PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 117 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A L'ESTACIÓ DE TRACTAMENT D'AIGUA POTABLE DE REUS

EMPLAÇAMENT: 43206 Reus, Tarragona

SETEMBRE 2024

es itec
enginyeria
instal·ladora
energia

DADES DEL PROJECTE

DESCRIPCIÓ:	Projecte executiu per la implementació de planta fotovoltaica
EMPLAÇAMENT:	43206 Reus, Tarragona

DADES DEL CLIENT

NOM:	REUS SERVEIS MUNICIPALS, S.A
ADREÇA:	Plaça del Mercadal, núm. 1 – 43201 Reus (Tarragona)

AUTOR DEL PROJECTE

NOM:	Raimon Renau Permanyer
COL·LEGIAT:	Col. No: 12.676
EMPRESA:	ESITEC ENERGIA S.L.
NIF:	B-66067117
DIRECCIÓ:	C/ París 207, 5e 1a 08008 Barcelona (Barcelona)

46136006F RAIMON RENAU (R: B66067117)

Firmado digitalmente por 46136006F RAIMON RENAU (R: B66067117)
Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Reg:08005 / Hoja:B-439371 /Tomo:43824 / Folio:181 /Fecha:25/06/2013 / Inscripción:1, serialNumber=IDCES-46136006F, givenName=RAIMON, sn=RENAU PERMANYER, cn=46136006F RAIMON RENAU (R: B66067117), 2.5.4.97=VATES-B66067117, o=ESITEC ENERGIA SL, c=ES
Fecha: 2025.07.04 15:01:06 +02'00'

ÍNDEX DOCUMENTS

DOCUMENT 1 MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1 DADES GENERALS 1
1.1 IDENTIFICACIÓ DEL PROMOTOR 1
1.2 IDENTIFICACIÓ DE L'AUTOR 1
1.3 OBJECTE 1
1.4 CARACTERÍSTIQUES BÀSIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ 1
1.5 DADES DE L'EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ 1

DOCUMENT 2 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

1 NORMATIVA D'APLICACIÓ 1
2 DISSENY DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA 2
2.1 TIPOLOGIA D'AUTOCONSUM 2
2.2 MODE DE CONNEXIÓ A XARXA 2
2.3 MÒDULS FOTOVOLTAICS 2
2.4 INVERSORS 3
2.5 CABLEJAT I CANALITZACIONS 3
2.6 EQUIPS DE PROTECCIÓ 3
2.7 SISTEMA DE MONITORATGE 4
2.8 ESTRUCTURA DE SUPORT 4
2.9 UBICACIÓ D'EQUIPS I INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ 5
3 TREBALLS D'OBRA CIVIL 6
3.1 RASES PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES 6

DOCUMENT 3 CÀLCULS

1 CÀLCULS ELÈCTRICS 1
1.1 JUSTIFICACIÓ DE CÀLCULS ELÈCTRICS 1
1.2 RESULTATS DE CÀLCULS ELÈCTRICS 2
2 SIMULACIÓ ENERGÈTICA PVSYST 3
2.1 ESTUDI ENERGÈTIC 3
3 CÀLCULS ESTRUCTURALS 4
ANNEX 1 CÀLCULS ELÈCTRICS. INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA 6
ANNEX 2 INFORME DE SIMULACIÓ ENERGÈTICA 7
ANNEX 3 INFORME DE CÀLCULS ESTÀTICS 8

DOCUMENT 4 PLÀNOLS

DOCUMENT 5 PRESSUPOST

DOCUMENT 6 PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT 7 GESTIÓ DE RESIDUS

DOCUMENT 8 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

DOCUMENT 9 PLA DE TREBALL

DOCUMENT 10 FITXES TÈCNIQUES

DOCUMENT 1 MEMÒRIA DESCRIPTIVA

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 117 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A L'ESTACIÓ DE TRACTAMENT D'AIGUA POTABLE DE REUS

es itec
enginyeria
instal·ladora
energia

1 DADES GENERALS

1.1 IDENTIFICACIÓ DEL PROMOTOR

El promotor del projecte és l'empresa REUS SERVEIS MUNICIPALS, S.A, amb NIF A43673839, amb adreça Plaça del Mercadal, núm. 1 – 43201 Reus (Tarragona).

1.2 IDENTIFICACIÓ DE L'AUTOR

L'autor del present projecte és l'empresa ESITEC Energia SL amb NIF B66067117, amb adreça C\ París, 207, 5è, 1a, 08008, Barcelona.

1.3 OBJECTE

L'objecte del present projecte, és el de definir les condicions tècniques i econòmiques per a la realització d'un sistema de generació elèctrica mitjançant energia solar fotovoltaica per **autoconsum individual amb compensació d'excedents**, que anirà sobre l'esplanada lliure del costat de l'ETAP de Reus. Aquest projecte inclou el disseny tant de la instal·lació fotovoltaica com dels seus elements complementaris.

1.4 CARACTERÍSTIQUES BÀSIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ

El present projecte contempla la instal·lació fotovoltaica composada per 260 mòduls de 450 Wp, amb una potència pic total de 117 kWp. Els mòduls s'instal·laran sobre una esplanada de terra.

Els mòduls FV injecten l'energia en corrent contínua i un equip inversor converteix aquesta en corrent alterna. S'instal·larà un inversor de 100 kW.

Tot seguit s'aporta un resum executiu de la instal·lació fotovoltaica:

Taula 1. Resum executiu de la instal·lació fotovoltaica

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM AMB EXCEDENTS I COMPENSACIÓ	
Nom que identifica la instal·lació	ETAP Reus
CAMP FOTOVOLTAIC	
Orientació (graus azimut)	-45,3º
Inclinació (graus)	15º
Número total de mòduls	260
Tipus de tecnologia	Monocristal·lí
Potència FV instal·lada	117 kWp
Superfície de captació	508 m^2
INVERSORS	
Número d'inversors	1
Potència nominal de sortida	100 kWn
Tensió i freqüència de sortida	400 V / 50 Hz
Configuració strings	20 strings de 13 mòduls per 10 MPPT
INTERCONNEXIÓ AMB XARXA	
Punt interconnexió	Connexió a través de xarxa de BT
Tipus d'interconnexió	BT, trifàsica a 400 V
Tipologia de comptador	Bidireccional
DADES GENERACIÓ	
Estimació energia generada	177.473 kWh/any
kWh/kWp/any	1517

1.5 DADES DE L'EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació fotovoltaica es realitzarà a **l'esplanada de l'estació de tractament d'aigua potable de Reus**, situada a l'43206 Reus, Tarragona. El propietari de la parcel·la és **Reus Serveis Municipals, SA**.

Les característiques principals de l'emplaçament són les següents:

Taula 2 Dades de l'emplaçament

Dada	Valor
Referència cadastral	9592502CF3599D0001RW
Superfície parcel·la	8.318 m^2
CUPS	-
Coordenades GPS	41° 10' 00,82'' N 1° 05' 13,38'' E
Coordenades UTM	339520 N 4559048 E 31 N
Altitud	82 m.s.n.m

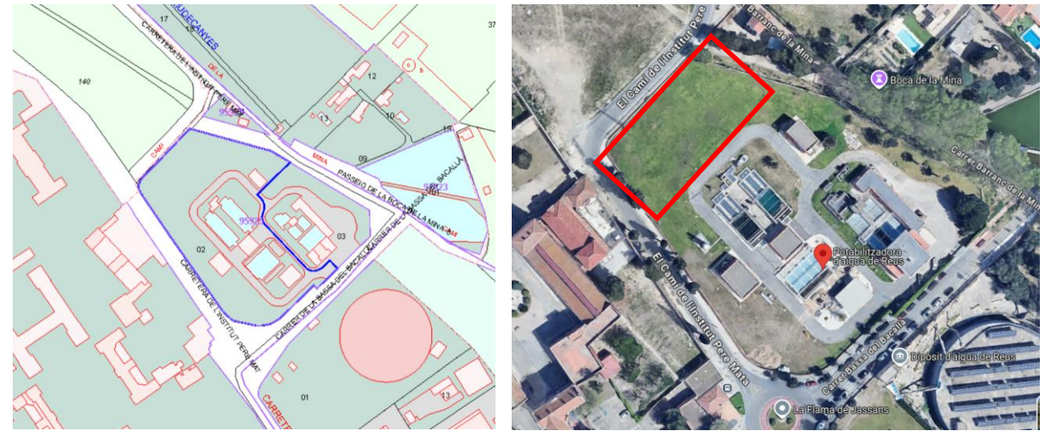


Figura 1 Emplaçament de la parcel·la

C/ París 207, 5º 1ª
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

DOCUMENT 2 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 117 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A L'ESTACIÓ DE TRACTAMENT D'AIGUA POTABLE DE REUS

es itec
enginyeria
instal·ladora
energia

1 NORMATIVA D'APLICACIÓ

- Reial decret 1183/2020, de 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica.
- Reial Decret 1955/2000, de l'1 de desembre de 2000, que regula les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Reial Decret 1890/2008, de 14 de Novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves Instruccions tècniques complementàries EA-01 a EA-07.
- Reial Decret 1110/2007, del 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Reial Decret 314/2006 del 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Reial Decret 842/2002 del 2 d'agost pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i les seves instruccions complementàries (ITC-BT).
- Reial Decret 1627/97 sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Llei 31/1995, de 8 novembre, de prevenció de Riscos Laborals.
- Condicions tècniques que han de complir les instal·lacions fotovoltaiques per a la connexió a la xarxa de distribució de e-distribución. NRZ103 i NRZ105.

C/ París 207, 5º 1ª
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

2 DISSENY DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

2.1 TIPOLOGIA D'AUTOCONSUM

La instal·lació fotovoltaica s'acollirà a la modalitat d'autoconsum individual amb compensació d'excedents.

2.2 MODE DE CONNEXIÓ A XARXA

El RD 244/2019, de 5 d'Abril, contempla la possibilitat que las instal·lacions es connectin a xarxa interior del consumidors associats mitjançant línies directes o a través de xarxa de distribució/transport. En aquesta instal·lació es contempla un model d'autoconsum individual amb compensació d'excedents.

El mètode de connexió que es planteja per l'equipament és una instal·lació amb connexió a xarxa interior, aquest tipus de connexió permet que el camp fotovoltaic es connecti a la xarxa interior del consumidors o consumidors associats, que poden formar part de qualsevol modalitat d'autoconsum.

Dins d'aquesta modalitat de connexió es contemplen 3 exemples diferents:

1. Connexió a la Línia General d'Alimentació (LGA)
2. Connexió a la derivació individual (DI)
3. Connexió amb circuit dedicat a quadre elèctric.

La modalitat que es planteja és a la connexió amb circuit dedicat a quadre elèctric.

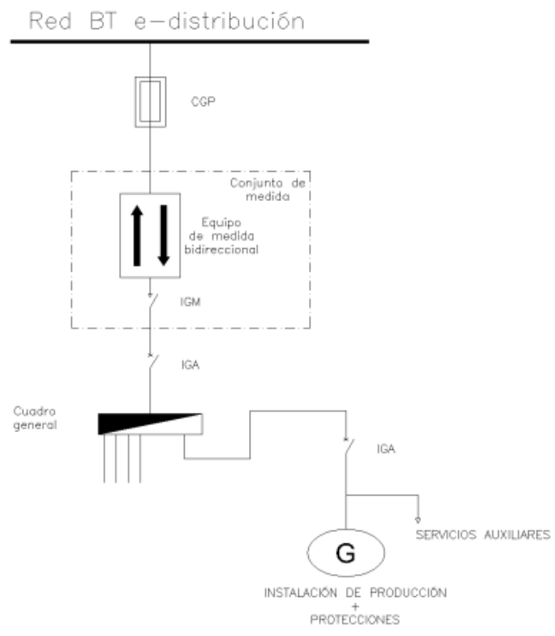


Figura 2 Esquema de connexió amb la xarxa de distribució. NRZ105

2.3 MÒDULS FOTOVOLTAICS

La instal·lació fotovoltaica d'aquest escenari s'ha dissenyat amb mòduls de 108 cel·les amb tecnologia monocristal·lina. Tots els mòduls disposaran de certificats i estaran fabricats d'acord al sistema internacional d'administració de qualitat i ambient. A continuació, es mostren les característiques dels mòduls fotovoltaics emprats en el projecte.

Taula 3 Característiques dels mòduls fotovoltaics

Dada	Valor
Potència pic	450 Wp
Tensió màxima de potència V_{mpp}	33,64 V
Intensitat màxima potència I_{mpp}	13,38 A
Tensió circuit obert V_{oc}	39,93 V
Intensitat Curtcircuit I_{sc}	14,45 A
Nombre de cel·les	144
Material	Monocristal·lí
Dimensions	1.722 x 1.134 x 30 mm
Pes	20,8 kg

El camp fotovoltaic projectat estarà sobre l'esplanada situada al costat de l'estació de tractament d'aigua potable. Hi haurà un total de 260 mòduls de 450 Wp amb una potència fotovoltaica instal·lada total de 117 kWp. La disposició del camp fotovoltaic sobre el terreny es pot veure a l'annex de plànols.

Figura 3 Implantació dels panells FV

S'ha previst una orientació Sud-Est amb els panells inclinats 15º per tal de respectar el pendent natural del terreny, el qual està lleugerament inclinat cap al Nord-Oest. S'ha previst una distància mínima entre files de mòduls per tal de garantir que no hi hagi ombres entre ells que puguin reduir el rendiment global de la instal·lació i garantir el pas per al manteniment.

C/ París 207, 5º 1ª
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

2.4 INVERSOR

La instal·lació s'ha dissenyat amb un inversor de potència de sortida de 100 kW, amb 10 MPPT i 2 entrades per MPPT.

Tot seguit es mostren les principals característiques estàndards d'un model de referència d'inversor amb aquesta potència de sortida.

Taula 4 Característiques de l'inversor

Dada	Valor
Rang de tensions d'entrada	200 – 1000 V
Tensió màxima d'entrada	1100 V
Nombre d'entrades MPPT	10
Nombre d'entrades per MPPT	2
Potència nominal de sortida	100 kW
Màxima corrent de sortida	160,4 A
Eficiència màxima	98,65 %
Dimensions	1035x700x365 mm
Pes	93 kg

2.5 CABLEJAT I CANALITZACIONS

Els càlculs específics tan pel costat de corrent continu com de corrent altern que justifiquen la selecció del tipus i les característiques del cablejat, queden plasmats al document de càlculs.

Cablejat de CC

El cablejat de CC serà del tipus ZZ-F(AS) 1,8KVDC, de coure classe 5 per instal·lació mòbil (F). L'aïllament i la coberta serà d'elastòmer termoestable lliure d'halògens. Són cables específics per instal·lacions solars fotovoltaiques i són capaços de suportar extremes condicions mediambientals. Les principals característiques d'aquest cablejat són:

- Servei mòbil
- Alta seguretat
- Treball a alta (120 ºC) i baixa temperatura (-40 ºC)
- Resistència a l'abrasió
- Endurança tèrmica per garantir una vida útil de 30 anys

Cablejat entre els mòduls fotovoltaics fins a les entrades MPPT de l'inversor (passant per la caixa de proteccions de CC). Els conductors que connectaran els strings dels mòduls fotovoltaics fins l'entrada del MPPT son específics per instal·lacions solars. Presenten una secció de 1x6 mm^2+6T, el color negre farà referència al pol negatiu i el color vermell al pol positiu. Es disposarà de connectors tipus multicontact MC per a la connexió entre els conductors i mòduls. Aniran per rasa soterrats fins arribar a on es troba l'inversor, aferrat a l'estructura de suport de la primera fila de panells.

Cablejat de CA

El cablejat de CA serà del tipus RZ1-K(AS) 0,6/1 kV. Seran de coure classe 5 per instal·lació fixa (K). L'aïllament i la coberta es Polietilè reticulat (R) i la coberta es de poliolefina termoplàstica ignifuga, lliure d'halògens (Z1). La temperatura màxima el conductor a servei permanent és de 90 ºC.

Cablejat entre la sortida de l'inversor fins a la caixa de proteccions de CA punt de connexió amb la xarxa de distribució, passant per la caixa de proteccions CA, pel conjunt de protecció i mesura, l'IGA i la CGP. Els cables a instal·lar en aquest tram seran cables amb designació RVZ1-K (AS) 0,6/1 KV, $\mathbf{4 \times 95mm^2 + 50T}$ de secció.

Xarxa de terres

El cablejat per a la xarxa de terres, serà de la mateixa tipologia en funció de si és tram de CC o de CA. La secció i característiques d'aquest cablejat s'escollirà en base a les especificacions de la ITC-BT-18.

2.6 EQUIPS DE PROTECCIÓ

Els càlculs específics tan pel costat de corrent continu com de corrent altern que justifiquen els aparells de protecció seleccionats queden plasmats al document de càlculs.

Quadre de proteccions CC

La caixa de protecció en CC inclou proteccions per a sobretensions i sobreintensitats per a cada un dels strings que formen la instal·lació FV. La caixa tindrà un grau de protecció IP65 i contindrà els següents elements de protecció:

- Fusibles unipolars de 16 A d'intensitat nominal i de 10x38mm de tamany, muntats en portafusibles seccionables. Hi haurà un fusible per cada pol (positiu i negatiu) de cada un dels strings.
- Descarregadors de sobretensions de classe II de 40 kA i 1.000 V per cada un dels strings.
- Seccionadors per a cada MPPT.

Quadre de proteccions CA

A la sortida de l'inversor caldrà disposar d'una caixa de proteccions amb els elements necessaris per a protegir el costat de corrent altern.

La caixa de proteccions de l'inversor tindrà un grau de protecció IP65 i contindrà els següents elements de protecció:

- Un interruptor automàtic magneto-tèrmic trifàsic de 4P a la sortida de l'inversor amb una intensitat nominal de 160 A amb un poder de tall mínim de 10 kA.
- Un bloc diferencial de caixa emmotllada de 4P, sensibilitat de 300mA i amb una intensitat nominal de 200A.
- Interruptor automàtic magneto-tèrmic trifàsic de 4P per al tram de serveis auxiliars amb una intensitat nominal de 16 A amb un poder de tall mínim de 6 kA.
- Interruptor diferencial de 4P, sensibilitat de 30mA i amb una intensitat nominal de 25A pel tram de serveis auxiliars. Aquest anirà junt amb l'interruptor automàtic magneto-tèrmic de 16A.
- Seccionador amb una intensitat nominal de 160A.
- Descarregador de sobretensions de classe II de 40 kA i 1.000 V.

C/ París 207, 5º 1ª
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

2.7 SISTEMA DE MONITORATGE

El sistema de monitoratge dels diferents components de la instal·lació es realitzarà a partir del software integrat del propi inversor.

Aquest sistema s'encarrega d'enregistrar i monitoritzar l'energia elèctrica produïda per la planta fotovoltaica així com l'energia que s'aboca a la xarxa, amb les diferents característiques. També inclou dades de:

- Corrent de cadena FV
- Monitorització d'aïllament
- Corrent residual
- Humitat

Aquestes dades es recullen de la informació generada pels diferents sensors i dispositius de la instal·lació. La informació pot ser llegida des de qualsevol computadora (mòbil o ordenador) que disposi la aplicació necessària.

Les variables que es precisen controlar a partir del sistema de control són dades meteorològiques i dades de producció del camp fotovoltaic: voltatge de CC a l'entrada dels inversors, voltatge de les fases a la xarxa, potència total de sortida dels inversors, potència reactiva de sortida de l'inversor, producció de l'inversor, valors de tensió i intensitat de cadascuna de les sèries, producció energètica renovable en termes diaris, mensuals i anuals, consum energètic, emissions CO2 evitades i estalvi econòmic generat pel propietari de la instal·lació.

L'inversor també serà monitoritzat via portal web de la mateixa marca del subministrador de l'inversor o similar, al qual s'accedeix com via web. El servidor permet processar les dades que envien els inversors de la instal·lació, arxivant-les i mostrant-les automàticament a internet.

El quadre de monitoratge de la instal·lació es col·locarà annex al quadre elèctric a on es farà la connexió a la xarxa interior. S'inclourà un monitor on poder observar les dades al propi equipament així com les aplicacions per a mòbil i ordinador on també es podran llegir les dades.

2.8 ESTRUCTURA DE SUPORT

Després de realitzar diversos estudis s'ha escollit una estructura de suport metàl·lica, que permet una inclinació dels panells de 15º amb una orientació vertical i doble fila de mòduls. Aquest escenari permet situar l'inversor i les caixes de proteccions a la mateixa estructura de suport

En concret s'emprarà l'estructura de Sunfer 35V 15º. Aquesta estructura s'haurà d'ancorar al terreny amb unes hinques, que a la vegada serveixen de guia per l'estructura met'àl·lica, i aquesta tindrà unes guies per col·locar els panells. S'ha realitzat un estudi geotècnic per confirmar la viabilitat d'ancorar les hinques en el terreny, adjunt en l'annex 4 del present document.

L'estructura complirà amb totes les normatives i certificacions reglamentaries així com amb la Seguretat Estructural - Accions en l'edificació (CTE DB-SE-AE).

Per aquest estudi s'ha tingut en compte diverses configuracions de càrregues com les que es mostren a continuació.

- Estructura estàtica del camp fotovoltaic
- Mòduls fotovoltaics
- Càrrega de Vent
- Pressió sobre el terreny
- Càrrega d'ús (Manteniment)

Els càlculs de l'estructura de suport es detallen a l'annex 3.

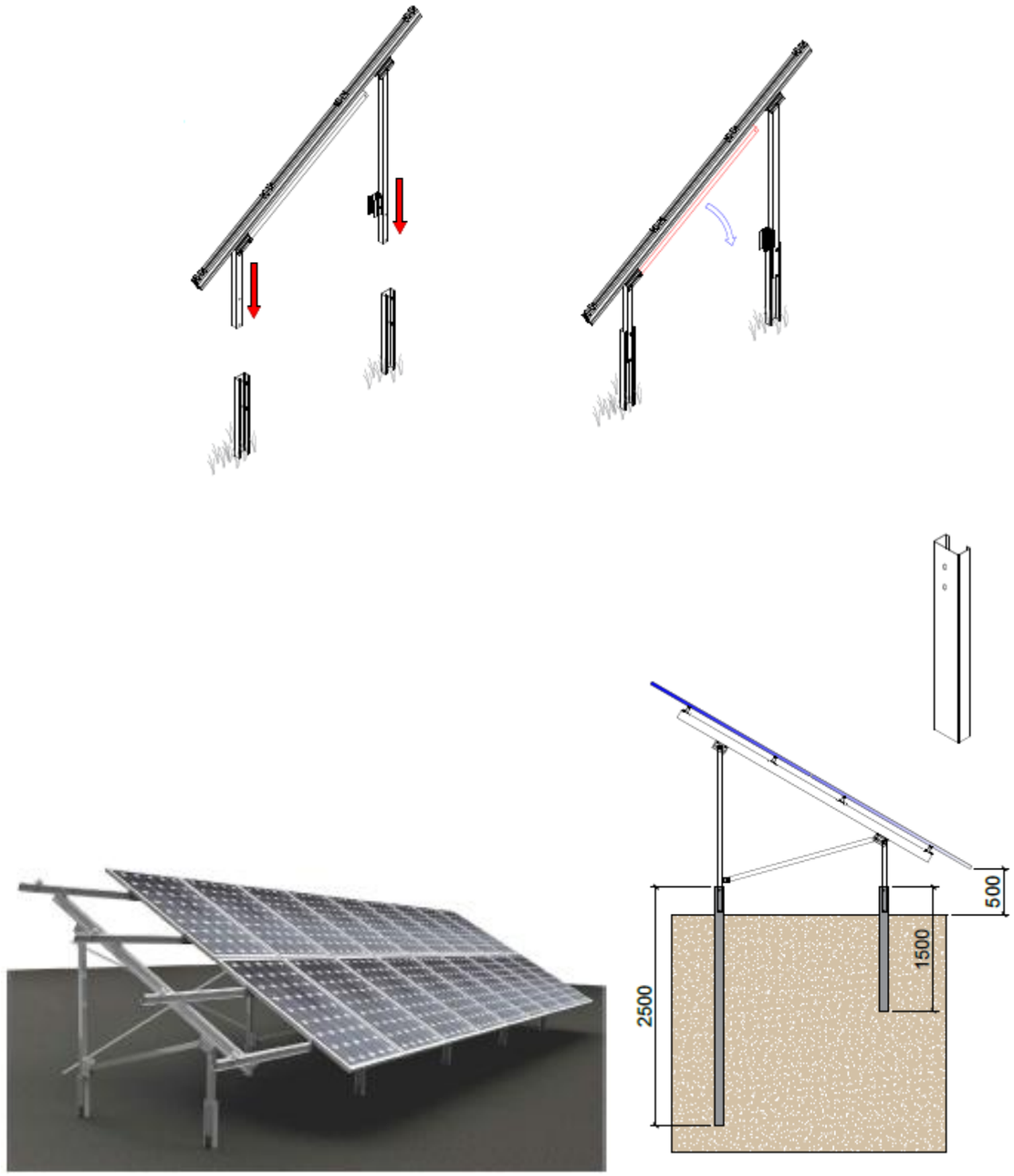


Figura 4 Estructura panells fotovoltaics

C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

2.9 UBICACIÓ D'EQUIPS I INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ

L'inversor i les caixes de proteccions de corrent continua i alterna s'instal·laran en la mateixa estructura de suport dels panells. S'ubicaran a l'extrem esquerra de la primera fila de panells per tal de minimitzar el cablejat d'alterna i situar els equips just al començament de la rasa que anirà fins al punt de connexió.

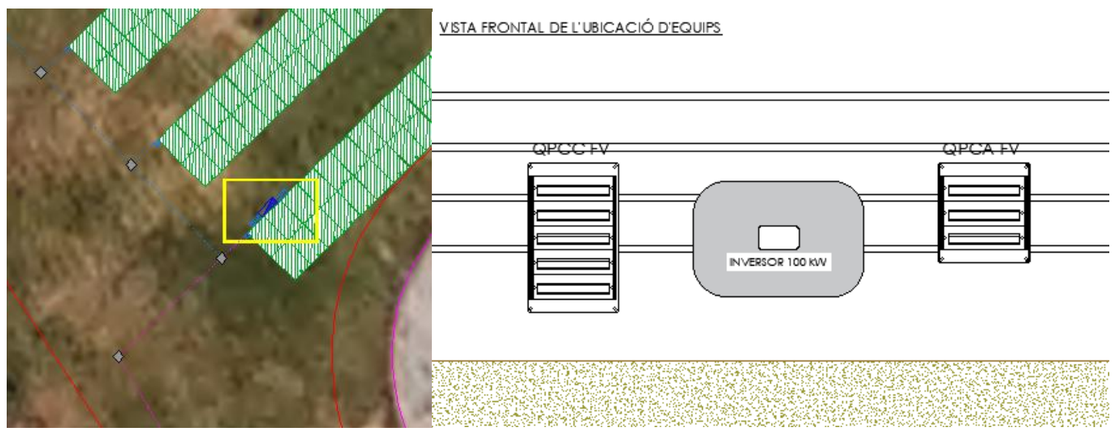


Figura 5 Ubicació d'equips

Al ser una instal·lació d'autoconsum individual amb compensació d'excedents, la instal·lació fotovoltaica es connectarà directament a l'IGA de l'equipament, que en aquest cas no es troba amb el quadre general, sinó que s'ubica al costat de la TMF de consum. Aquest punt de connexió tindrà els seus respectius elements de protecció.

Figura 6 Ubicació de l'IGA de l'edifici

C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

3 TREBALLS D'OBRA CIVIL

3.1 RASES PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

Les rases per a allotjar els tubs corrugats (amb el cablejat) s'han dimensionat a partir de les necessitats de cada un dels trams i seguint la normativa i especificacions de la ITC-BT-07 xarxes subterrànies per a distribució en Baixa Tensió i la ITC-BT-21 per a tubs i canals protectores.

Cada rasa estarà formada per capes de diferents materials: la capa més profunda serà on s'hi allotjaran els tubs corrugats i es reomplirà amb sauló compactat. La part superior a aquesta estarà formada per terres compactades de la pròpia excavació.

A cada canvi de direcció i cada 40 metres, es construirà una arqueta registrable amb maó calat i es taparà amb una tapa metàl·lica de resistència C125. Els tubs corrugats que sortiran d'aquestes arquetes aniran segellats amb escuma de poliuretà per tal de protegir la instal·lació contra rosegadors.

Per cada un dels següents trams s'ha dimensionat una rasa amb unes característiques diferents:

Instal·lació FV – Tram CC

Es tracta d'una rasa que allotjarà sis tubs corrugats de 50 mm de diàmetre exterior (4 utilitzats i 2 de reserva). Cada un dels tubs allotjarà el cablejat positiu, negatiu i de la xarxa de terres de dos dels strings. El seu recorregut serà des de la canal de recollida del cablejat de cada string de cada una de les files de panells fins a la ubicació de l'inversor.

Instal·lació FV – Tram CA

La rasa correspon al tram de corrent alterna de la instal·lació fotovoltaica. Aquesta allotjarà 2 tubs corrugats de 140 mm de diàmetre exterior i capacitat de 10 conductors per tub. El primer tub allotjarà el cablejat d'alterna de la instal·lació fotovoltaica i l'altre es guardarà com a tub de reserva. El seu recorregut serà des de l'inversor fins a la TMF de consum, que és on es troba l'IGA de l'edifici.

Els detalls, característiques i recorreguts de la rasa considerada en el present projecte, es poden veure a l'annex de plànols. La següent taula inclou les rases corresponents al projecte. A nivell de configuració de les rases es realitza ús de la següent nomenclatura: FV fa referència als tubs dedicats als conductors de la instal·lació fotovoltaica i R fa referència a tubs de reserva.

TIPUS	DIMENSIONS	NOMBRE DE TUBS	Ø TUBS	CONFIGURACIÓ DE TUBS
RASA FV - CC	Ample: 35,0 cm Profunditat: 60,0 cm	6	50 mm	4 FV + 2 R
RASA FV - CA	Ample: 43,0 cm Profunditat: 59,0 cm	2	140 mm	1 FV + 1 R

C/ París 207, 5º 1ª
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

DOCUMENT 3 CÀLCULS

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 117 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A L'ESTACIÓ DE TRACTAMENT D'AIGUA POTABLE DE REUS

esitec
enginyeria
instal·ladora
energia

1 CÀLCULS ELÈCTRICS

1.1 JUSTIFICACIÓ DE CÀLCULS ELÈCTRICS

A continuació es desenvolupa la metodologia per justificar el dimensionament del cablejat de la instal·lació fotovoltaica i de la instal·lació d'enllumenat.

Els càlculs per determinar la secció del cablejat es realitzen seguint dos criteris :

- Criteri per caiguda de tensió
- Criteri per la intensitat màxima admissible

Les bases per els càlcul relacionats amb aquests dos criteris són les següents:

CAIGUDA DE TENSIÓ

Per una línia monofàsica:

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I_n \cdot \rho_{cu,90°C}}{e(\%) \cdot U_{tram}} \qquad 1.1$$

On:

L: Longitud de cable per a cada string

I_n: Intensitat nominal del mòdul.

$\rho_{cu,90°C}$: Resistivitat del coure a la temperatura màxima de 90 ℃

$e(\%)$: Percentatge de caiguda de tensió admissible en el tram considerat

U_{tram}: Tensió del tram calculat $(V_{MPP} \cdot N_{panells,serie})$

Per una línia trifàsica:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I_{dimensionaent} \cdot \rho_{cu,90°C}}{e(\%) \cdot U_{Línia}} \qquad 1.2$$

On:

L: Longitud de cable per a cada string

I_n: Intensitat nominal del mòdul.

$\rho_{cu,90°C}$: Resistivitat del coure a la temperatura màxima de 90 ℃ (*)

$e(\%)$: Percentatge de caiguda de tensió admissible en el tram considerat

$U_{línia}$: Tensió de línia

La caiguda de tensió percentual admissible pel tram entre un generador (sortida de l'inversor) i la interconnexió amb la xarxa de distribució pública o instal·lació anterior no serà superior al **1,5 %.** Això faria referència al tram del corrent altern segons la ITC-BT-40 del REBT.

Pel cas del tram de corrent continu (camp fotovoltaic a l'entrada de l'inversor) no hi ha un valor específic de caiguda de tensió ni al REBT ni a la norma UNE-HD 603645-52.

No obstant el plec de condicions tècniques de instal·lacions connectades a xarxa de l'IDAE (PCT-C-REV -julio 2011) diu en relació la caiguda de tensió percentual en el cablejat de corrent continu:

"Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 %".

Per tant, es recomana no superar el 1,5 %.

Com es pot comprovar a l'Annex de Càlculs, no es supera el límit de caiguda de tensió exposat. Tampoc es supera la intensitat admissible pel cable. Així doncs, les seccions definides donen compliment als dos criteris exposats anteriorment.

INTENSITAT ADMISSIBLE

Per tal d'accedir als valors d'intensitat màxims admissibles dels conductors s'accedeix a la ITC-BT-19 a la taula C-52-1 bis -UNE-HD 60.364-5-52 del REBT.

Tabla C.52.1 bis – Corrientes admisibles en amperios – Temperatura ambiente 40 °C en el aire

Método de referencia de la tabla B.52.1	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento																		
A1		PVC3	PVC2				XLPE 3		XLPE 2										
A2	PVC3	PVC2			XLPE 3		XLPE 2												
B1				PVC3		PVC2					XLPE 3				XLPE 2				
B2			PVC3	PVC2					XLPE 3		XLPE 2								
C						PVC3				PVC2			XLPE 3			XLPE 2			
E								PVC3				PVC2			XLPE 3		XLPE 2		
F										PVC3				PVC2		XLPE 3		XLPE 2	
1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b	10a	10b	11	12	13	
Sección mm² Cobre																			
1,5	11	11,5	12,5	13,5	14	14,5	15,5	16	16,5	17	17,5	19	20	20	20	21	23	–	
2,5	15	15,5	17	18	19	20	20	21	22	23	24	26	27	26	28	30	32	–	
4	20	20	22	24	25	26	28	29	30	31	32	34	36	36	38	40	44	–	
6	25	26	29	31	32	34	36	37	39	40	41	44	46	46	49	52	57	–	
10	33	36	40	43	45	46	49	52	54	54	57	60	63	65	68	72	78	–	
16	45	48	53	59	61	63	66	69	72	73	77	81	85	87	91	97	104	–	
25	59	63	69	77	80	82	86	87	91	95	100	103	108	110	115	122	135	146	
35	–	–	–	95	100	101	106	109	114	119	124	127	133	137	143	153	168	182	
50	–	–	–	116	121	122	128	133	139	145	151	155	162	167	174	188	204	220	
70	–	–	–	148	155	155	162	170	178	185	193	199	208	214	223	243	262	282	
95	–	–	–	180	188	187	196	207	216	224	234	241	252	259	271	298	320	343	
120	–	–	–	207	217	216	226	240	251	260	272	280	293	301	314	350	373	397	
150	–	–	–	–	–	247	259	276	289	299	313	322	337	343	359	401	430	458	
185	–	–	–	–	–	281	294	314	329	341	356	368	385	391	409	460	493	523	
240	–	–	–	–	–	330	345	368	385	401	419	435	455	468	489	545	583	617	
Aluminio																			
2,5	11,5	12	13	14	15	16	16,5	17	17,5	18	19	20	20	20	21	23	25	–	
4	15	16	17	19	20	21	22	22	23	24	25	26	28	27	29	31	34	–	
6	20	20	22	24	25	27	29	28	30	31	32	33	35	36	38	40	44	–	
10	26	27	31	33	35	38	40	40	41	42	44	46	49	50	52	56	60	–	
16	35	37	41	46	48	50	52	53	55	57	60	63	66	66	70	76	82	–	
25	46	49	54	60	63	63	66	67	70	72	75	78	81	84	88	91	98	110	
35	–	–	–	74	78	78	81	83	87	89	93	97	101	104	109	114	122	136	
50	–	–	–	90	94	95	100	101	106	108	113	118	123	127	132	140	149	167	
70	–	–	–	115	121	121	127	130	136	139	145	151	158	162	170	180	192	215	
95	–	–	–	140	146	147	154	159	166	169	177	183	192	197	206	219	233	262	
120	–	–	–	161	169	171	179	184	192	196	205	213	222	228	239	254	273	306	
150	–	–	–	–	–	196	205	213	222	227	237	246	257	264	276	294	314	353	
185	–	–	–	–	–	222	232	243	254	259	271	281	293	301	315	337	361	406	
240	–	–	–	–	–	261	273	287	300	306	320	332	347	355	372	399	427	482	

Figura 9 Taula C.52.1 bis – Corrents admissibles màximes

Els conductors considerats són de coure amb un aïllament de polietilè reticulat (XLPE) amb un mètode de instal·lació B1.

A la intensitat admissible se li ha aplicat els següents factors indicats en la fórmula, recollits en les diferents instruccions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió:

$$I_{maxcorregida} = I_{maxadmissible} \cdot f_T \cdot f_{sol} \cdot f_a$$

es itec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5º 1ª
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

On:

f_s: Factor corrector per instal·lacions exposades al sol

f_T: Factor corrector en funció de la temperatura ambient

f_a: Factor corrector per agrupació de cables.

Tal i com exigeix la ITC-BT-40, la intensitat obtinguda per el criteri de màxima intensitat admissible és el 125% de la Intensitat màxima del generador. En aquest cas, la intensitat màxima considerada és la intensitat de curt-circuit dels panells per una irradiació de 1.000 W/m^2.

1.2 RESULTATS DE CÀLCULS ELÈCTRICS

Els resultats dels càlculs elèctrics de la instal·lació FV es mostren a l'annex 1 respectivament del present document.

C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

2 SIMULACIÓ ENERGÈTICA PVSYST

S'ha utilitzat el programa *PVSyst* per tal de fer una simulació energètica de la instal·lació FV projectada. S'han definit les característiques com la ubicació de la instal·lació, la inclinació, la orientació, així com els models dels panells i inversors per tal de realitzar aquesta simulació. Les dades energètiques obtingudes són les següents:

Taula 2 Dades de la simulació energètica

Dada	Valor
Energia generada anual	177.473 kWh/any
Energia específica anual	1.517 kWh/kWp
Rendiment	86,61 %

A continuació es mostren les dades de producció mensuals obtingudes:

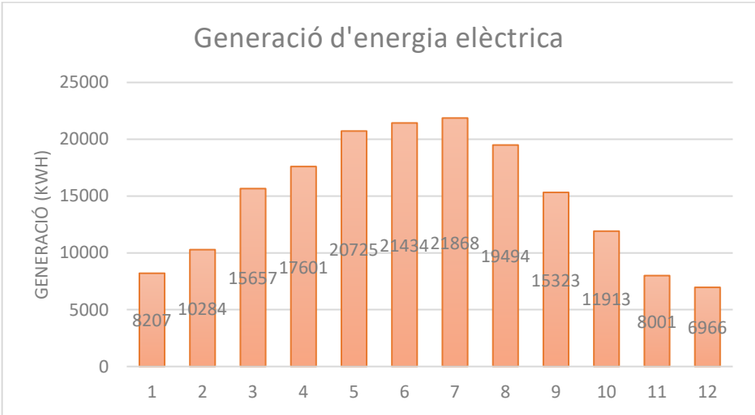


Figura 7 Generació mensual d'energia

A partir de les factures mensuals proporcionades pel client, s'ha extret el consum anual horari de l'equipament:

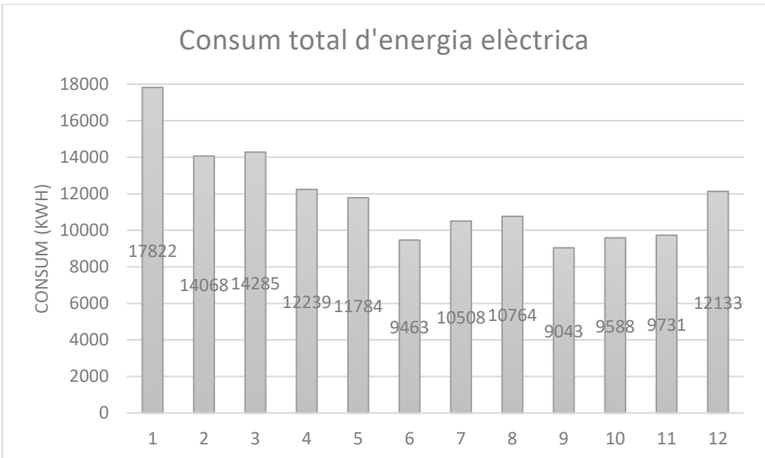


Figura 8 Consum anual de l'ETAP

2.1 ESTUDI ENERGÈTIC

La instal·lació descrita permet la producció d'energia mostrada a continuació, per al primer any. El percentatge d'autoconsum respecte la producció d'energia és del 32%. Aquestes dades estan basades en els consums coneguts a les corbes horàries de la instal·lació, així com en la producció horària obtinguda de la simulació amb el programa PVSyst.

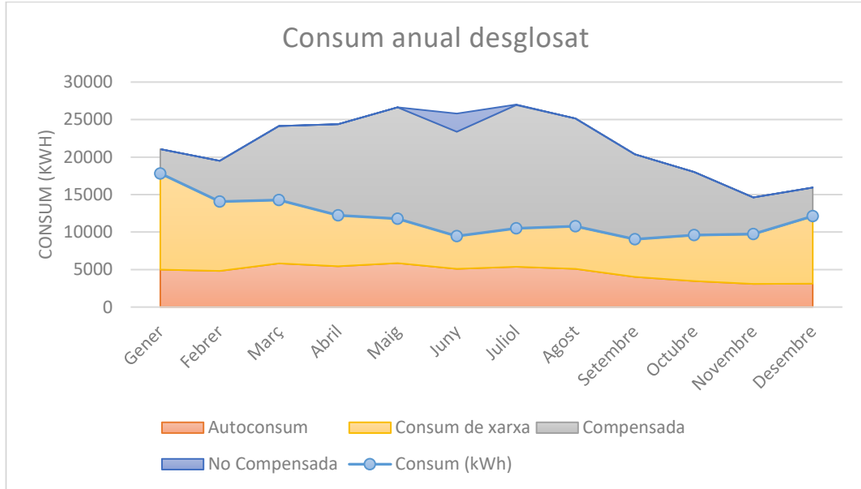


Figura 9 Consum anual desglossat

Taula 7 Distribució de l'energia per mesos

	Consum total (kWh)	Generació (kWh)	Autoconsum (kWh)	Excedents (kWh)	Excedents compensats (kWh)	Excedents no compensats (kWh)	Consum de Xarxa (kWh)
Gener	17822	8207	4979	3229	3229	0	12843
Febrer	14068	10284	4834	5450	5450	0	9234
Març	14285	15657	5807	9850	9850	0	8478
Abril	12239	17601	5454	12146	12146	0	6785
Maig	11784	20725	5858	14867	14867	0	5926
Juny	9463	21434	5105	16330	13933	2396	4358
Juliol	10508	21868	5370	16498	16424	73	5138
Agost	10764	19494	5092	14394	14394	0	5664
Setembre	9043	15323	4024	11304	11304	0	5024
Octubre	9588	11913	3461	8439	8439	0	6114
Novembre	9731	8001	3087	4902	4902	0	6632
Desembre	12133	6966	3112	3826	3826	0	8994
Total	141428	177473	56183	121234	118765	2469	85190

Com es pot observar, pràcticament es compensen tots els excedents, ja que, durant la nit el consum és més elevat que durant les hores diürnes i es compensen els excedents generats. Tot i així, hi ha dos mesos, juny i juliol, en que no s'arriben a compensar tots els excedents perquè la generació és molt elevada (són els mesos amb més irradiació solar).

C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

3 CÀLCULS ESTRUCTURALS

L'informe del càlcul justificatiu de les estructures de suport dels panells fotovoltaics es mostra a l'annex 3 del present document.

C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

ANNEX 1 CÀLCULS ELÈCTRICS. INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

CÀLCULS ELÈCTRICS INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Pot pic Instal·lada (kWp)	**117,00**
Pot CA sortida (kWn)	**100,00**
Relació Pnom	**1,17**

Promotor	**REUS SERVEIS MUNICIPALS, S.A**
Obra	Instal·lació fotovoltaica
Situació	ETAP, Reus, Tarragona

Origen	Destí	Entrada MPPT	Tipus de circuit	Potencia (W)			Tensió Tram	Intensitat càlcul	Factor de correcció	cos fi	Intensitat dimensionament (A)	Intensitat Nominal Proteccions (A)	Exposat al sol	Nº Circuits agrupats	Temperatura	Conductor	Mètode insta·lació	Aïllam.	Profunditat instal·lació enterrada	Resistivitat tèrmica terreny	Longitud (m)	Longitud + cablejat interconnexió panells (m)	Cables per fase	Secció escollida	Criteri caiguda de tensió		Criteri Intensitat màxima admissible					
				Unitaria	Un	Total																				Parcial	Total	I max admissible	Factor agrupament	Factor temperatura	Factor exposició sol	Factor profunditat	I max corregida
Inversor#1	**QGBT**	-	Tri-CA	100000	1	100000	400	144,34	1,25	1	180,4	160	No	1	40,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	165	165	1	**95**	1,46%	1,46%	234	1	1,0	1,0	1,00	187,2
Serveis auxiliars#1	**Comb-CA#1**	-	Mono-CA	3000	1	3000	230	13,04	1,25	1	16,3	16	No	1	40,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	3	3	1	**2,5**	0,16%	0,16%	32	1	1,0	1,0	1,00	25,6
String#1.1	**Inversor#1**	**MPPT#1**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	90	117,3	1	**6**	1,29%	1,29%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1
String#1.2	**Inversor#1**	**MPPT#1**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	110	137,3	1	**6**	1,51%	1,51%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1
String#1.3	**Inversor#1**	**MPPT#2**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	106	133,3	1	**6**	1,46%	1,46%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1
String#1.4	**Inversor#1**	**MPPT#2**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	74	101,3	1	**6**	1,11%	1,11%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1
String#1.5	**Inversor#1**	**MPPT#3**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	96	123,3	1	**6**	1,35%	1,35%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1
String#1.6	**Inversor#1**	**MPPT#3**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	126	153,3	1	**6**	1,68%	1,68%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1
String#1.7	**Inversor#1**	**MPPT#4**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	98	125,3	1	**6**	1,38%	1,38%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1
String#1.8	**Inversor#1**	**MPPT#4**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	70	97,3	1	**6**	1,07%	1,07%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1
String#1.9	**Inversor#1**	**MPPT#5**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	78	105,3	1	**6**	1,16%	1,16%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1
String#1.10	**Inversor#1**	**MPPT#5**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	108	135,3	1	**6**	1,49%	1,49%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1
String#1.11	**Inversor#1**	**MPPT#6**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	106	133,3	1	**6**	1,46%	1,46%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1
String#1.12	**Inversor#1**	**MPPT#6**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	104	131,3	1	**6**	1,44%	1,44%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1
String#1.13	**Inversor#1**	**MPPT#7**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	74	101,3	1	**6**	1,11%	1,11%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1
String#1.14	**Inversor#1**	**MPPT#7**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	44	71,3	1	**6**	0,78%	0,78%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1
String#1.15	**Inversor#1**	**MPPT#8**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	62	89,3	1	**6**	0,98%	0,98%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1
String#1.16	**Inversor#1**	**MPPT#8**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	92	119,3	1	**6**	1,31%	1,31%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1
String#1.17	**Inversor#1**	**MPPT#9**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	94	121,3	1	**6**	1,33%	1,33%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1
String#1.18	**Inversor#1**	**MPPT#9**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	74	101,3	1	**6**	1,11%	1,11%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1
String#1.19	**Inversor#1**	**MPPT#10**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	42	69,3	1	**6**	0,76%	0,76%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1
String#1.20	**Inversor#1**	**MPPT#10**	Mono-CC	450	13	5850	437,32	14,45	1	1	14,5	16	No	10	60,0	Cu	B	XLPE	NA	NA	40	67,3	1	**6**	0,74%	0,74%	49	0,45	0,8	1,0	1,00	17,1

ANNEX 2 INFORME DE SIMULACIÓ ENERGÈTICA

Version 7.4.0

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: 22338 - FV ETAP Reus

Variant: Escenari Sud-Est Panells Verticals

Sheds on ground

System power: 117 kWp

Castellvell del Camp - Spain

Author

PVsyst V7.4.0
VC5, Simulation date:
02/06/25 15:17
with v7.4.0

Project summary

Geographical Site
Castellvell del Camp
Spain

Situation

Latitude	41.17 °N
Longitude	1.09 °E
Altitude	167 m
Time zone	UTC+1

Project settings

Albedo	0.20

Meteo data
Castellvell del Camp
Meteonorm 8.1 (1997-2017), Sat=100% - Synthetic

System summary

Grid-Connected System

Sheds on ground

PV Field Orientation
Fixed plane
Tilt/Azimuth 15 / -45.3 °

Near Shadings
Linear shadings

User's needs
Unlimited load (grid)

System information

PV Array

Nb. of modules	260 units
Pnom total	117 kWp

Inverters

Nb. of units	1 unit
Pnom total	100 kWac
Pnom ratio	1.170

Results summary

Produced Energy	177887 kWh/year	Specific production	1520 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	86.60 %

Table of contents

Project and results summary 2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses 3
Horizon definition 4
Near shading definition - Iso-shadings diagram 5
Main results 6
Loss diagram 7
Predef. graphs 8
Single-line diagram 9

PVsyst V7.4.0
VC5, Simulation date:
02/06/25 15:17
with v7.4.0

General parameters

Grid-Connected System — **Sheds on ground**

PV Field Orientation

Orientation		**Sheds configuration**		**Models used**	
Fixed plane		Nb. of sheds	4 units	Transposition	Perez
Tilt/Azimuth	15 / -45.3 °	Averages of diff. arrays		Diffuse	Perez, Meteonorm
		Sizes		Circumsolar	separate
		Sheds spacing	6.47 m		
		Collector width	3.46 m		
		Ground Cov. Ratio (GCR)	53.5 %		
		Top inactive band	0.02 m		
		Bottom inactive band	0.02 m		
		Shading limit angle			
		Limit profile angle	16.2 °		

Horizon		**Near Shadings**	**User's needs**
Average Height	1.5 °	Linear shadings	Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics

PV module		**Inverter**	
Manufacturer	Longi Solar	Manufacturer	Huawei Technologies
Model	LR5-54HTH-450	Model	SUN2000-100KTL-M1-400Vac
(Custom parameters definition)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	450 Wp	Unit Nom. Power	100 kWac
Number of PV modules	260 units	Number of inverters	10 * MPPT 10% 1 unit
Nominal (STC)	117 kWp	Total power	100 kWac
Modules	20 Strings x 13 In series	Operating voltage	200-1000 V
At operating cond. (50°C)		Max. power (=>33°C)	110 kWac
Pmpp	107 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.17
U mpp	392 V	No power sharing between MPPTs	
I mpp	274 A		
Total PV power		**Total inverter power**	
Nominal (STC)	117 kWp	Total power	100 kWac
Total	260 modules	Number of inverters	1 unit
Module area	508 m²	Pnom ratio	1.17

Array losses

Thermal Loss factor		**DC wiring losses**		**Module Quality Loss**	
Module temperature according to irradiance		Global array res.	23 mΩ	Loss Fraction	-0.8 %
Uc (const)	20.0 W/m²K	Loss Fraction	1.5 % at STC		
Uv (wind)	0.0 W/m²K/m/s				

Module mismatch losses		**Strings Mismatch loss**	
Loss Fraction	2.0 % at MPP	Loss Fraction	0.2 %

IAM loss factor
Incidence effect (IAM): User defined profile

0°	25°	45°	60°	65°	70°	75°	80°	90°
1.000	1.000	0.995	0.962	0.936	0.903	0.851	0.754	0.000

Project: 22338 - FV ETAP Reus
Variant: Escenari Sud-Est Panells Verticals

PVsyst V7.4.0
VC5, Simulation date:
02/06/25 15:17
with v7.4.0

Horizon definition

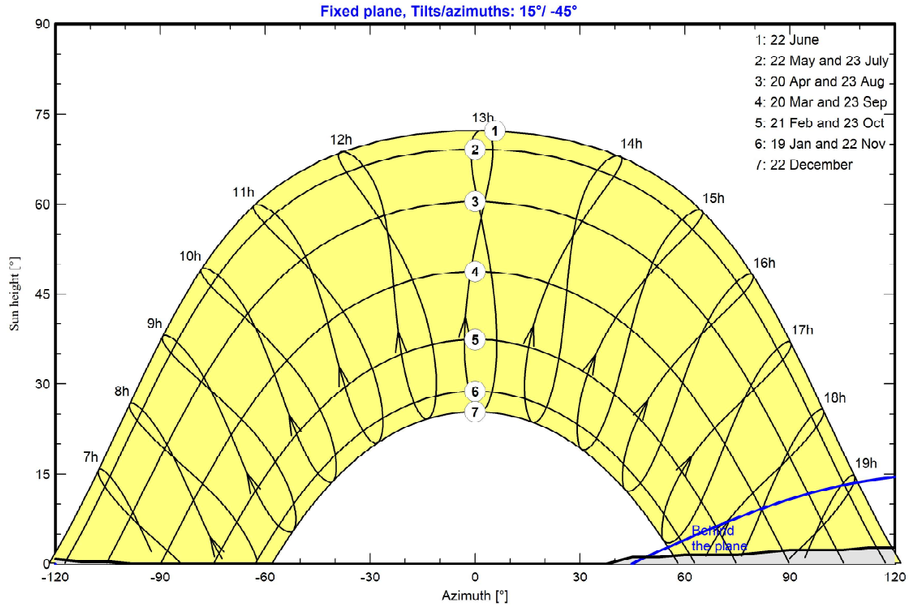
Horizon from PVGIS website API, Lat=41°10'3", Long=1°5'11", Alt=167m

Average Height	1.5 °	Albedo Factor	1.00
Diffuse Factor	1.00	Albedo Fraction	100 %

Horizon profile

Azimuth [°]	-180	-173	-158	-150	-143	-135	-120	-113	-105	-98	38	45	53	60
Height [°]	4.2	4.6	3.8	2.3	1.1	0.8	0.8	0.4	0.4	0.0	0.0	1.1	1.1	1.5
Azimuth [°]	75	83	90	105	113	120	128	135	143	150	158	165	173	180
Height [°]	1.5	1.9	2.3	2.3	2.7	2.7	3.8	3.4	3.8	3.8	4.6	5.0	4.6	4.2

