE 5 PANELES POR TRAMO PARA MAXIMIZAR LOS RESULTADOS

n paneles / n+1 Solarblock (VIENTO POR DELANTE DEL CONJUNTO)

Tipo de Solarbloc a utilizar	18°
Colocar lastre	No
Aplicar Código Técnico	No

Zona de viento	C
Grado de aspereza	II Terreno rural llano
Altura (m)	5
Coef. de exposición	2,37
Coef. de presión	1,89



Tipo de montaje	n paneles / n+1 Solarblock
Número de Solarbloc	12
Número de paneles	11
Número de piezas de lastre	12
Peso panel solar (kg)	28,4
Peso de cada pieza de lastre	0,00

Datos piezas	Peso kg	Centro de gravedad (respecto al punto de giro)		Dimensiones paneles			Superficie m ²
		x (m)	y (m)	x (m)	y (m)	m ²	
Solarbloc	720,00	0,4305	0,1369	1,13	2,26	2,55	
Paneles	312,40	0,5544	0,2726	Introduzca las dimensiones del módulo			
Lastre	0,00	0,0000	0,0000				

Convertor (km/h) a (m/s)	Introducir velocidad en Km/h	Velocidad en m/s
	60	16,67
Angulo del Solarbloc	Angulo viento-terreno entre 0 y 72	Angulo en Radianes
Angulo entre viento - terreno	18	0,314
	0	0,000

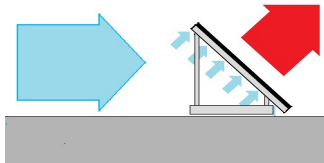
Viento	Velocidad del viento (Manual / CTE)	m/s	kg/m ²	Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco	
		16,67	17,36	d (m)	d' (m)
Ángulo del solarbloc		0,314	rad	0,4431	
Ángulo viento-terreno (Manual / CTE)		0,000	rad	0,4106	
Ángulo viento - panel		0,314	rad		
Carga de viento		487,70	kg		



CÁLCULOS SOLARBLOC SIN PEGADO					
Momento debido al viento	-123,67	kg x m	Signos	+	Antivuelco
Momento debido al peso	483,16	kg x m		-	Vuelco
Total momentos	359,49	kg x m			
Reserva de seguridad al vuelco	390,68%	Seguridad cuando es > 100%			
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE				

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE.

LOS RESULTADOS ESTÁN SUJETOS, A LA CONFIGURACIÓN QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGÚN EL CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC.



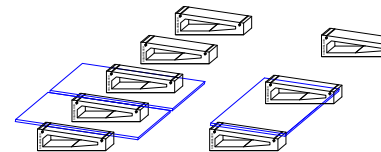
SOLARBLOC®

Grupo Durán
empresas

Soporte de hormigón para paneles solares



fabrica@pretensadosduran.com
Fabrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200 (Badajoz) Teléfono 924 244 203 - 924 268 116



ENTRADA DE VIENTO POR SOTAVENTO

¡¡¡AVISO!!! EL FABRICANTE RECOMIENDA NO COLOCAR MÁS DE 5 PANELES POR TRAMO PARA MAXIMIZAR LOS RESULTADOS

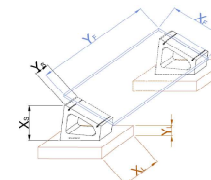
Tipo de Solarbloc a utilizar	18°
Terreno base	Otro
Manta de neopreno	No
Rozamiento húmedo / seco	Seco
Colocar lastre	No
Aplicar Código Técnico	No
Colocar perfil metálico	No

Coef. de roz.	0
Coef. roz. (estimado)	0,5
Zona de viento	C
Grado de aspereza	II Terreno rural llano
Altura (m)	5,00
Coef. de exposición	2,37
Coef. de succión	2,27

Tipo de montaje	n paneles / n+1 Solarblock
Número de Solarbloc	12
Número de paneles	11
Número de piezas de lastre	12
Peso panel solar (kg)	28,4
Peso de cada pieza de lastre	0

Datos piezas

	Peso (kg)	Centro de gravedad (respecto al punto de giro) (x(m), y(m))	
Solarbloc	720,00	0,579	0,1369
Paneles	312,40	0,455	0,2726
Lastre	0,00	0,000	0,0000



	Dimensiones paneles piezas y lastre (x(m), y(m))		Superficie (m²)
Panel	1,13	2,26	2,55
SopORTE	0,41	0,16	0,07
Lastre	0,00	0,00	0,00

Convertor (Km/h) a (m/s)	Introducir velocidad en km/h	Velocidad en m/s
	60	16,67

Viento

Velocidad del viento (Manual / CTE)	m/s	kg/m²
	16,67	17,36

Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco d (m)	0,5174
	0,0985

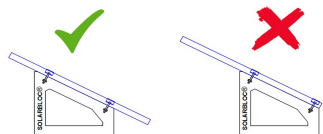
Angulo del Solarbloc Angulo entre viento - terreno	Ángulo viento-terreno entre 0 y 72	Ángulo viento-terreno en Radianes
	18	0,314
	0	0,000

Ángulo del solarbloc	0,314	rad
Ángulo viento-terreno (Manual / CTE)	0,000	rad
Angulo viento - panel	0,314	rad
Carga de viento sobre el panel fotovoltaico	487,70	kg
Carga de viento sobre soporte	13,65	kg
Carga de viento sobre el lastre	0,00	kg

CALCULOS SOLARBLOC SIN PEGADO

Momento debido al viento	-125,53	kg x m
Momento debido al peso	559,35	kg x m
Total momentos	433,82	kg x m
Reserva de seguridad al vuelco	445,59%	
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE	

Signos	+	Antivuelco
	-	Vuelco



Los módulos solares tienen que centrarse al soporte Solarbloc® de tal manera que no sobresalgan más de un lado que de otro.

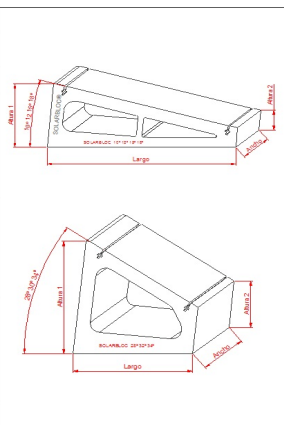
Carga de viento horiz. sobre el panel fotovoltaico

Carga de viento vert. sobre el panel fotovoltaico	487,70	kg
Peso	0,00	kg
Fricción	1032,40	kg
Resultante	516,20	kg
CUMPLIMIENTO A DESLIZAMIENTO	CUMPLE	

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE.

LOS RESULTADOS ESTÁN SUJETOS, A LA CONFIGURACIÓN QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGUN EL CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC.

SOLARBLOC (CUBIERTAS)	
Inclinación apoyos	10°, 12°, 15°, 18°, 28°, 30° y 34°
Altura 2	15,9 a 25,9 cm
Largo	10° - 100 cm
	12° - 100,06 cm
	15° - 100,38 cm
	18° - 100,98 cm
	28° - 60 cm
Ancho	30° - 60,04 cm
	34° - 60,32 cm
	10° - 16 cm
	12° - 16 cm
Peso	15° - 16 cm
	18° - 16 cm
	28° - 23,5 cm
	30° - 23,5 cm
Composición	34° - 23,5 cm
	10° - 60 Kg
	12° - 60 Kg
	15° - 60 Kg
	18° - 60 Kg
	28° - 66 Kg
	30° - 71,30 Kg
	34° - 77,80 Kg



CALCULOS SOLARBLOC CON PEGADO (WEBER flex PU o SIMILAR)

Distancia pegado cordón	0,001	cm
Resistencia del cordón / Weber flex PU	10	kg/cm²
Longitud del cordón / Solarbloc	0,01	cm
Anchura mínima del cordón	36151878,85	cm
Anchura del cordón aplicado	0,00	cm

* Nota: Para la aplicación del cordón deberán seguirse las instrucciones del fabricante del mismo

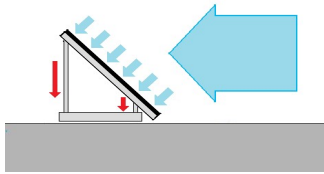
Momento conseguido con pegado	0,00000012	kg x m
Momento debido al viento	-125,53	kg x m
Momento debido al peso	559,35	kg x m
Total momentos	433,82	kg x m
Reserva de seguridad al vuelco	445,59%	
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE	

PEGADO PIEZA POR BASE (en caso de ser necesario)



Fuerza antideslizamiento por pegado	0,00	kg
Resultante de deslizamiento	28,50	kg
CUMPLIMIENTO A DESLIZAMIENTO	CUMPLE	

CÁLCULO DE CARGA DE VIENTO SOBRE SOLARBLOC®



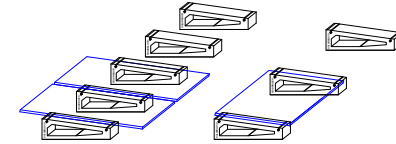
SOLARBLOC®

Grupo Durán
empresas

**Soporte de hormigón
para paneles solares**



Fabrica@pretensadosduran.com
Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200
(Badajoz) Teléfono 924 244 203 - 924 268 116



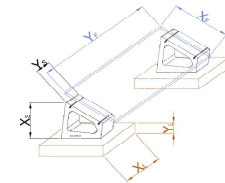
ENTRADA DE VIENTO POR BARLOVENTO

¡¡¡¡AVISO!!!! EL FABRICANTE RECOMIENDA NO COLOCAR MÁS DE 5 PANELES POR TRAMO PARA MAXIMIZAR LOS RESULTADOS

n paneles / n+1 Solarbloc (VIENTO POR DELANTE DEL CONJUNTO)

Tipo de Solarbloc a utilizar	18°
Colocar lastre	No
Aplicar Código Técnico	No

Zona de viento	C
Grado de aspereza	II Terreno rural llano
Altura (m)	5
Coef. de exposición	2,37
Coef. de presión	1,89



Tipo de montaje	n paneles / n+1 Solarbloc
Número de Solarbloc	11
Número de paneles	10
Número de piezas de lastre	11
Peso panel solar (kg)	28,4
Peso de cada pieza de lastre	0,00