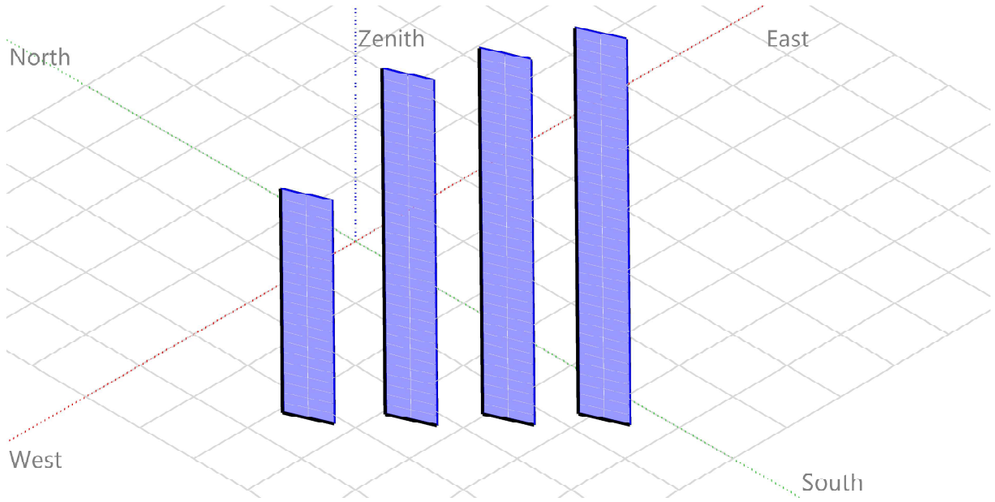
Sun Paths (Height / Azimuth diagram)



PVsyst V7.4.0
VC5, Simulation date:
02/06/25 15:17
with v7.4.0

Near shadings parameter

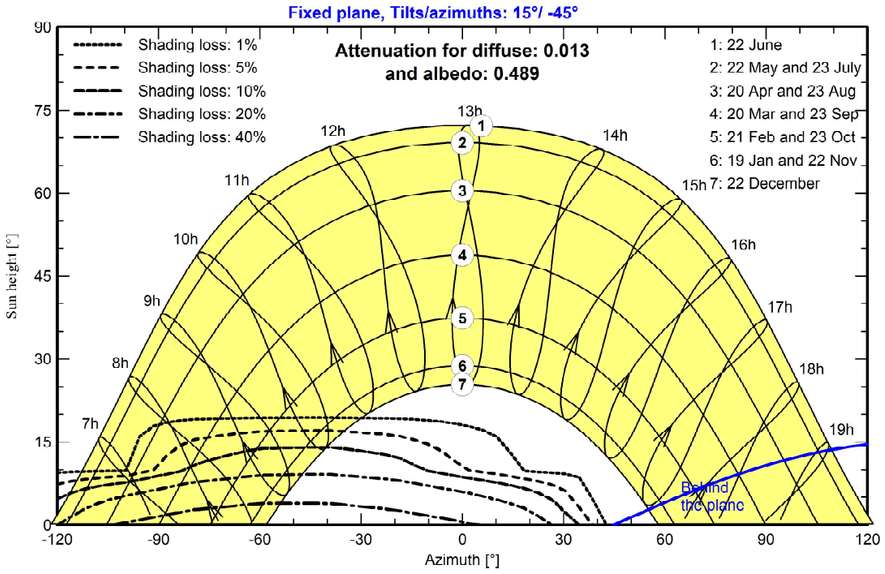
Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram

Orientation #1

Fixed plane, Tilts/azimuths: 15°/ -45°



Project: 22338 - FV ETAP Reus
Variant: Escenari Sud-Est Panells Verticals

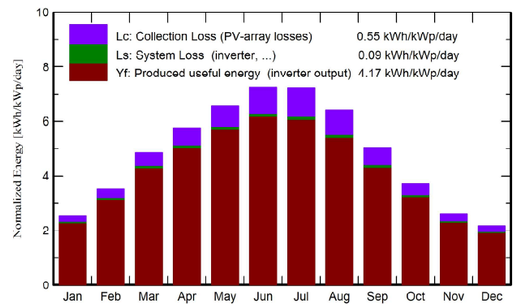
PVsyst V7.4.0
VC5, Simulation date:
02/06/25 15:17
with v7.4.0

Main results

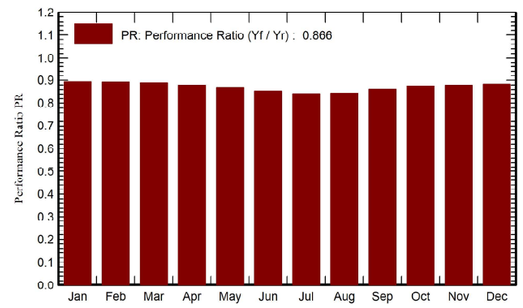
System Production

Produced Energy	177887 kWh/year	Specific production	1520 kWh/kWp/year
		Perf. Ratio PR	86.60 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

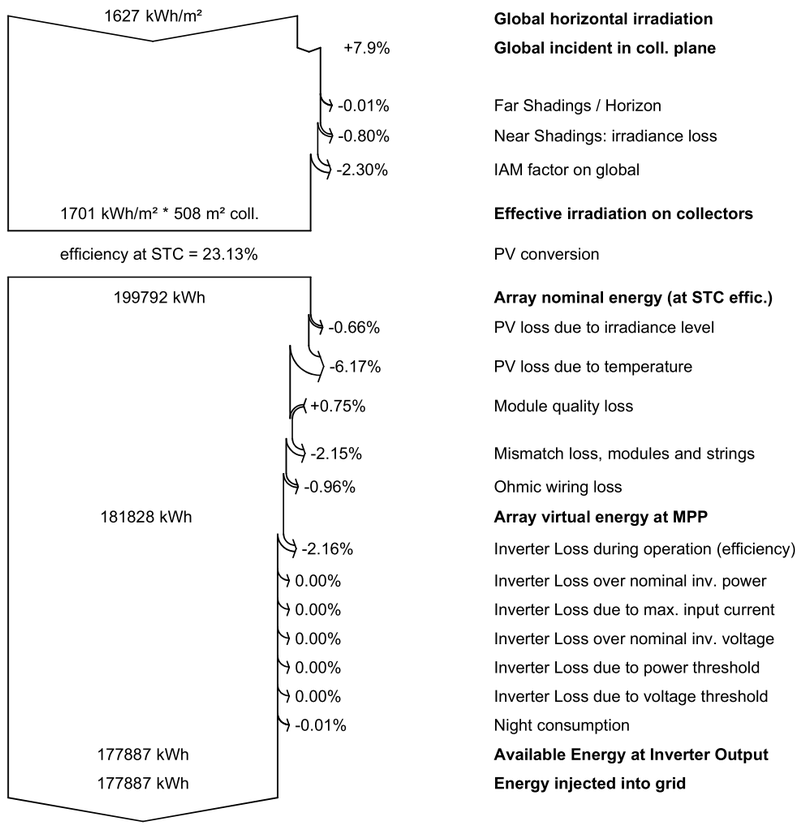
	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	kWh	kWh	ratio
January	62.5	27.69	9.12	78.8	74.6	8409	8235	0.893
February	83.4	30.22	10.01	98.9	94.7	10547	10324	0.892
March	135.4	49.31	12.89	150.6	146.1	16008	15661	0.889
April	162.7	60.70	15.18	171.7	167.6	18063	17664	0.879
May	200.1	85.11	18.91	204.1	198.9	21167	20701	0.867
June	214.5	84.20	23.01	217.0	212.1	22153	21666	0.853
July	220.0	80.90	25.92	223.7	218.4	22517	22022	0.842
August	190.5	68.51	25.99	198.9	194.4	20057	19614	0.843
September	139.8	61.26	22.32	151.5	146.9	15583	15251	0.861
October	101.2	46.23	18.66	115.0	111.0	12017	11764	0.874
November	64.1	26.79	12.84	78.2	73.8	8216	8044	0.880
December	52.8	21.40	9.60	67.2	62.9	7090	6941	0.883
Year	1626.9	642.32	17.08	1755.6	1701.3	181828	177887	0.866

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

PVsyst V7.4.0
VC5, Simulation date:
02/06/25 15:17
with v7.4.0

Loss diagram

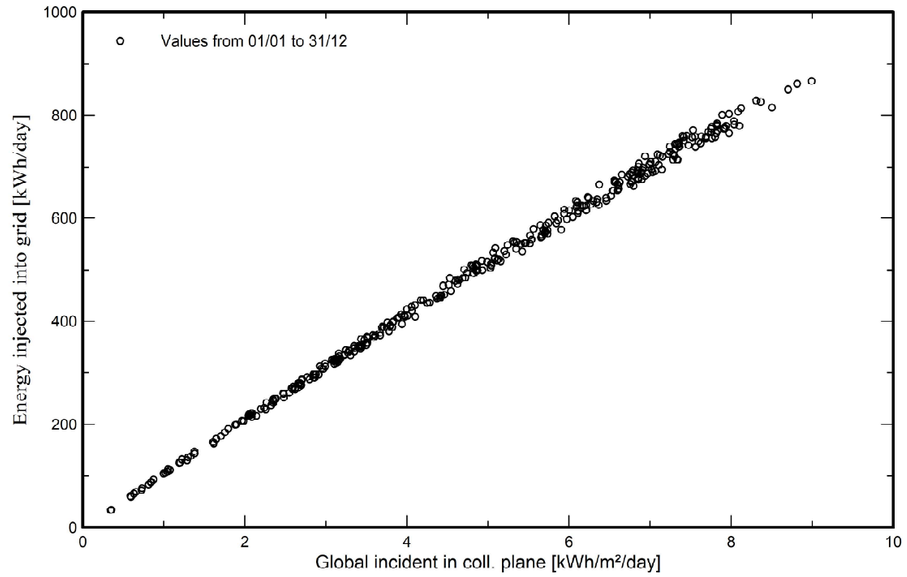


Project: 22338 - FV ETAP Reus
Variant: Escenari Sud-Est Panells Verticals

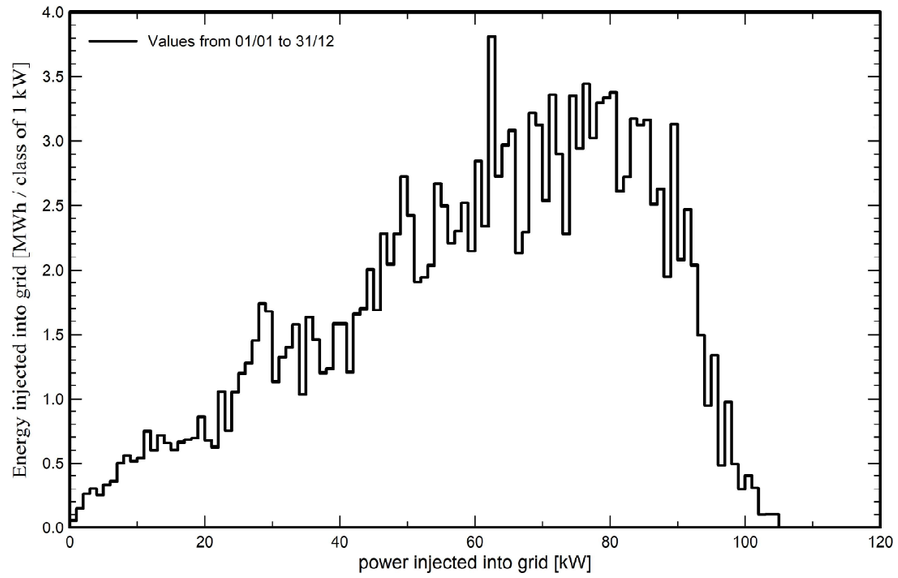
PVsyst V7.4.0
VC5, Simulation date:
02/06/25 15:17
with v7.4.0

Predef. graphs

Daily Input/Output diagram

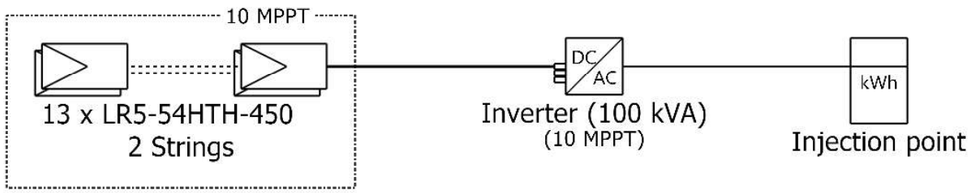


System Output Power Distribution



Single-line diagram

PVsyst V7.4.0
VC5, Simulation date:
02/06/25 15:17
with v7.4.0



PV module	LR5-54HTH-450
Inverter	SUN2000-100KTL-M1-400Vac
String	13 x LR5-54HTH-450

22338 - FV ETAP Reus

VC5 : Escenari Sud-Est Panells Verticals

02/06/25

ANNEX 3 INFORME DE CÀLCULS ESTÀTICS

Proyecto de instalación solar

27/05/2025

Referencia:

Sunfer Estructuras S.L.U. Camino de la dula s/n Polígono Industrial 46687 – Albalat de la Ribera – Valencia (España)
Tel. +34 96 249 23 22 **www.sunferenergy.com**

De conformidad con el artículo 13 del RGPD 2016/679 de 27 de abril de 2016 y en virtud de lo dispuesto en el art. 11 de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se le informa que sus datos personales quedarán incorporados y serán tratados en la actividad de tratamiento denominada "CLIENTES/PROVEEDORES" **titularidad de** SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U. **con la finalidad de realizar la gestión integral del servicio/producto solicitado. Puede ejercer en cualquier momento sus derechos de acceso, rectificación, oposición, supresión y/o portabilidad de sus datos de carácter personal mediante el correspondiente escrito, acompañando fotocopia de su D.N.I. dirigido a** SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U., **Camino de la Dula, s/n de Albalat de la Ribera (46687) Valencia**

Índice

1. Localización

Solución 35V 15°

- Características de la superficie de anclaje
- Estructura fotovoltaica
- Anclaje
- Módulos fotovoltaicos
- Validación

2. Anexos

Anexo 1: Manual de montaje

1.1. Plano general proyecto

1.2. Plano general cubiertas y relación de material

1.3. Planos de montaje

Anexo 2: Fichas técnicas

Anexo 3: Certificados

3.1. Marcado CE

3.2. Declaración de prestaciones

3.3. ISO 9001

3.4. ISO 14001

3.5. UNE EN 1090

3.6. Garantía

3.7. Información general

En el presente documento se resumen las características definidas para la instalación E25-7521, de acuerdo con los parámetros definidos por el cliente.

R0 FECHA E25-7521

De conformidad con el artículo 13 del RGPD 2016/679 de 27 de abril de 2016 y en virtud de lo dispuesto en el art. 11 de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se le informa que sus datos personales quedarán incorporados y serán tratados en la actividad de tratamiento denominada "CLIENTES/PROVEEDORES" titularidad de SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U. **con la finalidad de realizar la gestión integral del servicio/producto solicitado. Puede ejercer en cualquier momento sus derechos de acceso, rectificación, oposición, supresión y/o portabilidad de sus datos de carácter personal mediante el correspondiente escrito, acompañando fotocopia de su D.N.I. dirigido a** SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U., **Camino de la Dula, s/n de Albalat de la Ribera (46687) Valencia**

1. LOCALIZACIÓN

La instalación se encuentra en Reus, Tarragona, que se puede catalogar como categoría de terreno 2.

Según su posición geográfica y la normativa vigente le corresponde una velocidad de viento pico de 130 Km/h y una carga de nieve de 43 Kg/m^2.

No se ha considerado que el ambiente es corrosivo.

*El ambiente corrosivo puede afectar negativamente a la durabilidad del aluminio sin tratamiento anodizado

CATEGORIA DEL TERRENO

0. *Mar abierto o zona costera expuesta al mar abierto*

I. *Lagos o áreas planas y horizontales con vegetación* despreciable y sin obstáculos

II. *Áreas con vegetación baja, como hierba, y obstáculos aislados (árboles, edificaciones) con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos*

III. *Áreas con una cobertura de vegetación uniforme o edificaciones o con obstáculos aislados con una separación máxima de 20 veces la altura de los obstáculos (villas, terreno suburbano, bosques permanentes)*

IV. *Áreas en las que al menos un 15% de la superficie está cubierta por edificios cuya altura media supera los 15 m*

R0 FECHA E25-7521

De conformidad con el artículo 13 del RGPD 2016/679 de 27 de abril de 2016 y en virtud de lo dispuesto en el art. 11 de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se le informa que sus datos personales quedarán incorporados y serán tratados en la actividad de tratamiento denominada "CLIENTES/PROVEEDORES" **titularidad de** SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U. **con la finalidad de realizar la gestión integral del servicio/producto solicitado. Puede ejercer en cualquier momento sus derechos de acceso, rectificación, oposición, supresión y/o portabilidad de sus datos de carácter personal mediante el correspondiente escrito, acompañando fotocopia de su D.N.I. dirigido a** SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U., **Camino de la Dula, s/n de Albalat de la Ribera (46687) Valencia**

Solución 35V 15° – Triángulo a terreno

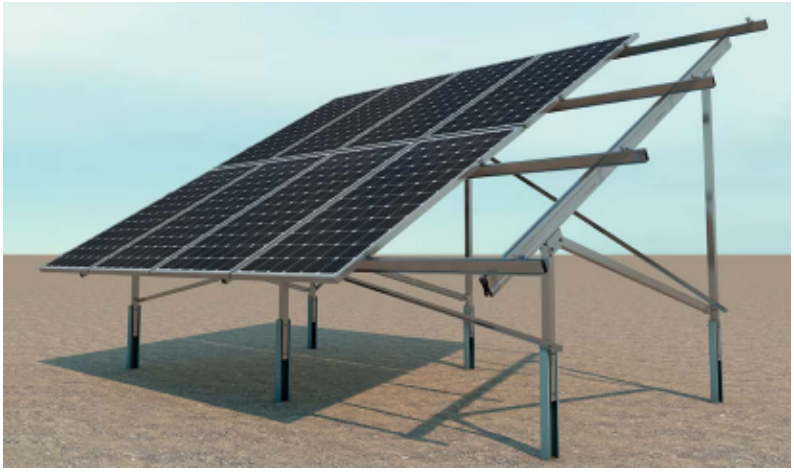
- **CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DE ANCLAJE**

Esta solución se ubica en las zonas al terreno.

- **ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA**

La solución estructural que se ha elegido para la ***SOLUCIÓN 1*** es la estructura ***35V***.
El material de la estructura es de ALUMINIO EN AW-6005A T6.

En el *Anexo 1: Manual de montaje* y el *Anexo 2: Fichas técnicas* puede consultar todas las características del producto y condiciones para realizar el montaje.



35V 15°

- **ANCLAJE**

Nuestra estructura inclinada 35V 30° se anclará a terreno mediante hincas. En la ficha técnica del *Anexo 2* se encuentran las reacciones que debe soportar el anclaje

R0 FECHA E25-7521

De conformidad con el artículo 13 del RGPD 2016/679 de 27 de abril de 2016 y en virtud de lo dispuesto en el art. 11 de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se le informa que sus datos personales quedarán incorporados y serán tratados en la actividad de tratamiento denominada "CLIENTES/PROVEEDORES" titularidad de SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U. con la finalidad de realizar la gestión integral del servicio/producto solicitado. Puede ejercer en cualquier momento sus derechos de acceso, rectificación, oposición, supresión y/o portabilidad de sus datos de carácter personal mediante el correspondiente escrito, acompañando fotocopia de su D.N.I. dirigido a SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U., Camino de la Dula, s/n de Albalat de la Ribera (46687) Valencia

- **MÓDULOS FOTOVOLTAICOS**

  En esta zona se instalan 86 módulos fotovoltaicos en orientación SUR y cuyas dimensiones son 1722x1134.

- **VALIDACIÓN**

  Según las características del terreno facilitadas por el cliente, la ubicación, las dimensiones del módulo utilizado, la orientación del mismo, la normativa y los cálculos realizados por Sunfer Estructuras S.L.U., la estructura inclinada 35V 30 0176 es APTA para su montaje, siempre que se cumplan las instrucciones de montaje marcadas en los planos y las características reflejadas en este informe.

R0 FECHA E25-7521

De conformidad con el artículo 13 del RGPD 2016/679 de 27 de abril de 2016 y en virtud de lo dispuesto en el art. 11 de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se le informa que sus datos personales quedarán incorporados y serán tratados en la actividad de tratamiento denominada "CLIENTES/PROVEEDORES" **titularidad de** SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U. **con la finalidad de realizar la gestión integral del servicio/producto solicitado. Puede ejercer en cualquier momento sus derechos de acceso, rectificación, oposición, supresión y/o portabilidad de sus datos de carácter personal mediante el correspondiente escrito, acompañando fotocopia de su D.N.I. dirigido a** SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U., **Camino de la Dula, s/n de Albalat de la Ribera (46687) Valencia**

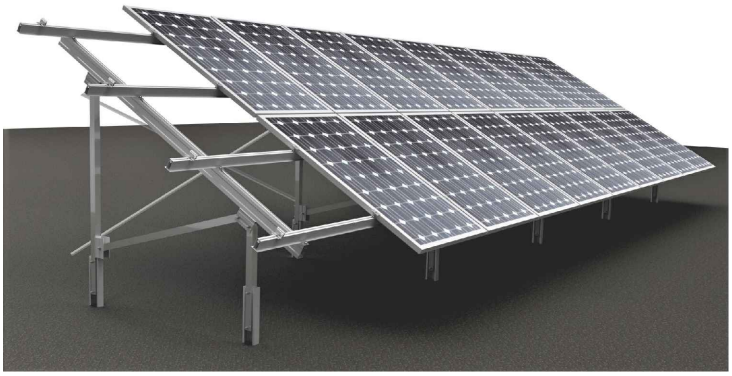
ANEXO 1: Manual de montaje

R0 FECHA E25-7521

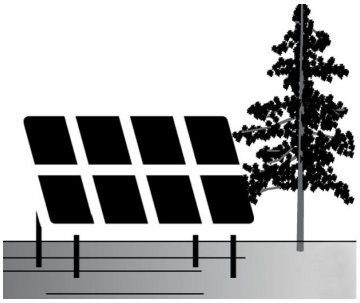
De conformidad con el artículo 13 del RGPD 2016/679 de 27 de abril de 2016 y en virtud de lo dispuesto en el art. 11 de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se le informa que sus datos personales quedarán incorporados y serán tratados en la actividad de tratamiento denominada "CLIENTES/PROVEEDORES" titularidad de SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U. con la finalidad de realizar la gestión integral del servicio/producto solicitado. Puede ejercer en cualquier momento sus derechos de acceso, rectificación, oposición, supresión y/o portabilidad de sus datos de carácter personal mediante el correspondiente escrito, acompañando fotocopia de su D.N.I. dirigido a SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U., Camino de la Dula, s/n de Albalat de la Ribera (46687) Valencia

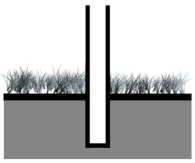
SUNFER
Solar Mounting Systems

35V



Terreno





Hincado

Sunfer Estructuras, S.L.U.
Camino de la Dula s/n
Albalat de la Ribera - 46687 (Valencia) Spain

100%

ES19/86524 CE

ÍNDICE

1. Información general
2. Contenido y disposición
3. Montaje triángulos y elementos

Reservado el derecho a efectuar modificaciones. Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del producto suministrado

SUNFER
Solar Mounting Systems

35V
Información general

Información General y recomendaciones ES

- Se deberán respetar todas las instrucciones de montaje y especificaciones del producto proporcionadas.
- Comprobar el buen estado del terreno y la capacidad portante del mismo. Se recomienda realizar un estudio geotécnico del terreno
- Distribuir los módulos para que la colocación sea simétrica a lo largo del soporte y dejando los sobrantes en los extremos.
- Los presores no se deben apretar con máquinas de impacto.
- Se debe comprobar que los puntos de anclaje para los módulos son compatibles con las especificaciones del fabricante.
- El desmontaje de los soportes se realiza en orden inverso al montaje.
- Durante la manipulación del material, extremar los cuidados para preservar el embalaje. Almacenar en un área seca y con buena ventilación. Disminuir al máximo la variación de la temperatura y la humedad. Evitar el almacenamiento del material en el exterior. Evitar la presencia de fuentes de agua, goteras, salpicaduras o algún otro contacto con agua en la zona de almacenaje. Ante el hecho de que el material esté mojado o húmedo deberá secarse y limpiarse de forma inmediata. No dejar el material directamente en el suelo por la humedad que se pueda transmitir. Utilizar el pallet de embalaje original o estanterías.
- Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones en el producto en cualquier momento sin aviso previo si desde nuestro punto de vista son necesarias para la mejora de la calidad. Las ilustraciones en los planos y catálogos pueden ser sólo ejemplos y, por tanto, la imagen que aparece puede diferir del producto suministrado.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones. Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del producto suministrado

SUNFER
Solar Mounting Systems

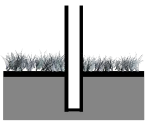
35V

Contenido y disposición

TR35V | Hinca delantera | Hinca trasera | S10 | S11 | S09 | UG2 | G2 | S13

Ver Tabla 1. Elementos

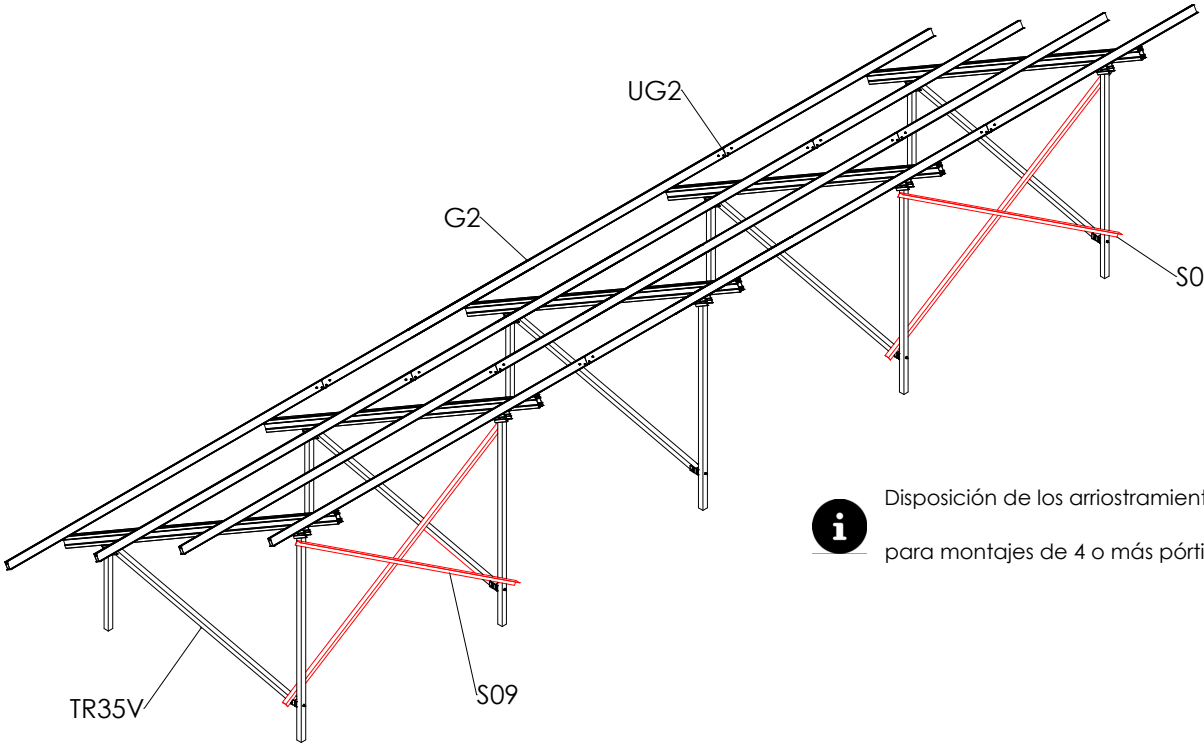
Superficie de anclaje:



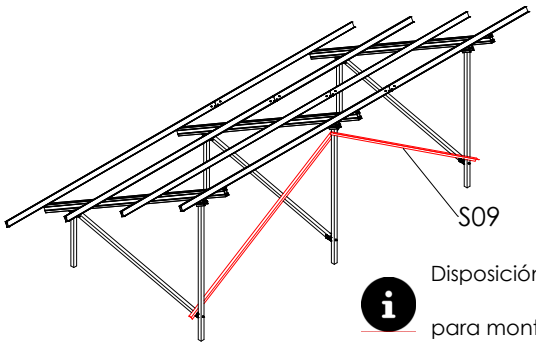
Hincado en terreno

Perfilería de **aluminio EN AW 6005A T6**

Tornillería de **acero inoxidable A2-70**



Disposición de los arriostramientos S09 para montajes de 4 o más pórticos



Disposición de los arriostramientos S09 para montajes de 3 pórticos

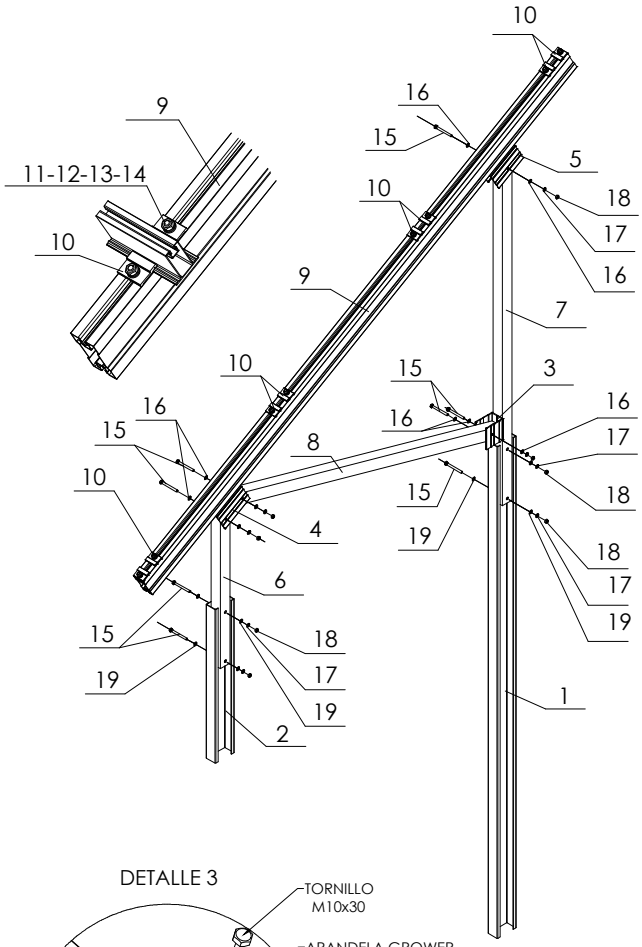
Reservado el derecho a efectuar modificaciones. Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del producto suministrado

SUNFER
Solar Mounting Systems

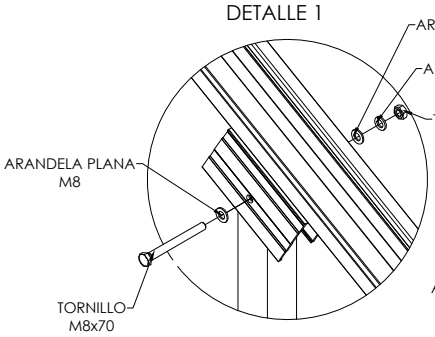
35V

Nº piezas por triángulo

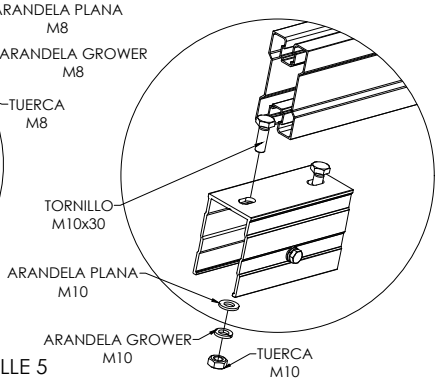
Elemento	Detalle	Descripción	Longitud mm	Unidades
19		Arandela 3D M8		9
18		Tuerca M8		9
17		Grower M8	-	9
16		Arandela M8	-	9
15		Tornillo M8L70	80	9
14		Tuerca M10	-	12
13		Grower M10	-	12
12		Arandela M10	-	12
11		Tornillo M10L30	30	12
10		Unión guía-viga	50	8
9		Viga	3600	1
8		Diagonal Pórtico	2134	1
7		Pata trasera	2073	1
6		Pata delantera	798	1
5		Fijación pata trasera-viga	150	1
4		Fijación pata delantera-viga	150	1
3		Unión puntal-pata trasera	50	1
2		Hinca delantera	1500	1
1		Hinca trasera	2500	1
Número de pórticos				1



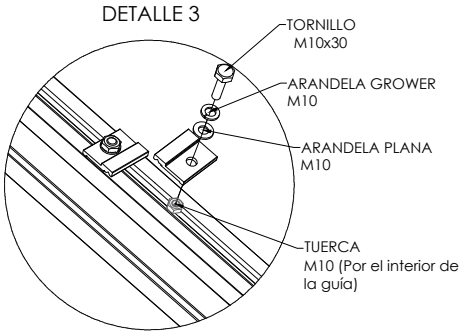
DETALLE 1



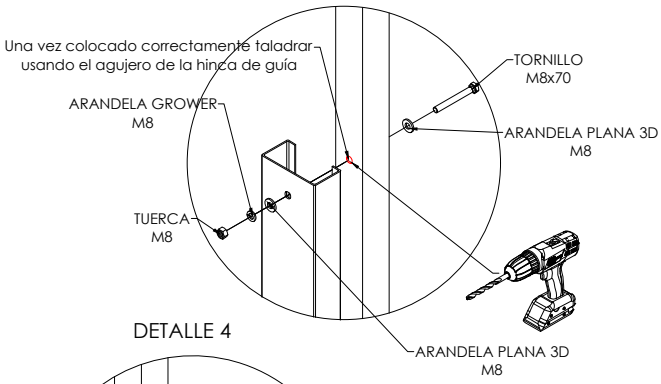
DETALLE 2



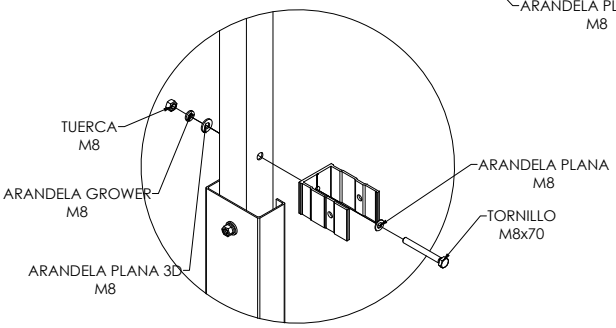
DETALLE 3

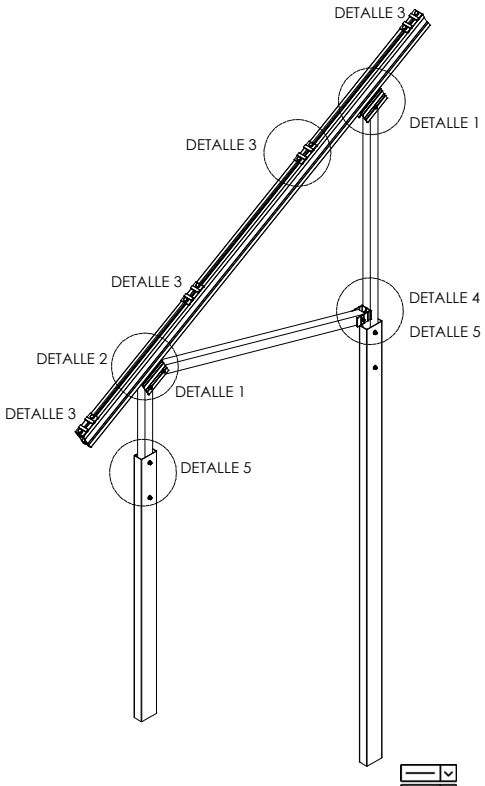


DETALLE 5



DETALLE 4



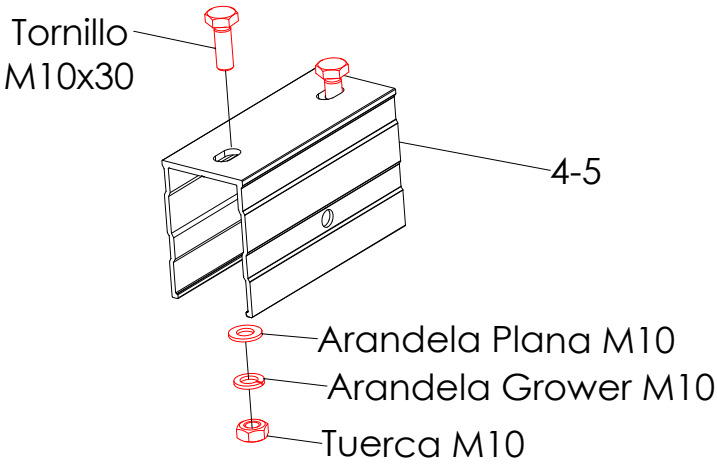


Reservado el derecho a efectuar modificaciones. Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del producto suministrado

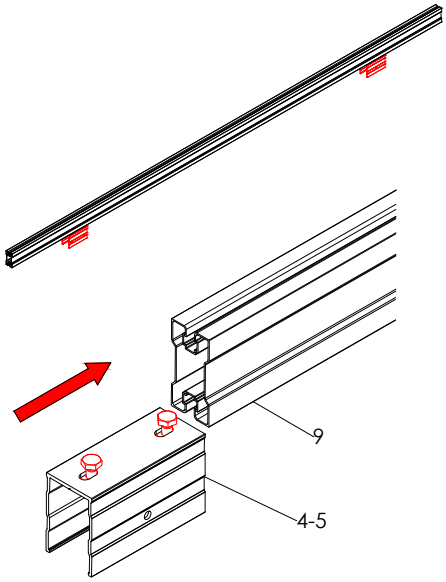
SUNFER
Solar Mounting Systems

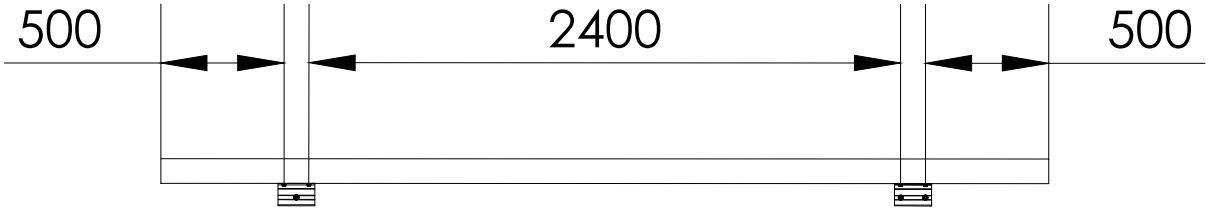
35V
Montaje triangulos

1.

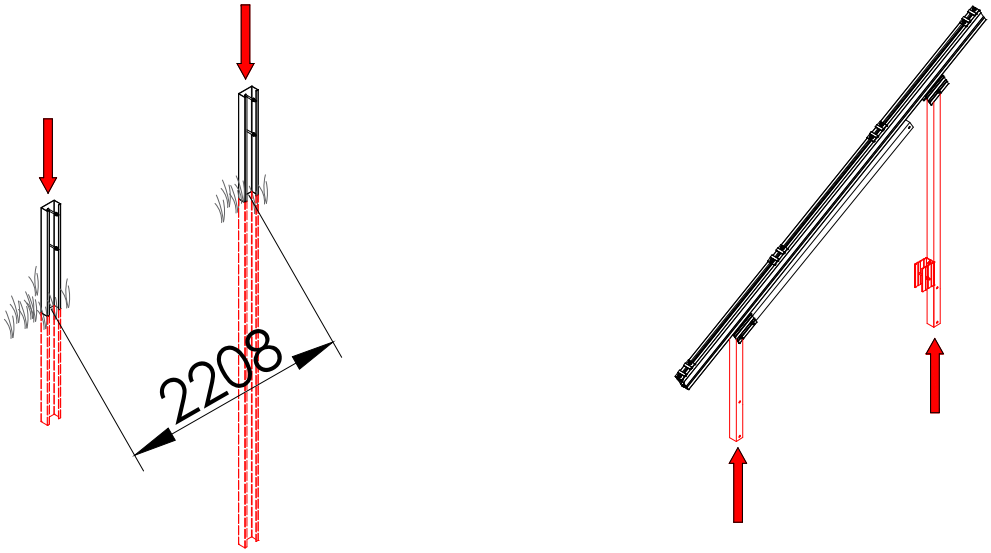


2.





3.

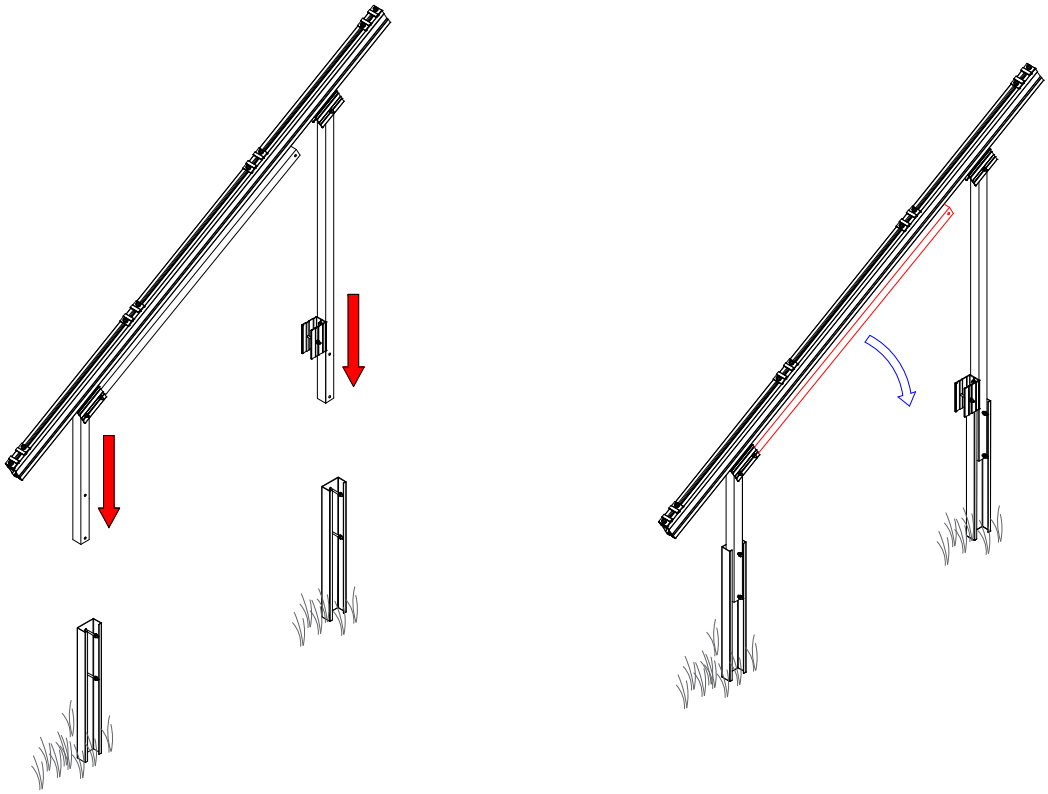


Reservado el derecho a efectuar modificaciones. Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del producto suministrado

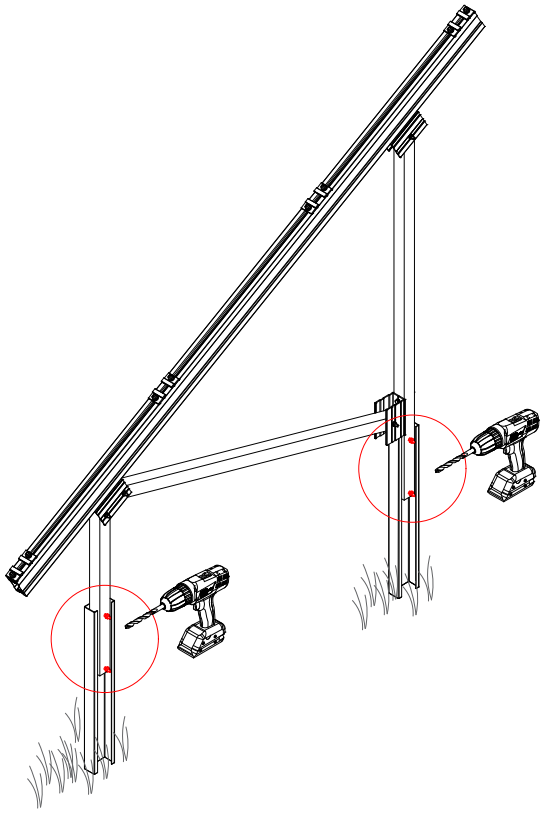
SUNFER
Solar Mounting Systems

35V
Montaje triangulos

4.



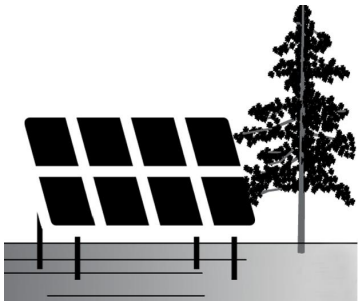
5.

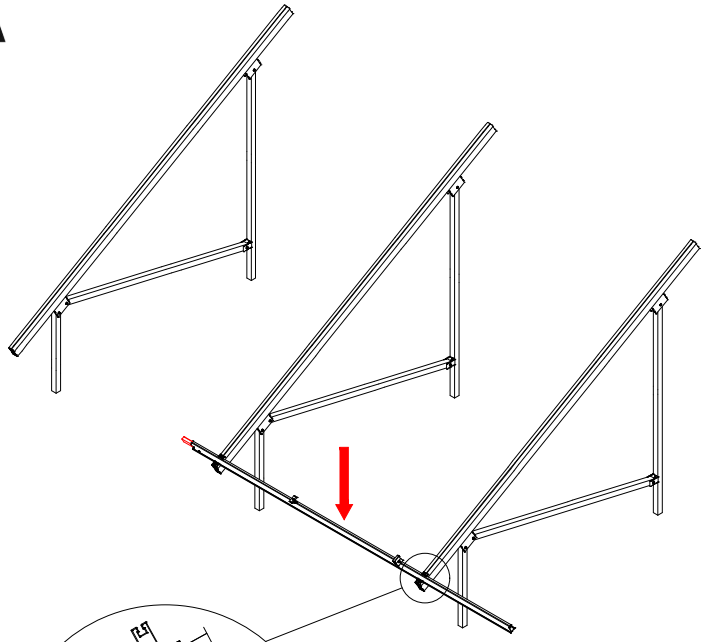


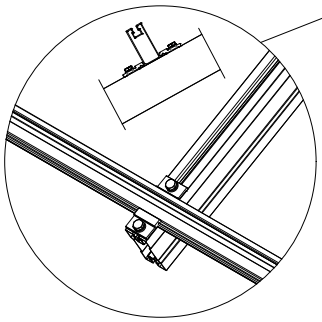
Reservado el derecho a efectuar modificaciones. Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del producto suministrado

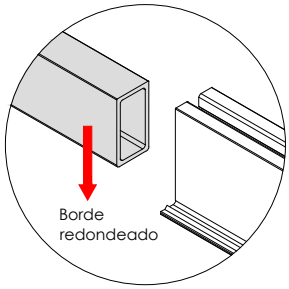
SUNFER
Solar Mounting Systems

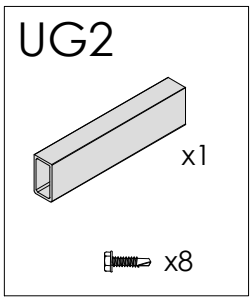
35V

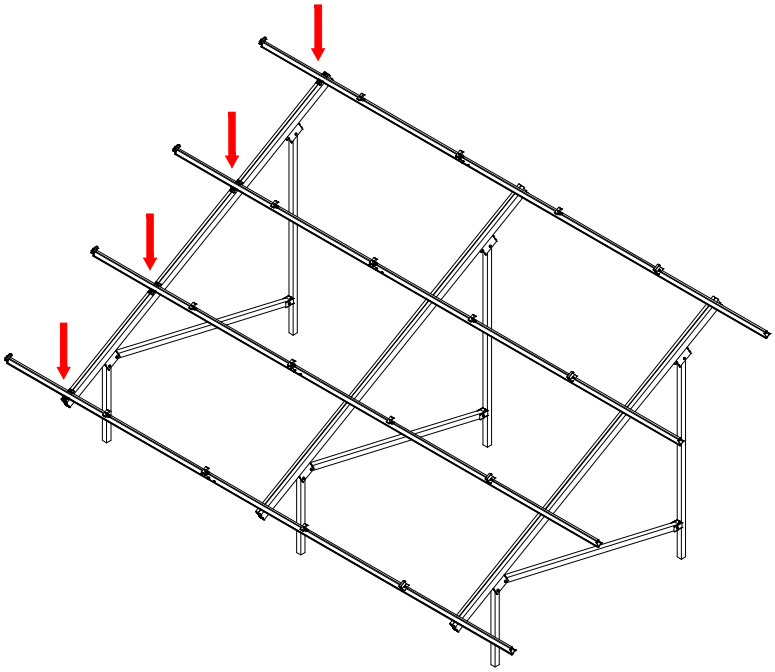


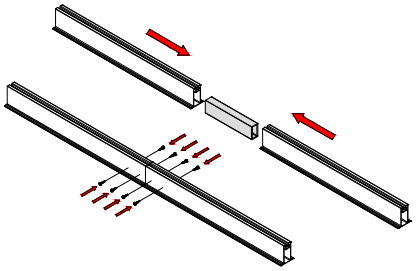


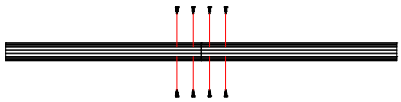


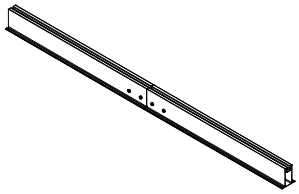










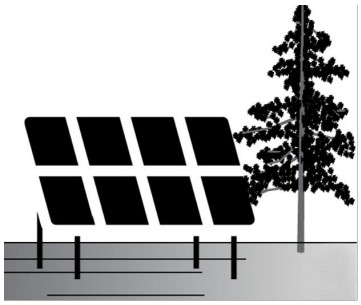


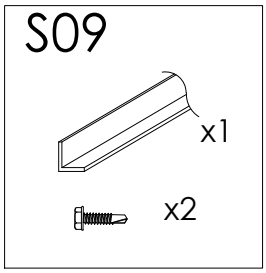
6 Nm

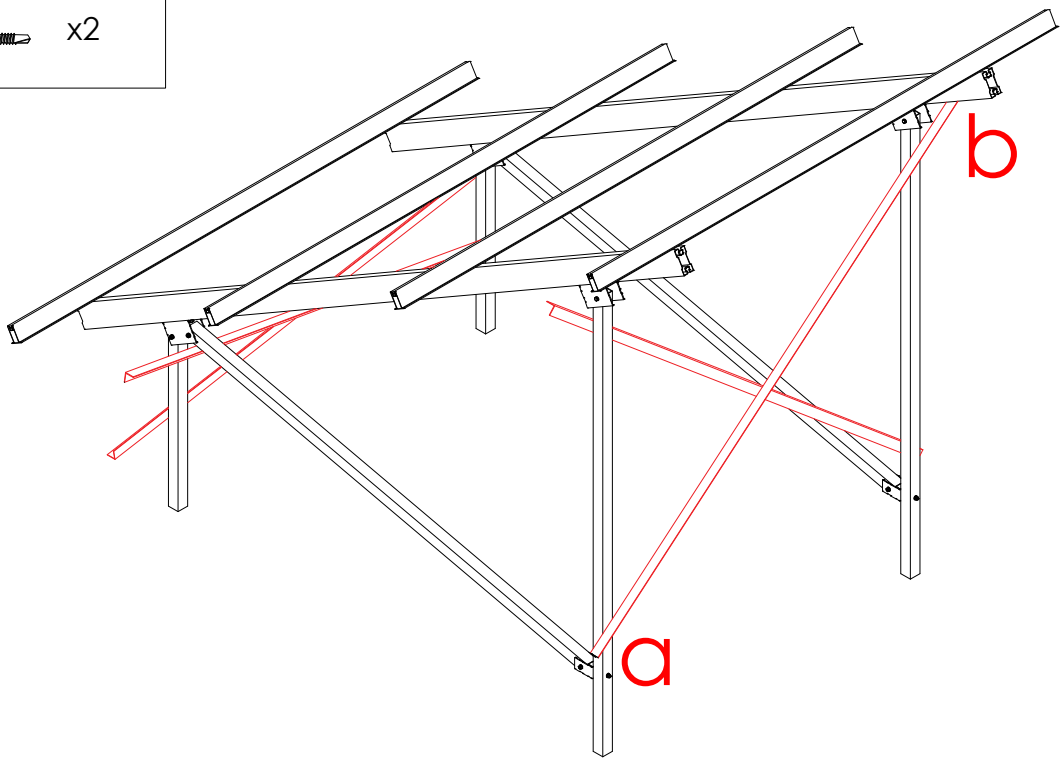
Reservado el derecho a efectuar modificaciones. Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del producto suministrado

SUNFER
Solar Mounting Systems

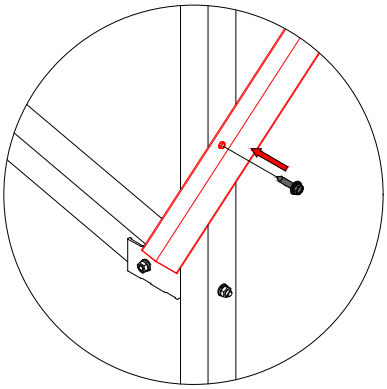
35V



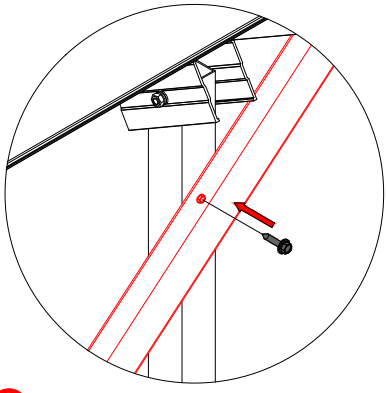




10 Nm



a



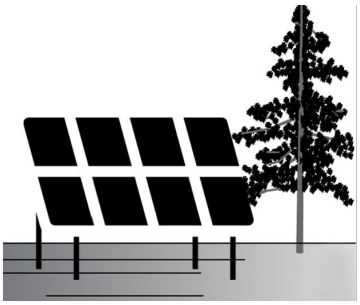
b

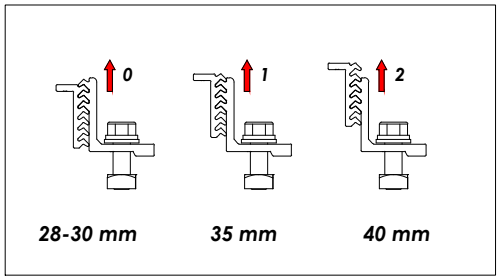
Reservado el derecho a efectuar modificaciones. Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del producto suministrado

SUNFER
Solar Mounting Systems

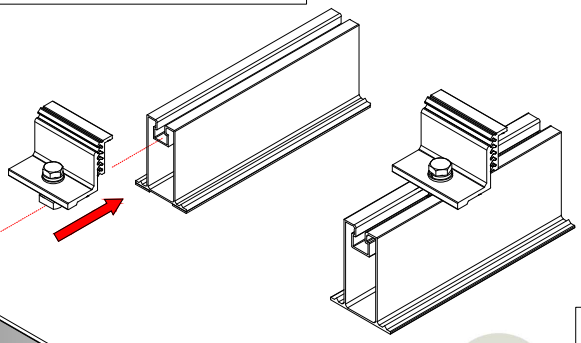
35V

Montaje módulos

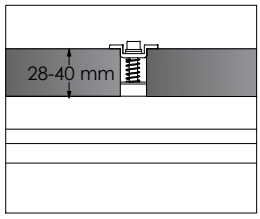


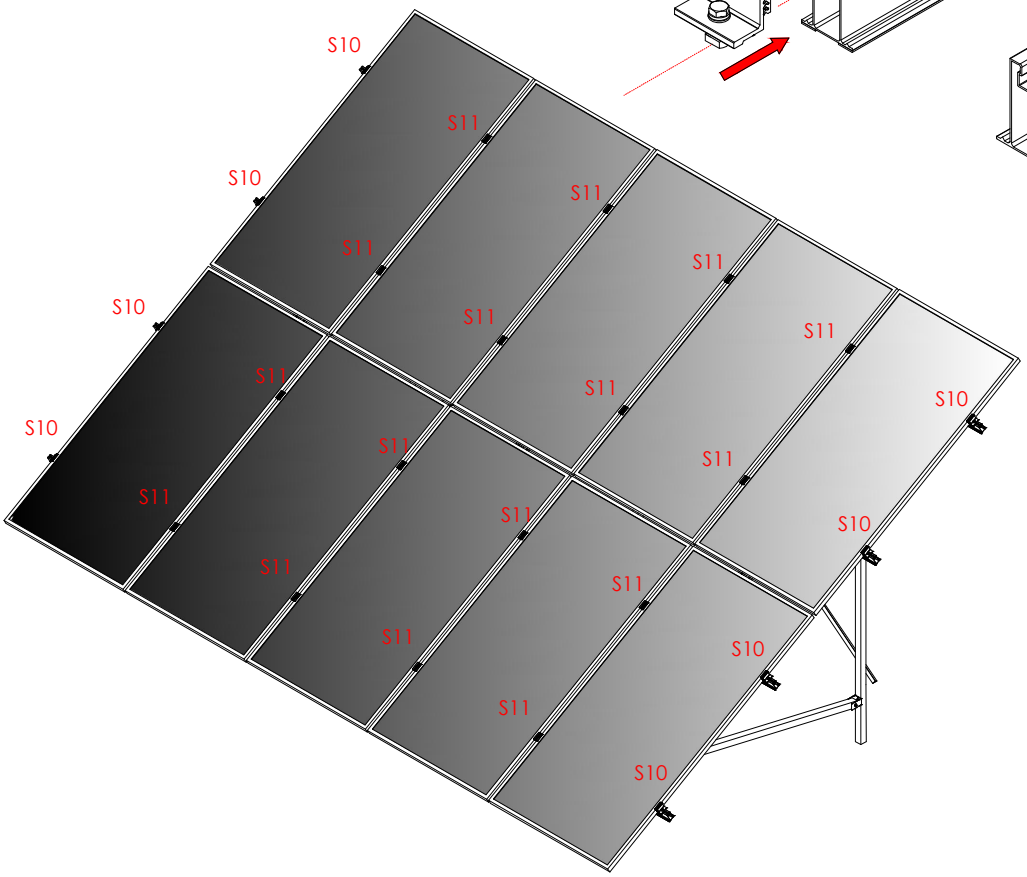


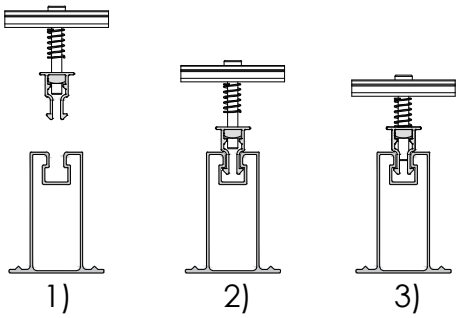
7 Nm

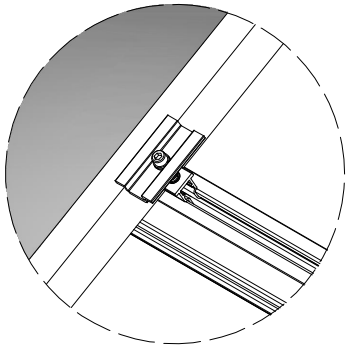


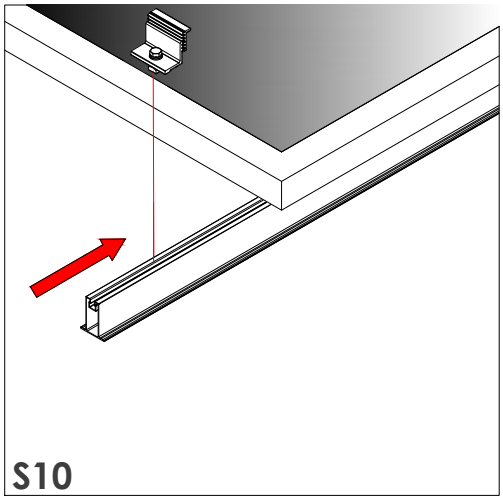
7 Nm

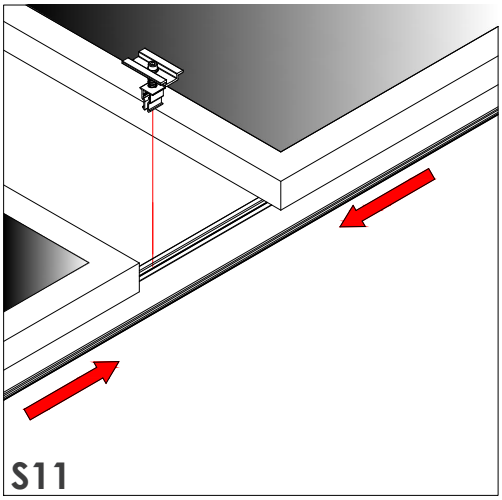


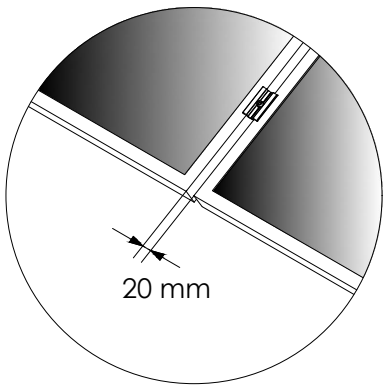












Reservado el derecho a efectuar modificaciones. Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del producto suministrado

ANEXO 2: Fichas técnicas

R0 FECHA E24-12878

De conformidad con el artículo 13 del RGPD 2016/679 de 27 de abril de 2016 y en virtud de lo dispuesto en el art. 11 de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se le informa que sus datos personales quedarán incorporados y serán tratados en la actividad de tratamiento denominada "CLIENTES/PROVEEDORES" titularidad de SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U. con la finalidad de realizar la gestión integral del servicio/producto solicitado. Puede ejercer en cualquier momento sus derechos de acceso, rectificación, oposición, supresión y/o portabilidad de sus datos de carácter personal mediante el correspondiente escrito, acompañando fotocopia de su D.N.I. dirigido a SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U., Camino de la Dula, s/n de Albalat de la Ribera (46687) Valencia

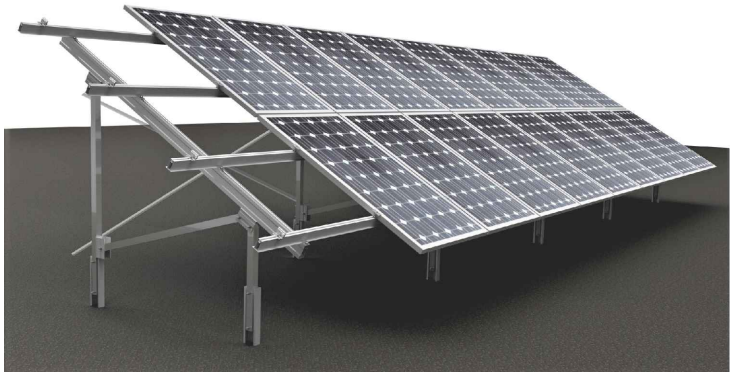
R1-01/24

Ficha técnica

Soporte inclinado para terreno para 2 filas de módulos. Hincado

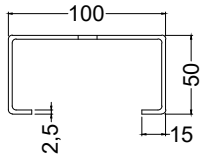
35V

SUNFER



Perfil G2

Dimensión de la Hinca



- Soporte inclinado de 2 filas de módulos para terreno.
- Anclaje hincado.
- Disposición de los módulos: Vertical.
- Inclinación estándar 30º.
- Inclinaciones disponibles bajo pedido: 5º-10º-15º-20º-25º-35º
- Altura libre en punto más desfavorable 500 mm.
- Válido para espesores de módulos de 28 hasta 40 mm.
- Kits disponibles de 4 hasta 12 módulos.
- Hincas incluidas solo en los kits.

Viento:	Hasta 150 Km/h (Ver documento de velocidades del viento)
Materiales:	Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6 Tornillería de acero inoxidable A2-70 Hinca de acero S275 galvanizado en caliente por inmersión.

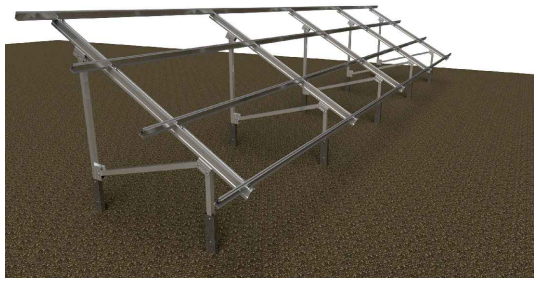
Comprobar el buen estado y la capacidad portante del terreno antes de cualquier instalación.

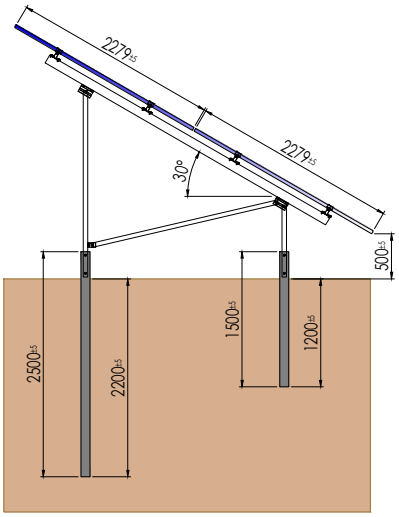
Se recomienda realizar un estudio geotécnico del terreno o ensayo de pull-out

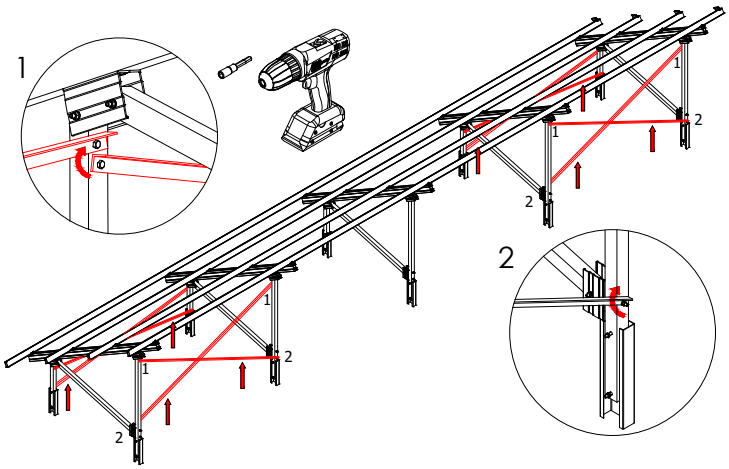
Para módulos de hasta **2279x1150 - Sistema Kit**

2279x1150

Carga de nieve: 40 kg/m²







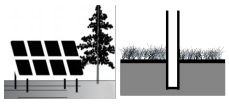
Par de apriete:	
Tornillo Presor	7 Nm
Tornillo M8 Hexagonal	20 Nm
Tornillo M10 Hexagonal	40 Nm
Tornillo M6.3 Hexagonal	10 Nm

Herramientas necesarias:

Seguridad:

100% Reciclable

Marcado CE
ES19/86524



Terreno Hincado

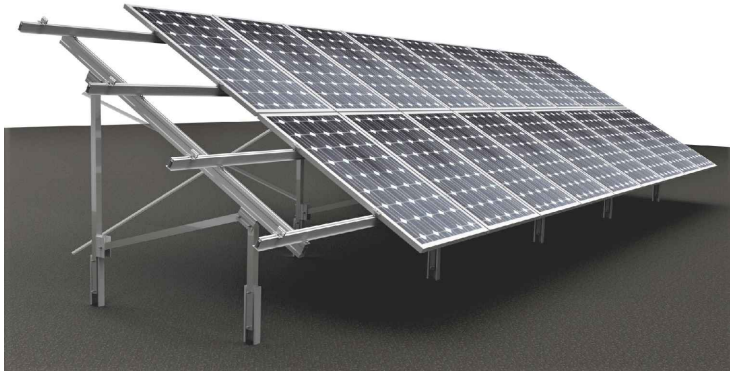
Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

Velocidades de viento

Soporte inclinado para terreno para 2 filas de módulos. Hincado

35V
Sistema kit

SUNFER



- **Cargas de viento:** Según túnel del viento en modelo computacional CFD
- **Cálculo estructural:** Modelo computacional comprobado mediante
  EUROCÓDIGO 3 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ACERO"
  EUROCÓDIGO 9 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ALUMINIO"

Cuadro de velocidades máx. admisibles de viento						
Tamaño del módulo	**4**	**6**	**8**	**10**	**12**	nº de módulos
2279x1150	150	150	110	150	130	Velocidad de viento km/h

Tabla 1 - *Velocidades máximas de viento admisibles.*

- Para garantizar la resistencia a la velocidad máxima de diseño se deberán utilizar anclajes adecuados y utilizar el lastre indicado por el fabricante para cada situación.

Para cumplir con las velocidades máximas admisibles de viento especificadas en la tabla 1, se deberán respetar todas las instrucciones indicadas en los planos de montaje.
Se debe comprobar que los puntos de anclaje para los módulos son compatibles con las especificaciones del fabricante.

Marcado CE
ES19/86524

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

R3-07/24

Ficha técnica

Arriostramiento para soportes inclinados

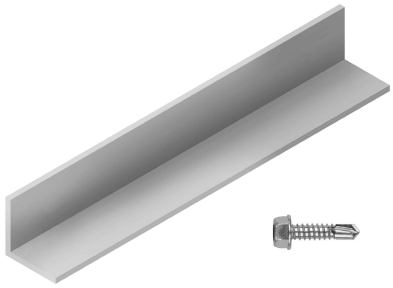
S09

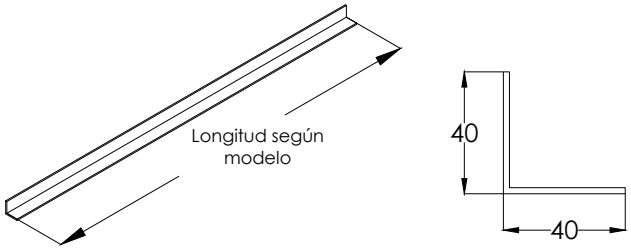
SUNFER

Soportes compatibles con el S09

Soporte
14V - 14.1V
31V - 31VXL
32V
33V
34V
35V - 35VXL
36V
37V - 37VXL

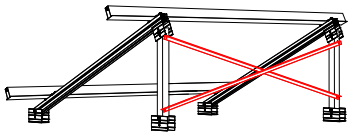
Longitudes (mm)
1100
1500
1800
1900
2100
2300
2500
2700
3000
3200
3500
3700
3900
4000
4300



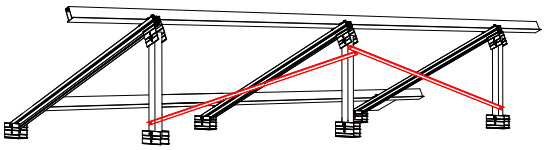


Disposiciones S09 según nº de pórticos

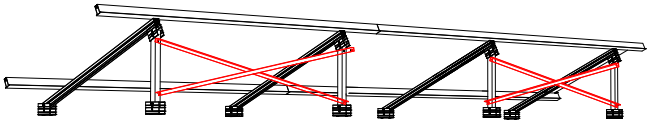
Compatibilidad: 14V - 14.1V



2 Pórticos



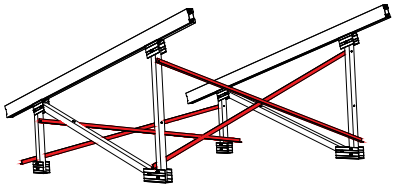
3 Pórticos



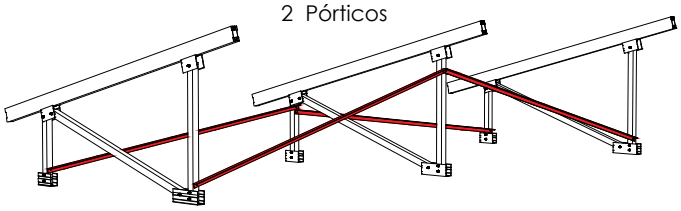
4 Pórticos o más

Disposiciones S09 según nº de pórticos

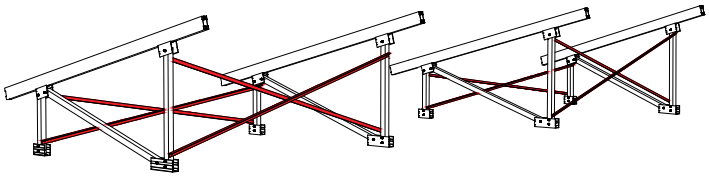
Compatibilidad: 31V - 31VXL - 32V - 33V - 34V - 35V - 35VXL - 36V - 37V - 37VXL



2 Pórticos

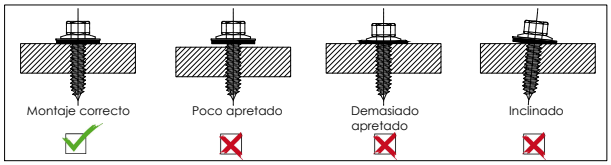


3 Pórticos



4 Pórticos o más

Materiales: Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6
Tornillería de acero inoxidable A2-70



Par de apriete:
Tornillo 6,3 Hexagonal 10 Nm

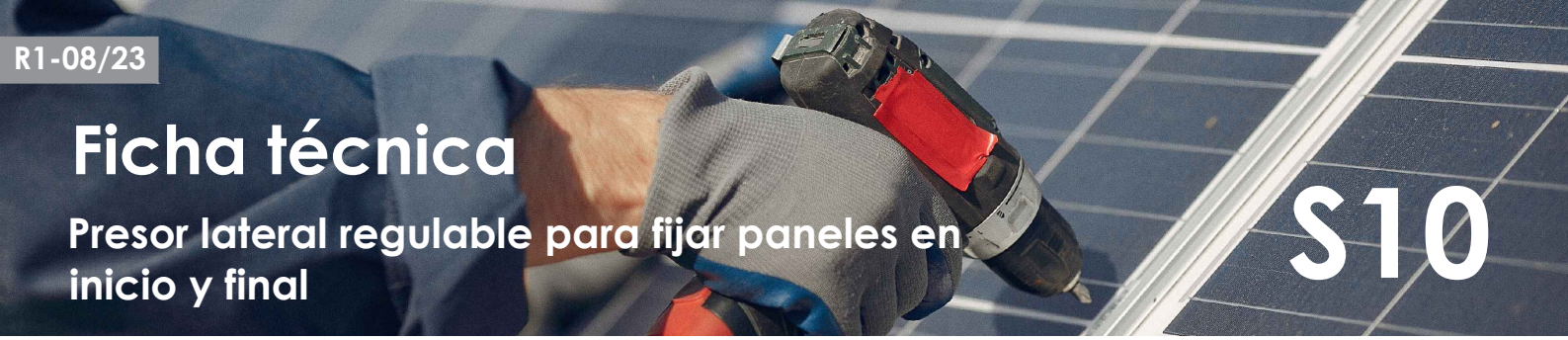
Los arriostramientos se deben colocar únicamente en los vanos de los extremos (2 últimos triángulos de cada lado).

Seguridad:

100% Reciclable

Marcado CE
ES19/86524

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.



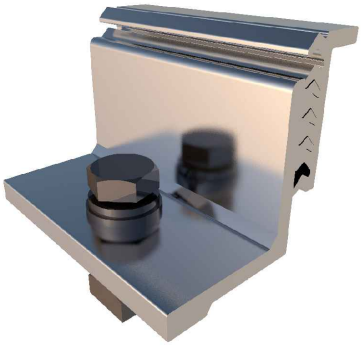
R1-08/23

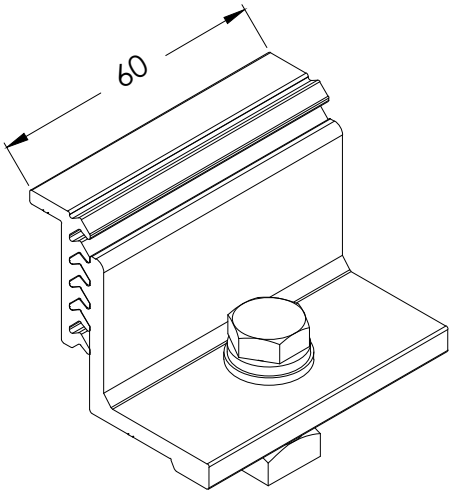
Ficha técnica

Presor lateral regulable para fijar paneles en inicio y final

S10

SUNFER

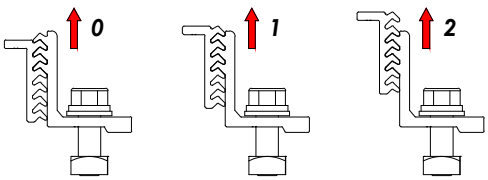




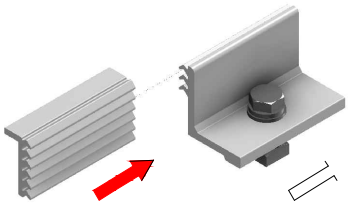
Válido para medidas de espesor de módulo de 28 mm a 40 mm. Para espesores diferentes solicitar bajo pedido.

Válido para perfiles G1, G2, G4, G6 y G7

Espesores de módulos admitidos



28-30 mm ***35 mm*** ***40 mm***



Materiales:	Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6 Tornillería de acero inoxidable A2-70

Herramientas necesarias:

Par de apriete:	
Tornillo presor	7 Nm

Seguridad:

100% Reciclable

Marcado CE
ES19/86524

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

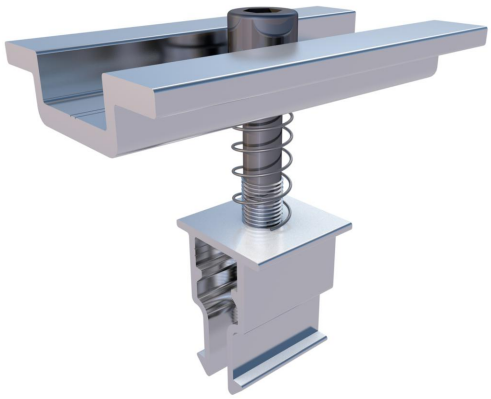
R2-02/24

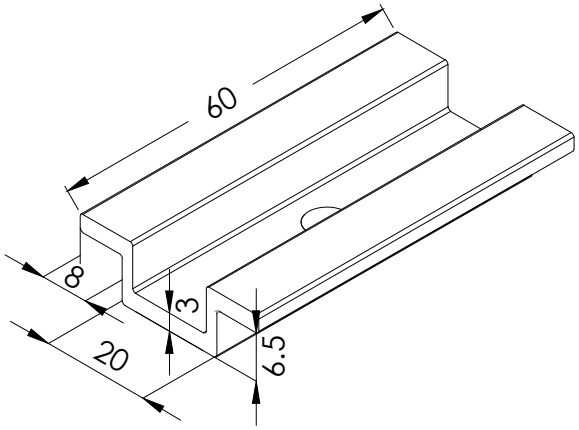
Ficha técnica

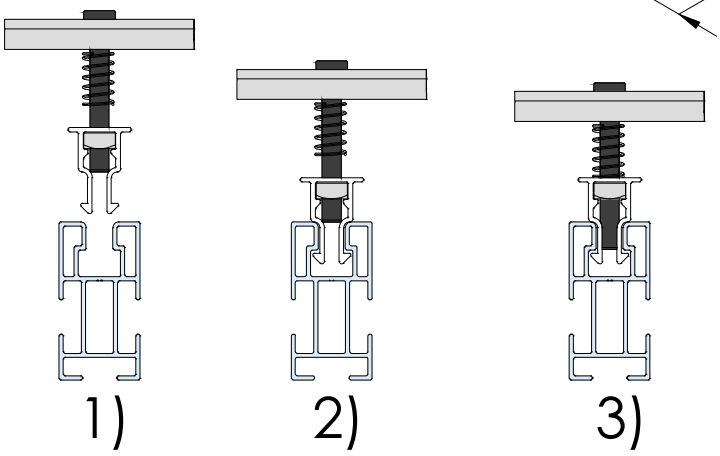
Presor central para fijar paneles uno con otro

S11

SUNFER



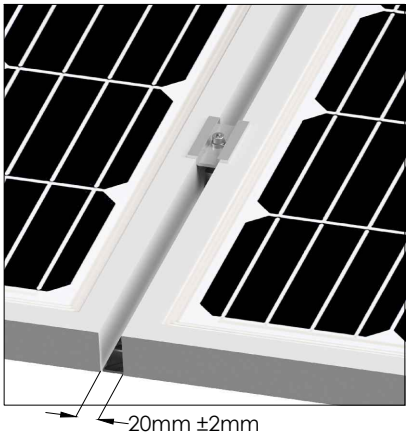




1) Alinear presor con el perfil
2) bajar hasta hacer clic
3) roscar el tornillo.

Perfiles compatibles

G1
G2
G4
G6
G7



Válido para medidas de espesor de módulo de 28 mm a 40 mm. Para espesores diferentes solicitar bajo pedido.

Materiales:	Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6 Tornillería de acero inoxidable A2-70

Herramientas necesarias:

Par de apriete:	
Tornillo Presor	*7 Nm*

Seguridad:

100% Reciclable

Marcado CE
ES19/86524

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

R3-08/24

Ficha técnica

Perfil para guía de módulos

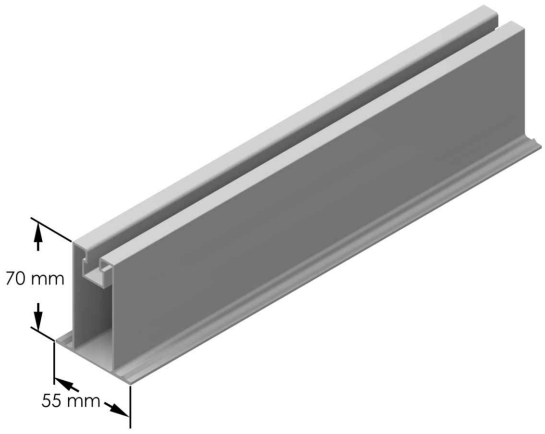
G2

SUNFER

Soportes compatibles con Perfil G2:

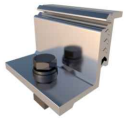
Inclinados

14V-14.1V-14.2V	34V
15V	35V
30V	35VXL
31V	36V
31VXL	37V
32V	37VXL
33V	65V
33VXL	



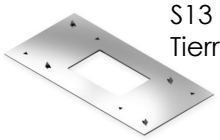
Longitudes:
2350 mm
4800 mm

Accesorios compatibles con Perfil G2:


S10 - Presor lateral

S11 - Presor central

CP - Clip pasacables


S13 - Toma Tierra

UG2 - Unión guía

S36 - Fijación triángulos a perfil

S69

S47

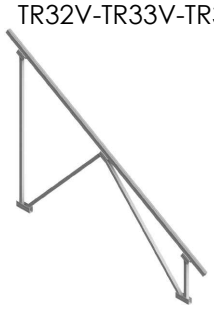
Triángulos compatibles con Perfil G2:

TR14V-TR14.2V

TR14.1V

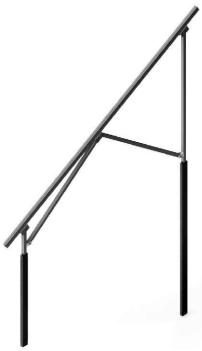
TR30V-TR31V-TR31VXL

TR32V-TR33V-TR33VXL



TR34V-TR35V-TR35VXL

TR36V-TR37V-TR37VXL



TR15V

TR65V

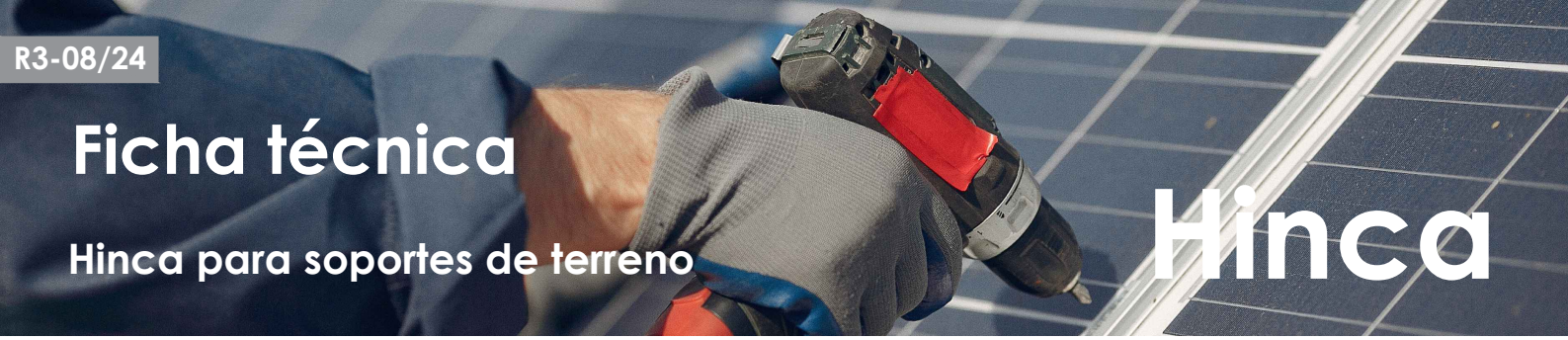
Seguridad:

Materiales: Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6

100% Reciclable

Marcado ES19/86524 CE

Sujeto a modificaciones . Las ilustraciones del producto son ejemplos y pueden diferir del original.



R3-08/24

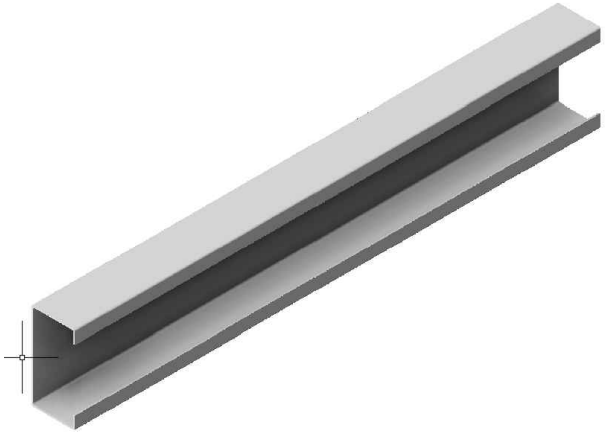
Ficha técnica

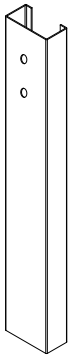
Hinca para soportes de terreno

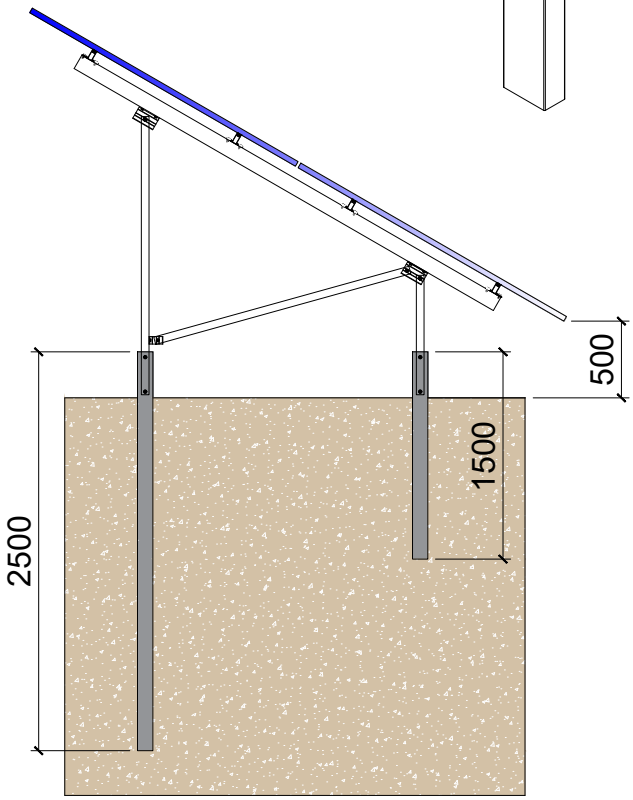
Hinca

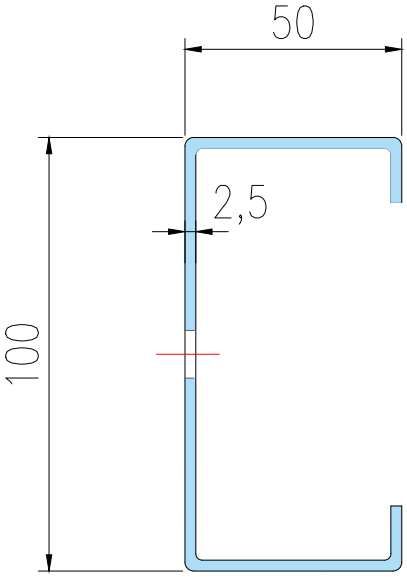
SUNFER

Longitudes:
Hinca trasera 2500 mm
Hinca delantera 1500 mm









Materiales: Acero S275 Galvanizado en caliente por inmersión según norma UNE-EN ISO 1461.

Seguridad:

100% Reciclable

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

R2-02/24

Ficha técnica

Triángulo para soporte 35V

TR35V

SUNFER

Par de apriete	
Tornillo M8 Hexagonal	20 Nm
Tornillo M10 Hexagonal	40 Nm

TR35V
Triángulo para hincado en terreno. 2 filas de módulos en vertical.

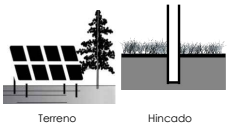
Módulo ≤ 2279mm
Altura libre en punto más desfavorable de módulos al suelo 500mm.

Inclinación estándar 30º
Inclinación bajo pedido 5º - 10º - 15º - 20º - 25º - 35º - 40º

Tornillería acero inoxidable A2-70
Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6

Incluye fijaciones y tornillería para perfiles.

Hincas NO incluidas (ver ficha técnica hincas).



Herramientas necesarias:

Seguridad:

100% Reciclable

Marcado CE
ES19/86524

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

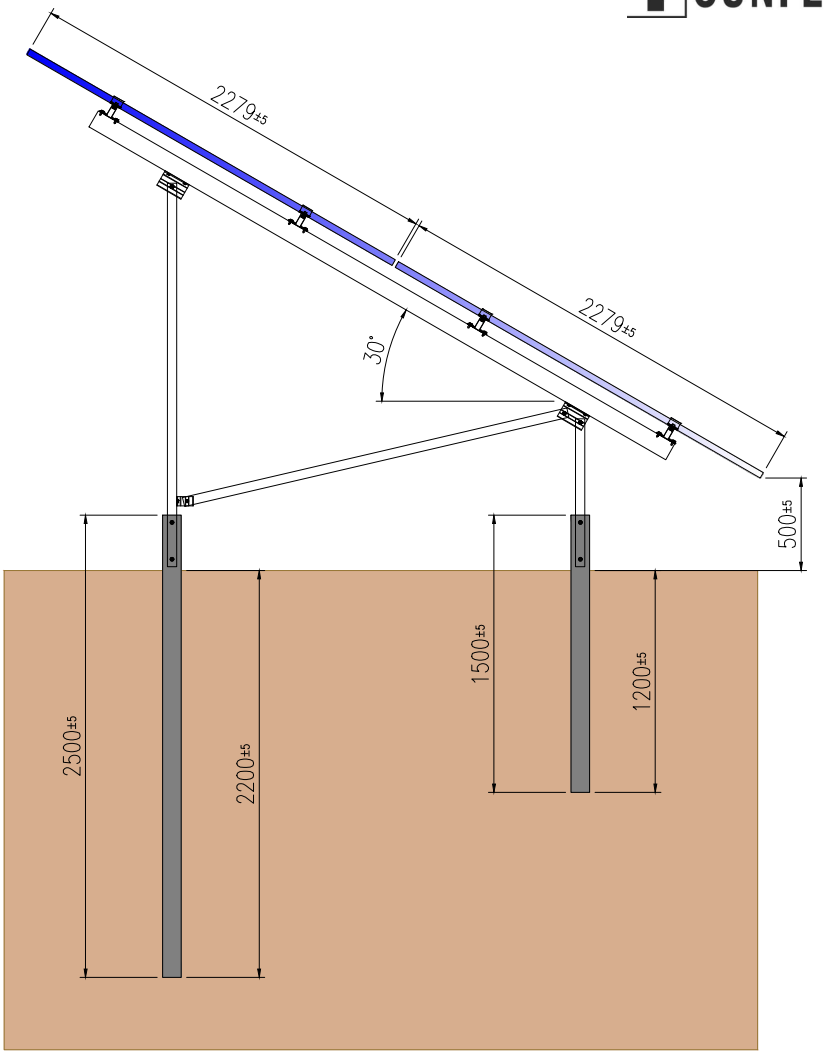
R2-02/24

Ficha técnica

Triángulo para soporte 35V

TR35V

SUNFER



Par de apriete	
Tornillo M8 Hexagonal	20 Nm
Tornillo M10 Hexagonal	40 Nm

TR35V
Triángulo para hincado en terreno. 2 filas de módulos en vertical.

Módulo ≤ 2279mm
Altura libre en punto más desfavorable de módulos al suelo 500mm.

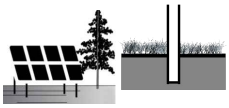
Inclinación estándar 30º
Inclinación bajo pedido 5º - 10º - 15º - 20º - 25º - 35º - 40º

Tornillería acero inoxidable A2-70
Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6

Incluye fijaciones y tornillería para perfiles.

Hincas NO incluidas (ver ficha técnica hincas).

Perfil compatible G2



Hincas
(Clic para acceder a la ficha técnica)

Herramientas necesarias:

Seguridad:

100% Reciclable

Marcado CE
ES19/86524

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

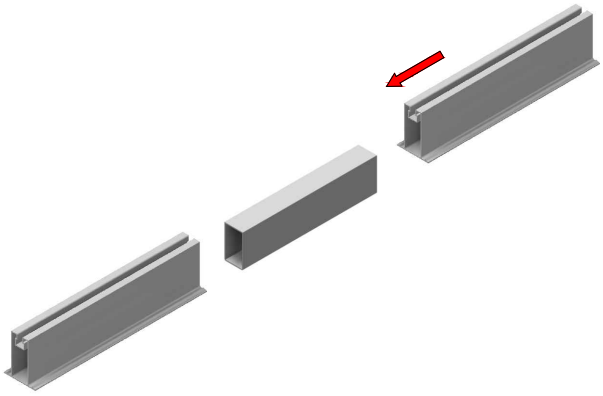
R2-05/23

Data sheet

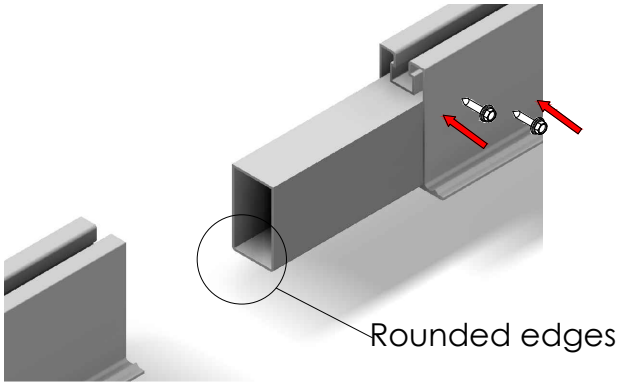
Connection for profile G2 and G4

UG2/UG4

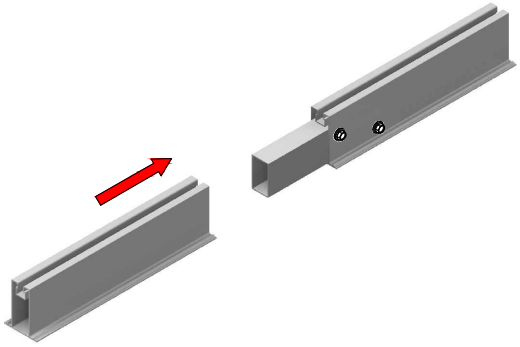
SUNFER



Insert half of the UG2/UG4 into the inside of the G2-G4 profile. The rounded edges of the UG2/UG4 face downwards.

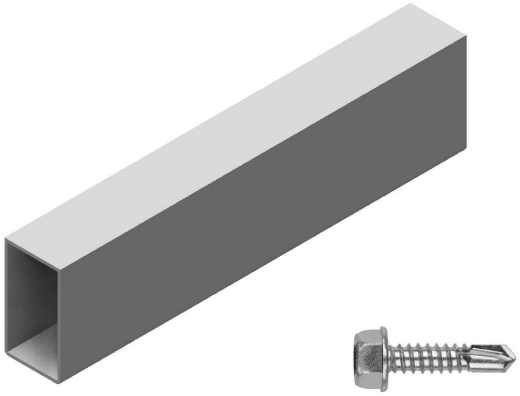


Screw the G2/G4 profile to the UG2/UG4 connection with 8 fastening screws, 4 on each side of the profile.



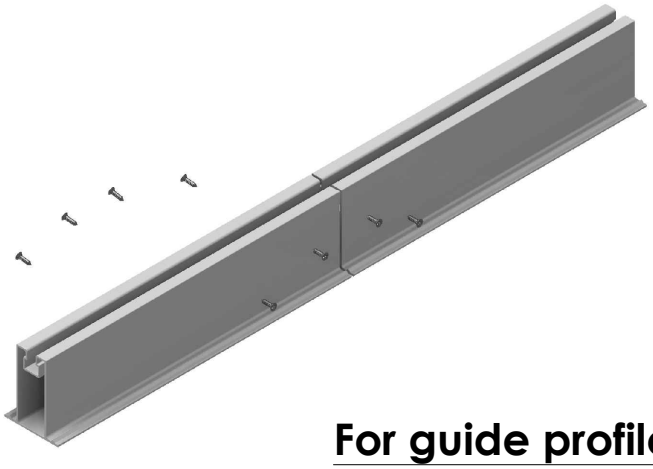
Insert the remaining UG2/UG4 into the other G2/G4 profile until the two profiles touch and screw the profile to the connection with 8 fastening screws, 4 on each side of the profile.

Materials:	Aluminium profiles EN AW 6005A T6 Stainless steel screws A2-70



x8

Length:	200 mm



For guide profile

G2

Screws included

G4

Tightening torque:	
Screw M6.3 Hexagonal	10 Nm

Safety:

100% Recyclable

Marking
ES19/86524 CE

Subject to change without notice · Producto illustrations are examples and may differ from the original.

ANEXO 3: Certificados

Sunfer Estructuras S.L.U. Camino de la dula s/n Polígono Industrial 46687 – Albalat de la Ribera – Valencia (España)
Tel. +34 96 249 23 22 www.sunferenergy.com

De conformidad con el artículo 13 del RGPD 2016/679 de 27 de abril de 2016 y en virtud de lo dispuesto en el art. 11 de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se le informa que sus datos personales quedarán incorporados y serán tratados en la actividad de tratamiento denominada "CLIENTES/PROVEEDORES" titularidad de SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U. con la finalidad de realizar la gestión integral del servicio/producto solicitado. Puede ejercer en cualquier momento sus derechos de acceso, rectificación, oposición, supresión y/o portabilidad de sus datos de carácter personal mediante el correspondiente escrito, acompañando fotocopia de su D.N.I. dirigido a SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U., Camino de la Dula, s/n de Albalat de la Ribera (46687) Valencia

Certificado ES13/13899

El sistema de gestión de

SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U.

Camí de la Dula, s/n, 46687 Albalat de la Ribera, Valencia

ha sido evaluado y certificado que cumple con los requisitos de

ISO 9001:2015

Para las siguientes actividades
Diseño, fabricación y venta de estructuras de energía solar.

Este certificado es válido desde 19 de mayo de 2023 hasta 8 de abril de 2025 y su validez está sujeta al resultado satisfactorio de las auditorías de seguimiento.
Edición 6. Certificada con SGS desde 8 de abril de 2013

Expiración del ciclo anterior 8 de abril de 2022
Auditoría de renovación 31 de marzo de 2022

Autorizado por

SGS International Certification Services Iberica, S.A.U.
C/Trespaderne, 29. 28042 Madrid. España
t +34 91 313 8115 - www.sgs.com

Este documento es un certificado electrónico auténtico para el uso comercial del Cliente únicamente. Está permitida la versión impresa del certificado electrónico y se considerará como una copia. Este documento es emitido por la Compañía sujeto a las Condiciones Generales de SGS de los servicios de certificación disponibles en los términos y condiciones | SGS. Se prestará especial atención sobre las cláusulas de limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción que contiene. Este documento está protegido por derechos de autor y cualquier alteración, falsificación o modificación no autorizada de su contenido o apariencia es ilegal.

Certificado ES22/211172

El sistema de gestión de

SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U.

Camí de la Dula, s/n, 46687 Albalat de la Ribera, Valencia

ha sido evaluado y certificado que cumple con los requisitos de

ISO 14001:2015

Para las siguientes actividades
Diseño, fabricación y venta de estructuras de energía solar.

Este certificado es válido desde 19 de mayo de 2023 hasta 22 de abril de 2025 y su validez está sujeta al resultado satisfactorio de las auditorías de seguimiento.
Edición 2. Certificada con SGS desde 22 de abril de 2022

Autorizado por

SGS International Certification Services Iberica, S.A.U.
C/Trespaderne, 29. 28042 Madrid. España
t +34 91 313 8115 - www.sgs.com

Este documento es un certificado electrónico auténtico para el uso comercial del Cliente únicamente. Está permitida la versión impresa del certificado electrónico y se considerará como una copia. Este documento es emitido por la Compañía sujeto a las Condiciones Generales de SGS de los servicios de certificación disponibles en los términos y condiciones | SGS. Se prestará especial atención sobre las cláusulas de limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción que contiene. Este documento está protegido por derechos de autor y cualquier alteración, falsificación o modificación no autorizada de su contenido o apariencia es ilegal.

Certificado de conformidad del control de producción en fábrica ES19/86524

En cumplimiento del Reglamento 305/2011/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011 (el Reglamento de Productos de Construcción o CPR), este certificado se aplica al producto de construcción

Fabricación de estructuras metálicas de aluminio y acero.
Método de declaración 2.
Clase de ejecución: Hasta EXC- 1 (aluminio), hasta EXC- 2 (acero).

puesto en el mercado bajo el nombre o la marca

SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U.

Camí de la Dula, s/n, 46687 Albalat de la Ribera, Valencia

y producido en la planta de fabricación

SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U.

Camí de la Dula, s/n, 46687 Albalat de la Ribera, Valencia

Este certificado indica que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación y verificación de constancia de las prestaciones descritas en el Anexo ZA de la(s) norma(s)

UNE-EN 1090-1:2011+A1:2012

bajo el sistema 2+ para las prestaciones establecidas anteriormente y que el control de la producción en fábrica cumple todos los requisitos descritos para estas prestaciones.

Este certificado es válido desde 20 de diciembre de 2023 hasta 9 de septiembre de 2025 y permanecerá en vigor mientras, no cambien los métodos de ensayo y/o los requisitos del control de producción en fabrica incluidos en la norma armonizada para evaluar las prestaciones de las características esenciales declaradas, el producto de construcción o las condiciones de fabricación no sean modificados significativamente, o sea suspendido o retirado por la entidad de certificación del control de producción en Edición 6. Certificada con SGS desde 9 de septiembre de 2019.

Autorizado por
Dirección de Certificación
SGS International Certification Services Iberica, S.A.U.
C/Trespaderne, 29. 28042 Madrid. España
t +34 91 313 8115 - www.sgs.com

NB 1181

ENAC
CERTIFICACIÓN
ISO 17065
Nº10 / C-PR419

Este documento es un certificado electrónico auténtico para el uso comercial del Cliente únicamente. Está permitida la versión impresa del certificado electrónico y se considerará como una copia. Este documento es emitido por la Compañía sujeto a las Condiciones Generales de SGS de los servicios de certificación disponibles en los términos y condiciones | SGS. Se prestará especial atención sobre las cláusulas de limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción que contiene. Este documento está protegido por derechos de autor y cualquier alteración, falsificación o modificación no autorizada de su contenido o apariencia es ilegal.

Términos y Condiciones de Garantía

Garantía estructural y anticorrosión

Los soportes fabricados por SUNFER, están fabricados bajo un estricto control de producción en fábrica al igual que nuestras materias primas que se ensayan y controlan periódicamente, por ello podemos ofrecer la siguiente garantía para nuestros productos

Garantía estructural de veinticinco (25) años.

Garantía anticorrosión según tabla 1.

Materiales	Ambiente NO AGRESIVO (1) Distancia a la costa Mayor a 5 Km	Ambiente MARITIMO o AGRESIVO Distancia a la costa Menor a 5 Km
Aluminio crudo	Quince (15) años	Cinco (5) años
Aluminio anodizado	Veinticinco (25) años	Veinticinco (25) años

Tabla 1.

(1) Listado no exhaustivo de zonas en las que se debe considerar ambiente agresivo:

a. Industrias o zonas con emanaciones de: dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, ácido sulfúrico, compuestos sulfurosos, cloro, u otros gases contaminantes: Distancia de seguridad 5 km.
b. Plantas de generación de electricidad que usen los siguientes combustibles: carbón, gas o fuel: Distancia de seguridad 5 km.
c. Plantas petroquímicas: Distancia de seguridad 5 km.
d. Fábricas de celulosa: Distancia de seguridad 5 km
e. Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales: Distancia de seguridad 500 m.

En estas zonas será necesario utilizar aluminio anodizado siempre que no se supere la distancia de seguridad indicada anteriormente.

La garantía del adhesivo en la referencia 07.1H y S07.1 es de diez (10) años. La garantía de la cinta adhesiva de 2 caras del anclaje S07.1 cubre el producto suministrado por Sunfer y se podrá aplicar siempre que la rotura se produzca por el arrancamiento del perfil respecto a la cinta adhesiva, en caso de que la rotura se produzca por el arrancamiento de la cinta adhesiva de la cubierta se considerará un montaje en obra defectuoso.

Soportes mixtos acero galvanizado y aluminio crudo como, por ejemplo: Elevadas, Monopostes, Parkings:

Ambientes C3 garantía quince (15) años.
Ambientes C4-C5 cinco (5) años.

Soportes mixtos acero galvanizado y aluminio anodizado como, por ejemplo: Elevadas, Monopostes, Parkings:

Ambientes C3 garantía veinticinco (25) años.
Ambientes C4-C5 quince (15) años.

La presente garantía se aplica para los pedidos suministrados a partir del 03/01/2023, aquellos pedidos suministrados anteriormente se regirán por el documento de garantía en vigor en la fecha de suministro.

La garantía cubre la instalación final, por lo que se aplica directamente al usuario final de la estructura. Para gestionar las garantías el cliente final deberá contactar con el distribuidor que haya realizado el suministro para que este la transmita al Servicio de Atención al Cliente de SUNFER. El plazo de garantía comienza a partir de la fecha del albarán de entrega y quedará derogada si el cliente ha incumplido los plazos de pago acordados en la factura.

Para ejecutar la garantía se deberá remitir la siguiente documentación:

- Factura de venta
- Fecha de puesta en servicio.
- Datos del cliente final.
- Fotografías generales en las que se aprecie toda la instalación.
- Fotografías de detalle:
  - Fijación de la estructura a la cubierta en la que aparezca la distancia entre fijaciones.
  - Estructura montada sin módulos fotovoltaicos.
  - Vista trasera de la estructura. Plano de la zona afectada en el que se reflejen las distancias entre puntos de anclaje y distancias entre pórticos si procede.

ES22/211172 ES13/13899

Marcado CE
ES19/86524

Cobertura y exenciones

Cobertura

La presente garantía cubre la reposición y el transporte hasta destino de aquella pieza defectuosa o del producto en su integridad sin cargo. En caso de que el producto no esté disponible se suministrará un producto de similares características.

La garantía se limita a la reposición del producto defectuoso, por lo que no se asumirá ningún coste asociado a la devolución: desmontaje, así como compensación por daños consecuenciales, suplementarios o relacionados con pérdidas de beneficios u otros costes indirectos.