Datos piezas	Peso kg	Centro de gravedad (respecto al punto de giro)		Dimensiones paneles			Superficie m ²
		x (m)	y (m)	x (m)	y (m)	m ²	
Solarbloc	660,00	0,4305	0,1369	1,13	2,26	2,55	
Paneles	284,00	0,5544	0,2726	Introduzca las dimensiones del módulo			
Lastre	0,00	0,0000	0,0000				

Convertor (km/h) a (m/s)	Introducir velocidad en Km/h	Velocidad en m/s
	60	16,67
Angulo del Solarbloc	Angulo viento-terreno entre 0 y 72	Angulo en Radianes
Angulo entre viento - terreno	18	0,314
	0	0,000

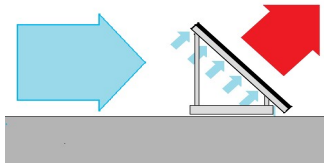
Viento	Velocidad del viento (Manual / CTE)	m/s	kg/m ²	Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco	
		16,67	17,36	d (m)	d' (m)
Ángulo del solarbloc		0,314	rad	0,4431	
Ángulo viento-terreno (Manual / CTE)		0,000	rad	0,4106	
Ángulo viento - panel		0,314	rad		
Carga de viento		443,37	kg		



CÁLCULOS SOLARBLOC SIN PEGADO					
Momento debido al viento	-112,43	kg x m	Signos	+	Antivuelco
Momento debido al peso	441,59	kg x m		-	Vuelco
Total momentos	329,16	kg x m			
Reserva de seguridad al vuelco	392,77%	Seguridad cuando es > 100%			
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE				

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE.

LOS RESULTADOS ESTÁN SUJETOS, A LA CONFIGURACIÓN QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGÚN EL CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC.



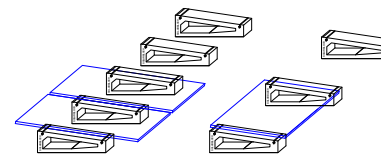
SOLARBLOC®

Grupo Durán
empresas

Soporte de hormigón para paneles solares



fabrica@pretensadosdurán.com
Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200
(Badajoz) Teléfono 924 244 203 - 924 268 116



ENTRADA DE VIENTO POR SOTAVENTO

¡¡¡AVISO!!! EL FABRICANTE RECOMIENDA NO COLOCAR MÁS DE 5 PANELES POR TRAMO PARA MAXIMIZAR LOS RESULTADOS

Tipo de Solarbloc a utilizar	18°
Terreno base	Otro
Manta de neopreno	No
Rozamiento húmedo / seco	Seco
Colocar lastre	No
Aplicar Código Técnico	No
Colocar perfil metálico	No

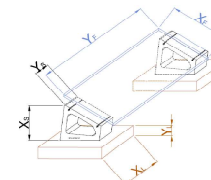
Coef. de roz.	0
Coef. roz. (estimado)	0,5
Zona de viento	C
Grado de aspereza	II Terreno rural llano
Altura (m)	5,00
Coef. de exposición	2,37
Coef. de succión	2,27

n paneles / n+1 Solarblock (VIENTO POR DETRAS DEL CONJUNTO)

Tipo de montaje	n paneles / n+1 Solarblock
Número de Solarbloc	11
Número de paneles	10
Número de piezas de lastre	11
Peso panel solar (kg)	28,4
Peso de cada pieza de lastre	0

Datos piezas

	Peso (kg)	Centro de gravedad (respecto al punto de giro) (x(m), y(m))	
Solarbloc	660,00	0,579	0,1369
Paneles	284,00	0,455	0,2726
Lastre	0,00	0,000	0,0000



	Dimensiones paneles piezas y lastre (x(m), y(m))		Superficie (m²)
Panel	1,13	2,26	2,55
SopORTE	0,41	0,16	0,07
Lastre	0,00	0,00	0,00

Convertor (Km/h) a (m/s)	Introducir velocidad en km/h	Velocidad en m/s
	60	16,67

Viento

Velocidad del viento (Manual / CTE)	m/s	kg/m²
	16,67	17,36

Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco

d (m)	0,5174
	0,0985

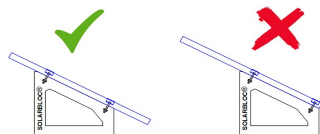
Angulo del Solarbloc Angulo entre viento - terreno	Ángulo viento-terreno entre 0 y 72	Ángulo viento-terreno en Radianes
	18	0,314
	0	0,000

Ángulo del solarbloc	0,314	rad
Ángulo viento-terreno (Manual / CTE)	0,000	rad
Angulo viento - panel	0,314	rad
Carga de viento sobre el panel fotovoltaico	443,37	kg
Carga de viento sobre soporte	12,51	kg
Carga de viento sobre el lastre	0,00	kg

CALCULOS SOLARBLOC SIN PEGADO

Momento debido al viento	-114,13	kg x m
Momento debido al peso	511,66	kg x m
Total momentos	397,53	kg x m
Reserva de seguridad al vuelco	448,30%	
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE	

Signos	+	Antivuelco
	-	Vuelco



Los módulos solares tienen que centrarse al soporte Solarblock® de tal manera que no sobresalgan más de un lado que de otro.

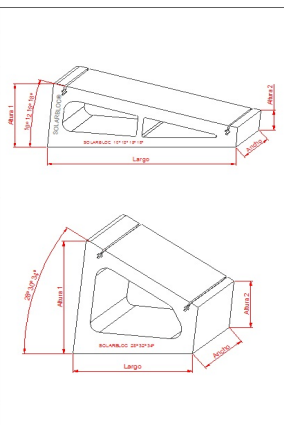
Carga de viento horiz. sobre el panel fotovoltaico

Carga de viento vert. sobre el panel fotovoltaico	443,37	kg
Peso	0,00	kg
Fricción	944,00	kg
Resultante	472,00	kg
CUMPLIMIENTO A DESLIZAMIENTO	28,63	CUMPLE

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE.

LOS RESULTADOS ESTÁN SUJETOS, A LA CONFIGURACIÓN QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGUN EL CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC.

SOLARBLOC (CUBIERTAS)	
Inclinación apoyos	10°, 12°, 15°, 18°, 28°, 30° y 34°
Altura 2	15,9 a 25,9 cm
Largo	10° - 100 cm
	12° - 100,06 cm
	15° - 100,38 cm
	18° - 100,98 cm
	28° - 60 cm
Ancho	30° - 60,04 cm
	34° - 60,32 cm
	10° - 16 cm
	12° - 16 cm
	15° - 16 cm
Peso	18° - 16 cm
	28° - 23,5 cm
	30° - 23,5 cm
	34° - 23,5 cm
	10° - 60 Kg
Composición	12° - 60 Kg
	15° - 60 Kg
	18° - 60 Kg
	28° - 66 Kg
	30° - 71,30 Kg
	34° - 77,80 Kg



CALCULOS SOLARBLOC CON PEGADO (WEBER flex PU o SIMILAR)

Distancia pegado cordón	0,01	cm
Resistencia del cordón / Weber flex PU	10	kg/cm²
Longitud del cordón / Solarbloc	0,01	cm
Anchura mínima del cordón	3613906,73	cm
Anchura del cordón aplicado	0,01	cm

* Nota: Para la aplicación del cordón deberán seguirse las instrucciones del fabricante del mismo

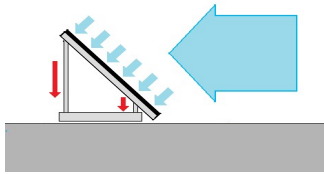
Momento conseguido con pegado	0,0000011	kg x m
Momento debido al viento	-114,13	kg x m
Momento debido al peso	511,66	kg x m
Total momentos	397,53	kg x m
Reserva de seguridad al vuelco	448,30%	
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE	

PEGADO PIEZA POR BASE (en caso de ser necesario)



Fuerza antideslizamiento por pegado	0,01	kg
Resultante de deslizamiento	28,64	kg
CUMPLIMIENTO A DESLIZAMIENTO	CUMPLE	

CÁLCULO DE CARGA DE VIENTO SOBRE SOLARBLOC®



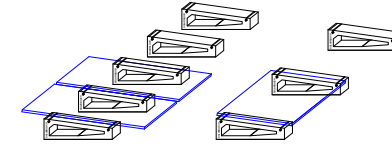
SOLARBLOC®

Grupo Durán
empresas

Soporte de hormigón para paneles solares



Fabrica@pretensadosduran.com
Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200
(Badajoz) Teléfono 924 244 203 - 924 268 116



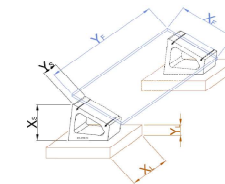
ENTRADA DE VIENTO POR BARLOVENTO

¡¡¡¡AVISO!!!! EL FABRICANTE RECOMIENDA NO COLOCAR MÁS DE 5 PANELES POR TRAMO PARA MAXIMIZAR LOS RESULTADOS

n paneles / n+1 Solarblock (VIENTO POR DELANTE DEL CONJUNTO)

Tipo de Solarblock a utilizar	18°
Colocar lastre	No
Aplicar Código Técnico	No

Zona de viento	C
Grado de aspereza	II Terreno rural llano
Altura (m)	5
Coef. de exposición	2,37
Coef. de presión	1,89



Tipo de montaje	n paneles / n+1 Solarblock
Número de Solarblock	9
Número de paneles	8
Número de piezas de lastre	9
Peso panel solar (kg)	28,4
Peso de cada pieza de lastre	0,00

Datos piezas	Peso kg	Centro de gravedad (respecto al punto de giro)		Dimensiones paneles			Superficie m ²
		x (m)	y (m)	x (m)	y (m)	m ²	
Solarblock	540,00	0,4305	0,1369	1,13	2,26	2,55	
Paneles	227,20	0,5544	0,2726	Introduzca las dimensiones del módulo			
Lastre	0,00	0,0000	0,0000				

Convertor (km/h) a (m/s)	Introducir velocidad en Km/h	Velocidad en m/s
	60	16,67
Angulo del Solarblock	Angulo viento-terreno entre 0 y 72	Angulo en Radianes
Angulo entre viento - terreno	18	0,314
	0	0,000

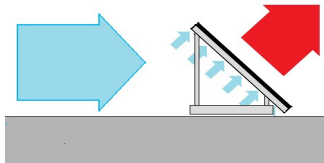
Viento	Velocidad del viento (Manual / CTE)	m/s	kg/m ²	Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco	
		16,67	17,36	d (m)	d' (m)
Ángulo del solarblock		0,314	rad	0,4431	
Ángulo viento-terreno (Manual / CTE)		0,000	rad	0,4106	
Ángulo viento - panel		0,314	rad		
Carga de viento		354,69	kg		



CÁLCULOS SOLARBLOC SIN PEGADO					
Momento debido al viento	-89,94	kg x m	Signos	+	Antivuelco
Momento debido al peso	358,44	kg x m		-	Vuelco
Total momentos	268,49	kg x m			
Reserva de seguridad al vuelco	398,53%	Seguridad cuando es > 100%			
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE				

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE.