La garantía cubre todos aquellos elementos metálicos incluidos en los soportes SUNFER

Exenciones

Quedan excluidos de la garantía todos aquellos defectos que deriven de:

- Montajes inadecuados por no seguir los manuales de instalación de SUNFER.
- Pares de apriete excesivos o insuficientes.
- Modificaciones o instalaciones distintas a las recomendadas por SUNFER
- Montaje de elementos auxiliares ajenos a los soportes suministrados por SUNFER.
- Manejo inadecuado del producto durante la instalación.
- Manipulación inadecuada de la mercancía. Daños al producto posterior al envío, almacenamiento inadecuado del producto.
- Todos aquellos defectos puramente estéticos y que no afecten a la seguridad estructural del producto.
- Instalaciones en ubicaciones cuyas cargas de viento o nieve excedan de las indicadas en la ficha técnica del producto.
- Mantenimiento inadecuado, ver MANUAL DE MANTENIMIENTO.
- Incendios o exposición a temperaturas superiores a 110 °C.
- Problemas o defectos causados por agentes contaminantes no contemplados inicialmente (1).
- Desastres naturales tales como sismo, inundaciones, huracanes, tornados, ciclones, deslizamientos de tierra y avalanchas, erupciones volcánicas o terremoto.

Para aquellos soportes en los cuales la fijación a la superficie no esté incluida, SUNFER no se responsabilizará en caso de arrancamiento o colapso debido a un anclaje insuficiente o mal instalado.

Garante, ejecución de la garantía.

El garante es SUNFER ESTRUCTURAS S.L.U. domicilio social en camino de la dula s/n 46687 de Albalat de la Ribera, Valencia, España.

Las reclamaciones que surjan en relación con esta garantía no podrán transferirse a terceros.

En lo que respecta a la garantía y a los litigios relativos a la misma se aplicará la ley vigente en España.

ES22/211172 ES13/13899

Marcado CE
ES19/86524

Información general y recomendaciones

Información general:

- La dirección facultativa o en su defecto el instalador deberá verificar la idoneidad del producto según la normativa vigente en el punto de instalación.
- Para evitar los daños causados por las dilataciones se recomienda no exceder de los 20 metros de longitud en las filas de paneles.
- Se debe comprobar que los puntos de anclaje para los módulos son compatibles con las especificaciones del fabricante del módulo.
- Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones en el producto en cualquier momento sin aviso previo si desde nuestro punto de vista son necesarias para la mejora de la calidad.
- Las ilustraciones en los planos, catálogos y documentación aportada pueden ser sólo ejemplos y, por tanto, la imagen que aparece puede diferir del producto suministrado.
- El ámbito de actuación de Sunfer se ciñe únicamente al producto suministrado y no a las condiciones existentes de los materiales de la edificación o condiciones del terreno.
- El desmontaje de los soportes se realiza en orden inverso al montaje.

• **Almacenamiento:**

- Durante la manipulación del material se deben extremar los cuidados para preservar el embalaje.
- Las estructuras se deben almacenar en el interior y en un área seca y con buena ventilación para evitar condensaciones mientras esté embalado.
- Se debe evitar el contacto con agua para ello se prestará especial a: goteras, salpicaduras,.. y cualquier fuente de agua/humedad que pueda entrar en contacto con los materiales.
- No dejar el material directamente en el suelo por la humedad que pueda transmitir. Utilizar el pallet de embalaje original o estanterías.

• **Condiciones** (queda excluida cualquier responsabilidad de Sunfer todos aquellos defectos que deriven de):

- Montajes inadecuados por no seguir los manuales de montaje de SUNFER.
- No seguir las especificaciones del producto proporcionadas por SUNFER.
- Pares de apriete excesivos o insuficientes.
- Apriete de presores con máquinas de impacto.
- Modificaciones o instalaciones distintas a las recomendadas por SUNFER
- Montaje de elementos auxiliares ajenos a los soportes suministrados por SUNFER.
- Manipulación inadecuada de la mercancía.
- Todos aquellos defectos puramente estéticos y que no afecten a la seguridad estructural del producto.
- Mantenimiento inadecuado, ver MANUAL DE MANTENIMIENTO.
- Instalaciones en ubicaciones cuyas cargas de viento o nieve excedan de las indicadas en la Ficha técnica del producto.
- Incendios o exposición a temperaturas superiores a 110 °C.

ES22/211172 ES13/13899

Marcado CE
ES19/86524

Requisitos de montaje específicos para soportes instalados en CUBIERTA:

o La dirección facultativa o en su defecto el instalador deberá comprobar el buen estado de la cubierta y verificar la estabilidad y la capacidad portante del edificio.
o La superficie del techo o cubierta debe estar limpia y seca.
o Las irregularidades del techo deben corregirse o eliminarse.
o En cubiertas cuya inclinación sea superior a 3º se recomienda atornillar.
o Para evitar turbulencias del viento debe mantenerse una distancia mínima de seguridad indicada en la normativa vigente desde los bordes del techo y otros impedimentos (por ejemplo, chimeneas, respiraderos, etc.) hasta los paneles.
o En el caso de chimeneas y otros elementos que precisen de mantenimiento se deberá mantener una distancia libre de instalación fotovoltaica para el fácil acceso de los servicios de extinción de incendios cuyas dimensiones mínimas serán las más restrictivas entre las indicadas en las prescripciones de las autoridades competentes.
o Comprobar la impermeabilidad de la fijación una vez colocada.

• **Requisitos de montaje específicos para soportes instalados en TERRENO**:

o La dirección facultativa o en su defecto el instalador deberá realizar los ensayos geotécnicos necesarios para determinar la capacidad portante del terreno.
o Las dimensiones de las zapatas se han obtenido para un valor arbitrario de terreno indicado en la ficha técnica. La dirección facultativa deberá verificar si es necesario adaptarla a las características del terreno donde vaya a realizar la instalación.

SUNFER

CE

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DEL ORGANISMO NOTIFICADO:

1181

NÚMERO Y DOMICILIO REGISTRADO DE LOS FABRICANTES. LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES:

Razón Social: *SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.U.*

Dirección: *Camí de la Dula s/n*

Código Postal: *46687*

Localidad: *Albalat de la Ribera*

Provincia: *Valencia*

País: *España*

DOS ÚLTIMOS DÍGITOS DEL AÑO EN QUE SE FIJÓ EL MARCADO:

23

ES19/86524

Descripción del producto:

EN 1090-2

35V

TOLERANCIAS EN LA INFORMACIÓN GEOMÉTRICA:	*EN 1090-2*
SOLDABILIDAD:	*UNE EN 10025-2*
TENACIDAD A LA FRACTURA:	*EN 1090-2*
CAPACIDAD PORTANTE:	*EN 1090-2*
RESISTENCIA A LA FATIGA:	*EN 1090-2*
LIMITE ELASTICO:	*EN 1090-2*
REACCIÓN FRENTE AL FUEGO:	*Material clasificado A1*
EMISIÓN DE CADMIO:	*CUMPLE*
EMISIÓN DE RADIACTIVIDAD:	*CUMPLE*
DURABILIDAD:	*PND*

CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES:

- **Capacidad portante:** *Véanse las instrucciones del producto y la ficha técnica del mismo*
- **Resistencia a la fatiga** *PND*
- **Resistencia al fuego:** *A1*
- **Fabricación:** *Conforme a la especificación del componente a la norma EN109 0-2 Clase ejecución EXC 2*

ANNEX 4 ESTUDI GEOTÈCNIC

25.0026

ESTUDI GEOTÈCNIC

PARC FOTOVOLTAIC
Estació Transformadora d'Aigua Potable (ETAP)
REUS
(Baix Camp)

Client: *Reus Serveis Municipals, S.A.*

WM 25.0026.01 Estudi geotècnic.doc

7 d'abril de 2025

WINDMILL
STRUCTURAL CONSULTANTS

ÍNDEX

1 INTRODUCCIÓ

2 TREBALLS REALITZATS

3 CONTEXT GEOGRÀFIC I GEOLÒGIC DE LA ZONA

4 LITOLOGIES I/O UNITATS GEOTÈCNIQUES

5 HIDROLOGIA SUBTERRÀNIA

6 SISMICITAT

7 CONSIDERACIONS GEOTÈCNIQUES

ANNEX A
PLÀNOL DE SITUACIÓ DELS TREBALLS DE CAMP

ANNEX B
GRÀFIC DELS SONDEIGS I REPORTATGE FOTOGRÀFIC

ANNEX C
TALLS ESTRATIGRÀFICS INTERPRETATIUS

ANNEX D
ACTES DEL ASSAIGS DE LABORATORI

ANNEX E
FORMULACIÓ

ANNEX F
TAULES DE REFERÈNCIA

1 INTRODUCCIÓ

1.1 OBJECTE D'ESTUDI I ANTECEDENTS

Per encàrrec de *Reus Serveis Municipals, S.A.,* i seguint les instruccions rebudes per part de la Direcció Facultativa, s'ha realitzat l'estudi geotècnic en l'obra de referència, on s'ha projectat la construcció d'un parc fotovoltaic.

Els continguts del present estudi geotècnic faran referència a:

a. Anàlisi del context de la zona des del punt de vista geològic i geotècnic.
b. Definició del perfil litològic del subsòl i de les característiques geotècniques d'identificació, resistència i deformabilitat de les capes travessades.
c. Determinació de la cota del nivell freàtic, sempre que es detecti a la profunditat investigada.
d. Sismicitat de la zona estudiada.
e. Anàlisi dels resultats obtinguts per tal de donar un seguit de consideracions respecte:
    - Ripabilitat del terreny i estabilitat de talussos
    - Fonamentació de les estructures
    - Grau de corrosió i agressivitat

1.2 PROJECTE

L'estructura de projecte, segons les indicacions de la direcció facultativa, preveu la construcció d'una planta fotovoltaica de connexió a xarxa, d'una superfície d'ocupació aproximada de 820 m^2 a les instal·lacions de l'actual Estació de Tractament d'Aigua Potable (ETAP) de Reus.

Imatge 1-1. Plànol representatiu del projecte. (font arquitecte)

Atesa l'homogeneïtat obtinguda en la columna estratigràfica i geotècnica, els que signen el present informe consideren suficient i representatiu la realització d'una única secció litològica representativa (tall estratigràfic, annex C).

2 TREBALLS REALITZATS

2.1 ASSAIGS *IN SITU*

Els treballs de camp han estat en tot moment controlats i/o supervisats per un/a geòleg/oga especialista en geotècnia, que va recollir les dades de camp necessàries per complimentar l'estudi de camp.

2.1.1 Sondeigs a percussió

Durant el dia 26 de febrer de 2025 es van realitzar **3 sondeigs (P-1, P-2 i P-3)** o assaigs a percussió dinàmica, de tipus DPSH, seguint les especificacions establertes en la norma UNE-EN ISO 22476-2:2008. S'ha utilitzat una sonda de penetració dinàmica hidràulica instal·lada en la sonda TECOINSA PDP.

Aquest tipus d'assaig o sondeig consisteix a clavar un barnillatge metàl·lic i normalitzat que avança en el terreny mitjançant la caiguda d'un pes lliure. El nombre de cops que són necessaris per a penetrar 20 cm proporciona una dada qualitativa de la resistència del terreny anomenada N_{20}.

La sonda emprada presenta les següents característiques, tal i com indica la normativa:

CARACTERÍSTIQUES SONDA PERCUSSIÓ	
M Pes martell	63.5 kg
H alçada de caiguda de M	76 cm
A Secció de la punta	20 cm^2

El colpejament N_{20} que s'obté en l'assaig penetromètric es pot correlacionar empíricament amb el colpejament N obtingut en un assaig SPT (*Standard Penetration Test*).

En el cas de litologies majoritàriament cohesives podem aplicar l'expressió de Dapena et. al (2000) següent:

$$\mathbf{N_{SPT} = (13 \cdot \log N_{DPSH})-2}$$

Mentre que per a litologies detrítiques es recomana l'expressió de Daghler (1987):

$$\mathbf{N_{SPT\ (AUT.)} = 25 \cdot \log (1.22N_{DPSH})-15,16/1,27}$$

Tot seguit es detalla la situació (coordenades UTM) i la profunditat assolida en els sondeigs a percussió:

ASSAIG DPSH				
ID	X (m)	Y (m)	Z (m.s.n.m.)	PROF.
P-1	339444.09	4559096.59	174.9 m	6.0 m
P-2	339458.96	4559099.12	174.9 m	6.0 m
P-3	339475.68	4559108.06	175.0 m	4.4 m

La cota topogràfica s'ha agafat del plànol topogràfic escala 1:5000 del ICGC. Cal tenir en compte que els valors de les cotes són orientatius (no s'han utilitzat mètodes de mesura exactes).

La profunditat assolida s'ha mesurat considerant com a cota de referència 0.0 m la d'inici del sondeig.

La columna litològica obtinguda en cada sondeig es representa en forma de gràfic esquemàtic a l'annex B.

2.1.2 Sondeigs

Durant el mateix dia es van realitzar un total de **2 Sondeigs (S-1 i S-2),** distribuïdes en el solar. Aquestes es van realitzar com a perforacions a rotació i clavament a pressió amb obtenció de mostra contínua mitjançant una sonda hidràulica TECOINSA PDP amb les següents característiques:

CARACTERÍSTIQUES TECOINSA PDP	
Pes total	850 kg
Potència motor	13 CV
Capacitat d'extracció barnillatge	11 Tm

El barnillatge utilitzat van ser bateries simples de 86 mm de diàmetre equipades amb corones de vídia.

Tot seguit es detalla la situació (coordenades UTM) i la profunditat assolida en les cales:

SONDEIG				
ID	X (m)	Y (m)	Z (m.s.n.m)	PROF.
S-1	339461.4	4559114.17	175.5 m	3.0 m
S-2	339449.25	4559080.94	174.8 m	3.0 m

La cota topogràfica s'ha agafat del plànol topogràfic escala 1:5000 del ICGC. Cal tenir en compte que els valors de les cotes són orientatius (no s'han utilitzat mètodes de mesura exactes).

La profunditat assolida s'ha mesurat considerant com a cota de referència 0.0 m la d'inici del sondeig.

La columna litològica obtinguda en cada sondeig es representa en forma de gràfic esquemàtic a l'annex B.

2.2 ASSAIGS DE LABORATORI

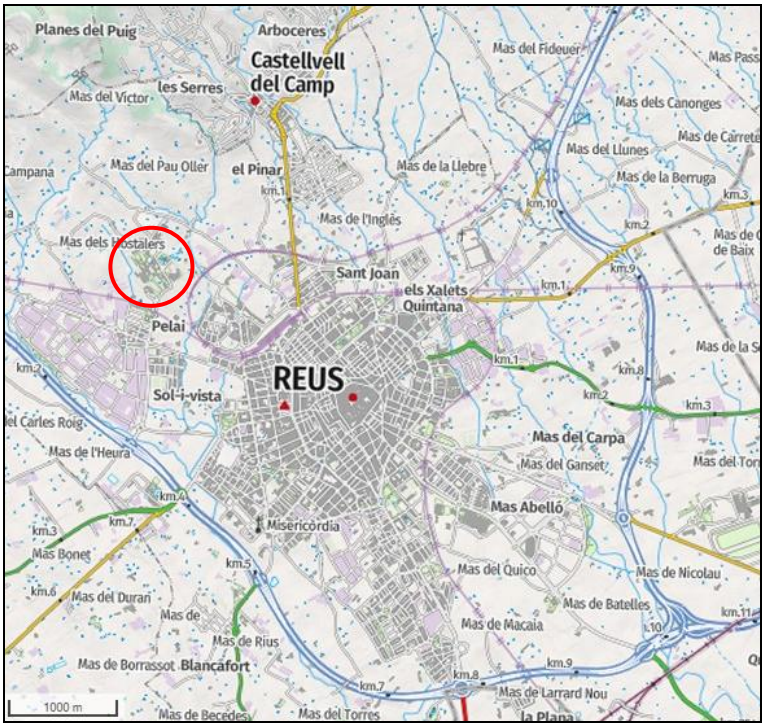
Totes les mostres recollides en els treballs de camp han estat traslladades i seleccionades per ser sotmeses als assaigs de caracterització mecànica i química necessaris per a la definició geotècnica del subsòl, seguint sempre la normativa vigent.

A continuació es desglossen el assaig de laboratori realitzats, els resultats dels quals s'exposen en capítols posteriors i se n'adjunten les actes de laboratori a l'annex D:

ASSAIG REALITZAT	NORMATIVA	NÚMERO
Granulomètrica en sòls per tamisat	UNE 103101:1995	2
Determinació dels límits d'Atterberg:		
Determinació del límit líquid d'un sòl pel mètode de l'aparell de Casagrande	UNE 103104:1993	2
Determinació del límit plàstic d'un sòl	UNE 103103:1994	2
Humitat de sòl mitjançant l'assecat en estufa	UNE 103300:1993	2
Sòls agressius. Determinació del contingut d'ió sulfat en sòls. Durabilitat del formigó.	UNE 83963:2008	2
Contingut de matèria orgànica oxidable d'un sòl	UNE 103204:1993	1
Contingut en sals solubles als sòls	UNE 103205:2006	1
Contingut en clorurs en sòl	UNE EN 1744-1-2010	1
Contingut en carbonats en sòls mitjançant el Calcímetre Bernard	UNE 103200:1993	1
pH	ISO 10390:1944 ASTM D 4972	1
Determinació Buffer Capacity	Potenciometria	1
Determinació del potencial redox	Potenciometria	1

3 CONTEXT GEOGRÀFIC I GEOLÒGIC DE LA ZONA

L'estació de tractament d'aigua potable de Reus, es troba ubicada al nord-oest del nucli urbà del municipi, concretament entre els barrancs del Mas del Gassol i del Molí.

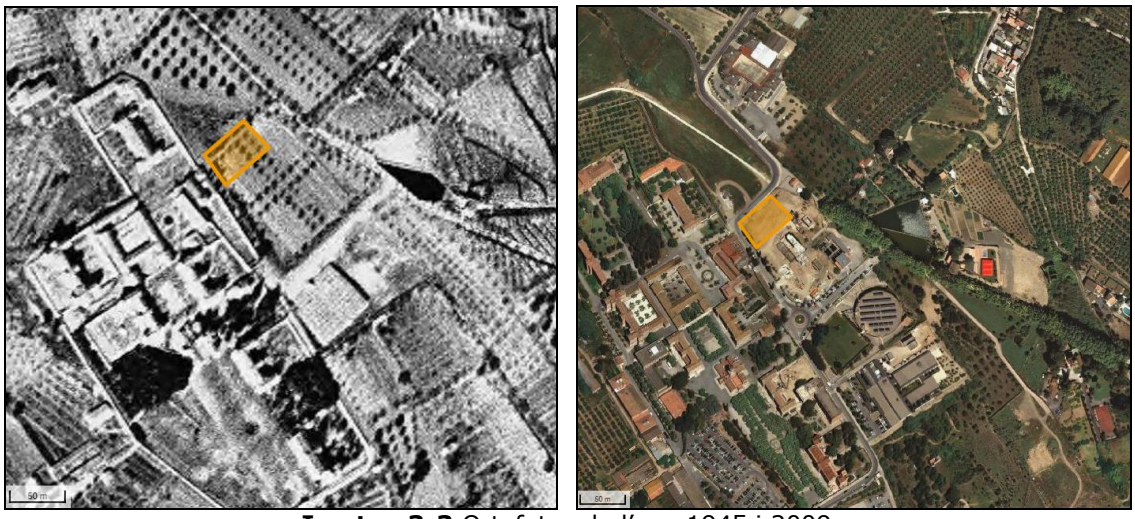


Imatge 3-1. Situació geogràfica de la parcel·la. (font ICGC)

Topogràficament, l'àrea d'estudi presenta un relleu suau i pla, a cota mitja de +175.0 m, amb un suau pendent cap al sud amb un desnivell entre punts extrems de l'ordre de 0.7 m, segons la cartografia de l'ICGC.

Imatge 3-2. Topografia de la zona d'estudi. (font ICGC)

Si bé l'ús del sol de la parcel·la ha evolucionat d'ús agrícola a ús urbanitzat, la topografia només ha esta modificada amb el rebliment de 1.0 a 2.0 m per assolir les cotes de projecte de la ETAP en el seu moment.

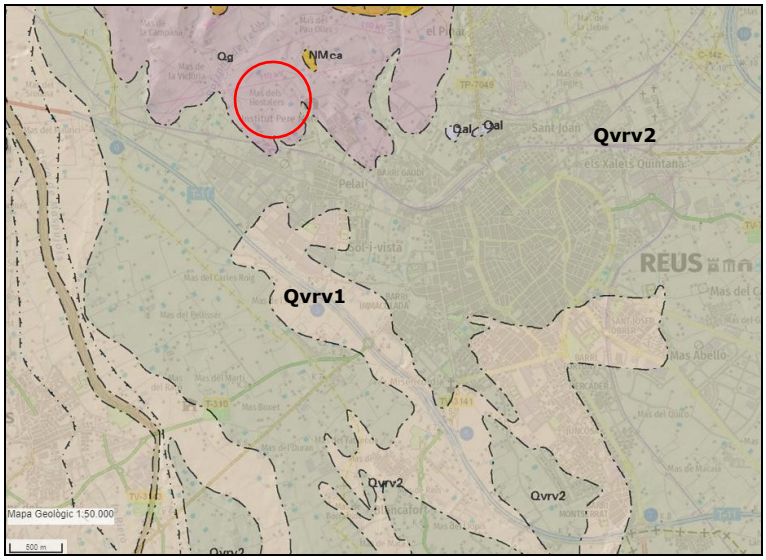


Imatge 3-3 Ortofotos de l'any 1945 i 2009.

Geològicament, la zona d'objecte d'estudi es situa a la depressió Reus-Valls o Camp de Tarragona, fossa del Terciari, de caràcter tectònic, situada entre les serralades Prelitoral i Litoral Catalanes, aquesta ultima situada sota el mar a l'alçada de Reus.

A grans trets, aquesta fossa està formada, litològicament, per materials col·luvials i al·luvials (argiles, llims, sorres i graves i crostes carbonatades) del Quaternari, que respon damunt d'un substrat Terciari.

Segons la cartografia geològica del ICGC, els materials aflorants en la zona són els següents (encerclada en vermell queda la situació aproximada de la parcel·la d'estudi):



Qg. Depòsits de peu de mont, fàcies proximals de ventall al·luvial. Edat: Plistocè.
NMca. Margues amb intercalacions de calcàries. Edat: Miocè Superior.
Qvrv1 i Qvrv2. Depòsits de ventalls al·luvials de la depressió de Reus-Valls. Graves, conglometars, sorres i crostes carbonatades. Edat: Holocè.
Imatge 3-4. Cartografia geològica de la zona (font ICGC).

4 LITOLOGIES I/O UNITATS GEOTÈCNIQUES

A partir dels treballs realitzats, i juntament amb els coneixements de la zona, es poden definir els següents nivells o unitats geotècniques:

4.1 NIVELL 0. Terra vegetal i Reblert heterogeni

Sota la capa actual de terra vegetal que presenta un gruix de l'ordre de 0.4 m, es troba una capa de reblert heterogeni a base de llims sorrencs i/o sorres llimoses de coloracions marronoses amb graves i còdols dispersos, que se situa fins a fondàries de 2.2 m a 2.8 m respecte a la boca dels sondeigs.

Imatge 4-1. Nivell 0 de reblert heterogeni.

Des del punt de vista geotècnic, es tracta d'un sòl de gra fi a mig, de baixa a nul.la plasticitat, no agressius al formigó i que presenta un grau de compactació acceptable.

Dades obtingudes a partir dels assaigs de camp o *in situ* realitzats:

Penetració dinàmica (N_{20})	2-59 (n.cops/20cm)
Resistència dinàmica (R_d)	19-559 kg/cm^2

Dades que s'obtenen a partir dels assaigs de laboratori realitzats:

Classificació USCS	ML-SM
% de fins (llim i argila)	56 %
Humitat	9.4 %
Límit líquid	21
Índex de plasticitat	6
Contingut en sulfats	219 mg/kg
Contingut en matèria orgànica	4.02 %

pH H_2O (1:2.5)	8.74
Potencial redox	-92.2 mV
Acidesa (fins pH 8.3)	0.32 mmol/Kg
Acidesa (fins pH 4.3)	4650 mmol/Kg
Carbonats totals	>1 mg/Kg
Clorurs*	1.35 mmol/kg
Sulfurs*	<5 mg/Kg

** Extracte de pasta saturada realitzada a partir de 453,60 g de mostra rebuda aplicant 200 ml d' aigua bidestil·lada.*

Paràmetres estimats segons taules de valors recomanades en el CTE:

Permeabilitat Kz	10^{-4} - 10^{-6} m/s
Coeficient de balast K_{30}	3.5-4.5 kp/cm^3
Mòdul de elasticitat	110-175 kg/cm^2
Coeficient de Poisson	0.3
Cohesió c	0.05-0.09 kg/cm^2
Pes específic aparent δ	1.88-1.94 tn/m^3
Angle de fregament intern φ	29-30º

4.2 NIVELL A: Argiles sorrenques i/o sorres argiloses de color marró clar

Per sota del nivell 0, a fondàries de l'ordre de 2.2 m a 2.8 m, en els punts estudiats, i fins a final dels sondeigs, es troba un nivell d'argiles amb proporcions variables en fondària de fracció sorrenca fina, que en ocasions pot superar la fracció argilosa donant pas a nivells sorrenc argilosos. Pot presentar traces de carbonatació fet que ofereix al material una tonalitat més clara.

Imatge 4-2. Nivell A, argiles sorreques i/o sorres argiloses.

Des del punt de vista geotècnic es tracta de sòls de gra fi a mig, plasticitat baixa, i no agressius al formigó per contingut de sulfats en sòls.

Respecte a les seves característiques resistents, els valors obtinguts en els assaigs de penetració dinàmica, ens permeten catalogar el nivell de Molt fort/mitjanament dens a dens.

Dades obtingudes a partir dels assaigs de camp o *in situ* realitzats:

Penetració dinàmica (N_{20})	9-Rb (n.cops/20cm)
Resistència dinàmica (R_d)	65->600 kg/cm^2

Dades que s'obtenen a partir dels assaigs de laboratori realitzats:

Classificació USCS	CL-SC
% de fins (llim i argila)	62
Humitat	8.9 %
Límit líquid	23
Índex de plasticitat	6
Contingut en sulfats	178 mg/kg

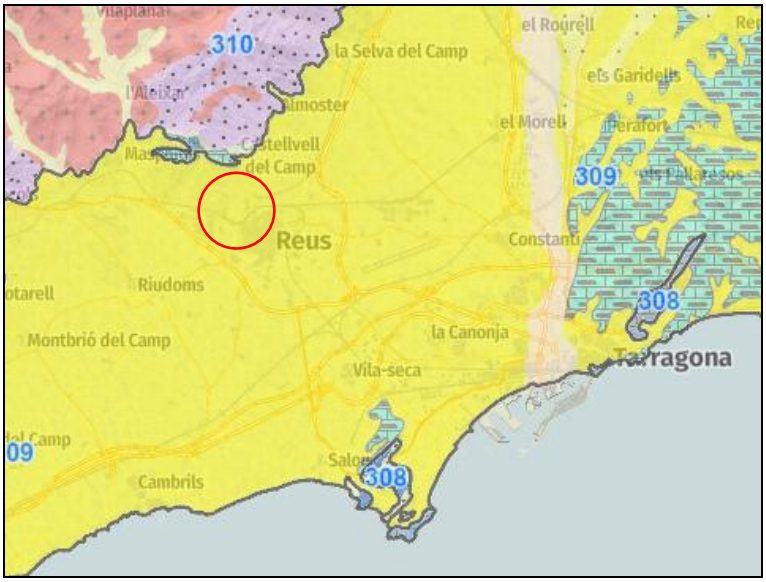
Paràmetres estimats segons taules de valors recomanades en el CTE:

Permeabilitat Kz	10^{-5} - 10^{-7} m/s
Coeficient de balast K_{30}	4.8-6.0 kp/cm^3
Mòdul de elasticitat	195-295 kg/cm^2
Coeficient de Poisson	0.3
Cohesió c	0.07-0.10 kg/cm^2
Pes específic aparent δ	1.91-1.93 tn/m^3
Angle de fregament intern φ	30-31º

5 HIDROLOGIA SUBTERRÀNIA

5.1 CONTEXT HIDROGEOLÒGIC

La zona objecte d'estudi es troba situada a la conca hidrogeològica de les Rieres Meridionals del Baix Camp i en l'àrea hidrogeològica del Camp de Tarragona (309), dins el sector de les àrees litorals.



Imatge 5-1. *Mapa hidrogeològic de Catalunya.*

Concretament, l'àrea d'estudi s'emplaça sobre l'aqüífer detrític plioquaternari del camp de Tarragona-Baix Camp (309I02). Aquest correspon a formacions de dipòsits detrítics neògens i quaternaris, els quals conformen un aqüífer porós en medi detrític granular (rebliments neògensi quaternaris) de tipus predominantment lliure i amb una porositat principalment intergranular.

5.2 NIVELL FREÀTIC

Durant l'execució dels sondeigs (26/02/2025) NO es va trobar el nivell freàtic de la zona fins a la màxima fondària investigada de 6.0 m.

6 SISMICITAT

6.1 SISMICITAT DE LA ZONA

Segons la *Norma Básica de la Edificación (NCSE)*, el terme municipal de Reus presenta una acceleració sísmica bàsica (**a_b**) de 0.04·g, és a dir 0.392 m/s^2, i amb un coeficient de contribució k d'1.0.

6.2 ACCELERACIÓ SÍSMICA DE CÀLCUL

L'acceleració sísmica de càlcul (**a_c**), respon a la següent equació:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

On:

a_b és l'acceleració sísmica bàsica, definida aquí com 0.04·g (m/s^2)

ρ és el coeficient adimensional de risc, funció de la probabilitat acceptable que s'excedeixi **a_c** en el període de vida que es projecti en la construcció prevista. Se'n consideren 2 valors:

construccions d'importància normal $\rho=1.0$
construccions d'importància especial $\rho=1.3$

S és el coeficient d'amplificació del terreny, que per valors on $\rho \cdot a_b < 0.1 \cdot g$, com seria el cas estudiat, s'aplica S=C/1.25.

I on C és un coeficient de terreny que depèn de les característiques geotècniques, agafat aquí amb valor 1.30 (mitja ponderada) considerant un terreny tipus I-II fins a fondàries d'uns 30.0 metres.

Per tant, s'obtenen uns valors d'acceleració sísmica de càlcul (a_c), segons el tipus de construcció:

Tipus de construcció	Acceleració de càlcul, a_c	
Normal	0.0416·g	0.4077 m/s^2
Especial	0.0541·g	0.5300 m/s^2

7 CONSIDERACIONS GEOTÈCNIQUES

En aquest capítol es tractaran els temes adients pel tipus de projecte a realitzar, tal com la fonamentació de les estructures, ripabilitat del terreny, estabilitat de talussos, corrosió del terreny, agressivitat enfront al formigó i riscos geològics.

7.1 FONAMENTACIÓ

7.1.1 Panels solars.

En funció de les unitats geotècniques establertes en l'apartat 4, *LITOLOGIES I/O UNITATS GEOTÈCNIQUES*, podem estimar que es podran clavar perfectament els perfils metàl·lics fins assolir una fondària de l'ordre de 3.0 m, penetrant el nivell 0 i A, tot i que la presència d'algun còdol podria dificultar l'encastament.

7.1.2 Edificis auxiliars.

Pel cas de fonamentacions per edificis auxiliars, aconsellem que aquest es porti damunt del nivell A, argiles sorrenques i/o sorres argiloses de color marró clar catalogat de molt fort/mitjanament dens a dens, que se situa a fondàries entre 2.2 a 2.8 m respecte a la topografia actual.

Per aquest cas la fonamentació seria de tipus semi profund a base de pous reomplerts amb formigó pobre fins a cota de sabata.

Pel disseny es podria agafar un valor de capacitat portant admissible de:

Nivell A	q_{adm}	kg/cm^2	2.75
	q_{adm}	kN/m^2	275

Aquests valors han estat calculats per uns assentaments màxims de l'ordre de 2.5 cm, valor admissible pel cas que ens ocupa.

7.2 RIPABILITAT

L'excavació del terreny per l'execució de les rases de fonamentació no presentarà, des del punt de vista mecànic, grans dificultats i per tant es podrà utilitzar maquinària convencional per aquests tipus de sòls.

7.3 CORROSIÓ DEL TERRENY

Els sòls corrosius són materials que tenen el potencial d'afectar adversament les canonades metàl·liques, el formigó, i altres estructures subterrànies a causa de la seva composició química.

Els factors que influeixen en si un sòl és corrosiu son el pH, la resistivitat elèctrica, els components químics del mateix com clorur, sulfat, etc.

Per a la classificació del terreny davant l'atac químic a diverses estructures metàl·liques s'han seguit les directrius de la normativa alemanya DIN 50 929 Part 3.

D'acord a la classificació de la norma DIN 50 929 part 3 es pot estimar la probabilitat de corrosió, a partir de les classificacions Z_1 a Z_{12}. Aquestes qualificacions s'obtenen de les anàlisis de sòl per a Z_1 a Z_8 i de la informació sobre els factors locals per a Z_9 a Z_{12}.

A partir d'aquí, es dona una qualificació total, B0, que es calcula amb la següent equació (1).

$$\mathbf{B_0} = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9 \ (1)$$
$$\mathbf{B_1} = B_0 + Z_{10} + Z_{11} + Z_{12} \ (2)$$

$$\mathbf{B_A} \text{ (efecte anòdic)} = Z_1 + Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8$$
$$\mathbf{B_K} \text{ (efecte catòdic)} = Z_1 - Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6$$
$$\mathbf{B_E} \text{ (Probabilitat de corrosió)} = B_A + Z_{12}$$
$$\mathbf{B_D} \text{ (qualitat revestiment)} = Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6$$

Totes les taules emprades de referència de la classificació *DIN 50 929 Part 3* queden recollides a l'annex F.

A les taules següents es resumeixen les diferents classificacions emprades per estimar la probabilitat de corrosió considerant la mitja dels resultats obtinguts en els assaigs químics, donat la component cohesiva de tots els nivells i la seva similitud.

Valoració d'una mostra de sòl i factor locals per la classificació *DIN 50 929 Part 3*								
Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	$Z_{5.1}$	$Z_{5.2}$	Z_6	Z_7	Z_8
Tipus de sòl	Resistivitat	Humitat natural	pH	Cap. Buffer pH 4,3 Alcalinitat	Cap. Buffer pH 7,0 Acidesa	Sulfurs S^{2-}	Sal neutra Cl^- y SO_4^{2-}	Sulfats SO_4^{2-}
-4	-2	0	0	+3	0	0	0	-1

Z_9	Z_{10}	Z_{11}	Z_{12}	B_0	B_1
Posició de l'estructura respecte el n. freàtic	Resistivitat elèctrica Homogeneïtat Horitzontal	Resistivitat elèctrica Homogeneïtat Vertical	$U_{Cu/CuSO4}$		
0	0	0	0	-4	-4

Categoria del sòl		Agressivitat del sòl segons la *DIN 50 929 Part 3*		
Segons B_0	Segons B_1	Agressivitat	Corrosió puntual	Corrosió general
I_b	II	Feble	Baixa	Molt baixa

Paràmetres B_A, B_K, B_E i B_D de la classificació *DIN 50 929 Part 3*			
B_A	B_K	B_E	B_D
-4	+1	-4	1

Velocitat de corrosió de l'acer segons la classificació *DIN 50 929 Part 3*					
Puntuació *DIN 50 929*	Ambient	Velocitat de corrosió general	Rang	Velocitat de corrosió puntual	Rang
		μm/any		μm/any	
> 0	Ia	5	2.5-10	60	15-60
-1 a -4	**Ib**	**10**	**5-20**	**60**	**30-120**
-5 a -10	II	20	10-40	200	100-400
< -10	III	60	30-120	400	200-800

En base als assaigs de laboratori efectuats, els sòls estudiats presenten un efecte anòdic feble, i existeix un efecte catòdic fort. La probabilitat de corrosió puntual és mitja i la probabilitat de corrosió general és molt baixa. Per als acers galvanitzats en calent, la qualitat dels revestiments es considera bona.

7.4 AGRESSIVITAT AL FORMIGÓ

Respecte a l'agressivitat dels sòls al formigó per contingut de sulfats en sòls, a partir de la Instrucció de formigó estructural EHE-08, els resultats obtinguts en els assaigs, amb valors de 178-219 mg/kg, permeten dir que es tracta de sòls no agressius al formigó.

WINDMILL Structural Consultants, S.L.P. resta a la vostra disposició per a tots aquells comentaris o aclariments que, respecte d'aquest estudi, ens vulgueu fer, així com per a qualsevol dubte que es plantegi durant els moviments de terres i l'obertura de rases de fonamentació quant al tipus de terreny observat, per tal de determinar el tipus d'actuació més convenient a seguir.

El present estudi ha estat redactat en tot moment considerant els requisits establerts per la normativa i la legislació vigent.

Tarragona, 7 d'abril de 2025:

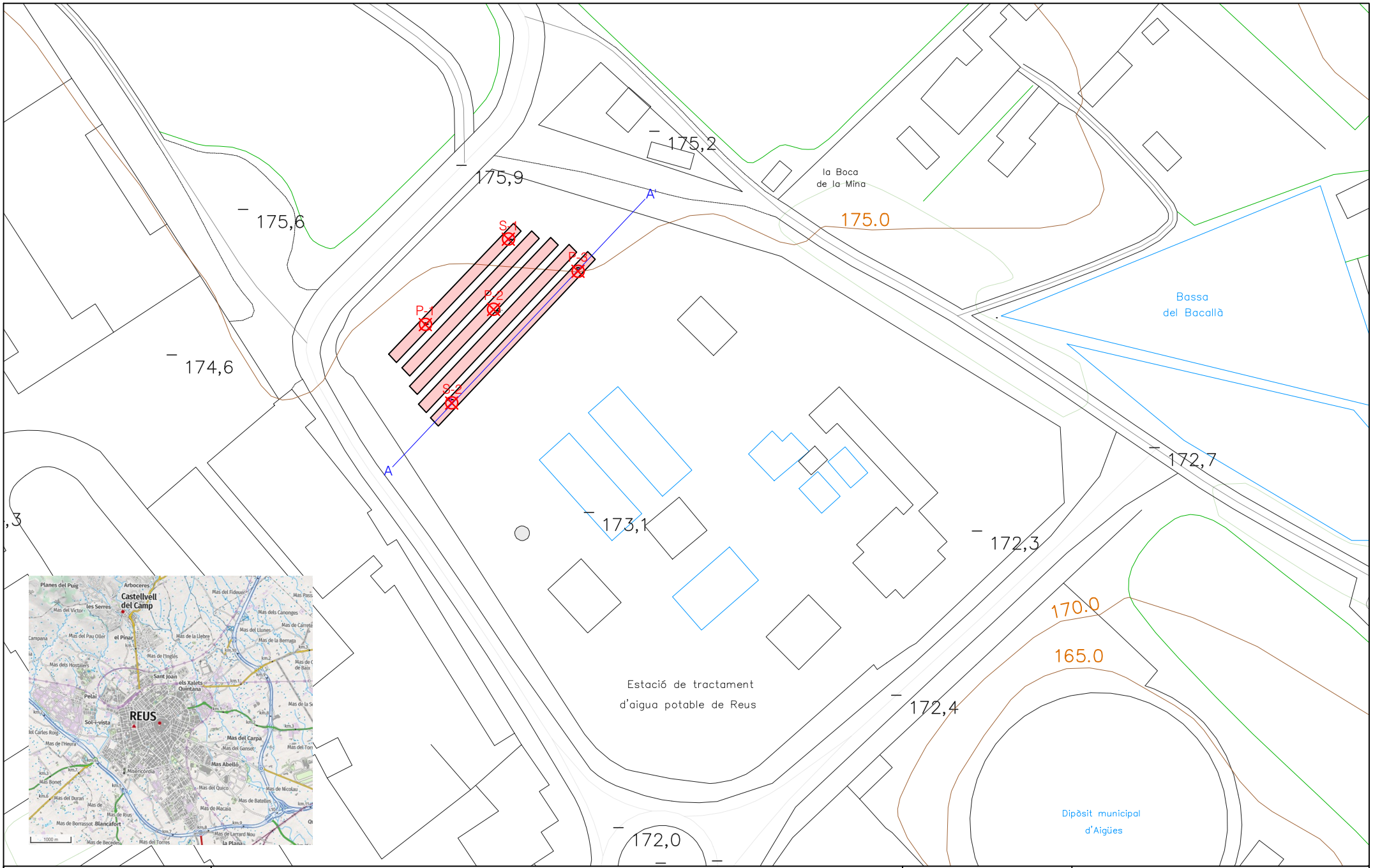
Firmat:

Joan Recasens Bertran
Geòleg col·legiat núm. 1366
WINDMILL Structural Consultants, S.L.P.

Aprovat:

Josep Ramon Solé Marzo
Dr. Arquitecte i Soci Director de
WINDMILL Structural Consultants, S.L.P.

ANNEX A. PLÀNOL DE SITUACIÓ DELS TREBALLS DE CAMP



WINDMILL STRUCTURAL CONSULTANTS	Estació de Tractament d'Aigua Potable (ETAP). REUS	Escala (A4) 1:1050	A. PLÀNOL DE SITUACIÓ DELS TREBALLS DE CAMP
	EXPEDIENT 25.0026	Pàgina 1 de 1	

ANNEX B. GRÀFIC DELS SONDEIGS I REPORTATGE FOTOGRÀFIC

WINDMILL
STRUCTURAL
CONSULTANTS

SONDEIG	MÀQUINA:	Tecoinsa PDP	COTA RELATIVA:	+175,5 m
S-1	DATA DE REALITZACIÓ DE LA CALA:	26 de febrer de 2025	NIVELL FREÀTIC:	NO

DADES DE LA CAIXA									ASSAIG DE LABORATORI																			
									Granulometria			Límits Atterberg					Proctor normal		Próctor modificado		Índex CBR								
Escala	Nivell freàtic	Profunditat	Potència	Estratigrafia	DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA	Ripabilitat	Estabilitat	Mostra	% fins	% Sorres	% Graves	L. Líquid	L. Plàstic	Índex plasticitat	Inflament lliure (%)	Col·lapse (%)	Densitat (g/cm3)	Humitat (%)	Densitat (g/cm3)	Humitat (%)	95	98	100	Matèria orgànica (%)	Sals solubles (%)	Guixos (%)	Class. SUCS	Class. AASHTO	Class. PG-3
0,0			2,2	-	Nivell 0. Reblert heterogeni marró a base de sorres, graves i llims. Pot presentar nivells de terra vegetal. Baixa qualitat geotècnica.	Fàcil	Bona																						
1,0																												
2,0								M1	56	33	11	23	17	6										4			ML-SM		
		2,2	0,8	CL SC	Nivell A. Argiles sorrenques i/o sorres argiloses de tonalitat marró clar amb traces de carbonatació. Mitjanament dens a molt dens.	Normal	Bona																						
3,0		3,0 FINAL																										
4,0																												
5,0																												

Emplaçament S-1

Mostra extreta de 0,0 m a 3,0 m

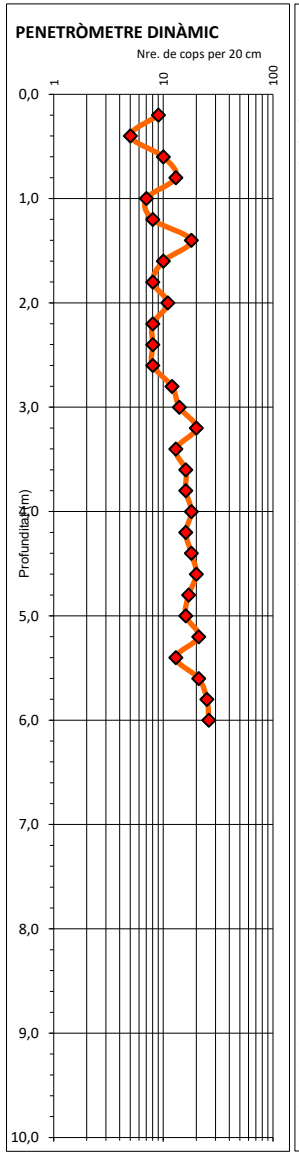
SONDEIG	MÀQUINA:	Tecoinsa PDP	COTA RELATIVA:	+174,8 m
S-2	DATA DE REALITZACIÓ DE LA CALA:	26 de febrer de 2025	NIVELL FREÀTIC:	NO

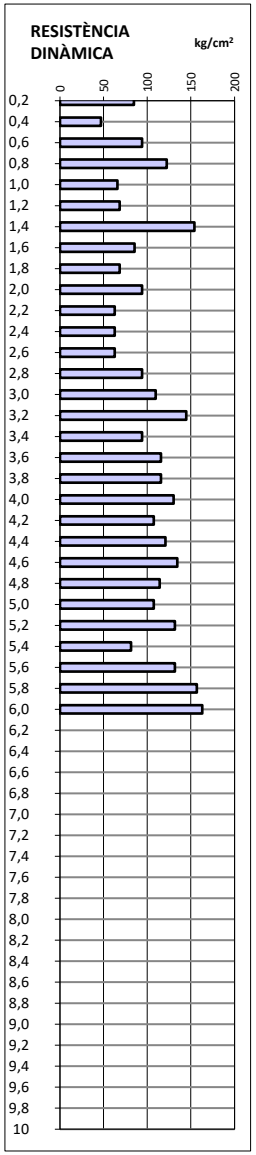
DADES DE LA CAIXA									ASSAIG DE LABORATORI																			
									Granulometria			Límits Atterberg					Proctor normal		Próctor modificado		Índex CBR								
Escala	Nivell freàtic	Profunditat	Potència	Estratigrafia	DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA	Ripabilitat	Estabilitat	Mostra	% fins	% Sorres	% Graves	L. Líquid	L. Plàstic	Índex plasticitat	Inflament lliure (%)	Col·lapse (%)	Densitat (g/cm3)	Humitat (%)	Densitat (g/cm3)	Humitat (%)	95	98	100	Matèria orgànica (%)	Sals solubles (%)	Guixos (%)	Class. SUCS	Class. AASHTO	Class. PG-3
0,0			2,6	-	Nivell 0. Reblert heterogeni marró a base de sorres, graves i llims. Pot presentar nivells de terra vegetal i nivells endurits. Baixa qualitat geotècnica.	Fàcil - Normal	Bona																						
1,0																													
2,0																													
		2,6																											
3,0			0,4	CL SC	Nivell A. Argiles sorrenques i/o sorres argiloses de tonalitat marró clar amb traces de carbonatació. Mitjanament dens a molt dens.	Normal	Bona	M2	62	32	6	21	15	6													CL-SC		
		3,0 FINAL																											
4,0																													
5,0																													

Emplaçament S-2

Mostra extreta de 0,0 m a 3,0 m

PENETRÒMETRE DINÀMIC DPSH **SONDEIG P-1**	**MÀQUINA**: TECOINSA PDP **DATA DE REALITZACIÓ DE L'ASSAIG O SONDEIG**: 26 de febrer de 2025 **COTA RELATIVA:** +174,9 m **NIVELL FREÀTIC:** NO

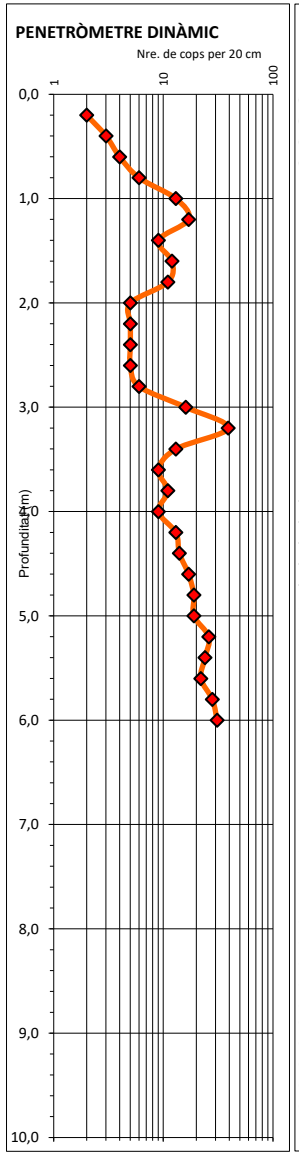


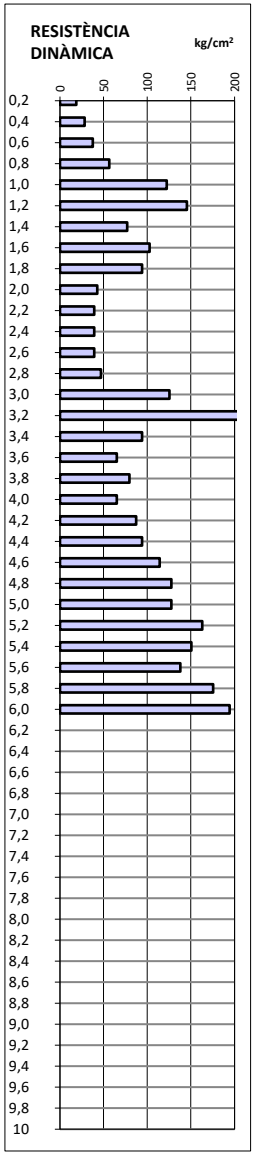


PROFUND.	NRE. DE COPS	RESIST. DINÀM.	COLPEIG SPT	N_{30}	LITOLOGIES / OBSERVACIONS
0,2	9	85			Nivell 0. Terra vegetal (0,4 m) Reblert heterogeni marró a base de llims sorrencs amb graves disperses. Presenta un grau de compatació acceptable.
0,4	5	47			
0,6	10	94			
0,8	13	122			
1,0	7	66			
1,2	8	68			
1,4	18	154			
1,6	10	86			
1,8	8	68			
2,0	11	94			
2,2	8	63			
2,4	8	63			
2,6	8	63			
2,8	12	94			Nivell A. Argiles sorrenques i/o sorres argiloses de tonalitat marró clar amb traces de carbonatació. Molt fort/Mitjanament dens a dens.
3,0	14	110			
3,2	20	145			
3,4	13	94			
3,6	16	116			
3,8	16	116			
4,0	18	130			
4,2	16	108			
4,4	18	121			
4,6	20	134			
4,8	17	114			
5,0	16	108			
5,2	21	132			
5,4	13	82			
5,6	21	132			
5,8	25	157			
6,0	26	163			
6,2					Final del sondeig a 6,0 m
6,4					
6,6					
6,8					
7,0					
7,2					
7,4					
7,6					
7,8					
8,0					
8,2					
8,4					
8,6					
8,8					
9,0					
9,2					
9,4					
9,6					
9,8					
10					

Emplaçament sondeig P-1

PENETRÒMETRE DINÀMIC DPSH **SONDEIG P-2**	**MÀQUINA**: TECOINSA PDP **DATA DE REALITZACIÓ DE L'ASSAIG O SONDEIG**: 26 de febrer de 2025 **COTA RELATIVA:** +174,9 m **NIVELL FREÀTIC:** NO

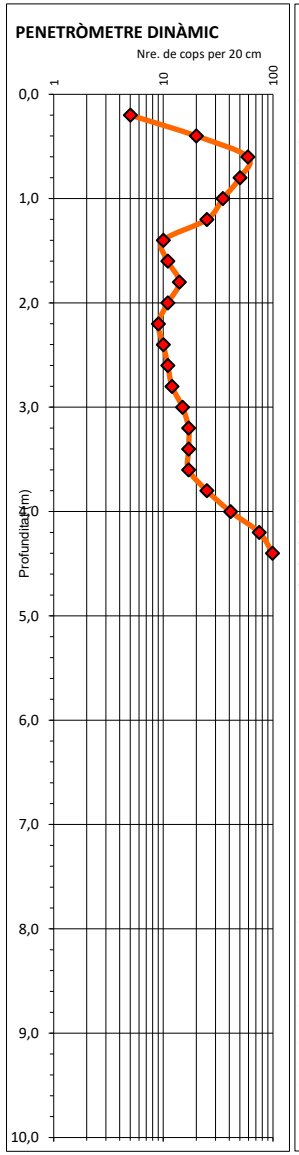


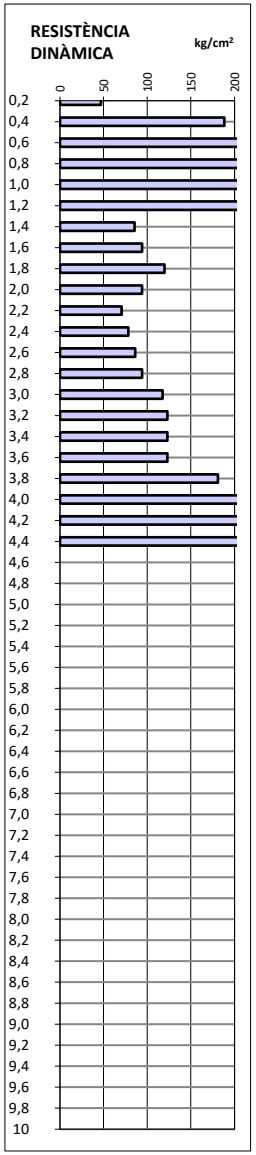


PROFUND.	NRE. DE COPS	RESIST. DINÀM.	COLPEIG SPT	N_{30}	LITOLOGIES / OBSERVACIONS
0,2	2	19			Nivell 0. Terra vegetal (0,4 m) Reblert heterogeni marró a base de llims sorrencs amb graves disperses. Presenta un grau de compatació acceptable.
0,4	3	28			
0,6	4	38			
0,8	6	57			
1,0	13	122			
1,2	17	146			
1,4	9	77			
1,6	12	103			
1,8	11	94			
2,0	5	43			
2,2	5	39			
2,4	5	39			
2,6	5	39			
2,8	6	47			
3,0	16	126			Nivell A. Argiles sorrenques i/o sorres argiloses de tonalitat marró clar amb traces de carbonatació. Molt fort/Mitjanament dens a dens.
3,2	39	282			
3,4	13	94			
3,6	9	65			
3,8	11	80			
4,0	9	65			
4,2	13	87			
4,4	14	94			
4,6	17	114			
4,8	19	128			
5,0	19	128			
5,2	26	163			
5,4	24	151			
5,6	22	138			
5,8	28	176			
6,0	31	194			
6,2					Final del sondeig a 6,0 m
6,4					
6,6					
6,8					
7,0					
7,2					
7,4					
7,6					
7,8					
8,0					
8,2					
8,4					
8,6					
8,8					
9,0					
9,2					
9,4					
9,6					
9,8					
10					

Emplaçament sondeig P-2

PENETRÒMETRE DINÀMIC DPSH **SONDEIG P-3**	**MÀQUINA**: TECOINSA PDP **DATA DE REALITZACIÓ DE L'ASSAIG O SONDEIG**: 26 de febrer de 2025 **COTA RELATIVA:** +175,0 m **NIVELL FREÀTIC:** NO



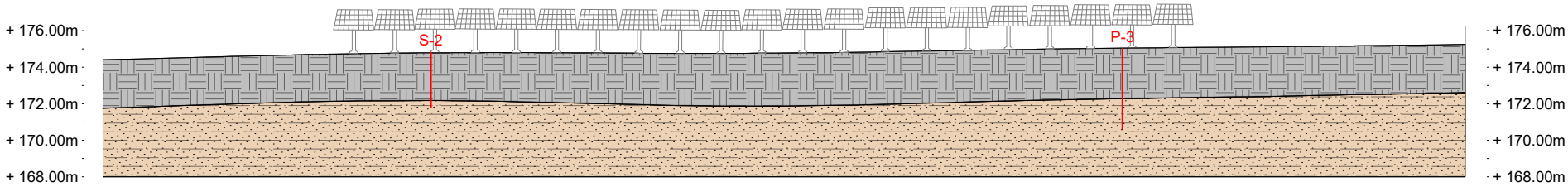


PROFUND.	NRE. DE COPS	RESIST. DINÀM.	COLPEIG SPT	N_{30}	LITOLOGIES / OBSERVACIONS
0,2	5	47			Nivell 0. Terra vegetal (0,4 m) Reblert heterogeni marró a base de llims sorrencs amb graves disperses. Presenta un grau de compatació acceptable.
0,4	20	188			
0,6	59	556			
0,8	50	471			
1,0	35	330			
1,2	25	214			
1,4	10	86			
1,6	11	94			
1,8	14	120			
2,0	11	94			
2,2	9	71			
2,4	10	78			
2,6	11	86			
2,8	12	94			
3,0	15	118			Nivell A. Argiles sorrenques i/o sorres argiloses de tonalitat marró clar amb traces de carbonatació. Molt fort/Mitjanament dens a dens.
3,2	17	123			
3,4	17	123			
3,6	17	123			
3,8	25	181			
4,0	41	297			
4,2	75	504			
4,4	99	666			
4,6					Final del sondeig a 4,4 m
4,8					
5,0					
5,2					
5,4					
5,6					
5,8					
6,0					
6,2					
6,4					
6,6					
6,8					
7,0					
7,2					
7,4					
7,6					
7,8					
8,0					
8,2					
8,4					
8,6					
8,8					
9,0					
9,2					
9,4					
9,6					
9,8					
10					

Emplaçament sondeig P-3

ANNEX C. TALLS ESTRATIGRÀFICS INTERPRETATIUS

TALL ESTRATIGRÀFIC A-A'



Nivell 0. Reblert heterogeni marró a base de sorres, graves i llims. Pot presentar algun nivell de terra vegetal i algun nivell endurit. Baixa qualitat geotècnica.

Nivell A. Argiles sorrenques i/o sorres argiloses de tonalitat marró clar amb traces de carbonatació. Mitjanament dens a molt dens.

WINDMILL STRUCTURAL CONSULTANTS	Estació de Tractament d'Aigua Potable (ETAP). REUS	Escala (A4) 1:345	C. TALL ESTRATIGRÀFIC INTERPRETATIU
	EXPEDIENT 25.0026	Pàgina 1 de 1	

ANNEX D. ACTES DELS ASSAIGS DE LABORATORI

	LABORATORI D'ASSAIGS		
Data de recepció:	26-02-25	**Data de sortida:**	14-03-25

D. ACTES DELS ASSAIGS DE LABORATORI

Expedient

Informe núm.: 25-0026
Peticionari: Departament de Geotècnia

Mostres

Identificació i procedència de les mostres

Nre. de mostres:	**2**	**mostres de sòl**	**0**	**mostra d'aigua**
Assaigs realitzats:	2	Granulometria per tamissat	0	determinació de pH
	2	Humitat natural	0	contingut en clorurs
	2	Límits d'Atterberg	0	contingut en amoni
	0	Densitat d'un sòl	0	contingut en sulfats
	2	Contingut en sulfats agressius al formigó	0	contingut en magnesi
	0	Acidesa Bauman-Gully	0	diòxid de carboni lliure
	0	Compressió simple en sòls	0	residu sec a 180ºC
	0	Compressió simple en roca		
	0	Expansivitat Lambe		
	0	Contingut en matèria orgànica		
	0	Contingut en guixos		
	0	Contingut en sals solubles		
	0	Contingut en carbonats		
	0	Próctor Modificat		
	0	Próctor Normal		
	0	CBR		
	0	Inflament lliure		
	0	Col·lapse		
	0	Pressió d'inflament		
	0	Tall directe		
	0	Edòmetre		

Informe

El present informe consta de 2 actes de resultats, numerades correlativament i segellades. Els resultats obtinguts en aquest informe només afecten els materials sotmesos a assaig.

L'informe no podrà ser reproduït totalment o parcial sense l'autorització per escrit del laboratori d'assaig.

	CAP DE LABORATORI
	Joan Recasens Bertran

Cambrils, 14 de març de 2025

IDENTIFICACIÓ DE SÒLS

IDENTIFICACIÓ DE L'INFORME:	25-0026	M1

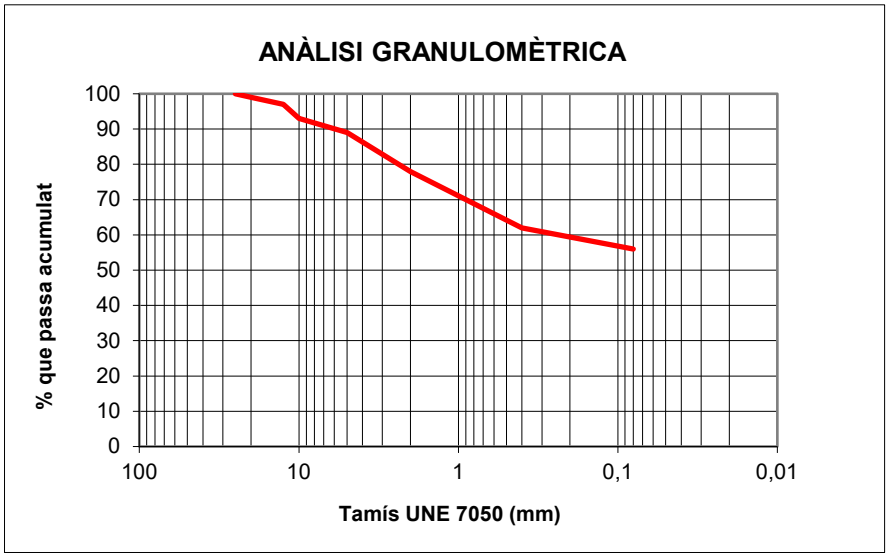
Peticionari:	Departament de Geotècnia				
Adreça de l'obra*:	PARC FOTOVOLTAIC ETAP		REUS		
Procedència*:	S-1	**Fondària*:**	Mostra alterada 1,5 m		
Data de recepció:	26/02/2025	**Data d'assaig:**	28/02/2025	**Data de finalització:**	14/03/2025
Descripció mostra:	Llims sorrenc amb graves				

*Aquestes dades han estat facilitades i referenciades pel peticionari

Granulometria per tamisat

(UNE 103-101/95)

Tamís UNE 7050 (mm)	% que passa acumulat
100	
80	
63	
50	
40	
25	100
20	99
12,5	97
10	93
5	89
2	78
0,4	62
0,08	56



Límits d'Atterberg		**Compressió simple** (UNE 103-400/93)	
Límit líquid (UNE 103-103/94)	23,4	Resistència a la compressió (kPa)	
Límit plàstic (UNE 103-104/93)	17,2	Deformació (%)	
Índex de plasticitat	6,2	Densitat seca (g/cm^3)	
Matèria orgànica (UNE 103-204/93)	%	Humitat (%)	
Humitat natural (UNE 103-300/93)	9,4 %	**Tall directe** (UNE 103-401/98)	
Contingut de sulfats agressius (UNE 83963/08)	219 mg/kg	Angle de fregament intern	
Acidesa Bauman-Gully (UNE 83962/08)	ml/kg	Cohesió (kPa)	
Contingut de carbonats (UNE 103-200/93)	%	**Inflament Lambe** (UNE 103-600/96)	
Densitat del sòl (UNE 103-301/94)	g/cm^3	Índex d'expansivitat (MPa)	
Densitat de les partícules (UNE 10-302/94)	g/cm^3	Canvi potencial de volum	
Equivalent de sorra (UNE 103-109/95)		**Observacions:**	

Cambrils, 14 de març de 2025

Cap de Laboratori

Joan Recasens
Geòleg col·l. 1366

(Aquest informe només dóna fe de les mostres que han estat assajades.)

IDENTIFICACIÓ DE SÒLS

IDENTIFICACIÓ DE L'INFORME:	25-0026	M2

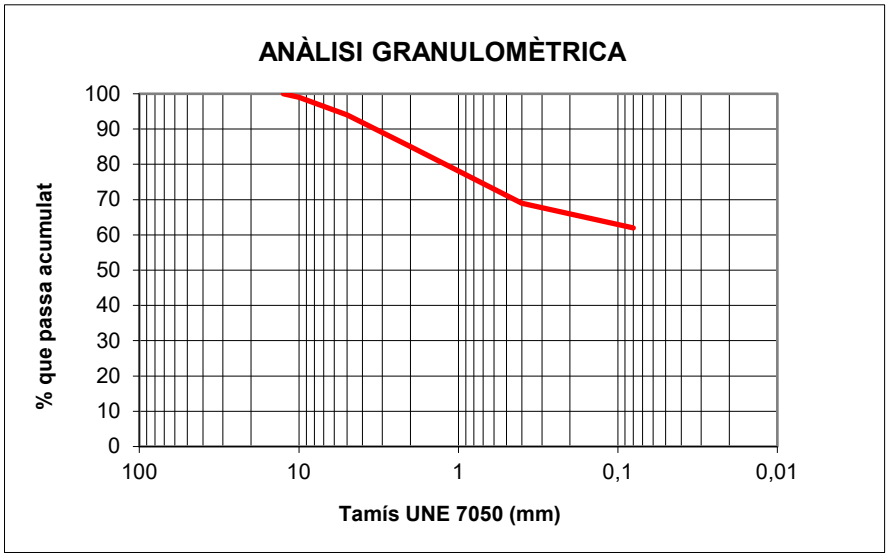
Peticionari:	Departament de Geotècnia				
Adreça de l'obra*:	PARC FOTOVOLTAIC ETAP		REUS		
Procedència*:	S-2	**Fondària*:**	Mostra representativa a 2,6 m		
Data de recepció:	26/02/2025	**Data d'assaig:**	28/02/2025	**Data de finalització:**	14/03/2025
Descripció mostra:	Argiles sorrenques amb graves				

*Aquestes dades han estat facilitades i referenciades pel peticionari

Granulometria per tamisat

(UNE 103-101/95)

Tamís UNE 7050 (mm)	% que passa acumulat
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
12,5	100
10	99
5	94
2	85
0,4	69
0,08	62



Límits d'Atterberg		**Compressió simple** (UNE 103-400/93)	
Límit líquid (UNE 103-103/94)	21,2	Resistència a la compressió (kPa)	
Límit plàstic (UNE 103-104/93)	15,4	Deformació (%)	
Índex de plasticitat	5,8	Densitat seca (g/cm^3)	
Matèria orgànica (UNE 103-204/93)	%	Humitat (%)	
Humitat natural (UNE 103-300/93)	8,9 %	**Tall directe** (UNE 103-401/98)	
Contingut de sulfats agressius (UNE 83963/08)	178 mg/kg	Angle de fregament intern	
Acidesa Bauman-Gully (UNE 83962/08)	ml/kg	Cohesió (kPa)	
Contingut de carbonats (UNE 103-200/93)	%	**Inflament Lambe** (UNE 103-600/96)	
Densitat del sòl (UNE 103-301/94)	g/cm^3	Índex d'expansivitat (MPa)	
Densitat de les partícules (UNE 10-302/94)	g/cm^3	Canvi potencial de volum	
Equivalent de sorra (UNE 103-109/95)		**Observacions:**	

Cambrils, 14 de març de 2025

Cap de Laboratori

Joan Recasens
Geòleg col·l. 1366

(Aquest informe només dóna fe de les mostres que han estat assajades.)

LABESCUREDO
ANÁLISIS, DIAGNÓSTICO Y CONTROL
C/ Dr. Domènech, 1 Planta 43203 - REUS (TARRAGONA)
Tel. (+34) 977 31 97 14 - lab@escuredo.net
www.laboratorios-escuredo.com

Código cliente: CC-04479
Cliente: WINDMILL STRUCTURAL CONSULTANTS SLP
Dirección: C SANT PERE 7, BAJOS
CP: 43004
Población: TARRAGONA
Teléfono: 877019951

Muestra remitida por: WINDMILL STRUCTURAL CONSULTANTS SLP
Recolectada por: SUS MEDIOS
Cantidad de muestra: 4000 g
Matriz: Suelo
Descripción de la muestra: Suelo. BOLSA DE PLÁSTICO
Referencia cliente: REUS

Núm. Registro informe: 2584690
Fecha entrada de muestra: 10/03/2025
Fecha inicio analítica: 10/03/2025
Fecha final analítica: 28/03/2025
Fecha emisión informe: 28/03/25

DETERMINACIONES ANALÍTICAS SOBRE SUELOS

DETERMINACIÓN	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADOS
Humedad a 105ºC	*Desecación 24h*	*%*	**9,39**
pH H_2O (1:2,5)	*Potenciométrico*	*Unid. pH*	**8,74**
Potencial REDOX	*Potenciométrico*	*mV*	**-92,2**
Materia orgánica total	*Met. Ofic. Anal. 1994*	*%*	**4,02**
Sulfuros	*Mat. Const. Vol.24, nº156 (CSIC), validación PNT 33271071*	*mg/Kg*	**<5,00**
Sulfatos solubles en ácido	*Espectofotométrico*	*mmol/Kg*	**1,60**
Sulfatos solubles en agua	*Espectofotométrico*	*mmol/Kg*	**2,19**
Grava (>2 mm de diámetro)	*Tamizado*	*%*	**14,53**
Tierra fina (≤2 mm de diámetro)	*Tamizado*	*%*	**85,47**
GRANULOMETRIA 5 FRACCIONES			
Arena gruesa (2 a 0,5 mm Ø)	*Tamizado*	*%*	**9,37**
Arena fina (0,5 a 0,05 mm Ø)	*Tamizado*	*%*	**24,23**
Limo grueso (0,05 a 0,02 mm Ø)	*Pipeta de Robinson*	*%*	**11,84**
Limo fino (0,02 a 0,002 mm de Ø)	*Pipeta de Robinson*	*%*	**31,74**
Arcilla (<0,002 mm de Ø)	*Pipeta de Robinson*	*%*	**22,82**
Clasificación Textural	*U.S.D.A*	-	**Franca**
Familia Textural	*U.S.D.A.*	-	**Franca fina**

Ø: diámetro de partícula

Este informe solo afecta a la muestra sometida a ensayo y tal como se recepcionó en el laboratorio
Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

Certificación ISO 9001:2015 nº EC-7767/13
Laboratorio reconocido por el Dept. D'Agricultura, Alimentació i Acció Rural
Laboratorio inscrito al registro de laboratorios de Salud Ambiental y Alimentaria

LABESCUREDO
ANÁLISIS, DIAGNÓSTICO Y CONTROL
C/ Dr. Domènech, 1 Planta 43203 - REUS (TARRAGONA)
Tel. (+34) 977 31 97 14 - lab@escuredo.net
www.laboratorios-escuredo.com

Código cliente: CC-04479
Cliente: WINDMILL STRUCTURAL CONSULTANTS SLP
Dirección: C SANT PERE 7, BAJOS
CP: 43004
Población: TARRAGONA
Teléfono: 877019951

Muestra remitida por: WINDMILL STRUCTURAL CONSULTANTS SLP
Recolectada por: SUS MEDIOS
Cantidad de muestra: 4000 g
Matriz: Suelo
Descripción de la muestra: Suelo. BOLSA DE PLÁSTICO
Referencia cliente: REUS

Núm. Registro informe: 2584690
Fecha entrada de muestra: 10/03/2025
Fecha inicio analítica: 10/03/2025
Fecha final analítica: 28/03/2025
Fecha emisión informe: 28/03/25

DETERMINACIONES ANALÍTICAS SOBRE SUELOS (continuación)

PASTA SATURADA*

DETERMINACIÓN	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADOS
Cloruros	*Método de Mohr*	*mmol/Kg*	**1,35**
Carbonatos	*Acidimetria*	*mg/Kg*	**<1**
Bicarbonatos	*Acidimetria*	*mg/Kg*	**39**
Alcalinidad hasta pH 8,3	*Cálculos*	*mmol/Kg*	**0,32**
Acidez hasta pH 4,3	*Curva de acidificación con ácido clorhídrico*	*mmol/Kg*	**4650**

** Extracto de pasta saturada realizada a partir de 453,60 g de muestra recibida aplicando 200 ml de agua bidestilada.*

***Nota**: Los resultados obtenidos solo dan fe de la analítica realizada sobre la muestra remitida a este laboratorio.*

Reus, 28 de marzo de 2025

Aprobado
Jefe de Laboratorio

Este informe solo afecta a la muestra sometida a ensayo y tal como se recepcionó en el laboratorio
Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de este laboratorio.

Certificación ISO 9001:2015 nº EC-7767/13
Laboratorio reconocido por el Dept. D'Agricultura, Alimentació i Acció Rural
Laboratorio inscrito al registro de laboratorios de Salud Ambiental y Alimentaria

TAULES DE REFERÈNCIA: CORROSIÓ DEL TERRENY I AGRESSIVITAT ENFRONT AL FORMIGÓ

Total rating	Corrosion rate w (100 a) mm/a	Maximum penetration rate $w_{L,max}$ (30 a) mm/a	Note
B_0 and B_1 values (see Table 3)			
≥ 0	0,005	0,03	decreases with time
-1 to -4	0,01	0,05	decreases with time
-5 to -10	0,02	0,2	decreases with time
< -10	0,06	0,4	constant with time
B_E and W_E values (see Table 5)			
≥ 0	0,01	0,05	
-1 to -4	0,02	0,1	predominantly localized corrosion
-5 to -8	0,05	0,3	
< -8	0,2	1	

Taxes de corrosió estimatives en base als factors B0 i BE (DIN 50 929 Table 1)

Table 1. **Information relating to the assessment of soil**

No.	Parameters investigated/measured	Unit	Measurement ranges	Rating
a) Assessment of a soil sample				
1	Type of soil			Z_1
	a) cohesion: proportion of elutriable matter	Percentage by mass	≤ 10 >10 to 30 >30 to 50 >50 to 80 >80	+4 +2 0 −2 −4
	b) peat, fen, mud and marsh soil, organic carbon	Percentage by mass	>5	−12
	c) heavily contaminated soil contamination due to fuel ash, slag, pieces of coal, coke, refuse, rubble, waste water			−12
2	Soil resistivity	Ω cm		Z_2
			>50 000 >20 000 to 50 000 > 5 000 to 20 000 > 2 000 to 5 000 1 000 to 2 000 < 1000	+4 +2 0 −2 −4 −6
3	Water content	Percentage by mass		Z_3
			≤ 20 >20	0 −1
4	pH value			Z_4
			>9 >5,5 to 9 4 to 5,5 <4	+2 0 −1 −3
5	Buffer capacity	mmol/kg		Z_5
	Acidity up to pH 4,3 (alkalinity $K_{S4,3}$)		<200 200 to 1000 >1000	0 +1 +3
	Alkalinity up to pH 7,0 (acidity $K_{B7,0}$)		<2,5 2,5 to 5 > 5 to 10 >10 to 20 >20 to 30 >30	0 −2 −4 −6 −8 −10
6	Sulfide (S^{2-}) content	mg/kg		Z_6
			<5 5 to 10 >10	0 −3 −6
7	Neutral salt c(Cl^-) and 2 c(SO_4^{2-}) (aqueous extract) contents	mmol/kg		Z_7
			<3 3 to 10 >10 to 30 >30 to 100 >100	0 −1 −2 −3 −4
8	Sulfate (SO_4^{2-}) content (hydrochloric acid extract)	mmol/kg		Z_8
			<2 2 to 5 >5 to 10 >10	0 −1 −2 −3

Table 1 (continued)

No.	Parameters investigated/measured	Unit	Measurement ranges	Rating
b) Assessment based on local factors				
9	Location of structure with respect to ground water			Z_9
		Ground water absent Ground water present Ground water varies with time		0 −1 −2
10	Soil homogeneity, horizontal			Z_{10}
	Soil resistance profile: the changes in Z_2 (as defined under item 2 of this table), ΔZ_2, are to be determined for adjacent soil regions (in this evaluation, all positive values of Z_2 are to be set equal to +1)	$\lvert \Delta Z_2 \rvert < 2$ $2 \leq \lvert \Delta Z_2 \rvert \leq 3$ $\lvert \Delta Z_2 \rvert > 3$		0 −2 −4
11	Soil homogeneity, vertical			Z_{11}
	a) Soil in immediate vicinity	Homogeneous bedding with soil of similar type, sand Inhomogeneous bedding with components foreign to soil, e.g. wood, roots, etc. and with relatively heterogeneous corrosive soils		0 −6
	b) Layering of different soils with different Z_3 values; determination of $\lvert \Delta Z_3 \rvert$ in accordance with item 10 of this table	$2 \leq \lvert \Delta Z_3 \rvert \leq 3$ $\lvert \Delta Z_3 \rvert > 3$		−1 −2
12	Structure/soil potential $U_{Cu/CuSO_4}$ (to detect impressed current cathodes) Where a potential measurement cannot be made, e.g. when assessing a soil without a structure, Z_{12} should be set equal to −10 if pieces of coal or coke are present.	V		Z_{12}
			−0,5 to −0,4 >−0,4 to −0,3 >−0,3	−3 −8 −10

Note to table 1: In an assessment based on items 1 and 11, only one rating, namely the most negative one, shall be used in each case.

The investigations relating to items 9 to 12, and if possible also to item 2, shall be made on site. The analyses specified under items 1 to 8 shall be carried out on soil samples in the laboratory, care being taken to ensure that the sample taken is sufficiently representative with respect to the analyses. It is advisable to analyse several soil samples specifically matched to the structure concerned and to combine the results to form an overall assessment.

The table gives no generally valid descriptions of soil types. The anaerobic soils, in which sulfate-reducing microorganisms are active, are of particular importance when considering the corrosivity of soils. They are characterized by the following data: $Z_1 < -2$, $Z_7 \leq -2$ and $Z_6 = -6$.

For the analysis, soil samples shall be dried for about 1 h at 105 °C and the measured values related to the mass of dry matter.

For the analysis specified under item 7, react about 10 g of soil with 50 ml of 20% hydrochloric acid and determine the sulfate in the hydrochloric acid extract. For the analysis specified under item 8, extract about 250 g of soil with 1 l of deionized water and determine the content of chloride and sulfate ions in the aqueous extract.

The relevant methods of analysis, except for item 1 b), are described in [1].

The following analysis shall be made for item 1 b).

Add about 200 ml of hydrochloric acid (about 18 %) to an initial mass of about 100 g of dry soil, evaporate to dryness, take up in about 100 ml of dilute hydrochloric acid and filter. Dry the filtration residue to constant mass at about 105 °C, comminute to analytical fineness, homogenize and ignite a weighed fraction of it at about 1200 °C in a current of oxygen. Determine the carbon dioxide produced quantitatively using a generally accepted method, e.g. absorption, and express the carbon content as a percentage by mass.

Classificació de l'avaluació d'una mostra de sòl i de factors locals (DIN 50 929 Table 2)

Table 2. **Classification of soils according to soil aggressiveness and probability of free corrosion of unalloyed and low-alloy ferrous materials**

B_0 or B_1 value	Soil category	Soil aggressiveness *) based on the B_0 value	Probability of corrosion based on the B_1 value: Wide or deep pitting corrosion	Probability of corrosion based on the B_1 value: General corrosion
≥ 0	I a	Virtually not aggressive	Very low	Very low
-1 to -4	I b	Weakly aggressive	Low	Very low
-5 to -10	II	Aggressive	Medium	Low
< -10	III	Strongly aggressive	High	Medium

*) The soil aggressiveness corresponds to the probability of free corrosion in the absence of extensive concentration cells (see subclause 5.1.1).

Note to table 2: The order of magnitude of the corrosion rate to be expected is specified in the Explanatory notes.
In the case of pipes and vessels, priority shall be given to the assessment of permanent leak tightness. Here, the rate of wide or deep pitting corrosion is to be considered.
In the case of structural components, priority shall be given to the assessment of permanent strength. Here, the rate of general corrosion is to be considered.

B_0 or B_1 values	Soil category	Corrosion load[a] based on the B_0 value	Likelihood of corrosion based on the B_1 value: Pitting corrosion	Likelihood of corrosion based on the B_1 value: Uniform corrosion
≥ 0	Ia	very low	very low	very low
-1 to -4	Ib	low	low	very low
-5 to -10	II	medium	medium	low
< -10	III	high	high	medium

The order of magnitude of the corrosion rate to be expected is specified in Table 1. In the case of pipes and tanks, priority shall be given to the assessment of permanent leak tightness. In this case, the rate of pitting corrosion is to be considered. In the case of structural components, priority shall be given to the assessment of permanent strength. In this case, the rate of uniform corrosion is to be considered.

[a] The corrosion load corresponds to the likelihood of free corrosion in the absence of extensive concentration cells (see 6.1.2).

Taules de classificació del sòl d'acord a la seva agressivitat (DIN 50 929 Table 3)

B_A value of the anode	B_K value of the cathode	Effectiveness of anode or cathode
≥ 0	< -4	Absent
-1 to -4	-4 to -1	Weak
-5 to -8	0 to 4	Strong
< -8	> 4	Very strong

Interpretació BA i BK (DIN 50 929 Table 4)

B_E or W_E values	Likelihood of corrosion for: pitting corrosion	Likelihood of corrosion for: uniform corrosion
≥ 0	low	very low
-1 to -4	medium	very low
-5 to -8	high	medium
< -8	very high	increased

The order of magnitude of the corrosion rate to be expected is specified in Table 1. The anode/cathode area ratio for coated structures, such as pipes and tanks, is small. In this case, the rate of pitting corrosion is to be considered. The anode/cathode area ratio for uncoated structural components is large, and uniform corrosion is to be expected.

Interpretació BE (DIN 50 929 Table 5)

B_D, W_D, W_L values of the anode	Pitting corrosion
≥ 0	very good
-1 to -4	good
-5 to -8	satisfactory
< -8	not adequate

Interpretació BD (DIN 50 929 Table 6)

	Tipus d'exposició		
	Atac dèbil Qa	**Atac mig Qb**	**Atac fort Qc**
Sòl SO_4 (mg/ kg)	2.000 a 3.000	3.000 a 12.000	>12.000
Acidesa Baumann-Gully (mg/kg)	> 200	-	-
Aigua SO_4 (mg/ l)	200 a 600	600 a 3.000	> 3.000

Taula agressivitat segons EHE-08

ANNEX E. FORMULACIÓ

E. FORMULACIÓ

E1. Capacitat portant admisible per a sòls cohesius

La capacitat portant admissible (q_{adm}) és aquella que compleix el criteri de seguretat enfront de la ruptura i que no genera assentaments inadmissibles.

Així en el cas de materials cohesius, cal estudiar la condició a curt termini on l'angle de fregament intern tendeix a 0 (φ=0).

En conseqüència la forma general expressada en el CTE :

$$q_h = c_u N_c d_c s_c i_c t_c + q_0 N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} B_\gamma N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma$$

queda reduïda a la següent expressió:

$$q_{adm} = \frac{c_u N_c d_c s_c i_c t_c}{F} + q_0 N_q d_q s_q i_q t_q$$

on:

c_u és la cohesió del terreny (kN/m^2)
q_0 és la pressió vertical efectiva a la cota de fonamentació (kN/m^2)
B és l'amplada del fonament (m)
γ és el pes específic del terreny on es recalza la fonamentació (kN/m^3)
N_c, equival a 5,14 en el cas de les sabates continues i a 6,2 en el cas de les sabates quadrades
N_q equival a 1
d_c, d_q, d_γ són coeficients correctors de profunditat (adimensionals)
s_c, s_q, s_γ són coeficients correctors depenent de la forma del fonament (adimensionals)
i_c, i_q, i_γ són coeficients correctors en funció de la resultant d'accions respecte de la vertical (adimensionals)
t_c, t_q, t_γ són coeficients correctors, aplicables quan la fonamentació és a prop d'un talús (adimensionals)
F és el factor de seguretat, que en aquest cas equival a F=3

E2. Fonamentació superficial en nivells detrítics

Segons el CTE, en materials granulars la capacitat portant admissible es troba més limitada per l'assentament que no pas pel enfondrament.

En conseqüència podem utilitzar les següents expressions extretes del CTE:

Si B<1,2 m

$$q_{as} = 12N\left(1+\frac{D}{3B}\right)\left(\frac{S}{25}\right)$$

Si $B \geq 1{,}2$ m

$$q_{as} = 8N\left(1+\frac{D}{3B}\right)\left(\frac{S}{25}\right)\left(\frac{B+0{,}3}{B}\right)^2$$

On:

N és un valor mitjà de l'assaig SPT en la zona d'influència (adimensional)
D és la profunditat d'encastament de la sabata (m)
B és l'amplada del fonament (m)
S és l'assentament màxim admissible (mm)

E3. Assentaments

Pel què respecta al càlcul dels assentaments, s'ha partit de la fórmula de Menard, que integra en el càlcul la part elàstica i la part plàstica.

$$W = \left[\frac{2qB_0}{9E_d}\right]\cdot\left[\frac{f_d B}{B_0}\right]^{\alpha} + \left[\frac{f_c q B \alpha}{9E_c}\right]$$

on:

W és l'assentament previsible
q és la pressió mitjana efectiva que aplica el fonament
$\mathbf{B_O}$ és la longitud de referència igual a 60 cm
B és el diàmetre del fonament
E és el mòdul de deformació del terreny. Aquí *E = Nspt/k*
$\mathbf{f_d}$ i $\mathbf{f_c}$ són els coeficients de forma que depenen de la relació *L/B* del fonament
α és el coeficient que depèn del tipus de terreny i de la relació *E/Pl*

ANNEX F. TAULES DE REFERÈNCIA

Taules de referència

Taula 1. Simbologia del sondeig

SÍMBOL	DESCRIPCIÓ	SÍMBOL	DESCRIPCIÓ
m.l.o (X) m.l.f	Assaig SPT	**G**	Granulometria
		S	Contingut en sulfats
		Ex	Expansivitat Lambe
m.l.o P m.l.f	Mostra plastificada	**Ed**	Edòmetre
		Co	Col·lapse
		In	Inflament
m.l.o I m.l.f	Mostra inalterada	**Mo**	Matèria orgànica
		ss	Contingut en sals solubles
		Gx	Contingut en guixos
m.l.o AP m.l.f	Assaig pressiomètric	**C**	Carbonats en sòls
		P_i	Pressió d'inflament
		BG	Baumann-Gully

Taula 2. Compacitat de les sorres

CLASSIFICACIÓ	ÍNDEX N_{SPT}
Molt fluixa	<4
Fluixa	4-10
Mitjanament densa	11-30
Densa	31-50
Molt densa	>50

Taula 3. Consistència de les argiles

CLASSIFICACIÓ	RESISTÈNCIA A LA COMPRESSIÓ SIMPLE q_u(kPa)
Molt tova	0-25
Tova	25-50
Moderadament ferma	50-100
Ferma	100-200
Molt ferma	200-400
Dura	>400

Taula 4. Denominació matisada de sòls granulars[1] . Percentatge de fins <35%

DENOMINACIÓ		% D'ARGILA I LLIM
Nom principal	Grava o sorra	-
Nom secundari	Sorrenca o amb grava	-
Amb indicis de	Llims o argiles	1-10
Alguna cosa	Llimosa o argilosa	10-20
Bastant	Llimosa o argilosa	25-35

(1) Els termes argila i argilosa de la taula s'han d'utilitzar quan es tracti de fins plàstics i els termes llim i llimosa, quan els fins no siguin plàstics o poc plàstics segons el criteri de Casagrande

Taula 5. Denominació matisada de sòls fins. Percentatge de fins >35%

DENOMINACIÓ		*% DE SORRA I GRAVA*
Nom principal	Argila o llim	<35
Nom secundari	Sorrenc/enca o amb grava	35-65

Taula 6. Sistema unificat de sòls – USCS

GRUPS PRINCIPALS			*SÍMBOLS*	*DESCRIPCIÓ DEL SÒL*
SÒLS DE GRA GROLLER Més del 50% del material queda retingut sobre el tamís núm. 200	**GRAVES I SÒLS DE GRAVES** Més del 50% de la fracció grollera passa pel tamís núm. 4	**GRAVES NETES**	**GW**	Graves ben graduades barreja de graves i sorres. Amb pocs fins o sense ells.
			GP	Graves mal graduades. Barreja de graves i sorres. Amb pocs fins o sense ells.
		GRAVES AMB FINS Més del 12% de fins	**GM**	Graves llimoses. Barreja de grava-sorra-llim.
			GC	Graves argiloses. Barreja de grava-sorra-argila.
	SORRES I SÒLS SORRENCS Més del 50% de la fracció grollera passa pel tamís núm. 4	**SORRES NETES**	**SW**	Sorres ben graduades. Sorres amb graves. Amb pocs fins o sense ells.
			SP	Sorres mal graduades. Sorres amb grava. Amb pocs fins o sense ells.
		SORRES AMB FINS Més del 12% de fins	**SM**	Sorres llimoses. Barreja sorra-llim.
			SC	Sorres argiloses. Barreja sorra-argila.
SÒLS DE GRA FI Més del 50% del material passa pel tamís núm. 200	**LLIMS I ARGILES** Límit líquid menor de 50		**ML**	Llims inorgànics i sorres molt fines. Pols de roca. Sorres fines llimoses o argiloses.
			CL	Argiles inorgàniques de plasticitat baixa a mitja. Argiles amb graves. Argiles sorrenques. Argiles llimoses. Argiles margoses.
			OL	Llims orgànics i argiles llimoses orgàniques poc plàstiques.
	LLIMS I ARGILES Límit líquid major de 50		**MH**	Llims inorgànics. Sorra fina micàcia o de diatomees. Llims plàstics.
			CH	Argiles inorgàniques molt plàstiques.
			OH	Argiles i llims orgànics de plasticitat mitjana a alta.
SÒLS ORGÀNICS. Molt compressibles i de fàcil identificació, generalment de color gris.			**PT**	Turbes i sòls molt orgànics.

Taula 7. Estabilitat del terreny

GRAU	*CARACTERÍSTIQUES*
molt bona	Les parets de fins a 3,0 m es mantindran verticals durant períodes de temps raonables, habituals en la construcció.
bona	Les parets de fins a 3,0 m es mantindran verticals durant períodes de temps raonables, habituals en la construcció, si bé es poden detectar petits punts inestables que no suposarien problemes importants, però que cal tenir en compte durant els treballs d'excavació.
mitjana	Les parets de fins a 3,0 m es mantindran verticals durant períodes de temps habituals en la construcció, tot i que cal preveure que les heterogeneïtats degudes a les variacions litològiques poden significar inestabilitats puntuals, que caldrà tenir en compte sobretot per a la seguretat del personal que treballi a prop de les parets.
baixa	Les parets no s'aguanten en la vertical i, per tant, es preveuen caigudes constants de fragments i falques de terreny, fet que dificultarà treballar a prop de les excavacions.
molt baixa	Les parets no s'aguanten en la vertical i s'esfondren immediatament després de cada passada de la maquinària. No s'hi pot treballar sense sistemes de contenció en les parets.

Taula 8. Ripabilitat del terreny

GRAU	*CARACTERÍSTIQUES*
molt difícil	L'excavació del terreny presentarà certes dificultats de forma generalitzada, per la qual cosa caldrà preveure maquinària de potència elevada auxiliada per un martell hidràulic o picador.
difícil	L'excavació del terreny es podria realitzar amb maquinària convencional de potència mitjana, si bé cal preveure la intercalació de trams més durs, on sigui necessari emprar maquinària de potència alta, auxiliada per un martell hidràulic o picador.
normal	L'excavació del terreny es pot realitzar amb maquinària convencional de potència mitjana de forma general, sense descartar que en alguns trams més o menys endurits disminueixi, de forma puntual, el rendiment de la maquinària.
fàcil	L'excavació del terreny es pot realitzar amb maquinària convencional de potència mitjana sense cap dificultat.
molt fàcil	L'excavació del terreny es pot realitzar amb maquinària convencional de potència mitjana sense cap dificultat, fins i tot es pot preveure excavar-lo manualment.

Taula 9. Classificació de la roca mare

ASSAIG APROXIMAT	*RESISTÈNCIA A LA COMPRESSIÓ SIMPLE*	*VALOR ESTIMAT q_u (MPa)*
Es pot ratllar amb l'ungla	Especialment dèbil	<1
Es trenca a cops de martell moderats Es pot ratllar fàcilment amb navalla	Molt baixa	1 a 5
Es ratlla difícilment amb navalla	Baixa	5 a 25
No és pot ratllar amb navalla Es pot trencar amb un cop de martell	Mitjana	25 a 50
Calen diversos cops de martell per trencar-la	Alta	50 a 100
Difícil de trencar amb el martell (> 3 cops)	Molt alta	100 a 250
Amb el martell sols es poden produir fragments	Extremadament alta	>250

Taula 10. Obertura de les discontinuïtats

General	*Detall*	*Obertura*
Juntes tancades	Molt tancades Tancades Parcialment obertes	<0,1 mm 0,1 a 0,25 mm 0,25 a 0,50 mm
Massís rocós esquerdat	Obertes Bastant obertes Obertura amplia	0,50 a 2,5 mm 2,5 a 10 mm >1 cm
Juntes obertes	Obertura molt amplia Obertura especialment amplia Estructura buida	1 a 10 cm 10 a 100 cm >1 m

Taula 11. Rugositat de les discontinuïtats

Descripció	*Detall*
A gran escala , longituds d'ordre mètric, es classificarà com:	Esglaonada Ondulada Plana
A menor escala , longituds d'ordre centimètric, es classificarà com:	Rugosa Suau Especular

Taula 12. Reompliment de les discontinuïtats

Classe 1: Reompliment sec i de baixa permeabilitat
Classe 2: Reompliment humit sense presència d'aigua lliure
Classe 3: Reompliment molt humit amb aportacions d'aigua lliure
Classe 4: Reompliment rentat amb flux d'aigua continuo
Classe 5: Reompliment descalçat amb importants vies d'aigua

Taula 13. Espaiat de les discontinuïtats

CLASSIFICACIÓ	*ESPAIAT (cm)*
Especialment petit	<2 (0,02 m)
Molt petit	2 a 6
Petit	6 a 20
Moderat	20 a 60
Ampli	60 a 200
Molt ampli	200 a 600
Especialment ampli	>600 (6 m)

Taula 14. Índex de fracturació I_f

CLASSIFICACIÓ	*N. DIÀCLASIS PER m^3*
Massiu	<1
Poc diaclasat	1 a 3
Mitjanament diaclasat	3 a 10
Bastant diaclasat	10 a 30
Molt diaclasat	30 a 60
Triturat	>60

Taula 15. Persistència de les discontinuïtats

CLASSIFICACIÓ	*PERSISTÈNCIA (m)*
Molt petita	<1
Escassa	1 a 3
Mitjana	3 a 10
Alta	10 a 20
Molt alta	>20

Taula 16. Classificació per el R.Q.D (rock quality design)

CLASSIFICACIÓ	*VALOR DEL R.Q.D. (%)*
Molt pobra	<25
Pobra	25 a 50
Acceptable	50 a 75
Bona	75 a 90
Molt bona	90 a 100

Taula 17. Presència d'aigua en les discontinuïtats

Classe 1: No hi ha possibilitats de fluxos d'aigua
Classe 2: No hi ha signes d'aigua
Classe 3: Signes d'haver-hi fluxos d'aigua (taques d'òxid)
Classe 4: Humectacions
Classe 5: Filtracions
Classe 6: Flux d'aigua continuo

Taula 18. Grau de meteorització de la roca

GRAU DE METEORITZACIÓ	***DENOMINACIÓ***	***RECONEIXEMENT IN SITU***
I	Sana	Roca no meteoritzada. Conserva el color llustrós en tota la massa.
II	Sana amb juntes tenyides d'òxid	Les cares de les juntes estan tacades d'òxid però el bloc unitari entre juntes manté el color llustrós de la roca sana.
III	Moderadament meteoritzada	Clarament meteoritzada a través de la petrofàbrica, es reconeix el canvi de color respecte de la roca sana. El canvi de color pot ser des de senzilles taques fins a diversos colors típics d'òxids de ferro. La resistència de la roca pot variar des de molt anàloga a la roca de grau II fins a bastant més baixa, però de manera que trossos de 25 cm^2 de secció no puguin trencar-se a mà.
IV	Molt meteoritzada	Roca intensament meteoritzada que pot esmicolar-se a mà i trencar-se.
V	Completament meteoritzada	Material amb aspecte de sòl completament descompost per meteorització *in situ*, però en el qual es pot reconèixer l'estructura de la roca original.

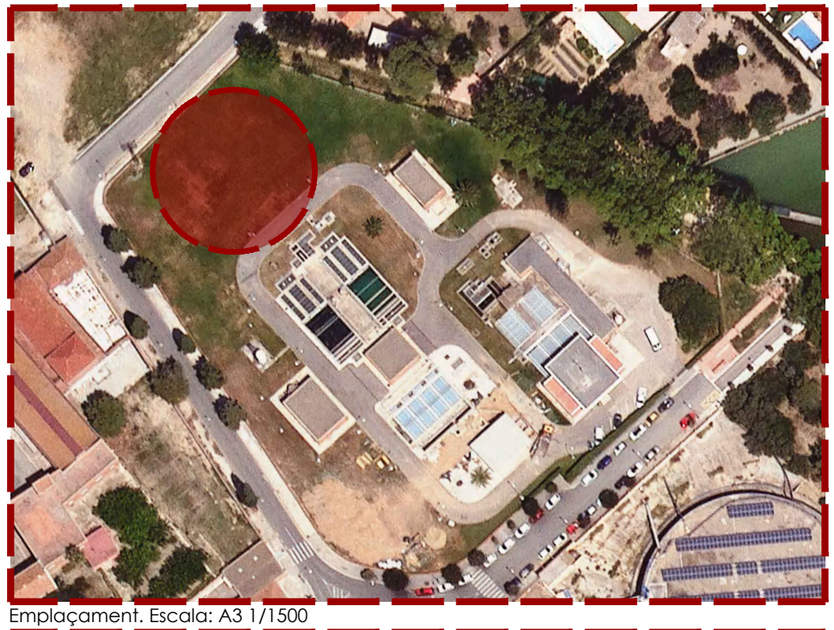
DOCUMENT 4 PLÀNOLS

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 117 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A L'ESTACIÓ DE TRACTAMENT D'AIGUA POTABLE DE REUS

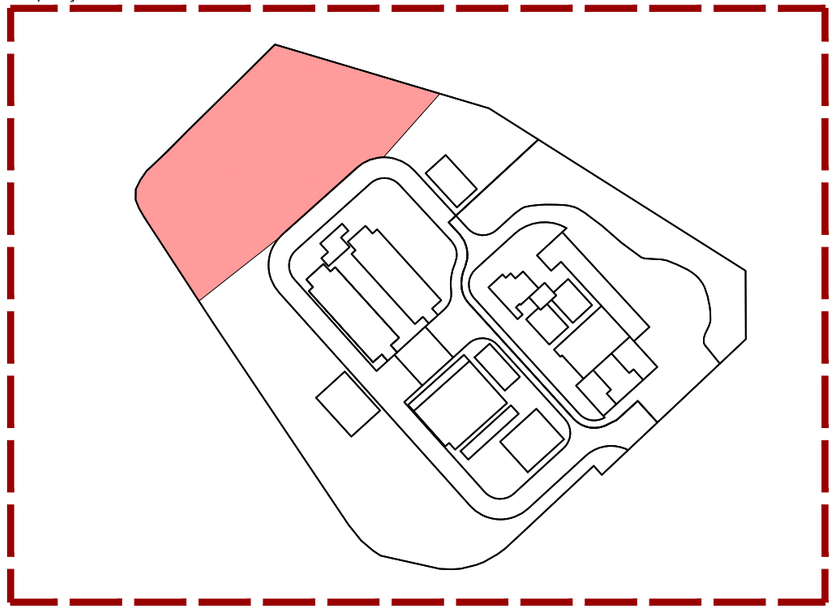
esitec
enginyeria
instal·ladora
energia

SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT

Situació. Escala: A3 1/5000



Emplaçament. Escala: A3 1/1500



C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

PROJECTE D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
ESTACIÓ TRANSFORMADORA D'AIGUA POTABLE, REUS, TARRAGONA
JUNY 2025

DEFINICIÓ URBANÍSTICA
SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT
ESCALA: 1/5000 I 1/1500

22338

00.01

C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

PROJECTE D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
ESTACIÓ TRANSFORMADORA D'AIGUA POTABLE, REUS, TARRAGONA
SETEMBRE 2024

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
EQUIPS PRINCIPALS
ESCALA: 1/300

22338

01.01

C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

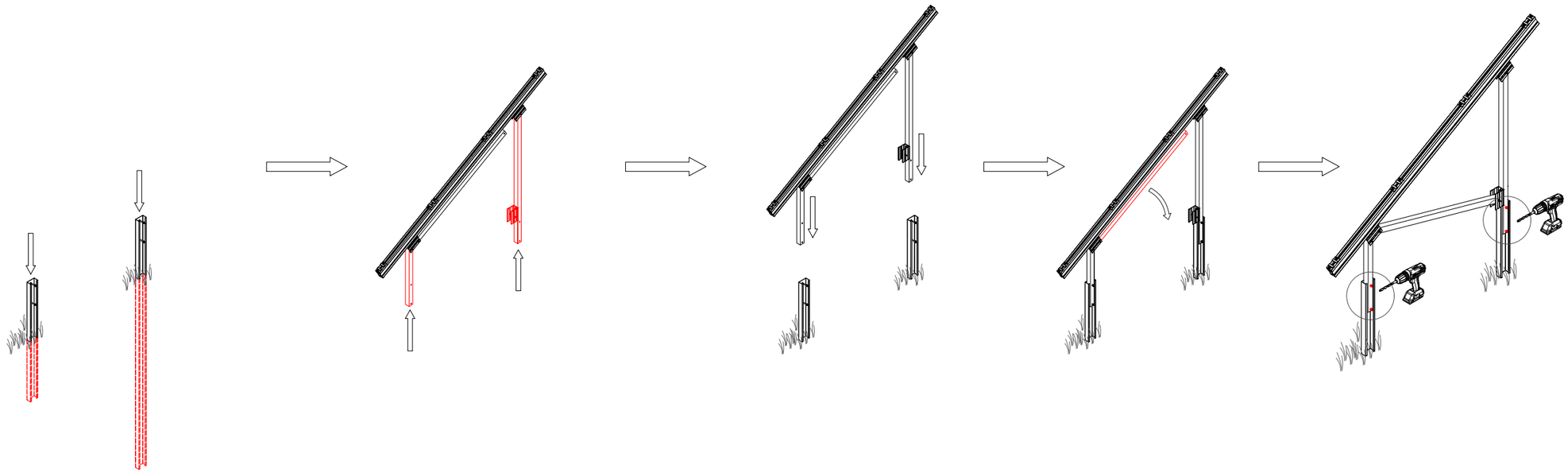
PROJECTE D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
ESTACIÓ TRANSFORMADORA D'AIGUA POTABLE, REUS, TARRAGONA
SETEMBRE 2024

INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
EQUIPS PRINCIPALS 02
ESCALA: 1/500

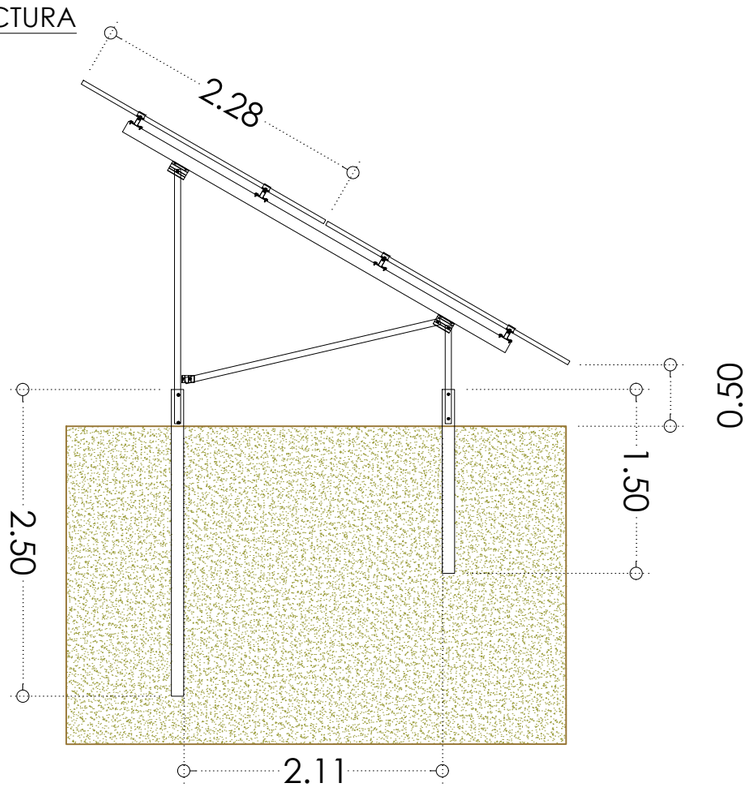
22338

01.02

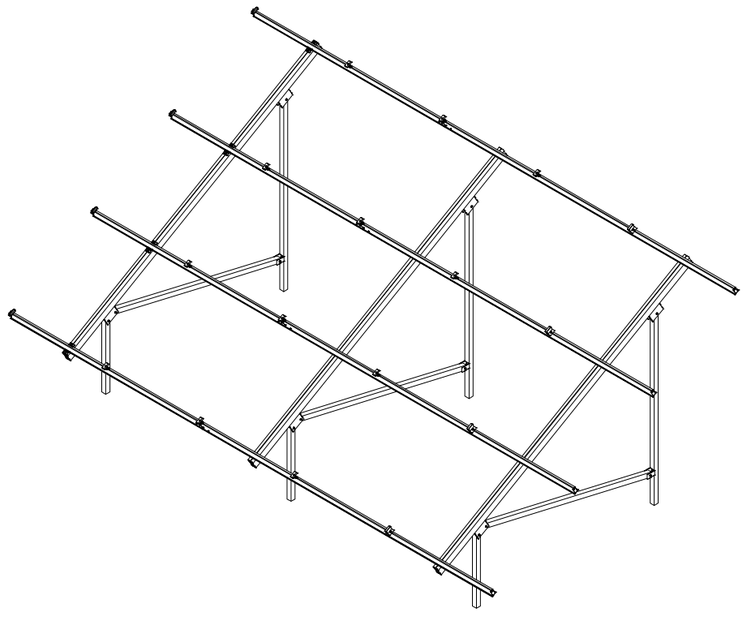
ANCORATGE BASE ESTRUCTURA



PERFIL ESTRUCTURA



DETALL AXONOMÈTRIC ESTRUCTURA



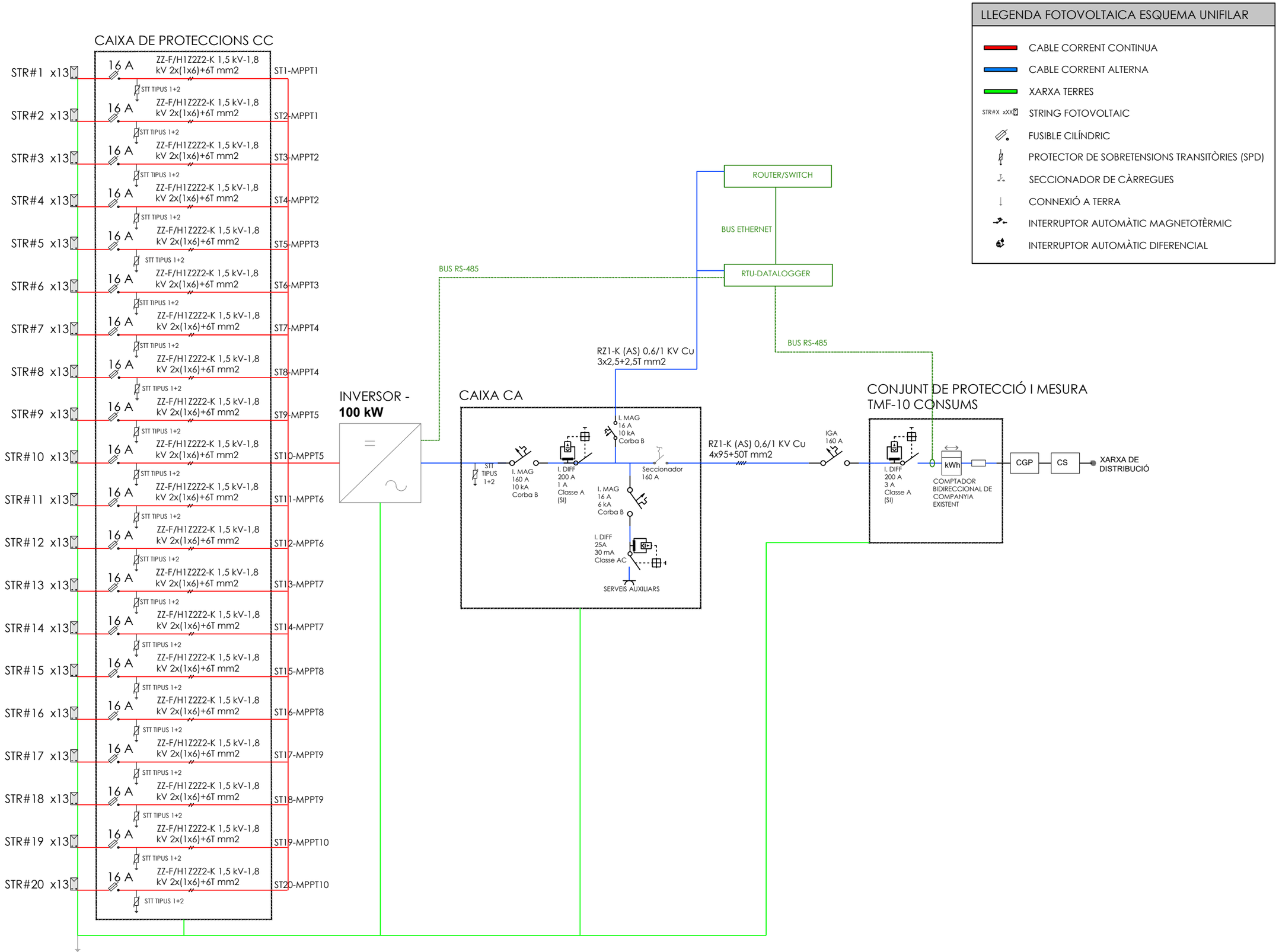
C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