LOS RESULTADOS ESTÁN SUJETOS, A LA CONFIGURACIÓN QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGÚN EL CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC.



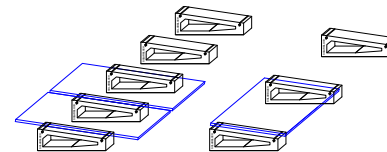
SOLARBLOC®

Grupo Durán
empresas

Soporte de hormigón para paneles solares



fabrica@pretensadosdurán.com
Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200 (Badajoz) Teléfono 924 244 203 - 924 268 116



ENTRADA DE VIENTO POR SOTAVENTO

¡¡¡AVISO!!! EL FABRICANTE RECOMIENDA NO COLOCAR MÁS DE 5 PANELES POR TRAMO PARA MAXIMIZAR LOS RESULTADOS

Tipo de Solarbloc a utilizar	18°
Terreno base	Otro
Manta de neopreno	No
Rozamiento húmedo / seco	Seco
Colocar lastre	No
Aplicar Código Técnico	No
Colocar perfil metálico	No

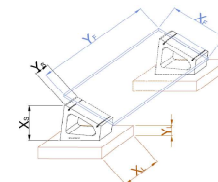
Coef. de roz.	0
Coef. roz. (estimado)	0,5
Zona de viento	C
Grado de aspereza	II Terreno rural llano
Altura (m)	5,00
Coef. de exposición	2,37
Coef. de succión	2,27

n paneles / n+1 Solarblock (VIENTO POR DETRAS DEL CONJUNTO)

Tipo de montaje	n paneles / n+1 Solarblock
Número de Solarbloc	9
Número de paneles	8
Número de piezas de lastre	9
Peso panel solar (kg)	28,4
Peso de cada pieza de lastre	0

Datos piezas

Peso	Centro de gravedad (respecto al punto de giro)		
kg	x (m)	y (m)	
Solarbloc	540,00	0,579	0,1369
Paneles	227,20	0,455	0,2726
Lastre	0,00	0,000	0,0000



Dimensiones paneles piezas y lastre		Superficie	
x (m)	y (m)	m²	
Panel	1,13	2,26	2,55
SopORTE	0,41	0,16	0,07
Lastre	0,00	0,00	0,00

Convertor (Km/h) a (m/s)	Introducir velocidad en km/h	Velocidad en m/s
	60	16,67

Viento

Velocidad del viento (Manual / CTE)	m/s	kg/m²
	16,67	17,36

Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco	d (m)
	0,5174 0,0985

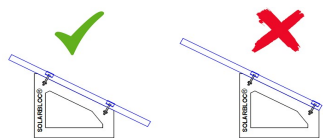
Angulo del Solarbloc Angulo entre viento - terreno	Ángulo viento-terreno entre 0 y 72	Ángulo viento-terreno en Radianes
	18 0	0,314 0,000

Ángulo del solarbloc	0,314	rad
Ángulo viento-terreno (Manual / CTE)	0,000	rad
Angulo viento - panel	0,314	rad
Carga de viento sobre el panel fotovoltaico	354,69	kg
Carga de viento sobre soporte	10,24	kg
Carga de viento sobre el lastre	0,00	kg

CALCULOS SOLARBLOC SIN PEGADO

Momento debido al viento	-91,34	kg x m
Momento debido al peso	416,28	kg x m
Total momentos	324,94	kg x m
Reserva de seguridad al vuelco	455,76%	
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE	

Signos	+	Antivuelco
	-	Vuelco



Los módulos solares tienen que centrarse al soporte Solarblock® de tal manera que no sobresalgan más de un lado que de otro.

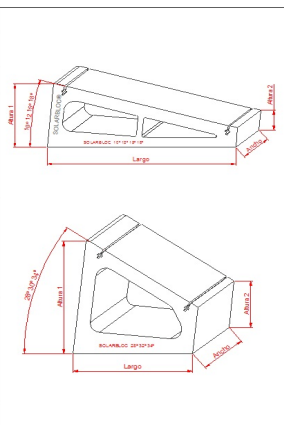
Carga de viento horiz. sobre el panel fotovoltaico

Carga de viento vert. sobre el panel fotovoltaico	354,69	kg
Peso	767,20	kg
Fricción	383,60	kg
Resultante	28,91	kg
CUMPLIMIENTO A DESLIZAMIENTO	CUMPLE	

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE.

LOS RESULTADOS ESTÁN SUJETOS, A LA CONFIGURACIÓN QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGUN EL CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC.

SOLARBLOC (CUBIERTAS)	
Inclinación apoyos	10°, 12°, 15°, 18°, 28°, 30° y 34°
Altura 2	15,9 a 25,9 cm
Largo	10° - 100 cm
	12° - 100,06 cm
	15° - 100,38 cm
	18° - 100,98 cm
	28° - 60 cm
Ancho	30° - 60,04 cm
	34° - 60,32 cm
	10° - 16 cm
	12° - 16 cm
	15° - 16 cm
Peso	18° - 16 cm
	28° - 23,5 cm
	30° - 23,5 cm
	34° - 23,5 cm
	10° - 60 Kg
Composición	12° - 60 Kg
	15° - 60 Kg
	18° - 60 Kg
	28° - 66 Kg
	30° - 71,30 Kg
	34° - 77,80 Kg



CALCULOS SOLARBLOC CON PEGADO (WEBER flex PU o SIMILAR)

Distancia pegado cordón	0,01	cm
Resistencia del cordón / Weber flex PU	10	kg/cm²
Longitud del cordón / Solarblock	0,01	cm
Anchura mínima del cordón	3610490,32	cm
Anchura del cordón aplicado	0,01	cm

* Nota: Para la aplicación del cordón deberán seguirse las instrucciones del fabricante del mismo

Momento conseguido con pegado	0,0000099	kg x m
Momento debido al viento	-91,34	kg x m
Momento debido al peso	416,28	kg x m
Total momentos	324,94	kg x m
Reserva de seguridad al vuelco	455,76%	
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE	

PEGADO PIEZA POR BASE (en caso de ser necesario)



Fuerza antideslizamiento por pegado	0,01	kg
Resultante de deslizamiento	28,91	kg
CUMPLIMIENTO A DESLIZAMIENTO	CUMPLE	

Annex 2. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

1 Dades de l'obra

Tipus d'obra:

Execució d'una instal·lació d'energia solar fotovoltaica a l'activitat de Planteles Lloveras S.L. a Sant Andreu de Llavaneras:

Promotor:

Planteles Lloveras S.L.

COMPLIMENT DEL RD 1627/97 DE 24 D'OCTUBRE SOBRE DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ

2 Introducció

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de manteniment.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

En base a l'art. 7è, i en aplicació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no n'hi hagi, per la Direcció Facultativa. En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Es recorda l'obligatorietat de què a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla. Qualsevol anotació feta al Llibre d'Incidències haurà de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores.

Tanmateix es recorda que, segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i subcontractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Abans del començament dels treballs el promotor haurà d'efectuar un avis a l'autoritat laboral competent, segons model inclòs a l'annex III del Reial Decret.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà

aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-lo a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, sots-contractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als subcontractistes (art. 11è).

3 Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra

L'article 10 del RD1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'art. 15è de la "*Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)*" durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

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

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

1. L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:

- a) Evitar riscos.
- b) Avaluar els riscos que no es puguin evitar.
- c) Combatre els riscos a l'origen.
- d) Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut.
- e) Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
- f) Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill.
- g) Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.

h) Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual.

i) Donar les degudes instruccions als treballadors.

2. L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.

3. L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

4. L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador. Per a la seva aplicació es tindran en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a les dels que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures.

5. Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir com a àmbit de cobertura la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

4 Identificació dels riscos

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

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

A més, s'ha de tenir en compte les possibles repercussions a les estructures d'edificació veïnes i tenir cura en minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

Tanmateix, els riscos relacionats s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

MITJANS I MAQUINÀRIA

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

- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques

TREBALLS PREVIS

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

ENDERROCS

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Fallida de l'estructura
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Acumulació i baixada de runes

MOVIMENTS DE TERRES I EXCAVACIONS

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Desplom i/o caiguda de les parets de contenció, pous i rases
- Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques

- Sobre esforços per postures incorrectes
- Riscos derivats del desconeixement del sòl a excavar

FONAMENTS

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Desplom i/o caiguda de les parets de contenció, pous i rases
- Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes
- Despreniment i/o esclavissament de terres i/o roques
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Fallides d'encofrats
- Fallides de recalcaments
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

ESTRUCTURA

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Fallides d'encofrats
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

- Riscos derivats de l'accés a les plantes
- Riscos derivats de la pujada i recepció dels materials

RAM DE PALETA

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

COBERTA

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes de pals i antenes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

REVESTIMENTS I ACABATS

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes

- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

INSTAL·LACIONS

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Emanacions de gasos en obertures de pous morts
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre-esforços per postures incorrectes
- Caigudes de pals i antenes

RELACIÓ NO EXHAUSTIVA DELS TREBALLS QUE IMPLIQUEN RISCOS ESPECIALS (Annex II del RD1627/1997)

1. Treballs amb riscos especialment greus de sepultament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball.
2. Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.
3. Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades.
4. Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.
5. Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.
6. Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterrànies.
7. Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.
8. Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit.
9. Treballs que impliquin l'ús d'explosius.
10. Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ

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

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

MESURES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra
- Senyalització de les zones de perill
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Deixar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada pel pas de maquinària
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Respectar les distàncies de seguretat amb les Instal·lacions existents
- Els elements de les Instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants
- Fonamentació correcta de la maquinària d'obra
- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, blocatge, etc
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Sistema de reg que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Comprovació d'apuntaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Col·locació de xarxa en forats horitzontals
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades
- Ús d'escales de mà, plataformes de treball i bastides
- Col·locació de plataformes de recepció de materials en plantes altes
- Muntatge d'una línia d'ancoratge permanent o temporal.

MESURES DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules
- Utilització de calçat de seguretat
- Utilització de casc homologat
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixes de protecció caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos
- Utilització de mandils
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància per més d'un operari en els treballs amb perill d'intoxicació. Utilització d'equips de subministrament d'aire

MESURES DE PROTECCIÓ A TERCERS

- Tancament, senyalització i enllumenat de l'obra. Cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un passadís protegit pel pas de vianants. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin entrar.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes).
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones).

MESURES EXCEPCIONALS EN CAS DE PANDÈMIA O SITUACIONS DE RISC SANITARI

- Extrepar les precaucions en el transport de persones amb vehicles d'empresa o usos compartits.
- Ajornament de reunions in-situ i prioritzar l'opció telemàtica sempre que sigui possible, sobretot si els participants són de diferents empreses.
- Realitzar neteja i desinfecció generalitzada en el centre de treball.
- Desinfecció d'eines, maquinària i espai de treball com a mínim al final de cada torn i sobretot si són d'ús compartit.
- Utilització de protecció respiratòria en cas de no poder garantir la distància de seguretat permesa entre persones, i guants contra risc biològic.
- Desinfecció de mans a l'entrada i sortida del centre de treball.

- Disposar de solucions d'hidroalcohol a diferents punts del centre de treball.
- Garantir la ventilació adequada dels espais de treball en interior.
- Establir horaris d'entrada i sortida de l'espai de treball que eviti l'aglomeració de persones a les entrades i/o sortides.
- Alertar i posar en coneixement d'acord amb els protocols establerts, en cas de detecció de contagi o afectació de les vies respiratòries.

PRIMERS AUXILIS

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

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

NORMATIVA APLICABLE

- **Reglament de Seguretat i Higiene en el Treball.** Decret de 31 de gener de 1940 del Ministerio de Trabajo, (BOE 34,03/02,1940) Reglament derogat, excepte cap. VII "Andamios" per l'Ordenanza general de Seguridad e higiene en el trabajo (Orden 9 març 1971).
- Ordre de 9 de març de 1971 per la que s'aprova **l'ordenança general de Seguretat i Higiene en el treball** (BOE núm 64,64, de 16-17/03/1971).
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de Riscos Laborals.
- Decret 3565/1972 de 23 de desembre, pel que s'estableixen les Normes Tecnològiques de la Construcció (NTE).
- Real Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió i les seves instruccions tècniques corresponents (ITC's).
- Real Decret 130/2017, de 24 de febrer, pel que s'aprova el Reglament d'Explosius.
- Real Decret 1849/2000, de 10 de novembre, pel que es deroguen diferents disposicions en matèria de normalització i homologació de productes industrials.
- Ordre TIN/1071/2010, de 27 d'abril, sobre els requisits i dades que han de reunir les comunicacions d'obertura o reobertura d'activitats en els centres de treball.
- Ordre del Ministeri d'Indústria i Energia de 26 de novembre de 1986 Designació d'AENOR com a entitat reconeguda.
- Llei 8/1988 de 7 d'abril sobre **infraccions i sancions d'ordre social** (BOE 91, 15/04/1988).
- Reial Decret 474 de 30 de març de 1988 que recull l'ampliació de la directiva 84/528 CEE **aparells elevadors d'utilització mecànica** (BOE 121, 20/05/1988).

- Real Decret 836/2003, de 27 de juny, pel que s'aprova una nova Instrucció tècnica complementària "MIE-AEM-2" del Reglament d'aparells d'elevació i mantenició, referent a grues torre per a obres o altres aplicacions.
- Real Decret 837/2003, de 27 de juny, pel que s'aprova el nou text modificat i refós de la Instrucció Tècnica complementària "MIE-AEM-4" del Reglament d'Aparells d'elevació i mantenició, referent a grues mòbils autopropulsades.
- Directiva 2006/42/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 17 de maig de 2006, relativa a las màquines i on es modifica la Directiva 95/16/CE (refós).
- Real Decret 1644/2008, de 10 d'octubre, pel que s'estableixen les normes per la comercialització i posta en servei de les màquines.
- **Regulació de les condicions per comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual.** R.D. 542/2020 de 26-05-2020.

*Modificació R.D. 159/1995 de 3/02 (BOE 57, 08/03/1995)

- **Real Decret 396/2006**, de 31 de març, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als **treballs amb risc d'exposició a l'amiant**.
- Real Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció. BOE nº 256 25/10/1997.

- **Model de llibre d'incidències**

Ordre 29/06/1987, del Departament de Treball (DOGC 862 i 863, 10 i 13/07/1987).

- **Certificat sobre compliment de les distàncies d'obres i construccions a línies elèctriques.**

Resolució 4/11/1988 (DOGC 1075, 30/11/1988).

- Real Decret 374/2001, de 6 d'abril, sobre la protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb els agents químics durant el treball.
- Real Decret 286/2006, de 10 de març, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb la exposició al soroll. BOE nº 60 11/03/2006.

- **Estatut dels Treballadors**

- Real Decret Legislatiu 2/2015, de 23 d'octubre, pel que s'aprova el text refós de la Llei de l'Estatut dels Treballadors.
- Conveni col·lectiu Provincial de la Construcció de la Província en la que es construirà l'obra.

- **Prevenió de riscos laborals**

- Llei 31/1995, de 10/11 (BOE 269, 10/11/1995).
- Reglament dels serveis de prevenció. RD 39/1997 de 17 de gener (BOE 27, 31/01/1997).

- **Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball**

- RD 485/1997 de 14 d'abril (BOE 97, 23/04/1997).
- RD 487/1997 de 14 d'abril (BOE 97, 23/04/1997). Sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comportin riscos, en particular dorsolumbars, per els treballadors.
- RD 486/1997 (BOE 97, 23/04/97) Sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en els centres de treball.
- RD 665/1997 de 12 de maig (BOE 124, 24/05/1997). Sobre protecció dels treballadors contra riscos relacionats amb l'exposició d'agents cancerígens durant el treball.
- RD 773/1997 de 30 de maig (BOE 140, 12/06/1997). Sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització dels treballadors d'equips de protecció individual.
- RD 1215/1997 de 18 juliol (BOE 188, 07/08/1997). Sobre disposicions mínimes de Seguretat i salut per la utilització dels treballadors dels equips de treball.
- R.D. 1627/1997 de 24 d'octubre (BOE 256 25/12/1997). Sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Homologació de peces de protecció personal del Ministeri de Treball i Seguretat Social.
- També seran d'aplicació totes aquelles disposicions que complementin i millorin les anteriors.

- Legislació excepcional en cas de pandèmia o altres fenòmens

- Ordre SND/404/202 de 11 de Maig de mesures de vigilància epidemiològica de la infecció per SARS-COV-2 durant la fase de transició cap a una nova normalitat.
- Guia de bones pràctiques en els centres de treball. Mesures per la prevenció de contagis del COVID-19.
- Procediment d'actuació per els serveis de prevenció de riscos laborals front a la exposició al SARS-COV-2.

Annex III. Instruccions de manteniment

Projecte executiu per una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum a Planteles Lloveras S.L.

Annex 3. INSTRUCCIONS DE MANTENIMENT

1 Dades bàsiques de la instal·lació

1.1 Emplaçament de la instal·lació

<i>Adreça</i>	Camí Pla de la Torreta, 1 bis Camí Pla de la Torreta, 1 bis
<i>Població</i>	Sant Andreu de Llavaneras – (Barcelona)

Taula 9: Dades de l'emplaçament

1.2 Breu descripció de la instal·lació

La instal·lació està formada pels panells fotovoltaics suportats per una estructura autoportant llastrada sobre terreny a l'activitat de Planteles Lloveras S.L. a Sant Andreu de Llavaneras, amb la corresponent instal·lació elèctrica, l'equip de comptatge d'energia, la instal·lació d'acoblament a la instal·lació existent i el sistema de control.

Queden excloses d'aquest manual de manteniment, les actuacions necessàries per al correcte funcionament dels circuits interiors existents de l'activitat.

AQUEST MANUAL SERÀ COMPLEMENTARI AL MANUAL D'ÚS I FUNCIONAMENT DELS DIFERENTS ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOTAICA I DEMÉS ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ ELS QUALS SERAN ADJUNTATS AL FINALITZAR L'OBRA.

2 Objecte

L'objecte del present document és:

- La descripció del programa de manteniment preventiu.

Tot això per al correcte manteniment de la instal·lació d'energia solar fotovoltaica, amb l'objectiu de complir amb les prescripcions tècniques de seguretat, bon funcionament, allargament de la vida útil i eficiència de la instal·lació.

Aquest document serà revisat i entregat amb la finalització d'obra, incloent-ho totes les modificacions que es puguin haver produït durant l'execució així com el llistat dels equips instal·lats i manuals específics. Aquest document serà guardat amb la resta de documentació tècnica de la instal·lació, i se n'entregarà una còpia a l'empresa mantenidora.

3 Programa de manteniment

Es realitzarà amb una periodicitat màxima d'un any el següent manteniment:

CAMP FOTOVOLTAIC

- Inspecció visual del correcte estat dels mòduls fotovoltaics (ombres, trencament vidre, brutícia).
- Detecció de punts calents en els mòduls fotovoltaics utilitzant una càmera termogràfica.
- Comprovació estat-degradació dels connectors d'unió dels panells (Tyco, multicontact, Stäubli,..).
- Comprovació de la fixació dels panells a l'estructura.
- Comprovació de la fixació de l'estructura a la coberta/teulada.
- Comprovació oxidació de l'estructura i/o canalitzacions.