PROJECTE D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
ESTACIÓ TRANSFORMADORA D'AIGUA POTABLE, REUS, TARRAGONA
JUNY 2025

SISTEMA ESTRUCTURAL
DETALL ESTRUCTURA
ESCALA: 1/50

22338
02.01



C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

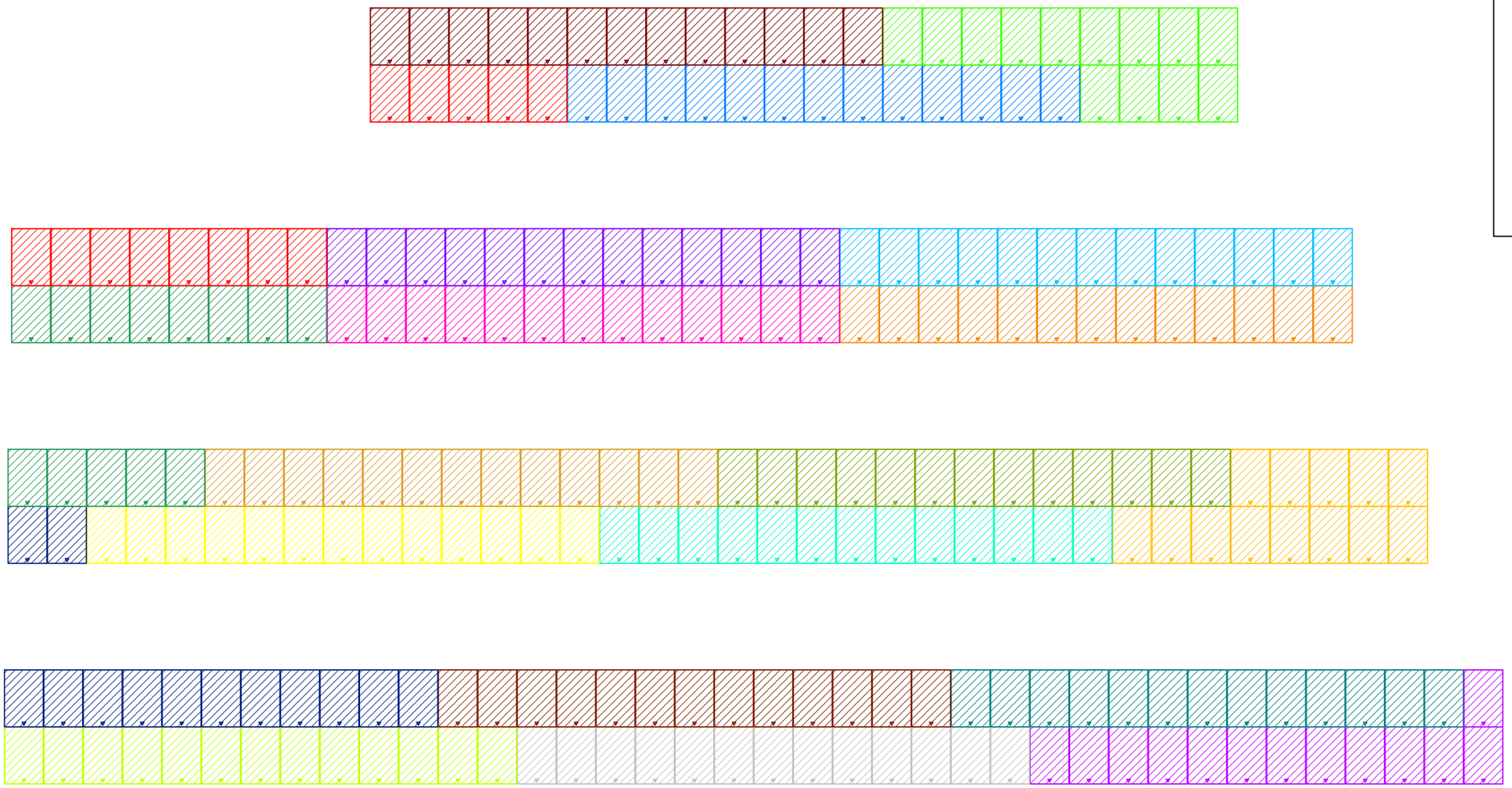
Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

PROJECTE D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
ESTACIÓ TRANSFORMADORA D'AIGUA POTABLE, REUS, TARRAGONA
JUNY 2025

ESQUEMES
ESQUEMA UNIFILAR
ESCALA: S/E

22338

03.01



LLEGENDA STRINGS

- String 1 (MPPT 1)
- String 2 (MPPT 1)
- String 3 (MPPT 2)
- String 4 (MPPT 2)
- String 5 (MPPT 3)
- String 6 (MPPT 3)
- String 7 (MPPT 4)
- String 8 (MPPT 4)
- String 9 (MPPT 5)
- String 10 (MPPT 5)
- String 11 (MPPT 6)
- String 12 (MPPT 6)
- String 13 (MPPT 7)
- String 14 (MPPT 7)
- String 15 (MPPT 8)
- String 16 (MPPT 8)
- String 17 (MPPT 9)
- String 18 (MPPT 9)
- String 19 (MPPT 10)
- String 20 (MPPT 10)

C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

Tècnic: Raimon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

PROJECTE D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
ESTACIÓ TRANSFORMADORA D'AIGUA POTABLE, REUS, TARRAGONA
JUNY 2025

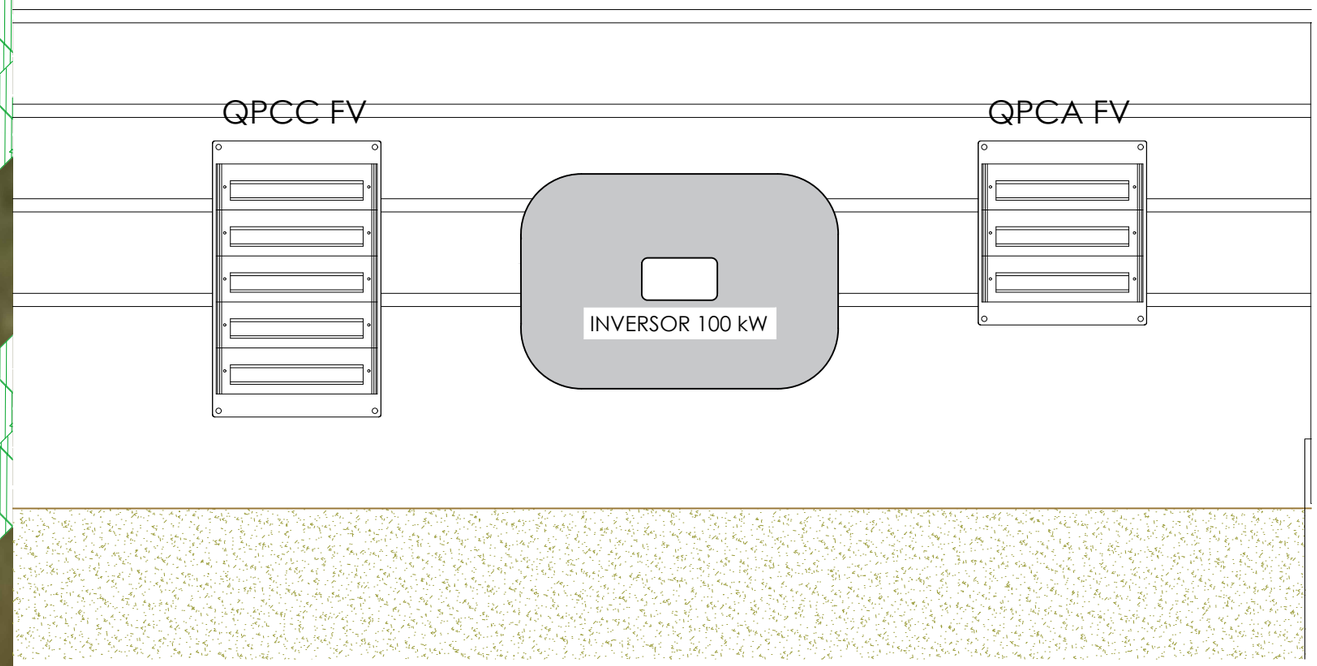
ESQUEMES
ESQUEMA STRINGS
ESCALA: S/E

22338

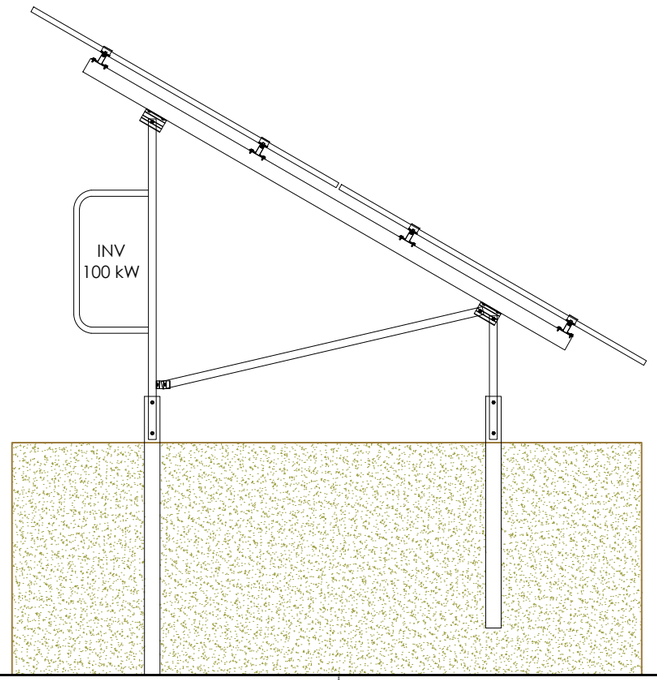
03.02

DETALL UBICACIÓ INVERSOR I EQUIPS PROTECCIÓ

VISTA FRONTAL DE L'UBICACIÓ D'EQUIPS



VISTA LATERAL D'UBICACIÓ D'EQUIPS



C/PARÍS 207 5º 1ª
08008 BARCELONA
www.esitec.cat
930 256 443

Tècnic: Ramon Renau Permanyer
Nº Col·legiat: 12.676

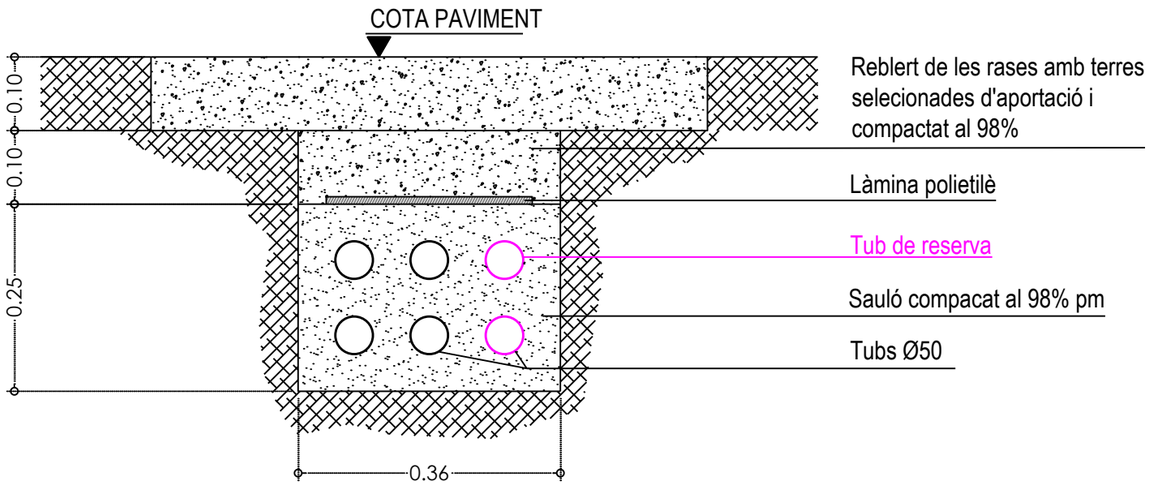
PROJECTE D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
ESTACIÓ TRANSFORMADORA D'AIGUA POTABLE, REUS, TARRAGONA
SETEMBRE 2024

DETALL D'EQUIPS
UBICACIÓ INVERSOR
ESCALA: 1/150

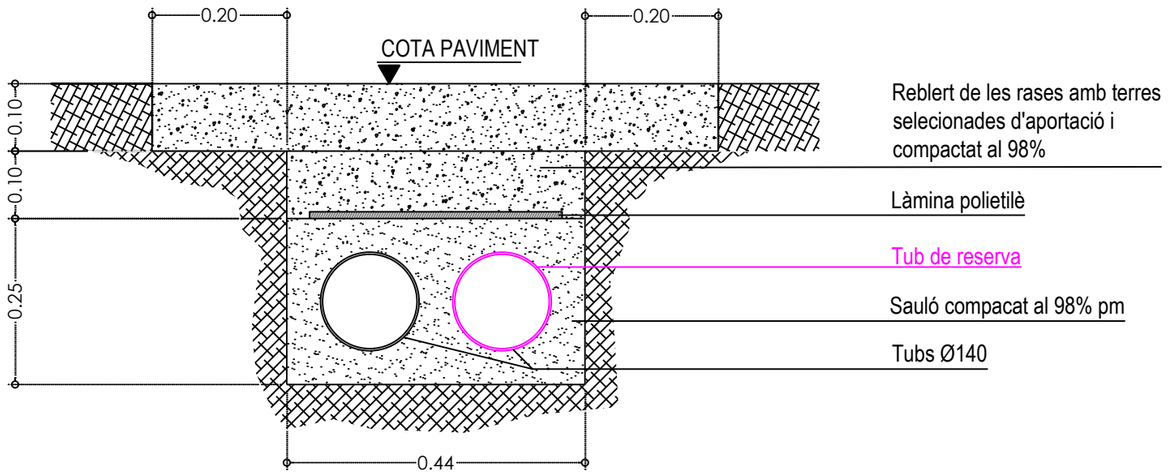
22338

04.01

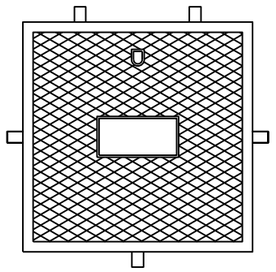
RASA FV - CC - EN TERRA

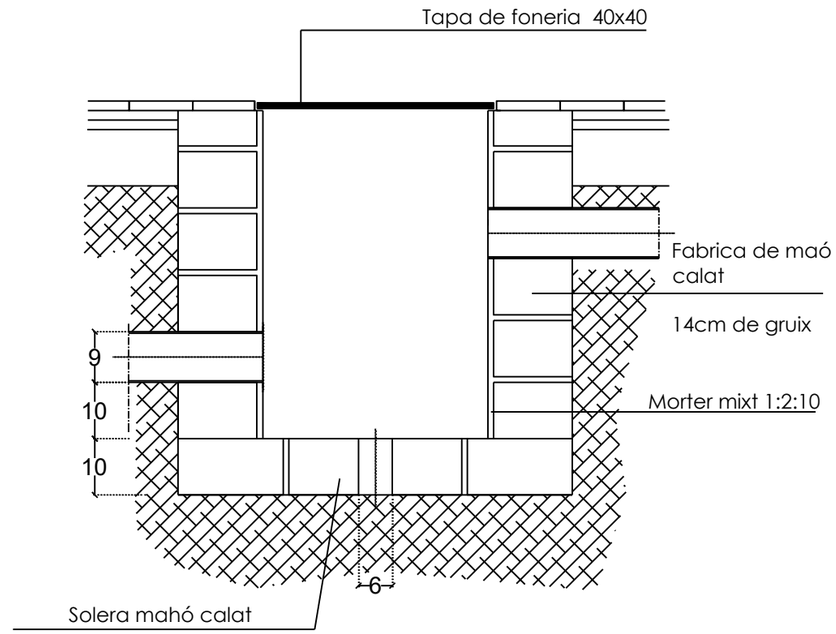


RASA FV - CA - EN TERRA



TAPA I MARC DE 40X40 CM





DOCUMENT 5 PRESSUPOST

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 117 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A L'ESTACIÓ DE TRACTAMENT D'AIGUA POTABLE DE REUS

esitec
enginyeria
instal·ladora
energia

AMIDAMENTS

Data: 04/06/25 Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 01 ACTUACIONS PRÈVIES O AUXILIARS
Titol 3 01 TRANSPORT I ACOPI

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P129-0001	d	Camió per transoport de 7 t

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Dies					
2	Camió		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3 01 MÒDULS FOTOVOLTAICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE5-0001	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de potència de pic 450 Wp, amb 108 cèl·lules monocristalines, de 1722x1134x30 mm, tensió circuit obert 39,93 V, Intensitat de curtcircuit 14,45 A amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat de 3,2mm de gruix i tractament antireflectiu de la superfície, tancament posterior estanc amb làmina de polièster d'alta resistència, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials, eficàcia del 23% o equivalent.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	String	T	Unitats					
2	String 1		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
3	String 2		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
4	String 3		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
5	String 4		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
6	String 5		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
7	String 6		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
8	String 7		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
9	String 8		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
10	String 9		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
11	String 10		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
12	String 11		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
13	String 12		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
14	String 13		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
15	String 14		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
16	String 15		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
17	String 16		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
18	String 17		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
19	String 18		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
20	String 19		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
21	String 20		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **260,000**

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

AMIDAMENTS

Data: 04/06/25 Pàg.: 2

Titol 3 02 INVERSORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PGE2-0001	u	Subministrament i instal·lació d'un inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 100.000W, tensió nominal de sortida de 400V, freqüència 50Hz, ranf de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1.000 VDC, tensió màxima d'entrada 1.000VDC, rendiment (CE) 98,4%, 10 entrades MPPT, amb protecció contra polarització inversa CC, resistència al circuit CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP66.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3 03 ESTRUCTURES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P447-0002	u	Subministrament i instal·lació d'estructura metàl·lica amb angle inclinació de 15º. S'inclouen les hinques per ancorar l'estructura al terra i els següents materials per l'execució de l'estructura: - TR35V-ESP-10-C Triángulo hincado, 2 filas de módulos en vertical - TR35V-ESP-1-C Triángulo hincado, 2 filas de módulos en vertical - Hincas D1500/T2500 - G2-4800-48-C Perfil - G2-4800-1-C Perfil - G2-3600-1-C Perfil - G2-2350-1-C Perfil - G2-550-1-C Perfil - UG2/UG4-40-C Unión perfil G2/G4 - UG2/UG4-2-C Unión perfil G2/G4 - S10-50-C Presor lateral regulable - S10-10-C Presor lateral regulable - S10-2-C Presor lateral regulable - S11-100-C Presor central click - S11-10-C Presor central click - S11-2-C Presor central click - A09-3000-10-C Arriostramiento - A09-3000-2-C Arriostramiento

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona	T	Unitats					
2	Cobertes Nínxols		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3 04 CABLEJAT
Titol 4 01 CABLEJAT CC

AMIDAMENTS

Data: 04/06/25 Pàg.: 3

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	String	T	Metres	N Cables				
2	String 1		45,000	2,000			90,000	C#*D#*E#*F#
3	String 2		55,000	2,000			110,000	C#*D#*E#*F#
4	String 3		53,000	2,000			106,000	C#*D#*E#*F#
5	String 4		37,000	2,000			74,000	C#*D#*E#*F#
6	String 5		48,000	2,000			96,000	C#*D#*E#*F#
7	String 6		63,000	2,000			126,000	C#*D#*E#*F#
8	String 7		49,000	2,000			98,000	C#*D#*E#*F#
9	String 8		35,000	2,000			70,000	C#*D#*E#*F#
10	String 9		39,000	2,000			78,000	C#*D#*E#*F#
11	String 10		54,000	2,000			108,000	C#*D#*E#*F#
12	String 11		53,000	2,000			106,000	C#*D#*E#*F#
13	String 12		52,000	2,000			104,000	C#*D#*E#*F#
14	String 13		37,000	2,000			74,000	C#*D#*E#*F#
15	String 14		22,000	2,000			44,000	C#*D#*E#*F#
16	String 15		31,000	2,000			62,000	C#*D#*E#*F#
17	String 16		46,000	2,000			92,000	C#*D#*E#*F#
18	String 17		47,000	2,000			94,000	C#*D#*E#*F#
19	String 18		37,000	2,000			74,000	C#*D#*E#*F#
20	String 19		21,000	2,000			42,000	C#*D#*E#*F#
21	String 20		20,000	2,000			40,000	C#*D#*E#*F#
22	Mermes	P	5,000				84,400	

TOTAL AMIDAMENT **1.772,400**

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3 04 CABLEJAT
Titol 4 02 CABLEJAT CA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG33-E44G	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram	T	Metres					
2	Inversor - IGA		165,000				165,000	C#*D#*E#*F#
3	Mermes	P	20,000				33,000	PERORIGEN(

TOTAL AMIDAMENT **198,000**

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

AMIDAMENTS

Data: 04/06/25 Pàg.: 4

Titol 3 04 CABLEJAT
Titol 4 03 XARXA DE TERRA
Titol 5 01 CABLEJAT CC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	String	T	Metres	N Cables				
2	String 1		45,000	1,000			45,000	C#*D#*E#*F#
3	String 2		55,000	1,000			55,000	C#*D#*E#*F#
4	String 3		53,000	1,000			53,000	C#*D#*E#*F#
5	String 4		37,000	1,000			37,000	C#*D#*E#*F#
6	String 5		48,000	1,000			48,000	C#*D#*E#*F#
7	String 6		63,000	1,000			63,000	C#*D#*E#*F#
8	String 7		49,000	1,000			49,000	C#*D#*E#*F#
9	String 8		35,000	1,000			35,000	C#*D#*E#*F#
10	String 9		39,000	1,000			39,000	C#*D#*E#*F#
11	String 10		54,000	1,000			54,000	C#*D#*E#*F#
12	String 11		53,000	1,000			53,000	C#*D#*E#*F#
13	String 12		52,000	1,000			52,000	C#*D#*E#*F#
14	String 13		37,000	1,000			37,000	C#*D#*E#*F#
15	String 14		22,000	1,000			22,000	C#*D#*E#*F#
16	String 15		31,000	1,000			31,000	C#*D#*E#*F#
17	String 16		46,000	1,000			46,000	C#*D#*E#*F#
18	String 17		47,000	1,000			47,000	C#*D#*E#*F#
19	String 18		37,000	1,000			37,000	C#*D#*E#*F#
20	String 19		21,000	1,000			21,000	C#*D#*E#*F#
21	String 20		20,000	1,000			20,000	C#*D#*E#*F#
22	Mermes	P	5,000				42,200	

TOTAL AMIDAMENT **886,200**

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3 04 CABLEJAT
Titol 4 03 XARXA DE TERRA
Titol 5 02 CABLEJAT CA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG33-E439	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram	T	Metres					
2	Inversor - IGA		165,000				165,000	C#*D#*E#*F#
3	Mermes	P	20,000				33,000	PERORIGEN(

AMIDAMENTS

Data: 04/06/25 Pàg.: 5

TOTAL AMIDAMENT **198,000**

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3	05	EQUIPS DE PROTECCIÓ
Titol 4	01	QUADRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG1B-DGTX	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a sis fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Unitats					
2	Quadre Proteccions CC		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	PG1B-DGTO	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a tres fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona	T	Unitats					
2	Quadre Proteccions CA		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3	05	EQUIPS DE PROTECCIÓ
Titol 4	02	FUSIBLES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG4N-DQN2	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona	T	Unitats					
2	String 1		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
3	String 2		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
4	String 3		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
5	String 4		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
6	String 5		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
7	String 6		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
8	Strimg 7		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
9	String 8		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
10	String 9		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
11	String 10		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
12	String 11		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
13	String 12		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
14	String 13		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

Data: 04/06/25 Pàg.: 6

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
15	String 14		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
16	String 15		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
17	String 16		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
18	String 17		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
19	String 18		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
20	String 19		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
21	String 20		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **40,000**

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3	05	EQUIPS DE PROTECCIÓ
Titol 4	03	MAGNETOS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG4A-EOJY	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 100 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona	T	Unitats					
2	Caixa CA		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	PG47-ELY5	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona	T	Unitats					
2	Serveix auxiliars		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	02	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3	05	EQUIPS DE PROTECCIÓ
Titol 4	04	SOBRETENSIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG4H-AJQT	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona	T	Unitats					
2	Caixa CA		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

2 PG4H-0001 u Protector per a sobretensions transitòries per a CC segons normativa IEC 60364-7-712 / DIN VDE 0100-712, de 40kA d'intensitat màxima transitòria, tipus 1+2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona	T	Unitats					
2	String 1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	String 2		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	String 3		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	String 4		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
6	String 5		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
7	String 6		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
8	Strimg 7		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
9	String 8		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
10	String 9		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
11	String 10		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
12	String 11		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
13	String 12		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
14	String 13		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
15	String 14		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
16	String 15		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
17	String 16		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
18	String 17		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
19	String 18		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
20	String 19		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
21	String 20		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,000

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3 05 EQUIPS DE PROTECCIÓ
Titol 4 05 DIFERENCIALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PG41-EQV9 u Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona	T	Unitats					
2	Caixa CA		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	TMF		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

2 EG474F4E u Interruptor en càrrega modular de 200 A d'intensitat nominal i 400V de tensió assignada d'aïllament (Ui), tetrapolar (4P), tall completament aparent amb indicador mecànic de senyalització de l' estat dels contactes, sense indicador lluminós, categoria d'ús AC-22A segons UNE-EN 60947-3, de 4 mòduls d'amplària (18mm p/ mòdul), fixat a pressió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Unitats					
2	Seccionador proteccions CA		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3 06 PAS D'INSTAL·LACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PG29-DWFN m Canal metàl·lica de planxa d'acer ranurada, de 50x95 mm, muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram	T	Longitud					
2	Canal CC		225,000				225,000	C#*D#*E#*F#
3	Mermes	P	5,000				11,250	PERORIGEN(

TOTAL AMIDAMENT 236,250

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
Titol 3 07 PUNT DE CONNEXIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PAIE-0002 PA Partida alçada per l'adaptació de la instal·lació d'enllaç existent a les especificacions de la normativa d'e-distribución NRZ103.
- Instal·lació de bases portafusibles BUC.
- Instal·lació d'endoll amb les seves proteccions diferencials i magnetotèrmiques.
- Alimentació del módem a través de l'embarrat aigues avall dels transformadors d'intensitat o d'instal·lació interior.

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 03 CONTROL I MONITORATGE

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PP44-6658 m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de l'incendi segons UNE-EN 50266, col·locat sota tub o canal

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2 PG55-0001 u Analitzador de xarxes elèctriques trifàsiques (equilibrades i desequilibrades) per a muntatge en carril DIN i possibilitat de panell amb adaptador 72x72, amb mides en 4 quadrants.

Altres característiques són:

Mesurament de corrent amb transformadors de mesura ITF .../5 A,.../1A, transformadors MC .../250 mA i Pinces FLEX-MAG, segons tipus
Amb tecnologia ITF: Protecció d?aïllament galvànic ITF.
Format carril DIN de només 3 mòduls.
Pantalla retro il·luminada d´alt contrast.
Muntatge a plafó 72 x 72 mm amb adaptador frontal.
Comunicacions Ethernet, Wi-Fi i Bluetooth®
Configuració de comunicacions per App (MyConfig) i pàgina web.
Tapa cobreix bornes precintable.
Visualitzador d'harmònics en tensió i corrent fins al 31è.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

3 PG2P-6T0A m

Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

4 PG47-ELX5 u

Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

5 PG57-DSYZ u

Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 20 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment

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

TOTAL AMIDAMENT **3,000**

6 PG1B-DGQ4 u

Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a dues fileres de quinze mòduls i muntada superficialment

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

7 PP7A-H9LO u

Commutador (switch) gestionable, de 8 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 1 port tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V, col·locat i connectat

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

8 PP71-0002 u

Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèric sobre RS485. Inclou font d'alimentació i conversor RS485/USB.

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

9 PG8L-HD2J u

Router/coordinador multiprotocol amb accés a elements inalambrics per radio multiprotocol, amb accés al sistema per IP per cable 10/100/1000 Mbps RJ45, inalambric 5 GHz i 2,4 GHz IEEE 802.11ac/n/b/g/a, muntat superficialment/carril DIN i connectat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	unitats					
2	Router monitoratge		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	04	OBRA CIVIL
Titol 3	01	RASES
Titol 4	01	TUBS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PG2N-EUGC m

Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram	T	Longitud					
2	Rasa inversor - IGA		312,000				312,000	C#*D#*E#*F#
3	Mermes	P	5,000				15,600	PERORIGEN(
4								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **327,600**

2 PG2N-EUG5 m

Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram	T	Longitud					
2	Rasa CC		120,000				120,000	C#*D#*E#*F#
3	Mermes	P	5,000				6,000	PERORIGEN(
4								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **126,000**

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	04	OBRA CIVIL

AMIDAMENTS

Data: 04/06/25 Pàg.: 11

Titol 3 01 RASES
Titol 4 02 PERICONS I TAPES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PDK1-DXA3	u	Bastiment i tapa per a pericó de serveis de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes, col·locada amb morter per a ram de paleta,col.mort.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram	T	Unitats					
2	Rasa CC		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
3	Rasa CA		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 8,000

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	PDK2-VL6N	u	Pericó de registre de fàbrica de maó de 40x40x40 cm, per a instal·lacions de serveis, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter mixt amb una proporció en volum 1:2:10, sobre solera formigó de 20 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram	T	Unitats					
2	Rasa CC		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
3	Rasa CA		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 8,000

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 04 OBRA CIVIL
Titol 3 01 RASES
Titol 4 03 RASES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P221B-I0PB	m3	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions de 0.2 a 2 m3

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram	T	Amplada (m)	Profunditat (m)	Longitud (m)			
2	Rasa CC		0,350	0,600	20,000		4,200	C#*D#*E#*F#
3	Rasa CA: Inversor - IGA		0,430	0,590	156,000		39,577	C#*D#*E#*F#
4	Mermes	P	5,000				2,189	PERORIGEN(

TOTAL AMIDAMENT 45,966

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	P2255-DPGX	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,5 m, amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram	T	Amplada (m)	Profunditat (m)	Longitud (m)			
2	Rasa CC		0,350	0,350	20,000		2,450	C#*D#*E#*F#
3	Rasa CA: Inversor - IGA		0,430	0,350	156,000		23,478	C#*D#*E#*F#
4	Mermes	P	5,000				1,296	PERORIGEN(

AMIDAMENTS

Data: 04/06/25 Pàg.: 12

TOTAL AMIDAMENT 27,224

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	P312-LMSH	m3	Formigonament de rases i pous, amb formigó en massa amb additiu hidròfug HM - 25 / F / 20 / X0 amb una quantitat de ciment de 250 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb bomba

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tram	T	Amplada (m)	Profunditat (m)	Longitud (m)			
2	Rasa CC		0,350	0,250	20,000		1,750	C#*D#*E#*F#
3	Rasa CA: Inversor - IGA		0,430	0,240	156,000		16,099	C#*D#*E#*F#
4	Mermes	P	5,000				0,892	PERORIGEN(

TOTAL AMIDAMENT 18,741

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 05 LEGALITZACIÓ I PROJECTE AS-BUILT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PPAB-0001	u	Confecció del projecte i plànols As-Built.

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	PLEF-0001	u	Partida per a la realització de tots els tràmits per a la legalització elèctrica i d'autoconsum de la instal·lació fotovoltaica. Inclou els següents procediments: - Sol·licitud, obtenció i acceptació dels permisos d'accés i connexió amb l'empresa distribuïdora. Inclou les execucions d'adaptació de xarxa necessàries. - Inspeccions inicials per part d'un organisme de control (OC). - Legalització elèctrica i inscripció en el RITSIC. - Sol·licitud i obtenció del contracte tècnic d'accés (CTA) amb l'empresa distribuïdora. - Alta i verificació de la configuració de mesura amb l'empresa distribuïdora. - Sol·licitud i obtenció de l'autorització d'explotació definitiva. Inscripció en el registre d'autoconsum (RAC)

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	PJPF-0001	u	Jornada per a execució de les proves finals de servei i verificació de les mesures de seguretat de la instal·lació solar fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT i posta en marxa de la instal·lació.

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 06 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 P2RA-EU1V m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	m3					
2	Plàstics		0,140				0,140	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,140**

2 P2RA-EU2Q m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	m3					
2	Formigó		0,005				0,005	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,005**

3 P2RA-EU1X m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	m3					
2	Paper i cartró		0,120				0,120	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,120**

4 P2R2-EU9U m3 Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	m3					
2	Residus de construcció		0,009				0,009	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,009**

5 P2R6-4I4K m3 Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	m3					
2	Residus inerts		55,190				55,190	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **55,190**

6 P2RA-EU2N m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	m3					
2	Residus barrejats		0,009				0,009	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,009**

7 P2R5-DT1F m3 Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula

1	Concepte	T	m3					
2	Transport residus		55,350				55,350	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **55,350**

8 P2RR-WLVN u Subministrament de sac de polipropilè blanc gran, volum de càrrega aproximadament d'1 m3, mides de 90x90x110 cm amb tapa superior i anses, amb senyalització normalitzada de presència d'amiant, inclòs preparació i precintat del sac per la retirada d'obra

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	m3					
2	Sac pels residus		55,000				55,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **55,000**

9 P2RA-EU25 m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 04 07 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	m3					
2	Metalls barrejats		0,022				0,022	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,022**

10 P2RA-EU2G m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus ceràmics inerts amb una densitat 0,8 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 03 segons la Llista Europea de Residus

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	m3					
2	Teules i materials ceràmics		0,022				0,022	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,022**

Obra	01	PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol	07	SEGURETAT I SALUT
Titol 3	01	INSTAL·LACIONS PROVISIONALS D'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PQUB-BIR3 mes Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs

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

TOTAL AMIDAMENT **3,000**

2 PQUE-BIQT mes Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial

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

TOTAL AMIDAMENT 2,000

3 PQU0-566V u Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0.4x0.5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

4 PQUM-566Y u Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

5 PQU3-0234 u Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 07 SEGURETAT I SALUT
Titol 3 02 SENYALITZACIONS

NUM. CODI UA DESCRIPCIÓ

1 HBB2RA61 u Rètol informatiu d'informació de les obres i restricció de pas, fixada i amb el desmuntatge inclòs.

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2 HBBAR015 u Senyal indicativa d'informació de salvament o socors, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons verd, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins a 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs.

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

3 HBC1HR01 u Balisa lluminosa d'alta intensitat estroboscòpica, fixada i amb el desmuntatge inclòs.

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

4 PBC5-56GO u Con de plàstic reflector de 75 cm d'alçària

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,000

5 HBBAR005 u Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons verd, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins a 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs.

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

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 07 SEGURETAT I SALUT
Titol 3 03 PROTECCIONS INDIVIDUALS

NUM. CODI UA DESCRIPCIÓ

1 P1477-65LI u Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, amb tires reflectants, homologat segons UNE-EN 812

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,000

2 P1473-EPWW u Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,000

3 P1474-65N0 u Parella de botes de mitja canya, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,000

4 P1478-65NB u Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,000

5 P147L-EQD8 u Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **5,000**

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 07 SEGURETAT I SALUT
Titol 3 04 PROTECCIONS COL·LECTIVES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P6AC-D7DZ	m	Tanca mòbil, de 2 m d'alçària, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4.5 i 3,5 mm de D, bastidor de 3.5x2 m de tub de 40 mm de D, fixat a peus prefabricats de formigó, i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **10,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	P1512-35FA	m2	Plataforma metàl·lica per a pas de persones per sobre de rases, d'amplada <= 1 m, de planxa d'acer de 8 mm de gruix, amb el desmuntatge inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **10,000**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	PM32-DZ4Z	u	Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 10 kg, amb pressió incorporada, amb rodes

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST FOTOVOLTAICA
Capítol 07 SEGURETAT I SALUT
Titol 3 05 INFORMES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PESS-0001	PA	Seguretat i salut en l'obra. Inclou: - Realització de l'informe de EBSS. - Aprovació de l'informe de EBSS a l'obra. - Explicació per part del coordinador de Seguretat i Salut als operaris el compliment de l'EBSS. - Material necessari pel seu compliment: escales, cascs, línies de vida temporals, arnés...

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/06/25 Pàg.: 1

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01-0009	h	Manobre per a seguretat i salut	26,84000	€
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	28,50000	€
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	28,55000	€
A012H000	h	Oficial 1a electricista	33,24000	€
A013H000	h	Ajudant electricista	28,50000	€
A0D-0007	h	Manobre	26,84000	€
A0D-0009	h	Manobre per a seguretat i salut	26,84000	€
A0D-W61I	h	Manobre per a treballs penosos, tòxics o perillosos i alçada	29,68000	€
A0E-000A	h	Manobre especialista	27,75000	€
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	33,24000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	33,24000	€
A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	32,16000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/06/25 Pàg.: 2

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
C138-00KR	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t	91,46000	€
C13A-00FR	h	Compactador duplex manual de 700 kg	8,73000	€
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	61,08000	€
C154-003M	h	Camió per a transport de 12 t	57,41000	€
C154-003N	h	Camió per a transport de 7 t	48,16000	€
C172-003J	h	Camió amb bomba de formigonar	189,11000	€
C176-00FX	h	Formigonera de 165 l	2,36000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/06/25 Pàg.: 3

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B011-05ME	m3	Aigua	2,29000	€
B03L-05N7	t	Sorra de pedrera per a morters	23,62000	€
B054-06DH	kg	Calç aèria hidratada CL 90-S, en sacs	0,36000	€
B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	163,45000	€
B069-2A9O	m3	Formigó d'ús no estructural HNE-15/P/20 de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm	90,98000	€
B06F1-MBO1	m3	Formigó en massa amb additiu hidròfug HM - 25 / F / 20 / X0 amb una quantitat de ciment de 250 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	115,75000	€
B07L-1PY6	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), en sacs, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	61,64000	€
B0DZ7-0FI5	m2	Planxa d'acer per a encofrats i apuntalaments, de 8 mm de gruix, per a 10 usos, per a seguretat i salut	4,07000	€
B0F1A-0760	u	Maó calat R-25, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	0,29000	€
B1473-0XJI	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	16,38000	€
B1474-0XL1	u	Parella de botes de mitja canya, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	10,55000	€
B1477-07TT	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, amb tires reflectants, homologat segons UNE-EN 812	15,23000	€
B1478-0XLD	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable	20,60000	€
B147J-0XKD	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	3,02000	€
B2RA-28TM	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus ceràmics inerts amb una densitat 0,8 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 03 segons la Llista Europea de Residus	13,49000	€
B2RA-28TN	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus	10,12000	€
B2RA-28TS	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus	24,73000	€
B2RA-28TU	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus	0,00000	€
B2RA-28UG	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 04 07 segons la Llista Europea de Residus	-202,32000	€
B2RA-28UL	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus	0,00000	€
B2RR-WLS6	u	Sac de polipropilè blanc gran, volum de càrrega aproximadament d'1 m3, mides de 90x90x110 cm amb tapa superior i anses, amb senyalització normalitzada de presència d'amiant	10,06000	€
B447-0002	u	Subministrament i instal·lació d'estructura metàl·lica amb angle inclinació de 15º. S'inclouen les hinques per ancorar l'estructura al terra i els següents materials per l'execució de l'estructura: - TR35V-ESP-10-C Triángulo hincado, 2 filas de módulos en vertical - TR35V-ESP-1-C Triángulo hincado, 2 filas de módulos en vertical - Hincas D1500/T2500 - G2-4800-48-C Perfil - G2-4800-1-C Perfil - G2-3600-1-C Perfil - G2-2350-1-C Perfil - G2-550-1-C Perfil - UG2/UG4-40-C Unión perfil G2/G4 - UG2/UG4-2-C Unión perfil G2/G4 - S10-50-C Presor lateral regulable	28.622,40000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/06/25 Pàg.: 4

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
		- S10-10-C Presor lateral regulable - S10-2-C Presor lateral regulable - S11-100-C Presor central click - S11-10-C Presor central click - S11-2-C Presor central click - A09-3000-10-C Arriostramiento - A09-3000-2-C Arriostramiento		
B6AX-0KOW	m	Tanca mòbil, de 2 m d'alçària, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4.5 i 3,5 mm de diàmetre, bastidor de 3.5x2 m de tub de 40 mm de diàmetre per a fixar a peus prefabricats de formigó, per a 20 usos, per a seguretat i salut	0,72000	€
B6AZ-0KLL	u	Dau de formigó de 38 kg per a peu de tanca mòbil de malla d'acer i per a 20 usos, per a seguretat i salut	0,18000	€
BBBAR005	U	SENYAL INDICATIVA DE LA UBICACIÓ D'EQUIPS D'EXTINCIÓ D'INCENDIS, NORMALITZADA AMB PICTOGRAMA BLANC SOBRE FONS VERMELL, DE FORMA RECTANGULAR O QUADRADA, COSTAT MAJOR 29 CM, PER ÉSSER VISTA FINS 12 M DE DISTÀNCIA	8,04000	€
BBBAR015	U	SENYAL INDICATIVA D'INFORMACIÓ DE SALVAMENT O SOCORS, NORMALITZADA AMB PICTOGRAMA BLANC SOBRE FONS VERD, DE FORMA RECTANGULAR O QUADRADA, COSTAT MAJOR 29 CM, PER ÉSSER VISTA FINS 12 M DE DISTÀNCIA	6,52000	€
BBC1HR00	U	BALISA LLUMINOSA D'ALTA INTENSITAT ESTROBOSCÒPICA	70,02000	€
BBC1JR00	U	PILA DE 6 V PER BALISA LLUMINOSA	7,11000	€
BBC7-0R8S	u	Con d'abalisament de plàstic reflector de 75 cm d'alçària, per a 2 usos, per a seguretat i salut	16,97000	€
BBL1RAS2	U	RÈTOL INFORMATIU D'INFORMACIÓ DE LES OBRES I RESTRICCIÓ DE PAS, FIXADA	209,06000	€
BBLZCR00	U	SUPORT METÀL·LIC DE BALISA LLUMINOSA PER A TUB I BARRERA	5,38000	€
BDK1-0M3N	u	Bastiment i tapa per a pericó de serveis de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes	23,91000	€
BG19-0BZN	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a sis fileres de vint-i-dos mòduls i per a muntar superficialment	376,22000	€
BG19-0C02	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a dues fileres de quinze mòduls i per a muntar superficialment	76,16000	€
BG19-0C0H	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a tres fileres de vint-i-dos mòduls i per a muntar superficialment	272,47000	€
BG27-0B6R	m	Canal metàl·lica de planxa d'acer ranurada, de 50x95 mm	48,60000	€
BG2P-1KUY	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	3,09000	€
BG2Q-1KT0	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,37000	€
BG2Q-1KTO	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	5,98000	€
BG33-G2SE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	8,43000	€
BG33-G2VE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	68,19000	€
BG33-G30L	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	0,57000	€
BG40-1BKD	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), d'entre 0,03 i 10 A de sensibilitat, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, per a muntar directament adossat a l'interruptor	1.449,07000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/06/25 Pàg.: 5

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
		automàtic		
BG474F4A	u	Interruptor en càrrega modular de 200 A d'intensitat nominal i 400V de tensió assignada d'aïllament (Ui), tetrapolar (4P), tall completament aparent amb indicador mecànic de senyalització de l' estat dels contactes, sense indicador lluminós, categoria d'ús AC-22A segons UNE-EN 60947-3, de 4 mòduls d'amplària (18mm p/ mòdul)	139,21000	€
BG48-195U	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 100 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	467,93000	€
BG49-18GG	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	28,82000	€
BG49-18HG	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	77,05000	€
BG4F-0001	u	Protector per a sobretensions transitòries per a CC segons normativa IEC 60364-7-712 / DIN VDE 0100-712, de 40kA d'intensitat màxima transitòria, tipus 1+2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	170,98000	€
BG4F-2ITQ	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20 kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	173,97000	€
BG4J-0A9Y	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de dimensions 10x38 mm	4,37000	€
BG55-0001	u	Analitzador de xarxes elèctriques trifàsiques (equilibrades i desequilibrades) per a muntatge en carril DIN i possibilitat de panell amb adaptador 72x72, amb mides en 4 quadrants. Altres característiques són: Mesurament de corrent amb transformadors de mesura ITF .../5 A,.../1A, transformadors MC .../250 mA i Pinces FLEX-MAG, segons tipus Amb tecnologia ITF: Protecció d?aïllament galvànic ITF. Format carril DIN de només 3 mòduls. Pantalla retro il·luminada d´alt contrast. Muntatge a plafó 72 x 72 mm amb adaptador frontal. Comunicacions Ethernet, Wi-Fi i Bluetooth® Configuració de comunicacions per App (MyConfig) i pàgina web. Tapa cobreix bornes precintable. Visualitzador d'harmònics en tensió i corrent fins al 31è.	272,00000	€
BG57-07S2	u	Transformador d'intensitat 200/5 A, 20 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044	41,45000	€
BG84-H6JS	u	Router/coordinador multiprotocol amb accés a elements inalambrics per radio multiprotocol, amb accés al sistema per IP per cable 10/100/1000 Mbps RJ45, inalambric 5 GHz i 2,4 GHz IEEE 802.11ac/n/b/g/a, per a muntar superficialment/carril DIN	226,26000	€
BGE2-0001	u	Subministrament i instal·lació d'un inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 100.000W, tensió nominal de sortida de 400V, freqüència 50Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1.000 VDC, tensió màxima d'entrada 1.000VDC, rendiment (CE) 98,4%, 10 entrades MPPT, amb protecció contra polarització inversa CC, resistència al circuit CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP66.	3.500,00000	€
BGE5-0001	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de potència de pic 450 Wp, amb 108 cèl·lules monocristalines, de 1722x1134x30 mm, tensió circuit obert 39,93 V, Intensitat de curtcircuit 14,45 A amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat de 3,2mm de gruix i tractament antireflectiu de la superfície, tancament posterior estanc amb làmina de polièster d'alta resistència, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials, eficàcia del 23% o equivalent.	110,00000	€
BGW2-093L	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,62000	€
BGW3-0AH6	u	Part proporcional d'accessoris per a canals de planxa d'acer	0,60000	€
BGW47000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors manuals	0,55000	€
BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	10,23000	€
BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	10,23000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/06/25 Pàg.: 6

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BGW8-0ASN	u	Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	0,65000	€
BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	0,17000	€
BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,51000	€
BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,46000	€
BGWD-0AS5	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,35000	€
BGWD-0AS8	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	0,51000	€
BM33-0T4S	u	Extintor de diòxid de carboni, de càrrega 10 kg, amb pressió incorporada, amb rodes	380,47000	€
BP44-1A3N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de l'incendi segons UNE-EN 50266, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	1,08000	€
BP71-0002	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèric sobre RS485. Inclou font d'alimentació i conversor RS485/USB.	351,68000	€
BP7E-H5SW	u	Commutador (switch) gestionable, de 8 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 1 port tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V	134,88000	€
BQU0-0THW	u	Armari metàl·lic individual amb doble compartiment interior, de 0.4x0.5x1,8 m, per a 3 usos, per a seguretat i salut	62,25000	€
BQU3-0TIB	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	121,18000	€
BQU8-2RBJ	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs	164,44000	€
BQUE-2RB8	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	80,09000	€
BQUI-0TI8	u	Recipient per a recollida d'escombraries de 100 l de capacitat, per a seguretat i salut	48,55000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/06/25 Pàg.: 7

ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
B07F-0LT6	m3	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	**Rend.:**	**1,000**		**244,43000**	**€**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0E-000A	h	Manobre especialista	1,050	/R x	27,75000	=	29,13750	
		Subtotal:					29,13750	29,13750
Maquinària								
C176-00FX	h	Formigonera de 165 l	0,725	/R x	2,36000	=	1,71100	
		Subtotal:					1,71100	1,71100
Materials								
B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,200	x	163,45000	=	32,69000	
B054-06DH	kg	Calç aèria hidratada CL 90-S, en sacs	400,000	x	0,36000	=	144,00000	
B03L-05N7	t	Sorra de pedrera per a morters	1,530	x	23,62000	=	36,13860	
B011-05ME	m3	Aigua	0,200	x	2,29000	=	0,45800	
		Subtotal:					213,28660	213,28660
		DESPESES AUXILIARS	1,00	%				0,29138
		COST DIRECTE						244,42648
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**244,42648**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/06/25 Pàg.: 8

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
P-1	**EG474F4E**	u	Interruptor en càrrega modular de 200 A d'intensitat nominal i 400V de tensió assignada d'aïllament (Ui), tetrapolar (4P), tall completament aparent amb indicador mecànic de senyalització de l' estat dels contactes, sense indicador lluminós, categoria d'ús AC-22A segons UNE-EN 60947-3, de 4 mòduls d'amplària (18mm p/ mòdul), fixat a pressió	**Rend.:** **1,000**	**156,43**	**€**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,330	/R x	33,24000	=	10,96920	
A013H000	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	28,50000	=	5,70000	
		Subtotal:					16,66920	16,66920
Materials								
BG474F4A	u	Interruptor en càrrega modular de 200 A d'intensitat nominal i 400V de tensió assignada d'aïllament (Ui), tetrapolar (4P), tall completament aparent amb indicador mecànic de senyalització de l' estat dels contactes, sense indicador lluminós, categoria d'ús AC-22A segons UNE-EN 60947-3, de 4 mòduls d'amplària (18mm p/ mòdul)	1,000	x	139,21000	=	139,21000	
BGW47000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors manuals	1,000	x	0,55000	=	0,55000	
		Subtotal:					139,76000	139,76000
		COST DIRECTE						156,42920
		DESPESES INDIRECTES	0,00	%				0,00000
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**156,42920**

P-2	**HBB2RA61**	u	Rètol informatiu d'informació de les obres i restricció de pas, fixada i amb el desmuntatge inclòs.	**Rend.:** **1,000**	**249,72**	**€**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-0009	h	Manobre per a seguretat i salut	1,500	/R x	26,84000	=	40,26000	
		Subtotal:					40,26000	40,26000
Materials								
BBL1RAS2	U	RÈTOL INFORMATIU D'INFORMACIÓ DE LES OBRES I RESTRICCIÓ DE PAS, FIXADA	1,000	x	209,06000	=	209,06000	
		Subtotal:					209,06000	209,06000
		DESPESES AUXILIARS	1,00	%				0,40260
		COST DIRECTE						249,72260
		DESPESES INDIRECTES	0,00	%				0,00000
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**249,72260**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-3	**HBBAR005**	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons verd, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins a 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs.	**Rend.: 1,000**	**35,15 €**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-0009	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000	/R x	26,84000	=	26,84000	
				Subtotal:			26,84000	26,84000
Materials								
BBBAR005	U	SENYAL INDICATIVA DE LA UBICACIÓ D'EQUIPS D'EXTINCIÓ D'INCENDIS, NORMALITZADA AMB PICTOGRAMA BLANC SOBRE FONS VERMELL, DE FORMA RECTANGULAR O QUADRADA, COSTAT MAJOR 29 CM, PER ÉSSER VISTA FINS 12 M DE DISTÀNCIA	1,000	x	8,04000	=	8,04000	
				Subtotal:			8,04000	8,04000
				DESPESES AUXILIARS	1,00	%		0,26840
				COST DIRECTE				35,14840
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**35,14840**

P-4	**HBBAR015**	u	Senyal indicativa d'informació de salvament o socors, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons verd, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins a 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs.	**Rend.: 1,000**	**33,63 €**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-0009	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000	/R x	26,84000	=	26,84000	
				Subtotal:			26,84000	26,84000
Materials								
BBBAR015	U	SENYAL INDICATIVA D'INFORMACIÓ DE SALVAMENT O SOCORS, NORMALITZADA AMB PICTOGRAMA BLANC SOBRE FONS VERD, DE FORMA RECTANGULAR O QUADRADA, COSTAT MAJOR 29 CM, PER ÉSSER VISTA FINS 12 M DE DISTÀNCIA	1,000	x	6,52000	=	6,52000	
				Subtotal:			6,52000	6,52000
				DESPESES AUXILIARS	1,00	%		0,26840
				COST DIRECTE				33,62840
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**33,62840**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-5	**HBC1HR01**	u	Balisa lluminosa d'alta intensitat estroboscòpica, fixada i amb el desmuntatge inclòs.	**Rend.: 1,000**	**92,87 €**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-0009	h	Manobre per a seguretat i salut	0,120	/R x	26,84000	=	3,22080	
				Subtotal:			3,22080	3,22080
Materials								
BBLZCR00	U	SUPORT METÀL·LIC DE BALISA LLUMINOSA PER A TUB I BARRERA	1,000	x	5,38000	=	5,38000	
BBC1JR00	U	PILA DE 6 V PER BALISA LLUMINOSA	2,000	x	7,11000	=	14,22000	
BBC1HR00	U	BALISA LLUMINOSA D'ALTA INTENSITAT ESTROBOSCÒPICA	1,000	x	70,02000	=	70,02000	
				Subtotal:			89,62000	89,62000
				DESPESES AUXILIARS	1,00	%		0,03221
				COST DIRECTE				92,87301
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**92,87301**

P-6	**P129-0001**	d	Camió per transoport de 7 t	**Rend.: 1,000**	**48,16 €**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Maquinària								
C154-003N	h	Camió per a transport de 7 t	1,000	/R x	48,16000	=	48,16000	
				Subtotal:			48,16000	48,16000
				COST DIRECTE				48,16000
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**48,16000**

P-7	**P1473-EPWW**	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	**Rend.: 1,000**	**16,38 €**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials								
B1473-0XJI	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	1,000	x	16,38000	=	16,38000	
				Subtotal:			16,38000	16,38000
				COST DIRECTE				16,38000
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**16,38000**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-8	**P1474-65N0**	u	Parella de botes de mitja canya, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	**Rend.: 1,000**	**10,55** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials								
B1474-0XL1	u	Parella de botes de mitja canya, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	1,000	x	10,55000	=	10,55000	
				Subtotal:			10,55000	10,55000
		COST DIRECTE						10,55000
		DESPESES INDIRECTES		0,00	%			0,00000
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**10,55000**