QUADRES DE CORRENT CONTÍNUA/ ALTERNA

- Anotació dels valors d'intensitat i voltatge.
- Comprovació de l'estat de les proteccions (varistors DC, fusibles, etc...)
- Comprovació de fallada d'aïllament en les sèries.
- Detecció de punts calents en el quadre de contínua amb la càmera termogràfica.
- Comprovació estanquitat del quadre i/o canviar les juntes en cas necessari.
- Re-collir els cargols de les connexions dels cables en fusibles, platines, magnetotèrmics, etc..

INVERSORS

- Neteja de l'inversor utilitzant aire i aspiració per eliminar la pols o qualsevol cosa que pugui obstruir la correcta ventilació de l'inversor i el seu funcionament.
- Re-collir els cargols dels diferents elements interns de l'inversor.
- Comprovació del correcte funcionament dels ventiladors.
- Comprovació dels elements interns de l'inversor (varistors, magnetotèrmics, fusibles, Filtres RC, transformador, etc..).
- Comprovació punts calents en l'inversor (càmera termogràfica).
- Anotació dels valors històrics de l'inversor (alarmes, producció total, hores funcionament, núm. d'arrancades, temperatura).
- Comprovar voltatge AC de sortida.
- Comprovar temperatura de la sala de l'inversor.
- Correcte monitorització web de l'inversor i recepció de missatges d'errors.

COMPTADORS

- Comprovar elements del quadre del comptador/connexió (energy meter, fusibles, diferencials, magnetotèrmics, etc.).
- Anotació dels valors totals d'energia exportada, importada, produïda.
- Comprovació correcte funcionament de la telemetria.
- Observació de punts calents.

ALTRES

- Comprovació de la connexió a terra de la instal·lació solar, tant de la part contínua com alterna.
- Utilització de les mesures de protecció personals i els ancoratges de subjecció a la coberta de l'edifici o línia de vida.

Document II. Plànols

**Projecte executiu per una
instal·lació fotovoltaica
d'autoconsum a Planteles
Lloveras S.L.**

Índex de plànols

El projecte conté els següents plànols per a la definició completa i en detall de les instal·lacions i obres.

- Plànol I.01.- Situació
- Plànol I.02.- Emplaçament
- Plànol I.03.- Col·locació panells i traçat instal·lacions
- Plànol I.04.- Esquema unifilar instal·lació fotovoltaica

Document III. Plec de condicions

**Projecte executiu per una
instal·lació fotovoltaica
d'autoconsum a Planteles
Lloveras S.L.**

Document IV. Pressupost

**Projecte executiu per una
instal·lació fotovoltaica
d'autoconsum a Planteles
Lloveras S.L.**

Document II. Plànols

**Projecte executiu per una
instal·lació fotovoltaica
d'autoconsum a Planteles
Lloveras S.L.**

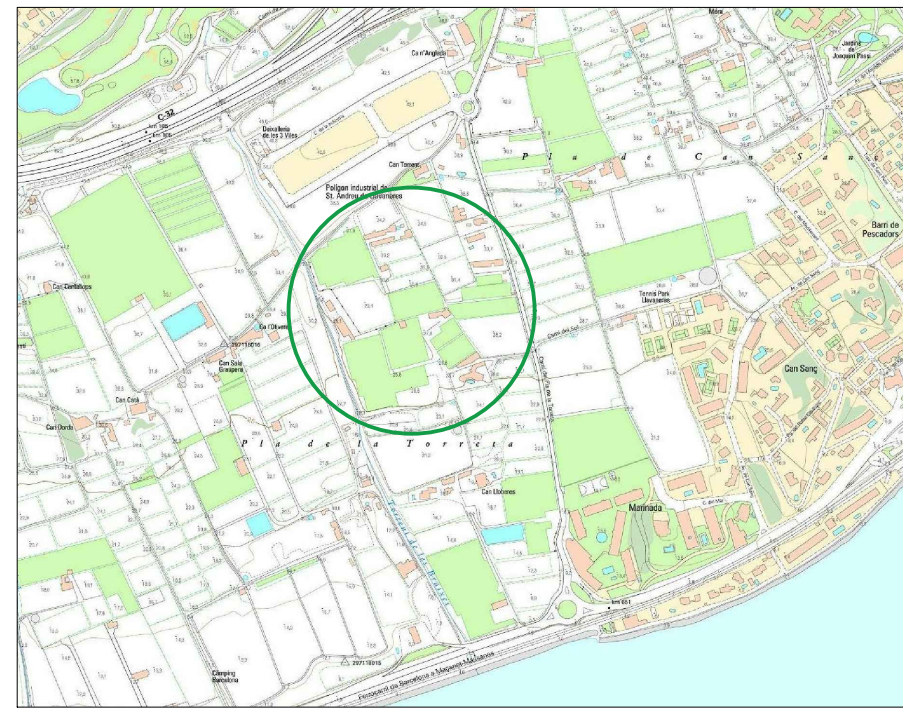
Índex de plànols

El projecte conté els següents plànols per a la definició completa i en detall de les instal·lacions i obres.

- Plànol I.01.- Situació
- Plànol I.02.- Emplaçament
- Plànol I.03.- Col·locació panells i traçat instal·lacions
- Plànol I.04.- Esquema unifilar instal·lació fotovoltaica



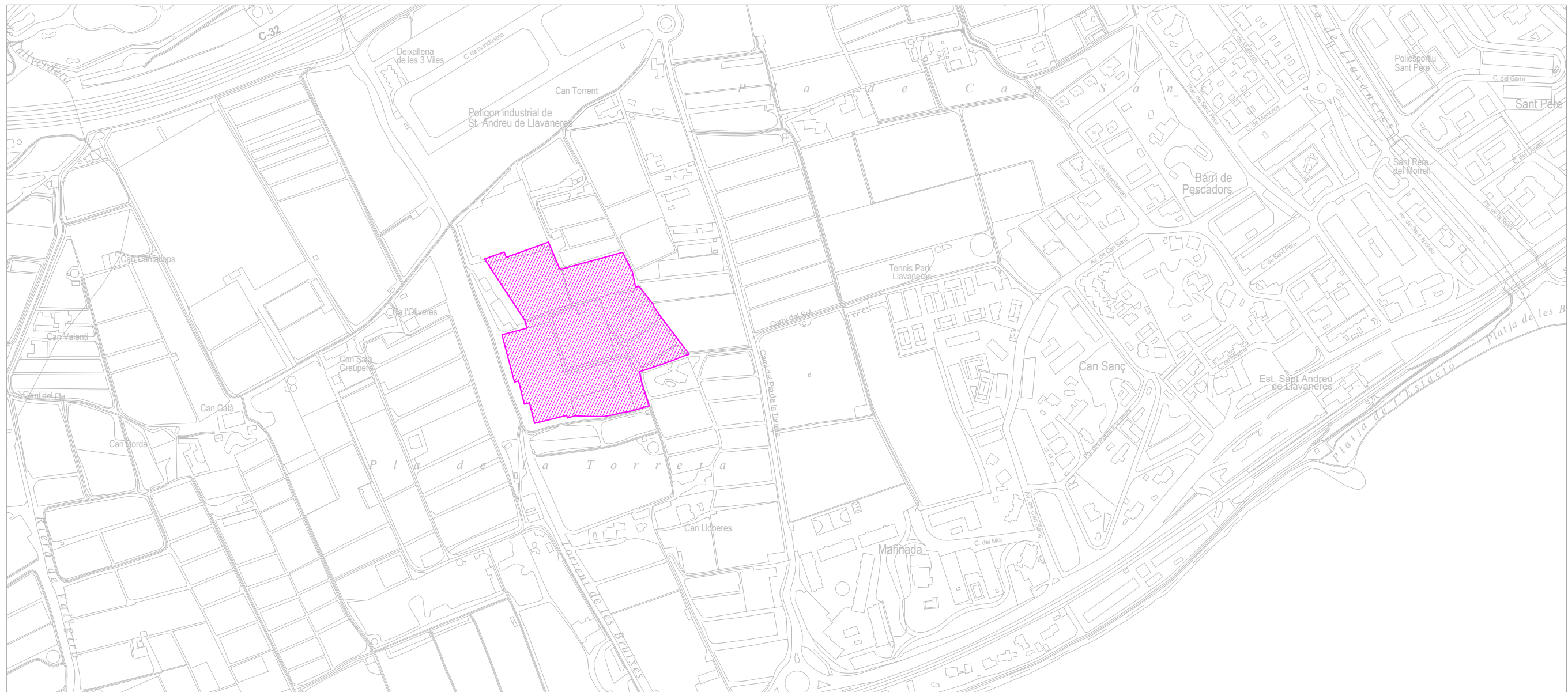
Situació de Sant Andreu de Llivaneres
font: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya



Situació de Planteles Lloveras, S.L.
font: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya



Vista aèria de la zona
font: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya



Situació edifici de l'activitat de Planteles Lloveras
E: 1/5000
font: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya



Autors del projecte:
Ramon Vergés Martínez
Graduat en enginyeria
CETIG 25.91.1

Peticionari del projecte:
Planteles Lloveras

Emplaçament
Cami Pla de la Torreta, 1
bis 08392 - Sant Andreu
de Llivaneres



Data
June 2021

SITUACIÓ
I.01

info@suno.cat / www.suno.cat
972 964 349

C/ Mural·la, 9
Figueres (17600)

Cami Pla de la Torreta, 1
bis 08392 - Sant Andreu
de Llivaneres

PROJECTE EXECUTIU PER LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM
A PLANTELES LLOVERAS S.L.



PROJECTE EXECUTIU PER LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM A PLANTELES LLOVERAS S.L.

EMPLAÇAMENT

I.02

Data
June 2021

Escala
1/2000



Nord

Emplaçament

Camí Pla de la Torreta, 1
bis 08392 - Sant Andreu
de Llavaneras

Peticionari del projecte:



Camí Pla de la Torreta, 1
bis 08392 - Sant Andreu
de Llavaneras

Autors del projecte:

Ramon Vergés Martínez
Graduat en enginyeria
CETIG 25.91.1

C/ Muralla, 9
Figueras (17600)

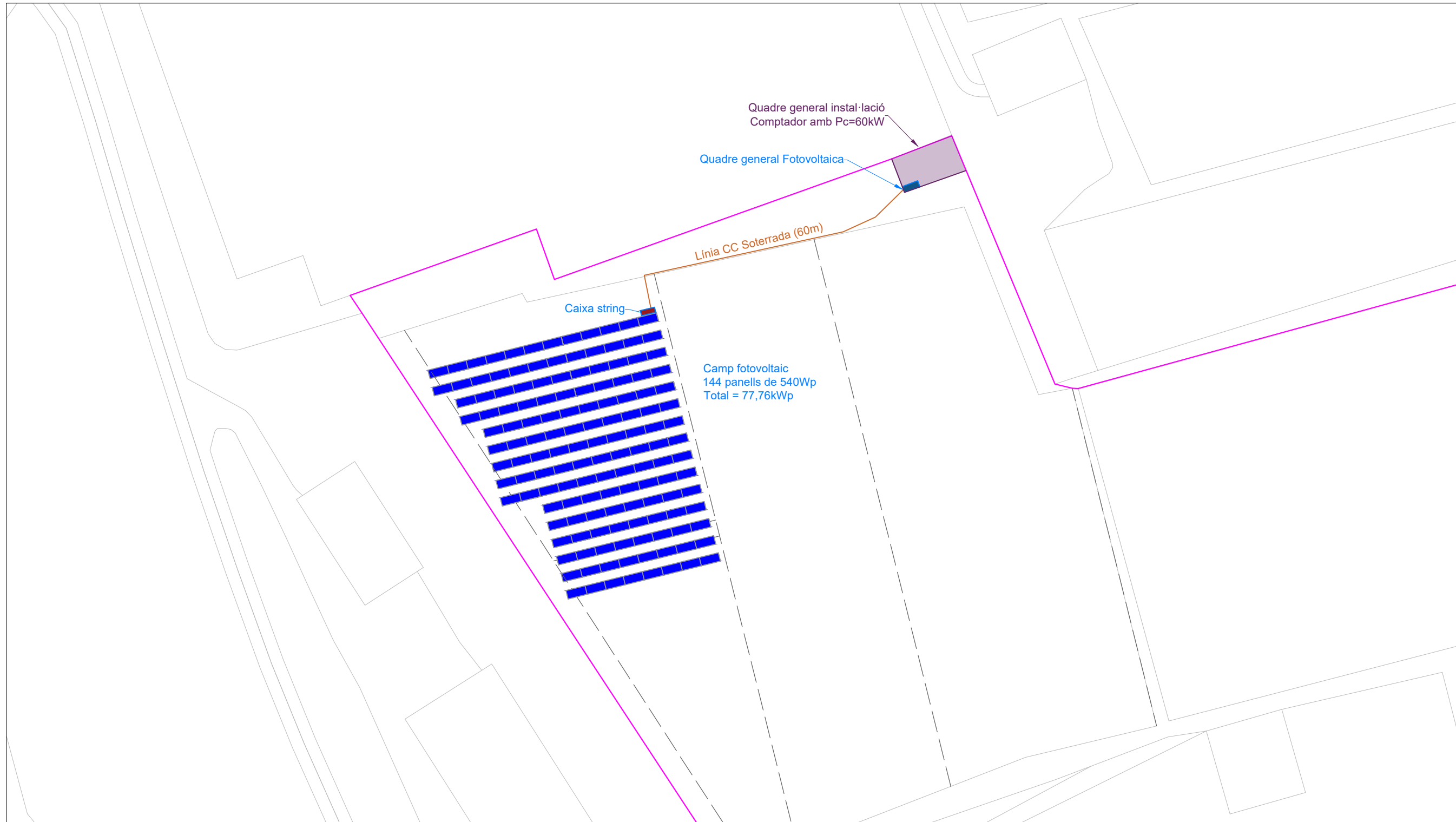


sunno
enginyeria de
serveis energètics

info@sunno.cat / www.sunno.cat
972 964 349



Sistema d'ancoratge autoportant (Font: SolarBloc)



PROJECTE EXECUTIU PER LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM A PLANTELES LLOVERAS S.L.

COL·LOCACIÓ PANEL·LS I TRAÇAT INSTAL·LACIONS	Emplaçament	
	Camí Pla de la Torreta, 1 bis 08392 - Sant Andreu de Llavaneras	
I.03	Data Juny 2021	Escala 1/500

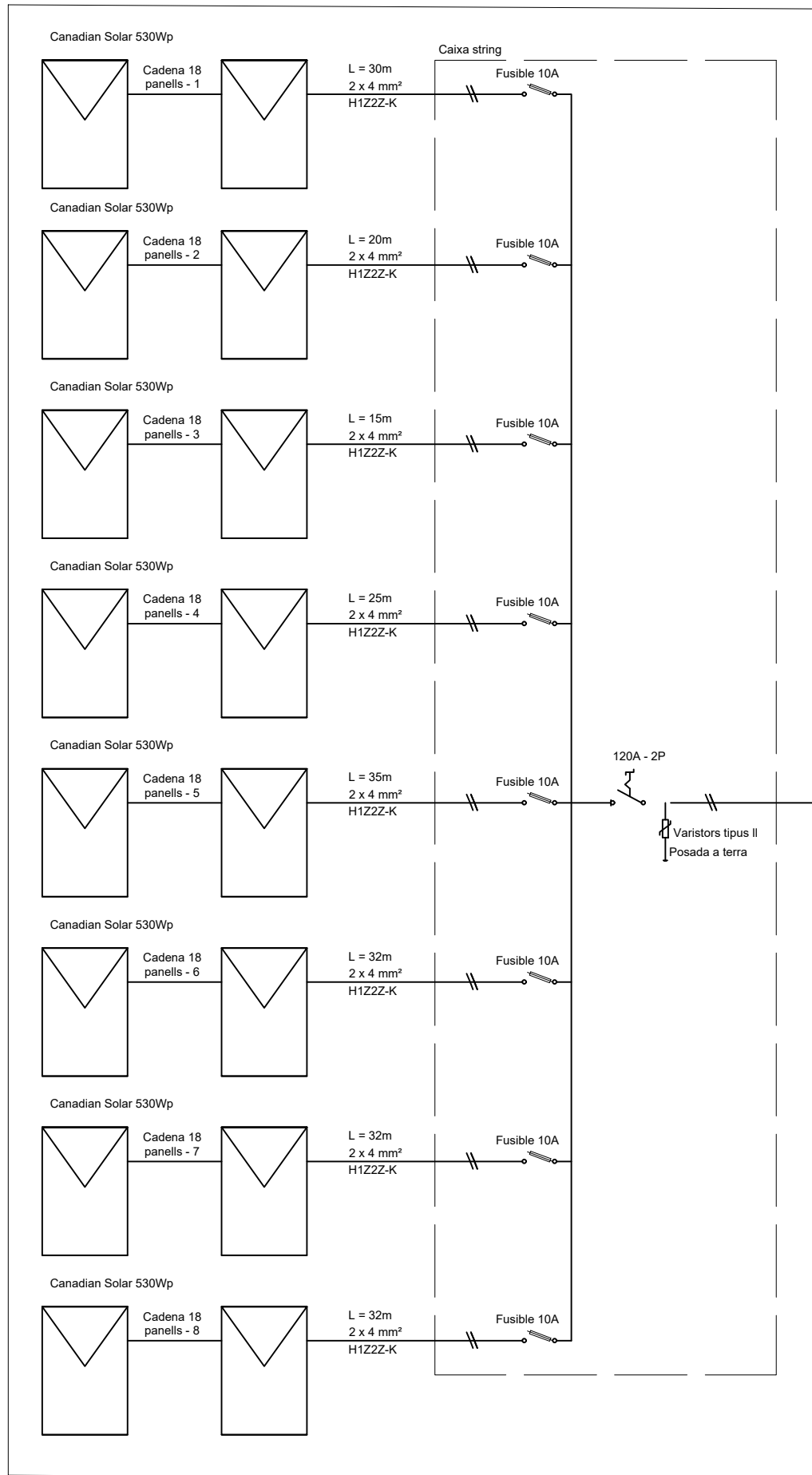
Autors del projecte:
Ramon Vergés Martínez
Graduat en enginyeria
CETIG 25.91.1

Peticionari del projecte:
Lloveras
Camí Pla de la Torreta, 1
bis 08392 - Sant Andreu
de Llavaneras