P-9	**P1477-65LI**	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, amb tires reflectants, homologat segons UNE-EN 812	**Rend.: 1,000**	**15,23** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials								
B1477-07TT	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, amb tires reflectants, homologat segons UNE-EN 812	1,000	x	15,23000	=	15,23000	
				Subtotal:			15,23000	15,23000
		COST DIRECTE						15,23000
		DESPESES INDIRECTES		0,00	%			0,00000
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**15,23000**

P-10	**P1478-65NB**	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable	**Rend.: 1,000**	**20,60** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials								
B1478-0XLD	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable	1,000	x	20,60000	=	20,60000	
				Subtotal:			20,60000	20,60000
		COST DIRECTE						20,60000
		DESPESES INDIRECTES		0,00	%			0,00000
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**20,60000**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-11	**P147L-EQD8**	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	**Rend.: 1,000**	**3,02** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials								
B147J-0XKD	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1,000	x	3,02000	=	3,02000	
				Subtotal:			3,02000	3,02000
		COST DIRECTE						3,02000
		DESPESES INDIRECTES		0,00	%			0,00000
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**3,02000**

P-12	**P1512-35FA**	m2	Plataforma metàl·lica per a pas de persones per sobre de rases, d'amplada <= 1 m, de planxa d'acer de 8 mm de gruix, amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1,000**	**6,78** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0D-0009	h	Manobre per a seguretat i salut	0,100	/R x	26,84000	=	2,68400	
				Subtotal:			2,68400	2,68400
Materials								
B0DZ7-0FI5	m2	Planxa d'acer per a encofrats i apuntalaments, de 8 mm de gruix, per a 10 usos, per a seguretat i salut	1,000	x	4,07000	=	4,07000	
				Subtotal:			4,07000	4,07000
		DESPESES AUXILIARS		1,00	%			0,02684
		COST DIRECTE						6,78084
		DESPESES INDIRECTES		0,00	%			0,00000
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**6,78084**

P-13	**P221B-I0PB**	m3	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions de 0.2 a 2 m3	**Rend.: 1,000**	**237,25** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0D-0007	h	Manobre	8,7087	/R x	26,84000	=	233,74151	
				Subtotal:			233,74151	233,74151

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	3,50612
COST DIRECTE			237,24763
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**237,24763**

P-14 **P2255-DPGX** m3 Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,5 m, amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM **Rend.: 1,000** **12,52** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0E-000A	h	Manobre especialista	0,240	/R x	27,75000	=	6,66000	
		Subtotal:					6,66000	6,66000
Maquinària								
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,060	/R x	61,08000	=	3,66480	
C13A-00FR	h	Compactador duplex manual de 700 kg	0,240	/R x	8,73000	=	2,09520	
		Subtotal:					5,76000	5,76000

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,09990
COST DIRECTE			12,51990
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**12,51990**

P-15 **P2R2-EU9U** m3 Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals **Rend.: 1,000** **27,24** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0D-0007	h	Manobre	1,000	/R x	26,84000	=	26,84000	
		Subtotal:					26,84000	26,84000

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,40260
COST DIRECTE			27,24260
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**27,24260**

P-16 **P2R5-DT1F** m3 Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km **Rend.: 1,000** **9,93** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Maquinària								
C154-003M	h	Camió per a transport de 12 t	0,173	/R x	57,41000	=	9,93193	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

Subtotal:			9,93193	9,93193
COST DIRECTE				9,93193
DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL				**9,93193**

P-17 **P2R6-4I4K** m3 Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km **Rend.: 1,000** **9,68** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Maquinària								
C154-003N	h	Camió per a transport de 7 t	0,182	/R x	48,16000	=	8,76512	
C138-00KR	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t	0,010	/R x	91,46000	=	0,91460	
		Subtotal:					9,67972	9,67972

COST DIRECTE			9,67972
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**9,67972**

P-18 **P2RA-EU1V** m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus **Rend.: 1,000** **0,00** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials								
B2RA-28TU	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus	0,035	x	0,00000	=	0,00000	
		Subtotal:					0,00000	0,00000

COST DIRECTE			0,00000
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**0,00000**

P-19 **P2RA-EU1X** m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus **Rend.: 1,000** **0,00** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials								
B2RA-28UL	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista	0,040	x	0,00000	=	0,00000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

Europea de Residus

Subtotal:	0,00000	0,00000
COST DIRECTE		0,00000
DESPESES INDIRECTES 0,00 %		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**0,00000**

P-20 P2RA-EU25 m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 04 07 segons la Llista Europea de Residus **Rend.: 1,000** **-40,46** €

	Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials						
B2RA-28UG t Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 04 07 segons la Llista Europea de Residus	0,200	x	-202,32000	=	-40,46400	
Subtotal:					-40,46400	-40,46400
COST DIRECTE						-40,46400
DESPESES INDIRECTES 0,00 %						0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL						**-40,46400**

P-21 P2RA-EU2G m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus ceràmics inerts amb una densitat 0,8 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 03 segons la Llista Europea de Residus **Rend.: 1,000** **10,79** €

	Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials						
B2RA-28TM t Disposició controlada en centre de reciclatge de residus ceràmics inerts amb una densitat 0,8 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 03 segons la Llista Europea de Residus	0,800	x	13,49000	=	10,79200	
Subtotal:					10,79200	10,79200
COST DIRECTE						10,79200
DESPESES INDIRECTES 0,00 %						0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL						**10,79200**

P-22 P2RA-EU2N m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus **Rend.: 1,000** **24,73** €

	Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials						

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

B2RA-28TS t Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus	1,000	x	24,73000	=	24,73000	
Subtotal:					24,73000	24,73000
COST DIRECTE						24,73000
DESPESES INDIRECTES 0,00 %						0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL						**24,73000**

P-23 P2RA-EU2Q m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus **Rend.: 1,000** **14,67** €

	Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials						
B2RA-28TN t Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus	1,450	x	10,12000	=	14,67400	
Subtotal:					14,67400	14,67400
COST DIRECTE						14,67400
DESPESES INDIRECTES 0,00 %						0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL						**14,67400**

P-24 P2RR-WLVN u Subministrament de sac de polipropilè blanc gran, volum de càrrega aproximadament d'1 m3, mides de 90x90x110 cm amb tapa superior i anses, amb senyalització normalitzada de presència d'amiant, inclòs preparació i precintat del sac per la retirada d'obra **Rend.: 1,000** **17,59** €

	Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra						
A0D-W61I h Manobre per a treballs penosos, tòxics o perillosos i alçada	0,250	/R x	29,68000	=	7,42000	
Subtotal:					7,42000	7,42000
Materials						
B2RR-WLS6 u Sac de polipropilè blanc gran, volum de càrrega aproximadament d'1 m3, mides de 90x90x110 cm amb tapa superior i anses, amb senyalització normalitzada de presència d'amiant	1,000	x	10,06000	=	10,06000	
Subtotal:					10,06000	10,06000
DESPESES AUXILIARS 1,50 %						0,11130
COST DIRECTE						17,59130
DESPESES INDIRECTES 0,00 %						0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL						**17,59130**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-25	**P312-LMSH**	m3	Formigonament de rases i pous, amb formigó en massa amb additiu hidròfug HM - 25 / F / 20 / X0 amb una quantitat de ciment de 250 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb bomba	**Rend.: 1,000**	**154,41 €**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0D-0007	h	Manobre	0,300	/R x	26,84000	=	8,05200	
				Subtotal:			8,05200	8,05200
Maquinària								
C172-003J	h	Camió amb bomba de formigonar	0,100	/R x	189,11000	=	18,91100	
				Subtotal:			18,91100	18,91100
Materials								
B06F1-MBO	m3	Formigó en massa amb additiu hidròfug HM - 25 / F / 20 / X0 amb una quantitat de ciment de 250 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	1,100	x	115,75000	=	127,32500	
				Subtotal:			127,32500	127,32500

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,12078
COST DIRECTE			154,40878
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**154,40878**

P-26	**P447-0002**	u	Subministrament i instal·lació d'estructura metàl·lica amb angle inclinació de 15º. S'inclouen les hinques per ancorar l'estructura al terra i els següents materials per l'execució de l'estructura: - TR35V-ESP-10-C Triángulo hincado, 2 filas de módulos en vertical - TR35V-ESP-1-C Triángulo hincado, 2 filas de módulos en vertical - Hincas D1500/T2500 - G2-4800-48-C Perfil - G2-4800-1-C Perfil - G2-3600-1-C Perfil - G2-2350-1-C Perfil - G2-550-1-C Perfil - UG2/UG4-40-C Unión perfil G2/G4 - UG2/UG4-2-C Unión perfil G2/G4 - S10-50-C Presor lateral regulable - S10-10-C Presor lateral regulable - S10-2-C Presor lateral regulable - S11-100-C Presor central click - S11-10-C Presor central click - S11-2-C Presor central click - A09-3000-10-C Arriostramiento - A09-3000-2-C Arriostramiento	**Rend.: 1,000**	**29.116,72 €**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	8,000	/R x	33,24000	=	265,92000	
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	8,000	/R x	28,55000	=	228,40000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

			Subtotal:				494,32000	494,32000
Materials								
B447-0002	u	Subministrament i instal·lació d'estructura metàl·lica amb angle inclinació de 15º. S'inclouen les hinques per ancorar l'estructura al terra i els següents materials per l'execució de l'estructura: - TR35V-ESP-10-C Triángulo hincado, 2 filas de módulos en vertical - TR35V-ESP-1-C Triángulo hincado, 2 filas de módulos en vertical - Hincas D1500/T2500 - G2-4800-48-C Perfil - G2-4800-1-C Perfil - G2-3600-1-C Perfil - G2-2350-1-C Perfil - G2-550-1-C Perfil - UG2/UG4-40-C Unión perfil G2/G4 - UG2/UG4-2-C Unión perfil G2/G4 - S10-50-C Presor lateral regulable - S10-10-C Presor lateral regulable - S10-2-C Presor lateral regulable - S11-100-C Presor central click - S11-10-C Presor central click - S11-2-C Presor central click - A09-3000-10-C Arriostramiento - A09-3000-2-C Arriostramiento	1,000	x	28.622,4000	=	28.622,40000	
			Subtotal:				28.622,40000	28.622,40000

COST DIRECTE			29.116,72000
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**29.116,72000**

P-27	**P6AC-D7DZ**	m	Tanca mòbil, de 2 m d'alçària, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4.5 i 3,5 mm de D, bastidor de 3.5x2 m de tub de 40 mm de D, fixat a peus prefabricats de formigó, i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1,000**	**3,50 €**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0D-0009	h	Manobre per a seguretat i salut	0,100	/R x	26,84000	=	2,68400	
		Subtotal:					2,68400	2,68400
Materials								
B6AX-0KOW	m	Tanca mòbil, de 2 m d'alçària, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4.5 i 3,5 mm de diàmetre, bastidor de 3.5x2 m de tub de 40 mm de diàmetre per a fixar a peus prefabricats de formigó, per a 20 usos, per a seguretat i salut	1,000	x	0,72000	=	0,72000	
B6AZ-0KLL	u	Dau de formigó de 38 kg per a peu de tanca mòbil de malla d'acer i per a 20 usos, per a seguretat i salut	0,300	x	0,18000	=	0,05400	
		Subtotal:					0,77400	0,77400

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,04026
COST DIRECTE			3,49826
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**3,49826**

P-28 PBC5-56GO u Con de plàstic reflector de 75 cm d'alçària **Rend.: 1,000** **17,65** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0D-0009	h	Manobre per a seguretat i salut	0,025	/R x	26,84000	=	0,67100	
				Subtotal:			0,67100	0,67100
Materials								
BBC7-0R8S	u	Con d'abalisament de plàstic reflector de 75 cm d'alçària, per a 2 usos, per a seguretat i salut	1,000	x	16,97000	=	16,97000	
				Subtotal:			16,97000	16,97000

DESPESES AUXILIARS	1,00	%	0,00671
COST DIRECTE			17,64771
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**17,64771**

P-29 PDK1-DXA3 u Bastiment i tapa per a pericó de serveis de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes, col·locada amb morter per a ram de paleta,col.mort. **Rend.: 1,000** **45,13** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	0,350	/R x	32,16000	=	11,25600	
A0D-0007	h	Manobre	0,350	/R x	26,84000	=	9,39400	
				Subtotal:			20,65000	20,65000
Materials								
B07L-1PY6	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), en sacs, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	0,0042	x	61,64000	=	0,25889	
BDK1-0M3N	u	Bastiment i tapa per a pericó de serveis de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes	1,000	x	23,91000	=	23,91000	
				Subtotal:			24,16889	24,16889

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,30975
COST DIRECTE			45,12864
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**45,12864**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

P-30 PDK2-VL6N u Pericó de registre de fàbrica de maó de 40x40x40 cm, per a instal·lacions de serveis, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter mixt amb una proporció en volum 1:2:10, sobre solera formigó de 20 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació **Rend.: 1,000** **118,43** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0D-0007	h	Manobre	1,000	/R x	26,84000	=	26,84000	
A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	2,000	/R x	32,16000	=	64,32000	
				Subtotal:			91,16000	91,16000
Materials								
B011-05ME	m3	Aigua	0,001	x	2,29000	=	0,00229	
B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,0021	x	163,45000	=	0,34325	
B069-2A9O	m3	Formigó d'ús no estructural HNE-15/P/20 de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm	0,1339	x	90,98000	=	12,18222	
B0F1A-0760	u	Maó calat R-25, de 290x140x100 mm, per a revestir, categoria I, HD, segons la norma UNE-EN 771-1	27,4909	x	0,29000	=	7,97236	
B07F-0LT6	m3	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra, amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2,5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	0,0221	x	244,42648	=	5,40183	
				Subtotal:			25,90195	25,90195

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	1,36740
COST DIRECTE			118,42935
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**118,42935**

P-31 PESS-0001 PA Seguretat i salut en l'obra. Inclou: **Rend.: 1,000** **200,00** €

- Realització de l'informe de EBSS.
- Aprovació de l'informe de EBSS a l'obra.
- Explicació per part del coordinador de Seguretat i Salut als operaris el compliment de l'EBSS.
- Material necessari pel seu compliment: escales, cascs, línies de vida temporals, arnés...

COST DIRECTE			200,00000
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**200,0000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-32	**PG1B-DGQ4**	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a dues fileres de quinze mòduls i muntada superficialment	**Rend.: 1,000**	**79,35** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,025	/R x	33,24000	=	0,83100	
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,025	/R x	28,50000	=	0,71250	
				Subtotal:			1,54350	1,54350
Materials								
BGW2-093L	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,000	x	1,62000	=	1,62000	
BG19-0C02	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a dues fileres de quinze mòduls i per a muntar superficialment	1,000	x	76,16000	=	76,16000	
				Subtotal:			77,78000	77,78000
			DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,02315
			COST DIRECTE					79,34665
			DESPESES INDIRECTES		0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					**79,34665**

P-33	**PG1B-DGTO**	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a tres fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment	**Rend.: 1,000**	**275,66** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,025	/R x	28,50000	=	0,71250	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,025	/R x	33,24000	=	0,83100	
				Subtotal:			1,54350	1,54350
Materials								
BGW2-093L	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,000	x	1,62000	=	1,62000	
BG19-0C0H	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a tres fileres de vint-i-dos mòduls i per a muntar superficialment	1,000	x	272,47000	=	272,47000	
				Subtotal:			274,09000	274,09000
			DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,02315
			COST DIRECTE					275,65665
			DESPESES INDIRECTES		0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					**275,65665**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-34	**PG1B-DGTX**	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a sis fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment	**Rend.: 1,000**	**379,41** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,025	/R x	28,50000	=	0,71250	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,025	/R x	33,24000	=	0,83100	
				Subtotal:			1,54350	1,54350
Materials								
BGW2-093L	u	Part proporcional d'accessoris de caixa per a quadre de distribució	1,000	x	1,62000	=	1,62000	
BG19-0BZN	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a sis fileres de vint-i-dos mòduls i per a muntar superficialment	1,000	x	376,22000	=	376,22000	
				Subtotal:			377,84000	377,84000
			DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,02315
			COST DIRECTE					379,40665
			DESPESES INDIRECTES		0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					**379,40665**

P-35	**PG29-DWFN**	m	Canal metàl·lica de planxa d'acer ranurada, de 50x95 mm, muntada superficialment	**Rend.: 1,000**	**54,31** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,066	/R x	28,50000	=	1,88100	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,066	/R x	33,24000	=	2,19384	
				Subtotal:			4,07484	4,07484
Materials								
BG27-0B6R	m	Canal metàl·lica de planxa d'acer ranurada, de 50x95 mm	1,020	x	48,60000	=	49,57200	
BGW3-0AH6	u	Part proporcional d'accessoris per a canals de planxa d'acer	1,000	x	0,60000	=	0,60000	
				Subtotal:			50,17200	50,17200
			DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,06112
			COST DIRECTE					54,30796
			DESPESES INDIRECTES		0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					**54,30796**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

P-36 PG2N-EUG5 m Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada **Rend.: 1,000** **2,82** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,020	/R x	28,50000	=	0,57000	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,025	/R x	33,24000	=	0,83100	
				Subtotal:			1,40100	1,40100
Materials								
BG2Q-1KT0	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,020	x	1,37000	=	1,39740	
				Subtotal:			1,39740	1,39740
		DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,02102
		COST DIRECTE						2,81942
		DESPESES INDIRECTES			0,00	%		0,00000
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**2,81942**

P-37 PG2N-EUGC m Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada **Rend.: 1,000** **8,10** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,020	/R x	28,50000	=	0,57000	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,042	/R x	33,24000	=	1,39608	
				Subtotal:			1,96608	1,96608
Materials								
BG2Q-1KTO	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,020	x	5,98000	=	6,09960	
				Subtotal:			6,09960	6,09960
		DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,02949
		COST DIRECTE						8,09517
		DESPESES INDIRECTES			0,00	%		0,00000
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**8,09517**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

P-38 PG2P-6T0A m Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment **Rend.: 1,000** **5,85** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,050	/R x	28,50000	=	1,42500	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	33,24000	=	1,06368	
				Subtotal:			2,48868	2,48868
Materials								
BG2P-1KUY	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	1,020	x	3,09000	=	3,15180	
BGWC-09N4	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids de PVC	1,000	x	0,17000	=	0,17000	
				Subtotal:			3,32180	3,32180
		DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,03733
		COST DIRECTE						5,84781
		DESPESES INDIRECTES			0,00	%		0,00000
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**5,84781**

P-39 PG33-E439 m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata **Rend.: 1,000** **11,86** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,052	/R x	28,50000	=	1,48200	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,052	/R x	33,24000	=	1,72848	
				Subtotal:			3,21048	3,21048
Materials								
BG33-G2SE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	8,43000	=	8,59860	
				Subtotal:			8,59860	8,59860

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,04816
COST DIRECTE			11,85724
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**11,85724**

P-40 **PG33-E44G** m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata **Rend.: 1,000** **74,07** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,072	/R x	28,50000	=	2,05200	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,072	/R x	33,24000	=	2,39328	
				Subtotal:			4,44528	4,44528
Materials								
BG33-G2VE	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	68,19000	=	69,55380	
				Subtotal:			69,55380	69,55380

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,06668
COST DIRECTE			74,06576
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**74,06576**

P-41 **PG33-E4CF** m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata **Rend.: 1,000** **2,59** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	28,50000	=	0,91200	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	33,24000	=	1,06368	
				Subtotal:			1,97568	1,97568
Materials								
BG33-G30L	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma	1,020	x	0,57000	=	0,58140	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums

Subtotal:			0,58140	0,58140
DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,02964
COST DIRECTE				2,58672
DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL				**2,58672**

P-42 **PG41-EQV9** u Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor **Rend.: 1,000** **1.468,81** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	28,50000	=	5,70000	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,400	/R x	33,24000	=	13,29600	
				Subtotal:			18,99600	18,99600
Materials								
BG40-1BKD	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), d'entre 0,03 i 10 A de sensibilitat, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, per a muntar directament adossat a l'interruptor automàtic	1,000	x	1.449,07000	=	1.449,07000	
BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000	x	0,46000	=	0,46000	
				Subtotal:			1.449,53000	1.449,53000

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,28494
COST DIRECTE			1.468,81094
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1.468,81094**

P-43 **PG47-ELX5** u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN **Rend.: 1,000** **41,86** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	28,50000	=	5,70000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	33,24000	=	6,64800	
					Subtotal:			12,34800	12,34800
Materials									
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,51000	=	0,51000	
	BG49-18GG	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	28,82000	=	28,82000	
					Subtotal:			29,33000	29,33000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,18522
			COST DIRECTE						41,86322
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**41,86322**

P-44 PG47-ELY5 u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN **Rend.: 1,000** **91,11** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	28,50000	=	5,70000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,230	/R x	33,24000	=	7,64520	
					Subtotal:			13,34520	13,34520
Materials									
	BG49-18HG	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	77,05000	=	77,05000	
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,51000	=	0,51000	
					Subtotal:			77,56000	77,56000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,20018
			COST DIRECTE						91,10538
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**91,10538**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU

P-45 PG4A-EOJY u Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 100 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN **Rend.: 1,000** **487,72** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	28,50000	=	5,70000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,400	/R x	33,24000	=	13,29600	
					Subtotal:			18,99600	18,99600
Materials									
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,51000	=	0,51000	
	BG48-195U	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 100 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	467,93000	=	467,93000	
					Subtotal:			468,44000	468,44000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,28494
			COST DIRECTE						487,72094
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**487,72094**

P-46 PG4H-0001 u Protector per a sobretensions transitòries per a CC segons normativa IEC 60364-7-712 / DIN VDE 0100-712, de 40kA d'intensitat màxima transitòria, tipus 1+2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat **Rend.: 1,000** **187,40** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	33,24000	=	9,97200	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	28,50000	=	5,70000	
					Subtotal:			15,67200	15,67200
Materials									
	BG4F-0001	u	Protector per a sobretensions transitòries per a CC segons normativa IEC 60364-7-712 / DIN VDE 0100-712, de 40kA d'intensitat màxima transitòria, tipus 1+2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	1,000	x	170,98000	=	170,98000	
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	1,000	x	0,51000	=	0,51000	
					Subtotal:			171,49000	171,49000

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,23508
COST DIRECTE			187,39708
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**187,39708**

P-47 PG4H-AJQT u Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat **Rend.: 1,000** **190,39** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	28,50000	=	5,70000	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	33,24000	=	9,97200	
				Subtotal:			15,67200	15,67200
Materials								
BG4F-2ITQ	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20 kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	1,000	x	173,97000	=	173,97000	
BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a protectors de sobretensions	1,000	x	0,51000	=	0,51000	
				Subtotal:			174,48000	174,48000

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,23508
COST DIRECTE			190,38708
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**190,38708**

P-48 PG4N-DQN2 u Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment **Rend.: 1,000** **11,53** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,100	/R x	28,50000	=	2,85000	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,116	/R x	33,24000	=	3,85584	
				Subtotal:			6,70584	6,70584
Materials								
BG4J-0A9Y	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de dimensions 10x38 mm	1,000	x	4,37000	=	4,37000	
BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	1,000	x	0,35000	=	0,35000	
				Subtotal:			4,72000	4,72000

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,10059
COST DIRECTE			11,52643
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**11,52643**

P-49 PG55-0001 u Analitzador de xarxes elèctriques trifàsiques (equilibrades i desequilibrades) per a muntatge en carril DIN i possibilitat de panell amb adaptador 72x72, amb mides en 4 quadrants.

Altres característiques són:

Mesurament de corrent amb transformadors de mesura ITF …/5 A,…/1A, transformadors MC …/250 mA i Pinces FLEX-MAG, segons tipus
Amb tecnologia ITF: Protecció d?aïllament galvànic ITF.
Format carril DIN de només 3 mòduls.
Pantalla retro il·luminada d´alt contrast.
Muntatge a plafó 72 x 72 mm amb adaptador frontal.
Comunicacions Ethernet, Wi-Fi i Bluetooth®
Configuració de comunicacions per App (MyConfig) i pàgina web.
Tapa cobreix bornes precintable.
Visualitzador d'harmònics en tensió i corrent fins al 31è.

Rend.: 1,000 **290,80** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,300	/R x	33,24000	=	9,97200	
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,300	/R x	28,50000	=	8,55000	
				Subtotal:			18,52200	18,52200
Materials								
BG55-0001	u	Analitzador de xarxes elèctriques trifàsiques (equilibrades i desequilibrades) per a muntatge en carril DIN i possibilitat de panell amb adaptador 72x72, amb mides en 4 quadrants. Altres característiques són: Mesurament de corrent amb transformadors de mesura ITF …/5 A,…/1A, transformadors MC …/250 mA i Pinces FLEX-MAG, segons tipus Amb tecnologia ITF: Protecció d?aïllament galvànic ITF. Format carril DIN de només 3 mòduls. Pantalla retro il·luminada d´alt contrast. Muntatge a plafó 72 x 72 mm amb adaptador frontal. Comunicacions Ethernet, Wi-Fi i Bluetooth® Configuració de comunicacions per App (MyConfig) i pàgina web. Tapa cobreix bornes precintable. Visualitzador d'harmònics en tensió i corrent fins al 31è.	1,000	x	272,00000	=	272,00000	
				Subtotal:			272,00000	272,00000

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,27783
COST DIRECTE			290,79983
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**290,79983**

P-50 PG57-DSYZ u Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 20 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment **Rend.: 1,000** **51,50** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,150	/R x	28,50000	=	4,27500	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,150	/R x	33,24000	=	4,98600	
				Subtotal:			9,26100	9,26100
Materials								
BGW8-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	1,000	x	0,65000	=	0,65000	
BG57-07S2	u	Transformador d'intensitat 200/5 A, 20 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044	1,000	x	41,45000	=	41,45000	
				Subtotal:			42,10000	42,10000

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,13892
COST DIRECTE			51,49992
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**51,49992**

P-51 PG8L-HD2J u Router/coordinador multiprotocol amb accés a elements inalambrics per radio multiprotocol, amb accés al sistema per IP per cable 10/100/1000 Mbps RJ45, inalambric 5 GHz i 2,4 GHz IEEE 802.11ac/n/b/g/a, muntat superficialment/carril DIN i connectat **Rend.: 1,000** **238,80** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,200	/R x	28,55000	=	5,71000	
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,200	/R x	33,24000	=	6,64800	
				Subtotal:			12,35800	12,35800
Materials								
BG84-H6JS	u	Router/coordinador multiprotocol amb accés a elements inalambrics per radio multiprotocol, amb accés al sistema per IP per cable 10/100/1000 Mbps RJ45, inalambric 5 GHz i 2,4 GHz IEEE 802.11ac/n/b/g/a, per a muntar superficialment/carril DIN	1,000	x	226,26000	=	226,26000	
				Subtotal:			226,26000	226,26000

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,18537
COST DIRECTE			238,80337
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**238,80337**

P-52 PGE2-0001 u Subministrament i instal·lació d'un inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 100.000W, tensió nominal de sortida de 400V, freqüència 50Hz, ranf de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1.000 VDC, tensió màxima d'entrada 1.000VDC, rendiment (CE) 98,4%, 10 entrades MPPT, amb protecció contra polarització inversa CC, resistència al circuit CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP66. **Rend.: 1,000** **3.635,56** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	2,000	/R x	28,50000	=	57,00000	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	2,000	/R x	33,24000	=	66,48000	
				Subtotal:			123,48000	123,48000
Materials								
BGW7-20N8	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	1,000	x	10,23000	=	10,23000	
BGE2-0001	u	Subministrament i instal·lació d'un inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 100.000W, tensió nominal de sortida de 400V, freqüència 50Hz, rang de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1.000 VDC, tensió màxima d'entrada 1.000VDC, rendiment (CE) 98,4%, 10 entrades MPPT, amb protecció contra polarització inversa CC, resistència al circuit CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP66.	1,000	x	3.500,00000	=	3.500,00000	
				Subtotal:			3.510,23000	3.510,23000

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	1,85220
COST DIRECTE			3.635,56220
DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**3.635,56220**

P-53 PGE5-0001 u Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de potència de pic 450 Wp, amb 108 cèl·lules monocristalines, de 1722x1134x30 mm, tensió circuit obert 39,93 V, Intensitat de curtcircuit 14,45 A amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat de 3,2mm de gruix i tractament antireflectiu de la superfície, tancament posterior estanc amb làmina de polièster d'alta resistència, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials, eficàcia del 23% o equivalent. **Rend.: 1,000** **157,83** €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/06/25 Pàg.: 33

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,600	/R x	28,50000	=	17,10000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,600	/R x	33,24000	=	19,94400	
					Subtotal:			37,04400	37,04400
Materials									
	BGE5-0001	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de potència de pic 450 Wp, amb 108 cèl·lules monocristalines, de 1722x1134x30 mm, tensió circuit obert 39,93 V, Intensitat de curtcircuit 14,45 A amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat de 3,2mm de gruix i tractament antireflectiu de la superfície, tancament posterior estanc amb làmina de polièster d'alta resistència, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials, eficàcia del 23% o equivalent.	1,000	x	110,00000	=	110,00000	
	BGW7-20NA	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000	x	10,23000	=	10,23000	
					Subtotal:			120,23000	120,23000
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,55566
			COST DIRECTE						157,82966
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**157,82966**

P-54	**PJPF-0001**	u	Jornada per a execució de les proves finals de servei i verificació de les mesures de seguretat de la instal·lació solar fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT i posta en marxa de la instal·lació.	**Rend.: 1,000**	**500,00**	**€**
			COST DIRECTE			500,00000
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**500,0000**

P-55	**PLEF-0001**	u	Partida per a la realització de tots els tràmits per a la legalització elèctrica i d'autoconsum de la instal·lació fotovoltaica. Inclou els següents procediments: - Sol·licitud, obtenció i acceptació dels permisos d'accés i connexió amb l'empresa distribuïdora. Inclou les execucions d'adaptació de xarxa necessàries. - Inspeccions inicials per part d'un organisme de control (OC). - Legalització elèctrica i inscripció en el RITSIC. - Sol·licitud i obtenció del contracte tècnic d'accés (CTA) amb l'empresa distribuïdora. - Alta i verificació de la configuració de mesura amb l'empresa distribuïdora. - Sol·licitud i obtenció de l'autorització d'explotació definitiva. Inscripció en el registre d'autoconsum (RAC)	**Rend.: 1,000**	**2.700,00**	**€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Altres									
	LEGE-0001	u	Realització de les inspeccions inicials per part d'un Organisme de Control (OC) d'acord amb l'apartat 4 de la ITC-BT-05 del REBT.	1,000	x	250,00000	=	250,00000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 04/06/25 Pàg.: 34

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	LEGE-0006	u	Tràmit per a la sol·licitud d'autorització d'explotació definitiva per a instal·lacions generadores d'autoconsum acollides a la compensació d'excedents de <100 kW, inscripció en el RAC. Documentació necessària per a la realització d'aquest tràmit: - Annex de dades tècniques dels formularis d'autoconsum. - Document de constitució de la Societat o Comunitat (en cas que es tracti d'una societat diferent a SL i SA). - Projecte de la instal·lació signat per facultatiu competent (> 10 kW). - Memòria tècnica de la instal·lació (< 10 kW). - Certificat de direcció i acabament d'obra (CFO). - Declaració del tècnic competent. - Contracte tècnic amb l'empresa distribuïdora (CTA).	1,000	x	250,00000	=	250,00000	
	LEGE-0002	u	Tràmit per la sol·licitud d'accés i connexió, obtenció, acceptació i pagament de les condicions tècnico-econòmiques (CTE) i obtenció del CAU.	1,000	x	700,00000	=	700,00000	
	LEGE-0003	u	Tràmits per a la legalització elèctrica en BT. Confecció de la següent documentació: - Declaració responsable signada pel titular de la instal·lació (DR). Aquest document s'ha de presentar també davant l'organisme competent. - Projecte de la instal·lació redactat i signat per un tècnic titulat competent. - Certificat de direcció i acabament d'obra signat per un tècnic titulat competent (CFO, Model Elec-4). - Certificat d'instal·lació emès per una empresa instal·ladora habilitada en la categoria i modalitat (CIE). - Certificat de les inspeccions inicials amb qualificació favorable, emès per un Organisme de Control (OC) d'acord amb l'apartat 4 de la ITC-BT-05 del REBT. - Justificant d'inscripció al RITSIC de la instal·lació. - Instruccions d'ús i manteniment de la instal·lació.	1,000	x	1.000,00000	=	1.000,00000	
	LEGE-0004	u	Tràmit per la sol·licitud del contracte tècnic d'accés amb l'empresa distribuïdora (CTA). Es requereix el tràmit de la següent documentació: - Formulari CTA. - Còpia del CIF/DNI del titular. - Còpia del DNI del representant del titular si aquest fos una persona jurídica. - Acceptació de les CTE. - Certificat de superació de proves (CIE). - Dades característiques principals de la instal·lació. - Esquema unifilar on es reflecteixin com a mínim els equips de mesura. Firma per part del productor i de l'empresa distribuïdora del CTA rebut.	1,000	x	250,00000	=	250,00000	
	LEGE-0005	u	Tràmit per a donar d'alta els equips de mesura de la instal·lació FV. Inspecció i verificació de la configuració dels equips de mesura per part de l'empresa distribuïdora.	1,000	x	250,00000	=	250,00000	
						Subtotal:		2.700,00000	2.700,00000

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

COST DIRECTE		2.700,00000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**2.700,00000**

P-56 PM32-DZ4Z u Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 10 kg, amb pressió incorporada, amb rodes **Rend.: 1,000** **386,74** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,100	/R x	33,24000	=	3,32400	
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,100	/R x	28,55000	=	2,85500	
				Subtotal:			6,17900	6,17900
Materials								
BM33-0T4S	u	Extintor de diòxid de carboni, de càrrega 10 kg, amb pressió incorporada, amb rodes	1,000	x	380,47000	=	380,47000	
				Subtotal:			380,47000	380,47000

DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,09269
COST DIRECTE		386,74169
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**386,74169**

P-57 PP44-6658 m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de l'incendi segons UNE-EN 50266, col·locat sota tub o canal **Rend.: 1,000** **2,07** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,015	/R x	28,55000	=	0,42825	
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,015	/R x	33,24000	=	0,49860	
				Subtotal:			0,92685	0,92685
Materials								
BP44-1A3N	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de l'incendi segons UNE-EN 50266, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	1,050	x	1,08000	=	1,13400	
				Subtotal:			1,13400	1,13400

DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,01390
COST DIRECTE		2,07475
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**2,07475**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

P-58 PP71-0002 u Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèric sobre RS485. Inclou font d'alimentació i conversor RS485/USB. **Rend.: 1,000** **481,82** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	1,000	/R x	28,50000	=	28,50000	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	33,24000	=	99,72000	
				Subtotal:			128,22000	128,22000
Materials								
BP71-0002	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèric sobre RS485. Inclou font d'alimentació i conversor RS485/USB.	1,000	x	351,68000	=	351,68000	
				Subtotal:			351,68000	351,68000

DESPESES AUXILIARS	1,50 %	1,92330
COST DIRECTE		481,82330
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**481,82330**

P-59 PP7A-H9LO u Commutador (switch) gestionable, de 8 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 1 port tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V, col·locat i connectat **Rend.: 1,000** **260,31** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	2,000	/R x	28,55000	=	57,10000	
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	2,000	/R x	33,24000	=	66,48000	
				Subtotal:			123,58000	123,58000
Materials								
BP7E-H5SW	u	Commutador (switch) gestionable, de 8 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 1 port tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V	1,000	x	134,88000	=	134,88000	
				Subtotal:			134,88000	134,88000

DESPESES AUXILIARS	1,50 %	1,85370
COST DIRECTE		260,31370
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**260,31370**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-60	**PPAB-0001**	u	Confecció del projecte i plànols As-Built.	**Rend.: 1,000**	**1.500,00** €

COST DIRECTE		1.500,00000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1.500,0000**

P-61 PQU0-566V u Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0.4x0.5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs **Rend.: 1,000** **69,13** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0D-0009	h	Manobre per a seguretat i salut	0,250	/R x	26,84000	=	6,71000	
				Subtotal:			6,71000	6,71000
Materials								
BQU0-0TH	u	Armari metàl·lic individual amb doble compartiment interior, de 0.4x0.5x1,8 m, per a 3 usos, per a seguretat i salut	1,000	x	62,25000	=	62,25000	
				Subtotal:			62,25000	62,25000

DESPESES AUXILIARS	2,50 %	0,16775
COST DIRECTE		69,12775
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**69,12775**

P-62 PQU3-0234 u Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball **Rend.: 1,000** **121,18** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials								
BQU3-0TIB	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	1,000	x	121,18000	=	121,18000	
				Subtotal:			121,18000	121,18000

COST DIRECTE		121,18000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**121,18000**

P-63 PQUB-BIR3 mes Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs **Rend.: 1,000** **164,44** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials								
BQU8-2RBJ	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs	1,000	x	164,44000	=	164,44000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU

Subtotal:		164,44000	164,44000
COST DIRECTE			164,44000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**164,44000**

P-64 PQUE-BIQT mes Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial **Rend.: 1,000** **80,09** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials								
BQUE-2RB8	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	1,000	x	80,09000	=	80,09000	
				Subtotal:			80,09000	80,09000

COST DIRECTE		80,09000
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**80,09000**

P-65 PQUM-566Y u Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs **Rend.: 1,000** **51,30** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0D-0009	h	Manobre per a seguretat i salut	0,100	/R x	26,84000	=	2,68400	
				Subtotal:			2,68400	2,68400
Materials								
BQUI-0TI8	u	Recipient per a recollida d'escombraries de 100 l de capacitat, per a seguretat i salut	1,000	x	48,55000	=	48,55000	
				Subtotal:			48,55000	48,55000

DESPESES AUXILIARS	2,50 %	0,06710
COST DIRECTE		51,30110
DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**51,30110**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES ALÇADES

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	
	PAIE-0002	PA	Partida alçada per l'adaptació de la instal·lació d'enllaç existent a les especificacions de la normativa d'e-distribución NRZ103. - Instal·lació de bases portafusibles BUC. - Instal·lació d'endoll amb les seves proteccions diferencials i magnetotèrmiques. - Alimentació del módem a través de l'embarrat aigues avall dels transformadors d'intensitat o d'instal·lació interior.	**Rend.: 1,000**	**1.000,00**	**€**
			COST DIRECTE		1.000,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1.000,0000**	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ALTRES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
LEGE-0001	u	Realització de les inspeccions inicials per part d'un Organisme de Control (OC) d'acord amb l'apartat 4 de la ITC-BT-05 del REBT.	250,00000	€
LEGE-0002	u	Tràmit per la sol·licitud d'accés i connexió, obtenció, acceptació i pagament de les condicions tècnico-econòmiques (CTE) i obtenció del CAU.	700,00000	€
LEGE-0003	u	Tràmits per a la legalització elèctrica en BT. Confecció de la següent documentació: - Declaració responsable signada pel titular de la instal·lació (DR). Aquest document s'ha de presentar també davant l'organisme competent. - Projecte de la instal·lació redactat i signat per un tècnic titulat competent. - Certificat de direcció i acabament d'obra signat per un tècnic titulat competent (CFO, Model Elec-4). - Certificat d'instal·lació emès per una empresa instal·ladora habilitada en la categoria i modalitat (CIE). - Certificat de les inspeccions inicials amb qualificació favorable, emès per un Organisme de Control (OC) d'acord amb l'apartat 4 de la ITC-BT-05 del REBT. - Justificant d'inscripció al RITSIC de la instal·lació. - Instruccions d'ús i manteniment de la instal·lació.	1.000,00000	€
LEGE-0004	u	Tràmit per la sol·licitud del contracte tècnic d'accés amb l'empresa distribuïdora (CTA). Es requereix el tràmit de la següent documentació: - Formulari CTA. - Còpia del CIF/DNI del titular. - Còpia del DNI del representant del titular si aquest fos una persona jurídica. - Acceptació de les CTE. - Certificat de superació de proves (CIE). - Dades característiques principals de la instal·lació. - Esquema unifilar on es reflecteixin com a mínim els equips de mesura. Firma per part del productor i de l'empresa distribuïdora del CTA rebut.	250,00000	€
LEGE-0005	u	Tràmit per a donar d'alta els equips de mesura de la instal·lació FV. Inspecció i verificació de la configuració dels equips de mesura per part de l'empresa distribuïdora.	250,00000	€
LEGE-0006	u	Tràmit per a la sol·licitud d'autorització d'explotació definitiva per a instal·lacions generadores d'autoconsum acollides a la compensació d'excedents de <100 kW, inscripció en el RAC. Documentació necessària per a la realització d'aquest tràmit: - Annex de dades tècniques dels formularis d'autoconsum. - Document de constitució de la Societat o Comunitat (en cas que es tracti d'una societat diferent a SL i SA). - Projecte de la instal·lació signat per facultatiu competent (> 10 kW). - Memòria tècnica de la instal·lació (< 10 kW). - Certificat de direcció i acabament d'obra (CFO). - Declaració del tècnic competent. - Contracte tècnic amb l'empresa distribuïdora (CTA).	250,00000	€

PRESSUPOST

Data: 04/06/25 Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	01	Actuacions prèvies o auxiliars
Títol 3	01	Transport i acopi

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P129-0001	d	Camió per transoport de 7 t (P - 6)	48,16	1,000	48,16

TOTAL Títol 3 01.01.01 48,16

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	01	Mòduls fotovoltaics

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGE5-0001	u	Subministrament i instal·lació de mòdul fotovoltaic de potència de pic 450 Wp, amb 108 cèl·lules monocristalines, de 1722x1134x30 mm, tensió circuit obert 39,93 V, Intensitat de curtcircuit 14,45 A amb marc d'alumini anoditzat, protecció frontal amb vidre trempat de 3,2mm de gruix i tractament antireflectiu de la superfície, tancament posterior estanc amb làmina de polièster d'alta resistència, caixa de connexió i precablejat amb connectors especials, eficàcia del 23% o equivalent. (P - 53)	157,83	260,000	41.035,80

TOTAL Títol 3 01.02.01 41.035,80

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	02	Inversors

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PGE2-0001	u	Subministrament i instal·lació d'un inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 100.000W, tensió nominal de sortida de 400V, freqüència 50Hz, ranf de tensions MPP a potència nominal entre 200 i 1.000 VDC, tensió màxima d'entrada 1.000VDC, rendiment (CE) 98,4%, 10 entrades MPPT, amb protecció contra polarització inversa CC, resistència al circuit CA, monitorització de presa de terra/de xarxa, unitat de seguiment de la corrent residual sensible a la corrent universal, grau de protecció IP66. (P - 52)	3.635,56	1,000	3.635,56

TOTAL Títol 3 01.02.02 3.635,56

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	03	Estructures

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P447-0002	u	Subministrament i instal·lació d'estructura metàl·lica amb angle inclinació de 15º. S'inclouen les hinques per ancorar l'estructura al terra i els següents materials per l'execució de l'estructura: - TR35V-ESP-10-C Triángulo hincado, 2 filas de módulos en vertical - TR35V-ESP-1-C Triángulo hincado, 2 filas de módulos en vertical - Hincas D1500/T2500 - G2-4800-48-C Perfil - G2-4800-1-C Perfil - G2-3600-1-C Perfil	29.116,72	1,000	29.116,72

PRESSUPOST

- G2-2350-1-C Perfil
- G2-550-1-C Perfil
- UG2/UG4-40-C Unión perfil G2/G4
- UG2/UG4-2-C Unión perfil G2/G4
- S10-50-C Presor lateral regulable
- S10-10-C Presor lateral regulable
- S10-2-C Presor lateral regulable
- S11-100-C Presor central click
- S11-10-C Presor central click
- S11-2-C Presor central click
- A09-3000-10-C Arriostramiento
- A09-3000-2-C Arriostramiento (P - 26)

TOTAL Títol 3 01.02.03 29.116,72

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	04	Cablejat
Títol 4	01	Cablejat CC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 41)	2,59	1.772,400	4.590,52

TOTAL Títol 4 01.02.04.01 4.590,52

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	04	Cablejat
Títol 4	02	Cablejat CA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E44G	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 40)	74,07	198,000	14.665,86

TOTAL Títol 4 01.02.04.02 14.665,86

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Títol 3	04	Cablejat
Títol 4	03	Xarxa de terra
Títol 5	01	Cablejat CC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E4CF	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 41)	2,59	886,200	2.295,26

TOTAL Titol 5 01.02.04.03.01 2.295,26

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Titol 3	04	Cablejat
Titol 4	03	Xarxa de terra
Titol 5	02	Cablejat CA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG33-E439	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 39)	11,86	198,000	2.348,28

TOTAL Titol 5 01.02.04.03.02 2.348,28

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Titol 3	05	Equips de protecció
Titol 4	01	Quadres

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG1B-DGTX	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a sis fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment (P - 34)	379,41	1,000	379,41
2	PG1B-DGTO	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a tres fileres de vint-i-dos mòduls i muntada superficialment (P - 33)	275,66	1,000	275,66

TOTAL Titol 4 01.02.05.01 655,07

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Titol 3	05	Equips de protecció
Titol 4	02	Fusibles

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG4N-DQN2	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment (P - 48)	11,53	40,000	461,20

TOTAL Titol 4 01.02.05.02 461,20

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Titol 3	05	Equips de protecció
Titol 4	03	Magnetos

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG4A-EOJY	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 100 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard integrat, de 16 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 7 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 45)	487,72	1,000	487,72
2	PG47-ELY5	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba B, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons	91,11	1,000	91,11

UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 44)

TOTAL Titol 4 01.02.05.03 578,83

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Titol 3	05	Equips de protecció
Titol 4	04	Sobretensions

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG4H-AJQT	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (P - 47)	190,39	1,000	190,39
2	PG4H-0001	u	Protector per a sobretensions transitòries per a CC segons normativa IEC 60364-7-712 / DIN VDE 0100-712, de 40kA d'intensitat màxima transitòria, tipus 1+2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (P - 46)	187,40	20,000	3.748,00

TOTAL Titol 4 01.02.05.04 3.938,39

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Titol 3	05	Equips de protecció
Titol 4	05	Diferencials

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG41-EQV9	u	Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 250 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat entre 0,03 i 10 A, de desconnexió regulable entre les posicions fixe instantani, fixe selectiu i retardat, amb temps de retard de 0 ms, 60 ms i 150 o 310 ms respectivament, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, muntat directament adossat a l'interruptor (P - 42)	1.468,81	2,000	2.937,62
2	EG474F4E	u	Interruptor en càrrega modular de 200 A d'intensitat nominal i 400V de tensió assignada d'aïllament (Ui), tetrapolar (4P), tall completament aparent amb indicador mecànic de senyalització de l' estat dels contactes, sense indicador lluminós, categoria d'ús AC-22A segons UNE-EN 60947-3, de 4 mòduls d'amplària (18mm p/ mòdul), fixat a pressió (P - 1)	156,43	1,000	156,43

TOTAL Titol 4 01.02.05.05 3.094,05

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Titol 3	06	Pas d'instal·lacions

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG29-DWFN	m	Canal metàl·lica de planxa d'acer ranurada, de 50x95 mm, muntada superficialment (P - 35)	54,31	236,250	12.830,74

TOTAL Titol 3 01.02.06 12.830,74

Obra	01	Pressupost Fotovoltaica
Capítol	02	Instal·lació fotovoltaica
Titol 3	07	Punt de connexió

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PAIE-0002	PA	Partida alçada per l'adaptació de la instal·lació d'enllaç existent a les especificacions de la normativa d'e-distribución NRZ103. - Instal·lació de bases portafusibles BUC. - Instal·lació d'endoll amb les seves proteccions diferencials i magnetotèrmiques. - Alimentació del módem a través de l'embarrat aigues avall dels transformadors d'intensitat o d'instal·lació interior. (P - 0)	1.000,00	1,000	1.000,00

TOTAL Títol 3 01.02.07 1.000,00

Obra 01 Pressupost Fotovoltaica
Capítol 03 Control i monitoratge

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PP44-6658	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de l'incendi segons UNE-EN 50266, col·locat sota tub o canal (P - 57)	2,07	1,000	2,07
2	PG55-0001	u	Analitzador de xarxes elèctriques trifàsiques (equilibrades i desequilibrades) per a muntatge en carril DIN i possibilitat de panell amb adaptador 72x72, amb mides en 4 quadrants. Altres característiques són: Mesurament de corrent amb transformadors de mesura ITF …/5 A,…/1A, transformadors MC …/250 mA i Pinces FLEX-MAG, segons tipus Amb tecnologia ITF: Protecció d?aïllament galvànic ITF. Format carril DIN de només 3 mòduls. Pantalla retro il·luminada d´alt contrast. Muntatge a plafó 72 x 72 mm amb adaptador frontal. Comunicacions Ethernet, Wi-Fi i Bluetooth® Configuració de comunicacions per App (MyConfig) i pàgina web. Tapa cobreix bornes precintable. Visualitzador d'harmònics en tensió i corrent fins al 31è. (P - 49)	290,80	1,000	290,80
3	PG2P-6T0A	m	Tub rígid de plàstic sense halògens, de 16 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 1250 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 38)	5,85	1,000	5,85
4	PG47-ELX5	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 43)	41,86	1,000	41,86
5	PG57-DSYZ	u	Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 20 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment (P - 50)	51,50	3,000	154,50
6	PG1B-DGQ4	u	Caixa per a quadre de distribució, de plàstic amb porta, per a dues fileres de quinze mòduls i muntada superficialment (P - 32)	79,35	1,000	79,35
7	PP7A-H9LO	u	Commutador (switch) gestionable, de 8 ports 10/100/1000 Mbps RJ45 i 1 port tipus SFP 1/10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af i 802.3at, per armari tipus rack, amb alimentació a 240V, col·locat i connectat (P - 59)	260,31	1,000	260,31
8	PP71-0002	u	Subministrament, programació i posada en marxa d'un equip per a l'adquisició de dades amb comunicacions Modbus-RTU per comunicacions sèric sobre RS485. Inclou font d'alimentació i conversor RS485/USB. (P - 58)	481,82	1,000	481,82
9	PG8L-HD2J	u	Router/coordinador multiprotocol amb accés a elements inalambrics per radio multiprotocol, amb accés al sistema per IP per cable 10/100/1000 Mbps RJ45, inalambric 5 GHz i 2,4 GHz IEEE	238,80	1,000	238,80

PRESSUPOST

802.11ac/n/b/g/a, muntat superficialment/carril DIN i connectat (P - 51)

TOTAL Capítol 01.03 1.555,36

Obra 01 Pressupost Fotovoltaica
Capítol 04 Obra civil
Títol 3 01 Rases
Títol 4 01 Tubs

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG2N-EUGC	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (P - 37)	8,10	327,600	2.653,56
2	PG2N-EUG5	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (P - 36)	2,82	126,000	355,32

TOTAL Títol 4 01.04.01.01 3.008,88

Obra 01 Pressupost Fotovoltaica
Capítol 04 Obra civil
Títol 3 01 Rases
Títol 4 02 Pericons i tapes

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PDK1-DXA3	u	Bastiment i tapa per a pericó de serveis de fosa grisa de 420x420x40 mm i de 25 kg de pes, col·locada amb morter per a ram de paleta,col.mort. (P - 29)	45,13	8,000	361,04
2	PDK2-VL6N	u	Pericó de registre de fàbrica de maó de 40x40x40 cm, per a instal·lacions de serveis, amb parets de 15 cm de gruix de maó calat de 290x140x100 mm, arrebossada i lliscada interiorment amb morter mixt amb una proporció en volum 1:2:10, sobre solera formigó de 20 cm de gruix i reblert lateral amb terra de la mateixa excavació (P - 30)	118,43	8,000	947,44

TOTAL Títol 4 01.04.01.02 1.308,48

Obra 01 Pressupost Fotovoltaica
Capítol 04 Obra civil
Títol 3 01 Rases
Títol 4 03 Rases

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P221B-I0PB	m3	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i amb les terres deixades a la vora, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres <= 3 m d'amplària o calçada/plataforma única <= 7 m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions de 0.2 a 2 m3 (P - 13)	237,25	45,966	10.905,43
2	P2255-DPGX	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,5 m, amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM (P - 14)	12,52	27,224	340,84
3	P312-LMSH	m3	Formigonament de rases i pous, amb formigó en massa amb additiu hidròfug HM - 25 / F / 20 / X0 amb una quantitat de ciment de 250 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb bomba (P - 25)	154,41	18,741	2.893,80

TOTAL Titol 4 **01.04.01.03** **14.140,07**

Obra 01 Pressupost Fotovoltaica
Capítol 05 Legalització i projecte As-built

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PPAB-0001	u	Confecció del projecte i plànols As-Built. (P - 60)	1.500,00	1,000	1.500,00
2	PLEF-0001	u	Partida per a la realització de tots els tràmits per a la legalització elèctrica i d'autoconsum de la instal·lació fotovoltaica. Inclou els següents procediments: - Sol·licitud, obtenció i acceptació dels permisos d'accés i connexió amb l'empresa distribuïdora. Inclou les execucions d'adaptació de xarxa necessàries. - Inspeccions inicials per part d'un organisme de control (OC). - Legalització elèctrica i inscripció en el RITSIC. - Sol·licitud i obtenció del contracte tècnic d'accés (CTA) amb l'empresa distribuïdora. - Alta i verificació de la configuració de mesura amb l'empresa distribuïdora. - Sol·licitud i obtenció de l'autorització d'explotació definitiva. Inscripció en el registre d'autoconsum (RAC) (P - 55)	2.700,00	1,000	2.700,00
3	PJPF-0001	u	Jornada per a execució de les proves finals de servei i verificació de les mesures de seguretat de la instal·lació solar fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT i posta en marxa de la instal·lació. (P - 54)	500,00	1,000	500,00

TOTAL Capítol **01.05** **4.700,00**

Obra 01 Pressupost Fotovoltaica
Capítol 06 Gestió de residus

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2RA-EU1V	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 02 03 segons la Llista Europea de Residus (P - 18)	0,00	0,140	0,00
2	P2RA-EU2Q	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 01 segons la Llista Europea de Residus (P - 23)	14,67	0,005	0,07
3	P2RA-EU1X	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 15 01 01 segons la Llista Europea de Residus (P - 19)	0,00	0,120	0,00
4	P2R2-EU9U	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 15)	27,24	0,009	0,25
5	P2R6-4I4K	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 10 km (P - 17)	9,68	55,190	534,24
6	P2RA-EU2N	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus (P - 22)	24,73	0,009	0,22
7	P2R5-DT1F	m3	Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km (P - 16)	9,93	55,350	549,63
8	P2RR-WLVN	u	Subministrament de sac de polipropilè blanc gran, volum de càrrega aproximadament d'1 m3, mides de 90x90x110 cm amb tapa superior i	17,59	55,000	967,45

			anses, amb senyalització normalitzada de presència d'amiant, inclòs preparació i precintat del sac per la retirada d'obra (P - 24)			
9	P2RA-EU25	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 04 07 segons la Llista Europea de Residus (P - 20)	-40,46	0,022	-0,89
10	P2RA-EU2G	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus ceràmics inerts amb una densitat 0,8 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 03 segons la Llista Europea de Residus (P - 21)	10,79	0,022	0,24

TOTAL Capítol **01.06** **2.051,21**

Obra 01 Pressupost Fotovoltaica
Capítol 07 Seguretat i salut
Titol 3 01 Instal·lacions provisionals d'obra

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PQUB-BIR3	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs (P - 63)	164,44	3,000	493,32
2	PQUE-BIQT	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 64)	80,09	2,000	160,18
3	PQU0-566V	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0.4x0.5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 61)	69,13	1,000	69,13
4	PQUM-566Y	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 65)	51,30	1,000	51,30
5	PQU3-0234	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 62)	121,18	1,000	121,18

TOTAL Titol 3 **01.07.01** **895,11**

Obra 01 Pressupost Fotovoltaica
Capítol 07 Seguretat i salut
Titol 3 02 Senyalitzacions

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HBB2RA61	u	Rètol informatiu d'informació de les obres i restricció de pas, fixada i amb el desmuntatge inclòs. (P - 2)	249,72	1,000	249,72
2	HBBAR015	u	Senyal indicativa d'informació de salvament o socors, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons verd, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins a 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs. (P - 4)	33,63	1,000	33,63
3	HBC1HR01	u	Balisa lluminosa d'alta intensitat estroboscòpica, fixada i amb el desmuntatge inclòs. (P - 5)	92,87	1,000	92,87
4	PBC5-56GO	u	Con de plàstic reflector de 75 cm d'alçària (P - 28)	17,65	10,000	176,50
5	HBBAR005	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons verd, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins a 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs. (P - 3)	35,15	1,000	35,15

TOTAL Titol 3 01.07.02 587,87

Obra 01 Pressupost Fotovoltaica
Capítol 07 Seguretat i salut
Titol 3 03 Proteccions individuals

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P1477-65LI	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, amb tires reflectants, homologat segons UNE-EN 812 (P - 9)	15,23	5,000	76,15
2	P1473-EPWW	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458 (P - 7)	16,38	5,000	81,90
3	P1474-65N0	u	Parella de botes de mitja canya, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (P - 8)	10,55	5,000	52,75
4	P1478-65NB	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable (P - 10)	20,60	5,000	103,00
5	P147L-EQD8	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 (P - 11)	3,02	5,000	15,10

TOTAL Titol 3 01.07.03 328,90

Obra 01 Pressupost Fotovoltaica
Capítol 07 Seguretat i salut
Titol 3 04 Proteccions col·lectives

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P6AC-D7DZ	m	Tanca mòbil, de 2 m d'alçària, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4.5 i 3,5 mm de D, bastidor de 3.5x2 m de tub de 40 mm de D, fixat a peus prefabricats de formigó, i amb el desmuntatge inclòs (P - 27)	3,50	10,000	35,00
2	P1512-35FA	m2	Plataforma metàl·lica per a pas de persones per sobre de rases, d'amplada <= 1 m, de planxa d'acer de 8 mm de gruix, amb el desmuntatge inclòs (P - 12)	6,78	10,000	67,80
3	PM32-DZ4Z	u	Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 10 kg, amb pressió incorporada, amb rodes (P - 56)	386,74	1,000	386,74

TOTAL Titol 3 01.07.04 489,54

Obra 01 Pressupost Fotovoltaica
Capítol 07 Seguretat i salut
Titol 3 05 Informes

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PESS-0001	PA	Seguretat i salut en l'obra. Inclou: - Realització de l'informe de EBSS. - Aprovació de l'informe de EBSS a l'obra. - Explicació per part del coordinador de Seguretat i Salut als operaris el compliment de l'EBSS. - Material necessari pel seu compliment: escales, cascs, línies de vida temporals, arnés... (P - 31)	200,00	1,000	200,00

TOTAL Titol 3 01.07.05 200,00

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 04/06/25 Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	Actuacions prèvies o auxiliars	48,16
Capítol	01.02	Instal·lació fotovoltaica	120.246,28
Capítol	01.03	Control i monitoratge	1.555,36
Capítol	01.04	Obra civil	18.457,43
Capítol	01.05	Legalització i projecte As-built	4.700,00
Capítol	01.06	Gestió de residus	2.051,21
Capítol	01.07	Seguretat i salut	2.501,42
Obra	**01**	**Pressupost Fotovoltaica**	**149.559,86**
			149.559,86

NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost Fotovoltaica	149.559,86
			149.559,86

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	149.559,86
6 % Benefiici industrial SOBRE 149.559,86	8.973,59
13 % Despeses generals SOBRE 149.559,86	19.442,78

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE 177.976,23

21 % IVA SOBRE 177.976,23	37.375,01

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS 215.351,24

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a

dos-cents quinze mil tres-cents cinquanta-un euros amb vint-i-quatre cèntims

DOCUMENT 6 PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 117 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A L'ESTACIÓ DE TRACTAMENT D'AIGUA POTABLE DE REUS

es itec
enginyeria
instal·ladora
energia

ÍNDEX

1 DISSENY 1

2 COMPONENTS I MATERIALS 1

3 APROVISIONAMENT, TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE DEL MATERIAL 3

4 RECEPCIÓ I PROVES 3

5 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ 3

6 CERTIFICATS, GARANTIA I ASSEGURANCES 3

7 MUNTATGE 4

C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

1 DISSENY

1.1 Disseny del generador fotovoltaic

1.1.1 Generalitats

Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, i en el cas d'existir altres diferents, el disseny haurà de garantir la seva compatibilitat, l'absència de defectes negatius o de la degradació de les prestacions de la instal·lació per dita causa.