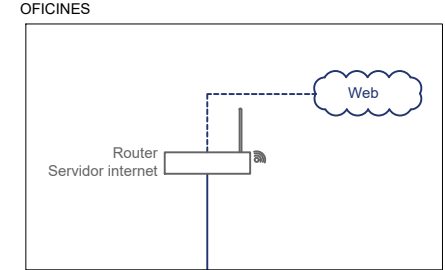
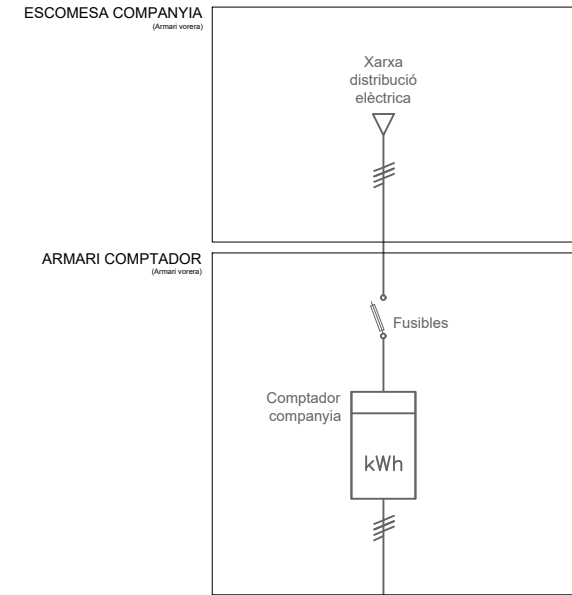
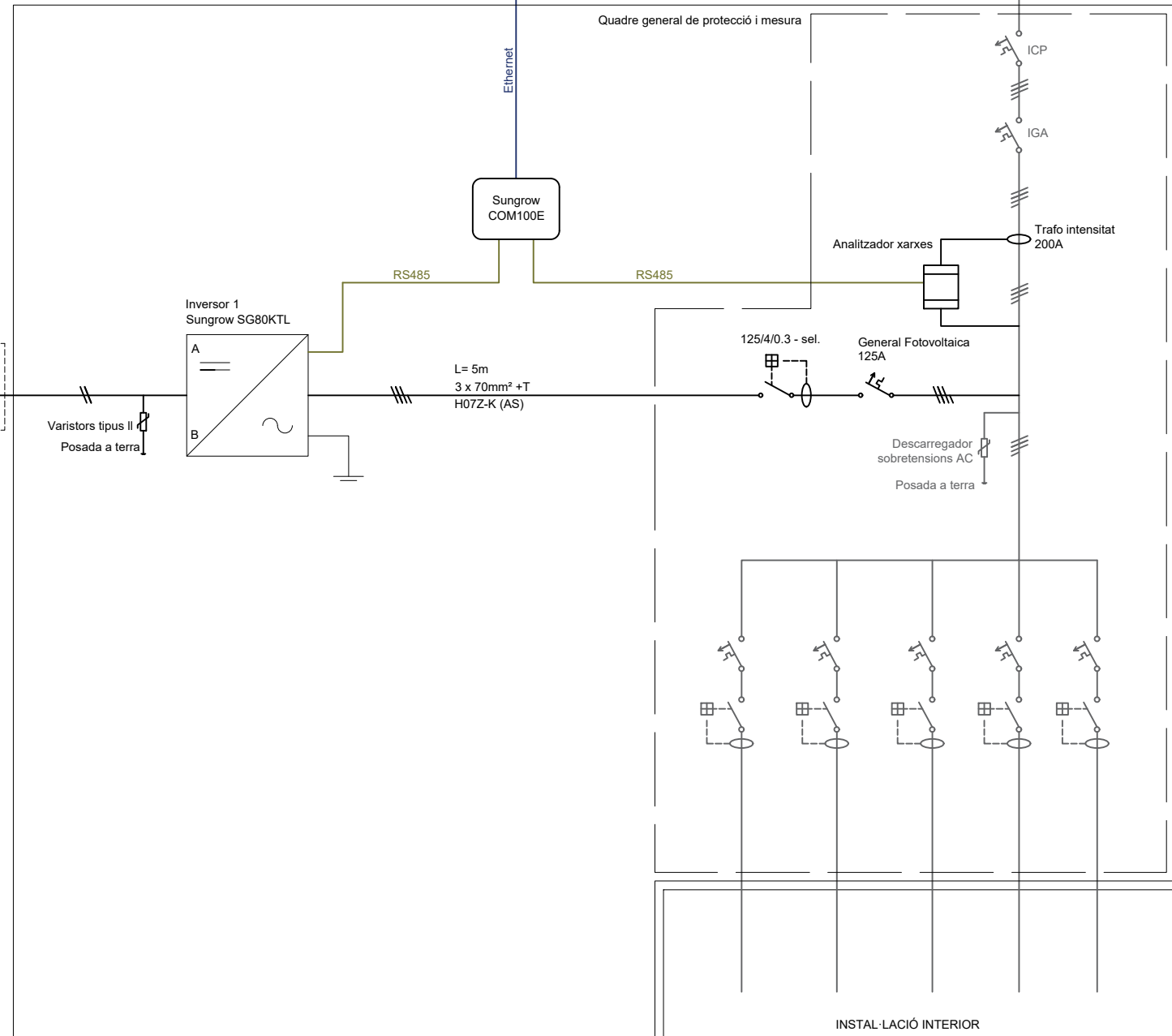
sunò
enginyeria de
serveis energètics
info@sunò.cat / www.sunò.cat
972 964 349

C/ Muralla, 9
Figueres (17600)

CAMP FOTOVOLTAIC
(Terreny)



SALA ARMARIS ELÈCTRICS



PROJECTE EXECUTIU PER LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM A PLANTELES LLOVERAS S.L.

ESQUEMA UNIFILAR INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

I.04

Emplaçament
Camí Pla de la Torreta, 1
bis 08392 - Sant Andreu de Llavaneras

Nord

Data
Juny 2021

Escala

Autors del projecte:
Ramon Vergés Martínez
Graduat en enginyeria
CETIG 25.91.1

Peticionari del projecte:
Planteles Lloveras

Camí Pla de la Torreta, 1
bis 08392 - Sant Andreu de Llavaneras

sunò
enginyeria de serveis energètics

info@sunò.cat / www.sunò.cat
972 964 349

Document III. Plec de condicions

**Projecte executiu per una
instal·lació fotovoltaica
d'autoconsum a Planteles
Lloveras S.L.**

C - TIPOLOGIA C

CAM - Família AM

CAMP_FV - Subministrament i col·locació de camp fotovoltaic amb panells monocristal·lins de 72 cèl·lules per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 540Wp, tipus Canadian Solar o similar, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia del 20,1%.

Subministrament i col·locació de suports de formigó per a estructura inclinada sense perforació per a terreny, tipus SolarBloc o similar, amb tot el cargolam d'acer inoxidable.

Totalment muntat i testejat.

Inclou caixa d'sstring per a la connexió i protecció de totes les cadenes del camp fotovoltaic. Inclou tots els connectors MC4 per a la connexió dels strings.

EGE1 - MÒDULS FOTOVOLTAICS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Mòduls fotovoltaics per a la generació d'energia elèctrica muntats sobre estructures de suport.

S'han considerat les unitats d'obra següents:

- Mòduls muntats sobre estructures de suport en superfícies planes
- Mòduls muntats sobre estructures de suport en superfícies inclinades

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Replanteig de la unitat d'obra
- Muntatge dels suports
- Col·locació dels mòduls fotovoltaics
- Execució de les connexions elèctriques
- Prova de servei
- Retirada de l'obra de les restes d'emballatges, retalls de tubs, cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:

La posició i l'orientació dels mòduls ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Tot el conjunt ha d'estar muntat segons les indicacions de la DT del fabricant i dels reglaments vigents.

La instal·lació ha d'estar construïda en la seva totalitat amb materials i procediments d'execució que garanteixin les exigències del servei, la durabilitat, salubritat i manteniment.

Tots els materials utilitzats han de ser compatibles entre ells.

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

L'estructura de suport ha de resistir el pes propi dels elements de captació així com les sobrecàrregues de vent i neu indicades en la normativa vigent.

L'estructura de suport ha de poder dilatar lliurement sense provocar tensions a l'estructura de l'edifici ni als mòduls de captació solar.

Els mòduls han de quedar subjectats als suports pels punts previstos, i amb els accessoris de fixació acceptats pel fabricant. Els punts de subjecció dels mòduls seran els suficients per tal de no provocar flexions superiors a les permeses pel fabricant.

Un cop col·locat, cap element de l'estructura de suport o del sistema de fixació ha de donar ombra sobre els captadors.

Els elements de la instal·lació que necessitin un manteniment o bé s'hagin de manipular han de ser accessibles.

Ha de ser possible desmuntar elements concrets de la instal·lació amb un nombre mínim d'actuacions sobre els altres elements.

Ha de tenir instal·lades les proteccions necessàries contra les descàrregues elèctriques d'acord amb la reglamentació vigent.

Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.

Han d'estar fetes totes les connexions elèctriques dels mòduls fotovoltaics i les d'aquests amb la part fixa de la instal·lació.

Les connexions han d'estar fetes a dintre de les caixes de connexió i no han de provocar esforços recíprocs.

L'estructura de suport ha d'estar connectada la xarxa de terra.

Ha d'estar feta la prova de servei.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que l'estructura de l'edifici reuneixi les condicions necessàries per a suportar el pes i les accions de la instal·lació.

El muntatge s'ha de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant. S'ha de seguir la seqüència de muntatge proposada pel fabricant.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques dels elements que conformen la instal·lació es corresponen a les especificades al projecte.

S'han d'aturar els treballs quan la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h o plogui. Si un cop realitzats els treballs es donen aquestes condicions, s'han de revisar i assegurar les parts fetes.

Si s'han d'interrompre les feines de muntatge, s'han de protegir els elements que ja estan col·locats.

S'ha d'evitar que els elements captadors quedin exposats al sol durant el muntatge

S'ha de treballar sense tensió a la xarxa.

Un cop acabades les feines de muntatge es procedirà a la retirada de l'obra de tot el material sobrant (restes d'emballatges, retalls de tubs, etc.).

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Ahorro de energía. DB-HE.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Real Decreto 1699/2011, de 19 de noviembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

E - PARTIDES D'OBRA D'EDIFICACIÓ

EG - INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

EG4 - APARELLS DE PROTECCIÓ I COMANDAMENT

EG42 - INTERRUPTORS DIFERENCIALS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EG4255GG.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Interruptors automàtics per a actuar per corrent diferencial residual.

S'han contemplat els següents tipus:

- Interruptors automàtics diferencials per a muntar en perfil DIN
- Blocs diferencials per a muntar en perfil DIN per a treballar conjuntament amb interruptors automàtics magnetotèrmics
- Blocs diferencials de caixa emmotllada per a muntar en perfil DIN o per a muntar adossats a interruptors automàtics magnetotèrmics, i per a treballar conjuntament amb interruptors automàtics magnetotèrmics

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Col·locació i anivellació
- Connexionat
- Regulació dels paràmetres de funcionament, si és el cas

CONDICIONS GENERALS:

Tots els conductors han de quedar connectats als borns corresponents.

Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.

Els interruptors han de ser capaços de funcionar correctament en les condicions normals exigides en les normes.

Els interruptors que admetin la regulació d'algun paràmetre han d'estar ajustats a les condicions del paràmetre exigides en la DT.

Resistència a la tracció de les connexions: ≥ 30 N

INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN:

La subjecció de cables ha d'estar feta mitjançant la pressió de visos.

Ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. L'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi.

BLOCS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:

El bloc diferencial ha de quedar connectat a l'interruptor automàtic amb els conductors que formen part del mateix bloc. Queda expressament prohibit modificar aquests conductors per a fer les connexions.

Ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. L'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi.

BLOCS DIFERENCIALS DE CAIXA EMMOTLLADA PER A MUNTAR EN PERFIL DIN O PER A MUNTAR ADOSSATS A INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS, I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:

El bloc diferencial ha de quedar connectat a l'interruptor automàtic amb els conductors que formen part del mateix bloc. Queda expressament prohibit modificar aquests conductors per a fer les connexions.

Quan es col·loca a pressió ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. En aquest cas, l'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi.

Quan es col·loca adossat a l'interruptor automàtic, la unió entre ambdós ha d'estar feta amb els borns de connexió que incorpora el mateix bloc diferencial.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Els interruptors han de muntar-se segons les indicacions del fabricant, i atenent a les especificacions dels reglaments.

No s'ha de treballar amb tensió a la xarxa. Abans de procedir a la connexió es verificarà que els conductors estan sense tensió.

S'han d'identificar els conductors de cada fase i neutre per a la seva correcta connexió als borns de l'interruptor.

S'ha de comprovar que les característiques de l'aparell corresponen a les especificades a la

DT
S'ha de verificar que els conductors quedin aprestats de forma segura.
Quan la secció dels conductors o requereixi es faran servir terminals per a fer les connexions.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.
La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

INTERRUPTORS AUTOMÀTICS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN:

UNE-EN 61008-1:1996 Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobrecorrientes, para usos domésticos y análogos (ID).
Parte 1: Reglas generales.

BLOCS DIFERENCIALS PER A MUNTAR EN PERFIL DIN I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:

UNE-EN 61008-1:1996 Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobrecorrientes, para usos domésticos y análogos (ID).
Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

BLOCS DIFERENCIALS DE CAIXA EMMOTLLADA PER A MUNTAR EN PERFIL DIN O PER A MUNTAR ADOSSATS A INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS, I PER A TREBALLAR CONJUNTAMENT AMB INTERRUPTORS AUTOMÀTICS MAGNETOTÈRMICS:

UNE-EN 60947-2:1998 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Verificació de que els mecanismes instal·lats a cada lloc són el que es corresponen als especificats a la DT.
- Verificar que el sistema de fixació es correcte
- Verificar el funcionament de la instal·lació que comanden
- Verificar la connexió dels conductors i l'absència de derivacions no permeses en contactes dels mecanismes.
- Verificar en preses de corrent l'existència de la línia de terra i mesura de la tensió de contacte.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es comprovarà per mostreig diferents punts de la instal·lació segons criteri de la DF.

Es mesurarà la tensió de contacte a un punt com a mínim de cada circuit.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

Les tasques de control de qualitat de Quadres Generals, són les següents:

- Comprovació de la correcta implantació dels equips a l'obra.
- Comprovar la correcta identificació de fases, segons codi de colors
- Verificar el marcatge dels conductors a la sortida de línies de manera que s'identifiquin correctament tots els circuits.
- Verificar el marcatge amb materials adients, de tot el cablejat de comandament.
- Verificar la coherència entre la documentació escrita referent a la identificació de circuits i l'execució real.
- Verificar que les seccions dels conductors s'adeqüen a les proteccions i als requisits de projecte
- Verificar la connexió dels diferents circuits, comprovant la no existència de contactes fluixos, enllaços i unions no previstes.
- Comprovar que les longituds dels conductors siguin prou folgades per poder fer arranjaments futurs -sense necessitats d'enllaços.
- Verificar la correcta posada a terra de totes les parts metàl·liques del quadre.
- Verificar la correcta connexió dels conductors d'alimentació i sortides del quadre.
- Verificar la regulació de les proteccions (Intensitat, temps de retard) sigui d'acord a l'especificat.
- Assaigs a efectuar a l'obra en quadres generals segons les normes aplicables en cada cas:

- Dispar de diferencials amb intensitat de defecte igual al nominal segons UNE-EN 61008 R.E.B.T
- Mesura de tensions de contacte segons R.E.T.B
- Mesura de resistència de bucle segons R.E.T.B

Aquests assaigs es realitzaran una vegada connectats tots els circuits de sortida i finalitzada la xarxa de terres.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i assaigs realitzats, d'acord amb el que s'especifica a la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

S'ha de comprovar la totalitat de la instal·lació.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN QUADRES GENERALS I SUBQUADRES:

Es cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, es procedirà a fer-ho. En cas contrari es procedirà a canviar tot el material afectat.

En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, es procedirà a l'adequació, d'acord amb el determini la DF.

I - TIPOLOGIA I

IN - Família N

INV_FV - Subministrament i instal·lació d'un inversor de 80kW tipus Sungrou SG80KTL trifàsic.

Subministrament i instal·lació de sistema de telemonitorització de producció fotovoltaica Sungrow COM100.

Subministrament i instal·lació d'equip d'injecció zero per evitar el bolcat d'energia a la xarxa.

EGE2 - INVERSORS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Equips inversors per a l'adaptació de la corrent de la central de captació a la de la xarxa elèctrica, col·locats

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Replanteig de la unitat d'obra
- Execució de les connexions elèctriques
- Prova de servei
- Retirada de l'obra de les restes d'emballatges, retalls de tubs, cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Tot el conjunt ha d'estar muntat segons les indicacions de la DT del fabricant i dels reglaments vigents.

La instal·lació ha d'estar construïda en la seva totalitat amb materials i procediments d'execució que garanteixin les exigències del servei, la durabilitat, salubritat i manteniment.

Tots els materials utilitzats han de ser compatibles entre ells.

L'equip ha de quedar sòlidament fixat en la seva posició definitiva. No s'han de transmetre sorolls ni vibracions a l'estructura de l'edifici, sigui quina sigui la condició de treball.

Els elements de la instal·lació que necessitin un manteniment o bé s'hagin de manipular han de ser accessibles.

Ha de tenir instal·lades les proteccions necessàries contra les descàrregues elèctriques d'acord amb la reglamentació vigent.

Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.

Les connexions han d'estar fetes a dintre de les caixes de connexió i no han de provocar esforços recíprocs.

L'estructura de suport ha d'estar connectada la xarxa de terra.

Ha d'estar feta la prova de servei.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

El muntatge s'ha de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant.

S'ha de seguir la seqüència de muntatge proposada pel fabricant.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques dels elements que conformen la instal·lació es corresponen a les especificades al projecte.

S'ha de treballar sense tensió a la xarxa.

Un cop acabades les feines de muntatge es procedirà a la retirada de l'obra de tot el material sobrant (restes d'emballatges, retalls de tubs, etc.).

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Ahorro de energía. DB-HE.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Real Decreto 1699/2011, de 19 de noviembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la

red de baja tensión.

Document V. Pressupost

**Projecte executiu per una
instal·lació fotovoltaica
d'autoconsum a Planteles
Lloveras S.L.**

PRESSUPOST

Data: 06/09/21

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost 21030
 Capítol 01 CAMP FOTOVOLTAIC

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	CAMP_FV	u			
		Subministrament i col·locació de camp fotovoltaic amb panells monocristal·lins de 72 cèl·lules per a instal·lació aïllada/conexió a xarxa, potència de pic 540Wp, tipus Canadian Solar o similar, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia del 20,1%.	52.149,62	1,000	52.149,62
		Subministrament i col·locació de suports de formigó per a estructura inclinada sense perforació per a terreny, tipus SolarBloc o similar, amb tot el cargolam d'acer inoxidable.			
		Totalment muntat i testejat.			
		Inclou caixa d'string per a la connexió i protecció de totes les cadenes del camp fotovoltaic. Inclou tots els connectors MC4 per a la connexió dels strings.			

TOTAL Capítol 01.01 52.149,62

Obra 01 Pressupost 21030
 Capítol 02 INVERSOR I SISTEMA MONITORITZACIÓ

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	INV_FV	u			
		Subministrament i instal·lació d'un inverter de 80kW tipus Sungrow SG80KTL trifàsic.	11.174,92	1,000	11.174,92
		Subministrament i instal·lació de sistema de telemonitorització de producció fotovoltaica Sungrow COM100.			
		Subministrament i instal·lació d'equip d'injecció zero per evitar el bolcat d'energia a la xarxa.			

TOTAL Capítol 01.02 11.174,92

Obra 01 Pressupost 21030
 Capítol 04 MATERIAL ELÈCTRIC

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG4255GG	u			
		Subministrament i instal·lació de material i proteccions elèctriques per a instal·lació solar fotovoltaica.	9.312,43	1,000	9.312,43
		- Cablejat i material elèctric necessari per a interconnexió de panells, inversors i circuits CC i CA. Segons documentació gràfica del projecte.			
		- Caixa de proteccions completa per a CC i CA.			
		- Cablejat de la presa de terra			
		- Instal·lació elèctrica del cablejat de CC i CA.			
		- Instal·lació elèctrica del quadre de CA a Quadre General i connexió amb xarxa interior existent			
		- Posada en funcionament i proves de la instal·lació.			
		Execució de les proves pertinents per a la verificació dels valors de tensió i intensitat de tota la instal·lació.			

PRESSUPOST

Data: 06/09/21

Pàg.: 2

TOTAL	Capítol	01.04				9.312,43
--------------	----------------	--------------	--	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost 21030
Capítol	05	SEGURETAT I SALUT

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	SEGISAL	u	Partida alçada de seguretat i salut per a instal·lació fotovoltaica	1,000	1.862,49

TOTAL	Capítol	01.05			1.862,49
--------------	----------------	--------------	--	--	-----------------

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 18/06/21

Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	CAMP FOTOVOLTAIC	52.149,62
Capítol	01.02	INVERSOR I SISTEMA MONITORITZACIÓ	11.174,92
Capítol	01.04	MATERIAL ELÈCTRIC	9.312,43
Capítol	01.05	SEGURETAT I SALUT	1.862,49
Obra	01	Pressupost 21030	74.499,46
			74.499,46

NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost 21030	74.499,46
			74.499,46

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL..... 74.499,46

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

74.499,46

21 % IVA SOBRE 74.499,46..... 15.644,89

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS 90.144,35

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a
noranta mil cent quaranta-quatre euros amb trenta-cinc cèntims