S'utilitzaran mòduls qualificats aportant la documentació sobre les proves i assajos als quals s'han sotmès. En tots els casos es compliran les normes vigents d'obligatori compliment.

1.1.2 Orientació, inclinació i ombres

L'orientació i inclinació del generador fotovoltaic s'ajustarà als límits establerts en la Memòria Descriptiva. El càlcul de la distancia mínima entre files dels mòduls es realitzarà d'acord a la memòria descriptiva.

2 COMPONENTS I MATERIALS

2.1 Generalitats

S'assegurarà un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe 1 que afecta tant els equips (mòduls i inversors), com als materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de continua que serà de doble aïllament. La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

El funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques no haurà de provocar avaries en la xarxa, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les escomeses per l'empresa de distribució elèctrica.

Així mateix, el funcionament d'aquestes instal·lacions no podrà donar origen a condicions de risc en el treball de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.

Tots els materials situats a la intempèrie hauran de ser protegits contra els agents ambientals, en particular la radiació solar i la humitat.

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, homologats segons legislació vigent, per assegurar la protecció en cas de contactes directes i indirectes, curtcircuit, sobrecàrregues.

En la memòria tècnica a presentar pel licitador es ressaltarà els canvis que haguessin pogut produir-se respecte les especificacions tècniques del Concurs i el motiu dels mateixos, així mateix, es facilitaran copies de les especificacions tècniques proporcionades pel fabricant de tots els components.

2.2 Sistemes generadors fotovoltaics

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per mòduls de silici cristal·lí, així com la qualificació per algun laboratori reconegut, que s'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

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

S'utilitzaran mòduls que s'ajustin a les característiques tècniques descrites en aquest PPT.

En cas de variacions respecte aquestes característiques, amb caràcter excepcional, s'haurà de presentar en la memòria tècnica del licitador.

Els mòduls hauran de portar els díodes de derivació per evitar les possibles averies de les cèl·lules així com els circuits hauran de presentar:

- Un grau de protecció IP65.
- Si existeixen marcs laterals hauran de ser d'alumini.
- Per que un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard hauran d'estar compreses en el marge del ±10% dels corresponents valors nominals de catàleg.
- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com trencaments o taques en qualsevol dels seus elements així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en el encapsulant.
- L'estructura del generador es connectarà a terra.

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

En relació a la instal·lació dels mòduls solars, és fonamental seguir les instruccions i recomanacions del fabricant per garantir un muntatge segur i eficient. Serà obligatori situar els elements de fixació en els punts exactes on s'indiqui a les especificacions proporcionades pel fabricant i els seus manuals d'instal·lació. El parell màxim de collament també correspondrà amb el que indiqui el fabricant del mòdul, per tal d'evitar d'anys a les plaques solars i assegurar que es mantingui la garantia dels productes.

Cada fabricant té requisits i recomanacions específiques per a la instal·lació dels seus mòduls solars, incloent-hi l'ús adequat dels elements de fixació i la disposició correcta dels panells. És fonamental respectar aquestes indicacions per garantir una instal·lació segura, aprofundint en l'ús òptim de l'energia solar i assegurant el correcte funcionament del sistema al llarg del temps.

2.3 Estructura de suport

Pel que fa al sistema de suport dels panells fotovoltaics, caldrà aportar un estudi justificatiu de l'estructura escollida. Aquest estudi consisteix en una anàlisi tècnica que té com a finalitat avaluar les càrregues que l'estructura ha de suportar, ja sigui per al pes de la pròpia construcció, l'ús que se'n farà o les forces externes com el vent, la neu o altres elements climàtics. Aquest estudi és imprescindible per determinar les dimensions i materials adequats, garantint la seguretat i l'estabilitat de l'edifici o infraestructura i permetrà verificar que la solució adoptada és coherent amb les necessitats i requeriments de l'obra.

L'estructura de suport haurà de complir les següents especificacions:

- S'aportarà una certificació del fabricant que justifiqui la capacitat portant del sistema de fixació dels panells.
- El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació dels mòduls, permetrà les dilatacions tèrmiques, sense transmetre càrregues que puguin afectar a la integritat dels mòduls seguint les indicacions del fabricant.
- Els punts de subjecció per el mòdul fotovoltaic seran suficients en número, tenint en compte l'àrea de recolzament i posició relativa, de forma que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses per el fabricant i els mètodes homologats per el model de mòduls.
- El disseny de l'estructura es realitzarà segons l'orientació i l'angle d'inclinació especificat per el generador fotovoltaic, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.
- L'estructura es protegirà superficialment contra la acció dels agents ambientals i la realització de trepants en l'estructura es portarà a terme abans de procedir al galvanitzat o protecció de l'estructura, sempre i quant sigui el cas.
- En cap cas els topalls de subjecció dels mòduls ni la pròpia estructura projectaran ombra a aquestes.

2.4 Inversors

Presentaran les característiques adequades per la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable per que siguin capaços d'extreure en tot moment la màxima potencia que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.

Les característiques bàsiques dels inversors seran les següents:

- Principi de funcionament: font de corrent.
- Autoconmutadors.
- Seguiment automàtic del punt de màxima potencia del generador.
- No funcionarà en illa o de forma aïllada.

Els inversors compliran amb directives comunitàries de Seguridad Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica, certificades pel fabricant, i incorporant proteccions en cas de:

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

Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació i incorporarà els controls automàtics per assegurar la seva adequada supervisió i manipulació. Cada inversor incorporarà els següents controls manuals:

es itec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

- Encès i apagat general de l'inversor.
- Connexió i desconnexió de l'inversor a la interfície CA. Podrà ser extern a l'inversor.

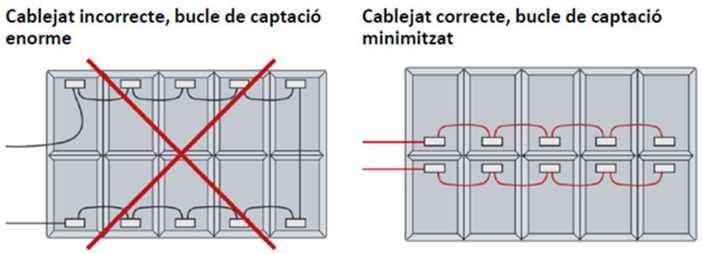
En relació a la instal·lació dels inversors, es respectaran les distàncies de separació indicades pel fabricant i se seguiran les instruccions detallades en el manual d'instal·lació d'aquests equips.

Les distàncies de separació prescrites pel fabricant són crucials per a garantir una correcta dissipació del calor i evitar el sobreescalfament dels inversors. Aquestes mesures ajuden a mantenir la fiabilitat i eficiència dels inversors a llarg termini, prevenint possibles problemes tèrmics o fallades.

A més, el manual d'instal·lació proporciona orientacions específiques sobre el muntatge, connexions elèctriques i altres consideracions rellevants per a un funcionament adequat dels inversors. És important seguir pas a pas les instruccions d'aquest document per garantir un muntatge segur i compatible amb el funcionament de tot el sistema fotovoltaic i optimitzar el seu cicle de vida.

2.5 Cablejat

Els conductors de la part CC hauran de tenir la secció suficient per que la caiguda de tensió sigui inferior del 1,5% i la intensitat màxima admissible sigui superior a la intensitat de dimensionament. El seu material serà de coure i disposaran dels aïllaments i pantalles suficients per a assegurar unes proteccions adequades. Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord a la normativa vigent. El cablejat de CC s'haurà d'instal·lar de tal manera que es minimitzin les tensions induïdes degudes als llamps i a orígens atmosfèrics, tal com es mostra a la següent figura d'exemple.



Per minimitzar les tensions induïdes degudes a llamps, la superfície de tots els bucles ha de ser lo més petita possible. Els cables de corrent continua i el conductor equipotencial haurien d'anar un al costat del altre. (UNE-HD-60364-7-712, apartat: 712.521.102

Els de la part CA tenir una secció per que la caiguda de tensió sigui inferior del 2%, tenint ambdós casos com referència les tensions corresponents a caixes de connexions.

S'inclourà tota la longitud de cable CC i CA, la qual serà necessària per no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat de crear algun risc per el pas de persones. El seu material serà de coure i disposaran dels aïllaments i pantalles suficients per a assegurar unes proteccions adequades.

Tot el cablejat de continua serà de doble aïllament i adequat per el seu us en intempèrie, a l'aire o soterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.

És imprescindible que tot el cablejat estigui fixat i organitzat al llarg de tot el seu recorregut. El cablejat s'embridarà i es pentinarà per tal d'evitar creuaments, interferències i per facilitar les tasques de manteniment i reparació. Així mateix, cada cable estarà degudament identificat amb etiquetes o marcatges clars i llegibles.

2.6 Proteccions

La instal·lació complirà amb el disposat en les Condicions Tècniques per a la connexió d'instal·lacions Fotovoltaiques a la xarxa BT i amb les Normes particulars d'instal·lacions d'enllaç de la companyia elèctrica distribuïdora.

2.7 Caixes, armaris i envolupants

A continuació, es detallen algunes directives clau que s'han de tenir en compte per a la correcta execució de les caixes, armaris i envolupants que allotjaran equips elèctrics al seu interior:

- Disposaran de quadres amb premsaestopes, quan les caixes, armaris o envolupants estiguin situats a l'exterior o en espais susceptibles d'exposició a l'aigua. Aquest dispositiu impedeix l'entrada d'aigua i altres elements que puguin afectar la integritat del sistema elèctric i posar en perill la seguretat de les persones i els aparells.
- Condicions de seguretat: És fonamental assegurar que tota la instal·lació compleixi amb les normatives de seguretat elèctrica aplicables al país o regió. Això inclou l'ús adequat de materials aïllants, la correcta protecció dels cables en zones de pas o trànsit, i l'assegurament que tots els aparells i components siguin compatibles amb les càrregues elèctriques previstes. Així mateix, totes les caixes, armaris i envolupants metàl·liques estaran connectades amb la xarxa de terres de l'edifici.

2.8 Instal·lació d'enllaç

La instal·lació complirà amb el disposat en el Real Decret 1110/2007 sobre equips de mesura i facturació d'instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió, amb les condicions tècniques per la connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa BT i amb les normes particulars d'instal·lacions d'enllaç de la companyia distribuïdora elèctrica d'aplicació. Concretament, és obligatori complir amb les especificacions particulars de l'empresa distribuïdora e-distribución d'instal·lacions d'enllaç connectades a la xarxa de distribució, NRZ103. Atenent als requisits establerts per aquesta normativa, les instal·lacions d'enllaç donaran compliment als següents requisits:

- Bases de fusibles tipus BUC (per a Fusibles NH)
- Endoll (amb terra) amb les seves proteccions diferencials i magneto tèrmiques per donar corrent al mòdem.
- Accessibilitat des de l'exterior les 24 hores del dia dels 365 dies de l'any.

Aquesta normativa és essencial per garantir la seguretat i la qualitat en la instal·lació i funcionament del sistema. D'aquesta manera, es busca assegurar que totes les especificacions i materials emprats siguin compatibles amb els estàndards de la distribuïdora, així com amb les exigències legals i tècniques vigents.

2.9 Posta a terra de les instal·lacions fotovoltaiques

Totes les instal·lacions compliran amb el Real Decret 1110/2007 sobre les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió. Es realitzarà un aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaic mitjançant un transformador d'aïllament.

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

2.10 Pas d'instal·lacions

Els passos d'instal·lacions seran el més discrets, estètics i integrats amb l'entorn possibles. En qualsevol cas, aquests passos s'hauran de consensuar i acordar amb la propietat.

La discreció en la ubicació i execució de les instal·lacions és d'una importància cabdal per a preservar l'harmonia de l'entorn. És essencial evitar que elements com els tubs, cables, safates, canals o altres elements quedin a la vista i alterin l'estètica d'una façana o d'un paisatge. Això no només afecta l'aspecte visual, sinó que també pot repercutir en el benestar dels residents i usuaris, creant una sensació de desordre visual.

D'altra banda, cal considerar la importància del consens amb la propietat. Aquest procés implica una comunicació franca i respectuosa amb els propietaris o gestors dels espais on es realitzaran les instal·lacions. El diàleg i l'acord mutu permeten entendre les necessitats i preocupacions de les parts implicades, així com identificar possibles problemes o interferències amb altres elements de l'entorn.

2.11 SENYALITZACIÓ

És imprescindible garantir la seguretat de totes les persones que puguin interactuar amb les instal·lacions elèctriques. Per això, és necessari que tota l'estructura elèctrica, incloent-hi la instal·lació d'enllaç, les caixes, armaris i quadres elèctrics, safates, canals i qualsevol altre element de la instal·lació, estigui degudament senyalitzat i retolat indicant el seu risc elèctric.

La senyalització amb risc elèctric i els retolats clarament identificats són fonamentals per alertar a les persones dels possibles perills elèctrics associats a les diferents parts de la instal·lació i garantir una interacció segura amb les instal·lacions elèctriques. Aquests senyals han de ser fàcilment visibles i comprensibles per a tothom, incloent-hi treballadors, tècnics, usuaris i altres persones que es puguin trobar prop de les instal·lacions.

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

Els retolats han de contenir símbols reconeguts internacionalment i missatges concisos que adverteixin sobre la presència de corrent elèctric, la necessitat de prendre precaucions i, si s'escau, la prohibició d'accedir a determinades àrees sense autorització i protecció adequades.

3 APROVISIONAMENT, TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE DEL MATERIAL

L'instal·lador fotovoltaic tindrà en compte les característiques d'aquest tipus d'instal·lacions que obliguen, en major o menor mesura, a considerar degudament les operacions prèvies al muntatge.

3.1 Aprovisionament

L'instal·lador haurà d'emmagatzemar el material, en condicions apropiades per aquest tipus de material, rebut dels proveïdors i s'encarregarà de fer arribar el material necessari al lloc de la instal·lació sent responsable de la custodia del material fins al seu muntatge.

3.2 Transport

Les instal·lacions fotovoltaiques poden ubicar-se en llocs allunyats dels nuclis urbans, remots, aïllats y de difícil accés, i per tant s'haurà de posar especial atenció a la seva localització i a les vies d'accés disponible.

Pel transport dels mòduls i del material en general es protegirà amb embalatge i es col·locaran en caixes de transport per evitar danys o trencaments.

3.3 Emmagatzematge

Durant el muntatge d'una instal·lació fotovoltaica pot ser necessari l'emmagatzematge provisional de material. En aquest aspecte, l'instal·lador ha de tenir en compte les següents consideracions:

El material fotovoltaic, especialment els mòduls, poden ser objecte de robatoris, pel que es recomana el seu emmagatzematge en llocs tancats o vigilats.

Durant l'emmagatzematge en vies de pas transitades, s'ha de preveure qualsevol manipulació indeguda, cops, o caigudes fortuïtes de material, ocasionades principalment per persones alienes a la instal·lació. Tenint en compte que els mòduls son els que requereixen una major atenció respecte a aquest tipus de manipulacions. S'ha d'evitar tant l'exposició del material a condicions ambientals desfavorables, com l'emmagatzematge a la intempèrie d'elements sense el grau IP adequat.

4 RECEPCIÓ I PROVES

L'instal·lador a càrrec del muntatge de la instal·lació aportarà l'albarà i certificats dels materials instal·lats al adjudicatari.

Abans de la posada en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) s'hauran d'haver superat les proves de funcionament en fàbrica dels equips, de les que s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà amb els certificats de qualitat.

Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència del que indica anteriorment en aquest plec, seran com a mínim les següents:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.
- Determinació de la potència instal·lada.

Concloses les proves i la posada en marxa es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació. No obstant, l'Acte de Recepció Provisional només es firmarà després d'haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per errors del sistema subministrat i complint-se els següents requisits:

- Entrega de tota la documentació requerida en aquest PCT.
- Retirada d'obra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades, amb transport de tots els desfets a l'abocador.

Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, instruint al personal d'operació per aquest tipus d'instal·lacions.

Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, tindrà una garantia de tres anys amb el que es protegirà en cas de defectes de fabricació, instal·lació o disseny, llevat per els mòduls fotovoltaics, pels quals la garantia serà de 8 anys comptats a partir de la data de la firma de l'acta de recepció provisional.

L'instal·lador estarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'aprecia que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comprometent-se a esmenar-los sense cap càrrec. Amb el que s'haurà d'atenir a l'establert en la legislació vigent en quant a vicis ocults.

5 REQUERIMENTS TÈCNICS PEL MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

5.1 Programa de manteniment

Es pautaran unes condicions generals mínimes a seguir per l'adequat manteniment de la instal·lació.

Es defineixen dos tipus d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar el funcionament i la producció:

Manteniment preventiu:

- Operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació han de permetre mantenir dins dels límits acceptables les condicions de funcionament, prestacions, proteccions i durabilitat de la mateixa.

Manteniment correctiu

- Totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la seva vida útil. Aquest últim inclou:
    - La visita a la instal·lació almenys cada sis mesos i cada vegada que el sistema produeixi una avaria greu en la mateixa.
    - L'anàlisi i elaboració del pressupost dels treballs i reposicions necessàries pel correcte funcionament de la instal·lació.

El manteniment ha de realitzar-se per personal tècnic qualificat.

El manteniment preventiu de la instal·lació requereix de revisions periòdiques en les quals es realitzaran les següents activitats:

- Comprovació de las proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovació de la situació respecte al projecte original i verificació de l'estat de les connexions i cadenes de mòduls.
- Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, làmpades de senyalitzacions, alarmes, etc.
- Comprovació de l'estat mecànic de cables i terminals (incloent cables de preses de terra i reajustament de borns), platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, neteja.
- Realització d'un informe tècnic o checklist de cada una de les visites en el que es reflexa l'estat de les instal·lacions i les incidències esdevingudes.
- Registre de las operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment.

6 CERTIFICATS, GARANTIA I ASSEGURANCES

6.1 Certificats de material

Amb la documentació definitiva s'adjuntaran els certificats de fàbrica de les plaques solars, dels inversors i de la Central completa:

a) Plaques solars

- Certificat de IEC 61215: 04.1993
- Certificat de elements de Classe II
- Certificat de fabricant

b) Inversors Ídem.

c) Protocol de proves de la central solar

(A realitzar en la posada en marxa)

es itec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

7 MUNTATGE

El contractista prepararà els plànols de muntatge, on s'indicaran les marques dels diversos elements que componen l'estructura i totes les indicacions necessàries per definir completament les unions a realitzar en obra; aquests plànols seran sotmesos a l'aprovació del Director de la mateixa forma que els plànols de taller.

Barcelona, Octubre de 2024

Raimon Renau Permanyer. ESITEC

Col·legi Enginyers Industrials Catalunya. Col·legiat nº 12.676

Carrer París, 207, 5º 1ª
08008 - BARCELONA

C/ París 207, 5º 1ª
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

DOCUMENT 7 GESTIÓ DE RESIDUS

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 117 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A L'ESTACIÓ DE TRACTAMENT D'AIGUA POTABLE DE REUS

esitec
enginyeria
instal·ladora
energia

GESTIÓ DE RESIDUS

Memòria

1. INTRODUCCIÓ

El compliment del Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició (RCD), conforme al que es disposa al article 4 "Obligacions del productor de residus de construcció i demolició, el present estudi desenvolupa els punts següents:

- Agents intervinents en la Gestió de RCD
- Normativa i legislació aplicable
- Identificació dels residus de construcció i demolició generats en l'obra, codificats segons l'Ordre MAM/304/2002.
- Estimació de la quantitat generada en volum i pes
- Mesura per a la prevenció des residus en l'obra
- Operacions de reutiltització, valorització o eliminació a què es destinaran els residus
- Mesures per a la separació dels residsu en l'obra
- Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió de residus
- Valoració del cost previst de la gestió de RCD

1.1. Agents intervinents

Els agents principals que intervenen en l'execució de l'obra són els que s'indiquen a continuació.

1.1.1. Productor de Residus

Segons l'Art. 2 "Defincions" del RD 105/2008, es considera productor de residus de construcció i demolició a:

1) La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició; en aquelles obres que no precisin de llicència urbanísitica, tindrà la consideració del productor del residu la persona física o jurídica itualr del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició

2) La persona física o jurídica que efectui operacions de tractament de residus, de mescla o d'un altre tipus, que ocasionin un canvi de naturalesa o de composició de residus

3) L'importador o adquirent en qualsevol Estat memebre de la Unió europea de residus de construcció i demolició.

S'identifca com a productor de residus al promotor del projecte:

- **Raó Social:** REUS SERVEIS MUNICIPALS, S.A
- **CIF**: A43673839
- **Adreça** Plaça del Mercadal, núm. 1 – 43201 Reus (Tarragona)

1.1.2. Posseïdor de residus

Segons l'article 2 del RD 105/2008, es considera possïdor de residus de construcció i demolició a la personafísica o jurídica que tingui en el seu poder els residus de construcció i demolició i que no ostenti la condició de gestor de residus. En tot cas, tindrà la conisderació de posseïdor la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o demolició, com ara el constructor, el subcontractistes o els treballadaors autònoms. En tot cas, no tindran la consideració de posseïdor de residus de construcció i demolició els treballadaors per compre d'atri.

1.1.3. Gestor de residus

Segons l'article 3 "Definicions" de la Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contamiants, es considera gestor de residus a la persona o entitat, pública o privada, registrada mitjançant autorització o comunicació que realitzi qualsevol de les operacions que componen la gestió dels residus, sigui o no el productor d'aquests.

Per gestió de residus segons l'indicat en el mateix article de la llei, s'entén com la recollida, transport i tractament dels residus, inclosa la vigilància d'aquestes operacions, així com el manteniment posterior al tancament del abocadors, incloses les actuacions realitzades en qualitat de negociant o agent.

En aplicació de l'article 17 de la Lllei 22/2011, el gestor de residus serà designat pel productor o un altre possïdor inicial d'aquests, abans del inici de l'obra.

1.2. Obligacions

1.2.1. Productor de residus

Ha d'incloure en el projecte d'execució de l'obra una estudi de gestió de residus de construcció i demolició, que contindrà com a mínim:

- Una estimació de la quantiat, expressada en tones i en metres cúbics, dels residsu de construcció i demolició que es generaran en l'obra, codificats conformament a la llista europea de resdius publicada per l'Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus, o norma que la substitueixi.
- Les mesures per a la planificació i o`ptimització de la gestió de residsu gerenrats en l'obra objecte del projecte
- Les operacions de reutilització, valorització o eliminació a què es destinaran els resdus que es generen en l'obra
- Les mesures per a la separació dels residsuyd en obra, en particular, per al compliment per part del posseïdor dels residsu, de l'obligació establerta en l'apartat 5 de l'article 5 del RD 105/2008
- Els plànols de les instal·lacions previstes per l'emmagatzematge, maneig, separació i, en el seu cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra. Posteriorment, aquests plans podran ser objecte de la direcció facultativa de l'obra.
- Les prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i, en el seu cas, altres operacions de gestió dels residsu de construcció i demolició dins l'obra.
- Una valoració del cost previst de la gestió dels residus de construcció i demolició, que formarà part del pressupost del priojecte.

Està disposat de la documentació que acrediti que els residus de construcció i demoluició realment produïts en les seves obres han estat gestionats, en el seu cas, en obra o lliurats a una instal·lació de valorització o eliminació per al seu tractament per gestors de residus autoritzats, en els termes recolluts en el RD 105/2008 i, en particualr, en el present estudi o en les seves modificacions. La documentació correspoentn a cada any natural hauran de mantenir-se durant els cinc anys següents.

En obres de demolició, rehabilitació, reparació o reforma, haurà de preparar un inventari dels residus perillosos que es generen, qua haurà d'incloure's en l'estudi de gestió de RCD, així com preveure la seva retirada selectiva, amb la finalitat d'evitar la mescla entre ells o amb altres residus no perillosos, i assegurar el seu enviment a gestors autoritzats de residus perillosos.

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

En els casos d'obres sotmeses a llicència urbanística, el posseïdor de residus, queda obligat a constituïr una fiança o garantia financera equivalent que asseguri el compliment dels requisits establerts en aquesta llicència en relació amb els residus de construcció i demolició de l'obra, en els termes previstos en la legislació de les comunitats autònomes corresponents.

1.2.2. Posseïdor de residus

La persona física o jurídica que executi l'obra, a més de les prescripcions previstes en la normativa aplicable, està obligat a presentar a la propietat de la mateixa un pla que reflecteixi com durà a termes les obligacions que li incumbeixen en realció als residus de construcció i demolició que es vagin a produïr en l'obra, en particualr les recollides en els articles 4.1 i 5 del RD 105/2008 i les contingudes en el present estudi.

El pla presentat i acceptat per la propietat, una vegada aprovat per la direcció facultativa, passarà a formar part del documents contractuals de l'obra.

El possïdor de resdsu de construcció i demolició, quan no procedeixi a gestionar-los per si mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per a al seva gestió. Els residus de onstrucció i demolició es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, reciclatge o a altres formes de valorització.

El lliurament dels residus de constucció i demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar enj el document fefaent, en el qual figuri, almenys, la identificació del posseïdor i del productor, l'obra de porcedència i, en el seu cas, el número de llicència de l'obra, la quantitat expressada en tones o en metres cúbics, on en totes dues unitats quan sigui possible, el tipus de residsud lliurats, codificats conformement a la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, o norma que la substitueixi, i la identifdicació del gestor de les operacions de destí.

Quan el gestor al qual el posseïdor lliuru els residus de construcció i demolició efectuï únicament operacions de recollida, emmagatzematge, transferènica o transport, en el document de lliurament haurà de figurar també el gesot de valorització o d'eliminació ulterior al qual es destinaran el residus.

En tot cas, la responsabilitat administrativa en realció amb la cessió dels residus de construcció i demolició per aprt del posseïdors als gestors es regirà pel que siestableix en la legislació vigent en matèria de residus.

Mentre es trobin en el seu poder, el possïdor dels residsu estarà obligat a mentenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la mesca de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació.

La separació en fraccions es durà a terme preferentment pel posseïdor dels residus dins de l'obra en què es produeixin.

Quan per falta d'espai físic en l'obra no resulti tècnicament viable efectuar aquesta separació en origen, el posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions a un gestor de residus en una instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra. Ena quest últim cas, el posseïdor haurà d'obtenir del gestor de la instal·lació documentació acreditativa que aquest ha complert, en el seu nom, l'obligació recollida en el present apartat.

L'òrgan dels resdisud de construcció i demolició estar`pa obligat a sufragar els corresponents costos de gestió i a lliurar al productor els certificats i la documentacó acreditativa de la gestió dels residus, així com a mantenir la documentació corresponent a cada any natural duran els cinc anys següents.

1.2.3. Gestor de residus

A més de les recollides en la legislació específica sobre residus, el gestor de residus de construcció i demolició complirà amb les següents obligacions:

- En el supòsit d'activitats de gestió sotmeses a autoritzacions per la legisalció de residus, portar un rtesgistre en el qual, com amínim, figuri la quantitat de residus gestioants, expressada en tones i en metres cúbics, el tipus de residus, codificats conformement a la llista europea de residsud publicada per Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, o norma que la substitueixi, la identificació del productor del posseïdor i de l'obra d'on procedeixen, o del gestor, quan pocedeixin d'una altra operació anterior de gestió, el mètode de gestió aplicat, així com les quantitats, en tones i en metres cúbics, i destins dels productes i residus resultatns de l'activitat.
- Posar a la disposició de les administracions públiquess competents, a petició d'aquestes, la informació continguda en el registre esmentatat en el punt anterior. AL informació referida a cada any natural haura de mantir-se durant els cinc anys següents
- Entendre al posseïdor o al gestor que li lliuri residus de construcció i demolició, en termes recollits en aquest reial decret, els certificats acreditatius de la gestió dels residus rebuts, especificant el productor, i en el seu cas, el número de llicència de l'obra de procedència. Quan es tracti d'un gestor que dugui a terme una peració exclusivament de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, deurà a més transmetre al posseïdor o al gestor que li va lliurar els residus, els certicats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüent a què van ser destinats els residus.
- En el cas que manqui d'autoritzacions per a gestionar residus perillosos, haurà de disposar d'un procediemnt d'admissió de residus en la instal·lació que asseguri que, prèviament al procés de tractament, es detectaran i se separarn, emmagatzemaran adequadament i derivaran a gestor autoritzats de residus perillosos aquells que tinguin aquest caràcter i puguin arribar a la instal·lació barrejats amb residus no perillosos de construcció i demolició. Aquesta obligació s'entendrà sense perjudici de les responsabilitats en què pugui incórrer el productor, el posseïdor o, en el seu cas, el gestor precedent que hagi enviat aquests residus a la instal·lació

2. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLE

<u>ESTATALS:</u>

- Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sols contaminats.
- Reial decret 105/2008, d'l de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Reial decret 210/2018, de 6 d'abril, pel qual s'aprova el Programa de Prevenció i Gestió de Residus i Recursos de Catalunya (PRECAT20).
- Ordre MAM 304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.

<u>AUTONÒMICA:</u>

- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcci6 de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el canon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció (en tot allo que no hagi sigut derogat per la disposició derogatoria (mica del RD 210/2018).

3. DESCRIPCIÓ DE L'OBRA

El projecte contempla la instal·lació fotovoltaica amb règim d'autoconsum INDIVIDUAL acollit a compensació d'excedents a l'edifici de l'estació transformadora d'aigua potable (ETAP) de Reus.

La instal·lació està composada per 260 mòduls de 450, amb una potència pic total de 117 kWp. Els mòduls s'instal·laran sobre una esplanada de terra.

Els mòduls FV injecten l'energia en corrent contínua i un equip inversor converteix aquesta en corrent alterna. S'ha seleccionat un inversor de 100 kW.

Es disposarà d'una caixa de proteccions tant per la part de corrent contínua com per la part de corrent alterna. A la banda de corrent altern i just abans del punt de connexió es disposaran d'un interruptor magneto tèrmic i un diferencial. S'allotjaran en una caixa exclusiva i de dimensions adequades.

es itec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5º 1ª
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

4. IDENTIFICACIÓ I ESTIMACIÓ DE LES QUANTIATS A GENERAR DE CADA RESIDU I TRACTAMENT

Es deineic com a Residus de construcció i demolició: qualsevol substància o objacte que, complint la defició de "Residus" inclosa en l'article 3 de la Llei 22/2011, de 28 de juliol en una obra de construcció o demolició.

Els residus de construcció i demolició es classifiquen en:

- Residus de cosntrucció i demolició de Nivell I: Residus generats pel desenvoluapment de les obres d'infraestructura d'àmbit local o supramuniciapl contingudes en els diferents plans d'actuació urbanísitica o plans de desenvolupament de caràcter regional, sent resultat deks excedents d'excavació dels moviments de terra generats en el transcurs d'aquestes obres. Es tracta, per tant, de les terres i materials petris, no contaminants, procedents de l'excavació.
- Residus de construcció i demolició de Nivell II: Residusd generats princiaplment e les activitats pròpues dels sector de la construcció, de la demolició, de la reparació domiciliària i de la implantació de serveis (proveïment i sanjeament, telecomunicacions, subminstrament elèctric, gasificació i altres).

S'ha establert una classificació dels RCD generats, segons els tipus de materials dels quals estan composts:

S'ha estimat la quantitat de residus generats en l'obra, a partir dels mesuraments del projecte, en funció del pes de amterials integrants en els rendiments dels corresponents preus descomposts de cada unitat d'obra, determinant el pes de les respes de materials sobrants (minvaments, trencaments, despuntis, etc) u de l'embalatge dels productes subministats.

A partir del pes residu, s'ha estimat el seu volum mitjançant una desnsitat aparent definida pel quaocient entre el pes del residu i el volum que ocupa una vegada dipositat en el contenidor corresponent.

5. MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS

Independentment de les accions realitzades en el projecte per tal de disminuir la quantitat de residus produïts en una obra, cal tenir en compte que la gestió en obra d'aquests residus també pot reduir-ne la quantitat.

Una obra té dos tipus de gestió: la gestió dins de l'obra i fora de l'obra. Per aquest motiu es considera imprescindible fer una reflexió sobre les diferents possibilitats de gestió "internes" i "externes" més adequades per a la nostra obra d'acord amb:

- L'espai disponible per realitzar la separació selectiva dels residus a l'obra.
- La possibilitat de reutilització i reciclatge in situ.

Pel que fa a la gestió "externa" de l'obra, s'ha de considerar sempre l'abocament en dipòsits controlats com a última opció en la gestió dels residus de construcció i demolició, i s'ha de tendir, per aquest ordre, a la reutilització, al reciclatge o a qualsevol altre tipus de valorització.

Per fer-ho viable, la gestió mínima de separació selectiva per a les obres de construcció i demolició ha d'estar formada per la segregació dels residus inerts, dels residus no especials i dels residus especials (aquests sempre han d'anar separats de la resta).

En el primer cas ens referim a la capacitat que pugi tenir una determinada obra de construcció d'absorbir part dels residus inerts que genera; en el segon cas ens referim a la viabilitat de comptar amb valoritzadors de residus (per exemple, si tenim a l'abast recicladors de plàstic, de fusta, de metall, de paper i cartró, etc.).

Pel que fa a la gestió "interna" de l'obra, la classificació en origen (a la mateixa obra) dels residus de construcció i demolició és el factor que més influeix en el seu destí final. Un contenidor que surt de l'obra amb residus heterogenis té menys opcions de ser valoritzat que un de net, carregat amb un residu homogeni que pot ser transportat directament cap a una central de reciclatge o, fins i tot, si compleix amb les característiques físicoquímiques exigides, pot ser reutilitzat (en el cas de la runa neta) a la mateixa obra on s'ha produït.

És a dir, qualsevol operació de reciclatge o de reutilització ha d'estar sotmesa a una destria inicial que permeti disposar d'una matèria primera uniforme i d'un material resultant de qualitat.

Per definir la possibilitat de reutilització i reciclatge in situ, caldrà deixar constància de:

- El tipus de separació selectiva i el nombre de contenidors en funció de les possibilitats de reutilització, de les tipologies de residu, de l'espai de l'obra, de la viabilitat de tenir una planta mòbil matxucadora a l'obra, etc.
- La quantitat de material reutilitzat (m^3 una vegada matxucats) a l'obra procedent del reciclatge in situ dels residus petris generats en el mateix emplaçament. Quantitat de residu petri (m3) que s'ha evitat de portar a l'abocador.
- Els models de senyalitzacions emprades per als contenidors segons el tipus de residu que poden contenir.
- Les dades sobre destí dels residus (dades dels gestors de les instal·lacions de valorització, separació, transferència o de dipòsits controlats).

Per exemple, els materials d'origen petri es poden reincorporar en una construcció, en general per mitjà d'un procés de matxuqueig. Els materials asfàltics i bituminosos es poden reincorporar en massa per a fer paviments i seccions de ferms.

Un cop identificat el residu generat, cal determinar les característiques fisicoquímiques del material en funció del punt de reutilització i de les propietats definides en el projecte. Qualsevol reaprofitament de material a la mateixa obra ha d'anar seguit per unes garanties de qualitat del material.

Un altre aspecte important és la fase en la qual es produeix el residu, que ha d'ésser anterior a la fase de la seva reutilització, en cas contrari, caldrà valorar-ne l'emmagatzematge correcte, o valorar la possibilitat de portar-lo a un valoritzador i, en el seu lloc, comprar material reciclat de les característiques demanades.

6. OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS

A fi de poder disposar d'un residu de naturalesa inerta (fraccions pètries i ceràmiques), han de separar-se els residus que no tenen aquesta consideració, com ara fustes, plàstics, metalls, vidres, mescles bituminoses, així com els envasos i en general tots els residus que no són admesos e els abocadors d'inerts, d'acord amb les possibilitats de gestió existents en la zona. Especial atenció es prestarà a la separació dels resodus que tinguin la consideració de perillosos que seran disposirars en el "Punt Net" habilirar a aquest efecte.

6.1. Gestió segons tipologia de residu. No Perillosos

Principalment els residus no perillosos s'originen en la construcció i l'enderroc d'obres d'edificació; contenen restes de formigó, maons, teules, materials ceràmics i derivats del guix.

Per definir les operacions de gestió de residus no perillosos, cal definir el tipus de separació selectiva i el nombre de contenidors en funció de les possibilitats de reutilització, de les tipologies de residu i de l'espai de l'obra.

Cal que es realitzi una classificació en origen, ja que un contenidor que surt de l'obra amb residus heterogenis té menys opcions de ser valoritzat que un de net, carregat amb un residu homogeni que pot ser transportat directament cap a una central de reciclatge o, fins i tot, si compleix amb les característiques fisicoquímiques exigides, pot ser reutilitzat (en els cas de la runa neta) a la mateixa obra on s'ha produït.

Quan no sigui viable la classificació selectiva en origen (a la mateixa obra), i sigui necessari fer-ho per requeriment del Reial Decret 105/2008, és obligatori derivar els residus barrejats (inerts i no especials) cap a instal·lacions on es faci un tractament previ i des d'on el residu pugui ser finalment tramés a un gestor autoritzat per la seva valorització o, en el cas més desfavorable, cap a l'abocament a dipòsit controlat.

La regulació de les operacions de la gestió de la runa i restes d'obra és fixada pel Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció i modificat pel Decret 161/2001, de 12 de juny: enderrocs, runa i residus de la construcció en general que es destinin a l'abandonament.

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

La generació de l'estudi de gestió de residus ve donat pel compliment del Reial Decret 105/2008 pel qual es regula la producció i la gestió de residus de producció i demolició. No es consideraran dintre d'aquest àmbit les terres i materials procedents de l'obra que puguin reutilitzar-se in situ o bé en una altra obra autoritzada.

Els residus no especials es poden gestionar de manera conjunta a l'obra en un únic contenidor o bé en varis contenidors, en funció dels valors límit que demana el Reial Decret 105/2008. La classificació dels residus no especials en obra pot presentar el següent escenari:

· Contenidor de residus inerts. Runes. LER 170107

Segregació en un contenidor de runa amb destinació a un gestor autoritzat. Abans d'evacuar les runes i restes d'obra, s'ha de verificar que no estan barrejades amb altres residus.

Principalment s'originen en la construcció i l'enderroc d'obres d'edificació; contenen restes de formigó, maons, teules, materials ceràmics i derivats del guix. La regulació de les operacions de la gestió de la runa i restes d'obra està fixada pel Decret 201/1994 modificat pel Decret 161/2001, de 12 de juny.

Gestió: Utilització en la construcció. Deposició en dipòsit de terres i runes.

· Terres no aptes. LER 170504

Abassegaments separatius amb destinació a un abocador autoritzat. Abans d'evacuar les terres no aptes s'ha de verificar que no es troben barrejades amb altres residus.

S'originen generalment a obra civil i a edificació i són terres no aptes per a ser utilitzades. Es tracta bàsicament d'argiles, terrenys amb guixos, amb matèries orgàniques, etc. Quan les terres són aptes, es reutilitzen per a terraplens i altres usos de la mateixa obra.

Gestió: Deposició en dipòsit de terres i runes. Deposició de residus inerts.

· Vidre. LER 170202

Segregació en un contenidor de vidre amb destinació a un gestor autoritzat. Generalment s'originen en obres d'edificació.

Gestió: Reciclatge de vidre. Deposició de residus inerts. Contenidors de residus no especials

· Ferralla. LER 170407

Fonamentalment s'originen en activitats consistents en la col·locació d'armadures metàl·liques en estructures. Quan es generen en reparacions realitzades a l'obra i aquesta no disposa de contenidor de ferralla, cal transportar- los al taller per optimitzar-ne la gestió.

Gestió: Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics.

· Fusta. LER 170201

S'originen generalment a partir de les activitats de desencofrat i també en activitats derivades del transport de materials (palets).

Quan les fustes incorporen algun tipus de tractament químic, coles, vernissos, etc., es gestionaran com a residus especials i el seu codi és LER-170204.

S'originen generalment en abassegaments separatius o en segregació en un contenidor de fusta amb destinació a un gestor autoritzat.

Gestió: Reciclatge i reutilització de fustes i utilització com a combustible.

· Paper i cartró. LER 200101

Segregació en un contenidor de paper i cartró amb destinació a un gestor autoritzat.

S'originen principalment en les oficines provisionals i en la mateixa obra en operacions de desembalatge. Gestió: Reciclatge de paper i cartró, i utilització com a combustible. Digestió anaeròbia seguida de compostatge.

· Plàstics. LER 170203

Segregació en un contenidor de plàstics amb destinació a un gestor autoritzat. Només són reciclables els residus d'embalatges i bosses netes, la resta caldrà gestionar-los com a residus no especials barrejats.

S'originen generalment en oficines i obres en general procedents d'activitats de desembalatge.

Gestió: Reciclatge de plàstics. Segregació en un contenidor de plàstics amb destinació a un gestor autoritzat.

· Mescles bituminoses. LER 170302

Abassegaments separatius amb destinació a un abocador autoritzat.

S'originen en obra civil en les activitats d'estesa, fresat i enderroc de mescles bituminoses. Gestió: Utilització en la construcció. Reciclatge de mescles asfàltiques.

· Fibra de vidre. LER 170604

Segregació en un contenidor de fibra i llana de vidre amb destinació a un gestor autoritzat.

Trobarem fibra de vidre fonamentalment en accessoris i canonades de sanejament i caldereria, i fent funcions d'aïllant.

· Cables distints als específicats en el codi 170410. LER 170411

Cal portar els residus a centres de gestió autoritzats.

· Residus de materials compostos (teixits impregnats, eslatòmers, plasòmers). LER 040209

En aquest sentit, es refereix als residus de les espumes de poliuretà. El seu tractament com a residu presenta distintes opcions. Com a primera opció cal portar l'espuma aun centre de gestió autoritzat en el qual es podran portar a terme processos de reciclate i reutilització. En cas de no poder reciclar-se, s'opta pel abocadors. Els residus de PU no contenen substàncies perilloses i poden ser abocats.

6.2. Gestió segons tipologia de residu. Residus Perillosos

S'entenen com a residus perillosos aquelles substàncies que a causa de la seva composició química i de les seves característiques (inflamabilitat, toxicitat, reactivitat química, etc.) són perilloses per a la salut i/o per al medi ambient. Moltes d'aquestes substàncies tenen l'agreujant de ser difícils de degradar per la natura, amb la qual cosa s'acumulen en el medi i els seus danys repercuteixen durant molt de temps; altres, en degradar-se produeixen substàncies encara més perilloses que les originals. Per tot això, aquests residus requereixen una consideració i un tractament especial.

En la definició que dóna la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, es considera residu perillós tot aquell que figuri en la llista aprovada en el R.D. 952/1997 de Residus Perillosos, així com els recipients i envasos que els hagin contingut, els que hagin estat qualificats com a perillosos per la normativa comunitària i els que el Govern pugui aprovar de conformitat amb el que s'estableix a la normativa europea o en convenis internacionals.

6.2.1. Segregació i envasament

- És obligació del producto de residus perillosos separar adequadament i no barrejar o diluir els residsu perilloso entre si, ni amb uns altres que no siguin perillosos
- S'eitaran particularment aquelles mescles, que suposin un augment de la seva perillositat o dificultin el medi ambient i reduir el gravament econòmic que comportaria pel productor

C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

- Els envasos i els seus tancament estaran concebuts i realitzats de manera que s'evita qualsevol pèrdua del seu contingut
- Estaran construït amb materials no suscpetibles de ser atacats pel contingut, ni de formar amb aquest combinacions eprilloses
- Els recipients i els seus tancaments seran sòlids i resistens per a respondre amb seguretat a les manipulacions necessàries
- Es mantindran en bones condicions, sense defectes estructurals i sense fugides aparebts.
- Els residus s'envasaran evitatn les mescles amb altres residus de diferents tipus.
- L'envasament i emmagatzematge dels residus perillosos es realitzarà de manera que eviti la generació de calor, explosions, ignicions, reacccions que comportin la formació de substàncies tòxiques o qualsevol efectes que augmenti la perillositat o dificulti la gestió dels residus.

6.2.2. Etiquetat

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

En aquesta etiqueta ha de figurar:

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

6.2.3. Registre

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

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

6.2.4. Emmagatzematge

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

- Els Punts Nets se situaran en llocs accessibles per a facilitar la posterior retirada dels residus per part del transportista/gestor autiorzat
- No s'instal·laran sobre el terreny natural, procurant aprofitar superficies existents pavimentades (aglomerat, formigó, etc.)
- Periòdicament es comprovarà l'estat i situació del Punt Net, quant a :
  - Estat de les Etiquetes d'Identificació. En cas d'estar deteriorades, es procedirà a la seva renovació
  - Correcta segregació dels residus perillosos emmagatzemats. En cas de detectar deficiències en la segregació, es procedirà a la seva correcció.

6.2.5. Lliurament a gestor autoritzat

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

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

La retirada dels residus del centre de treball la realitzarà el gestor autoritzat, bé per mitjans propis o per transportista haurà d'estar inscrit en el corresponent Registre de la Comunitat Autònoma.

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

S'haurà de comprovar que els vehicles que realitzen la retirada dels residus, estan degudament autoritzats i que són els que figuren en l'autorització de Trasnsportista/Gestor emesa per la Conselleria de Medi Ambient de la Comunitat Autònoma. La matrícula del vehicle que realitzi la retirada dels residus s'inclourà en el registre de residus perillosos gestionant pel productor.

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

6.2.6. Valorització i tractament específic:

A continuació es descriuen la valorització i el tractament per a cada residu :

· PVC (Plàstics). LER 200139

Segregació en un contenidor de residus no especials barrejats amb destinació a un gestor autoritzat (no es pot barrejar amb la resta de plàstics).

S'originen generalment en la instal·lació de canonades, làmines d'impermeabilització de cobertes i fusteria de PVC. Gestió: Contenidor de residus no especials barrejats (residus banals)

· Draps de neteja contaminats. LER 150202

Al tractar-se de materials contaminats cal portar aquest productes a centres de recollida especialitzats on s'aplicarà el tractament pertient.

6.3. Senyalització dels contenidors

Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.

Inerts

Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc.

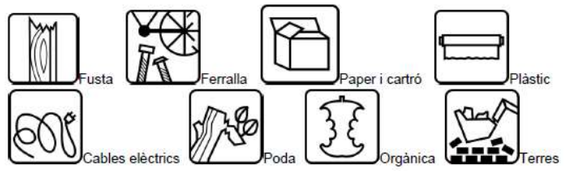
C/ París 207, 5º 1ª
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

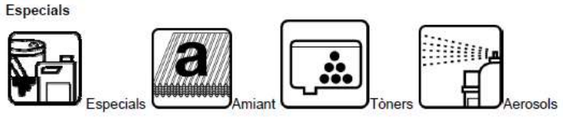
CODI LER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)

No especials barrejats

Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc.

CODI LER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en dipòsits de residus no especials). Aquest símbol identifica els residus no especials barrejats, no obstant, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, caldria un cartell específic per a cada tipus de residu:





CODI LER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica els residus especials de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona d'aplec habilitada per als residus especials, no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que els identifiquen i caldrà senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus especials.

6.4. Destí dels residus segons tipologia

El disseny d'estratègies de gestió és un tema complex, en què intervenen molts factors i del qual no hi ha una solució única que pugui aplicar-se a totes les situacions. Cal considerar les característiques de cada residu, el volum, la procedència i el cost de tractament, així com les possibilitats de recuperació i comercialització i l'existència de directrius administratives.

Un exemple representatiu de la necessitat d'estudiar cada cas en particular són els residus radioactius; com que són especialment contaminants es gestionen seguint uns passos especials, amb l'únic objectiu de disminuir-ne en la mesura del possible el perill de radiació.

Segons la Llei 105/2008, de residus de construcció i demolició:

Es prohibeix el dipòsit en abocament de residu de construcció i enderroc que no hagin sigut sotmesos a alguna operació de tractament previ. Aquesta disposició no s'aplica als residus inerts, el tractament dels quals sigui tècnicament inviable, ni als residus de construcció i enderroc, el tractament dels quals no contribueixi a fomentar, per aquest ordre, la seva prevenció, reutilització, reciclatge i altres formes de valorització, ni a reduir els perills per a la salut humana o el medi ambient.

En aquest cas, la legislació de les diferents comunitats autònomes pot eximir de l'aplicació del paràgraf anterior als abocadors de residus no perillosos o inerts de construcció o enderroc en poblacions aïllades que compleixin amb la definició que per a aquest concepte recull l'article 2 del Reial Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador, sempre que l'abocador es destini a l'eliminació de residus generats únicament en aquesta població aïllada.

Per seleccionar les opcions externes de gestió, existeixen diverses pàgines en Internet que ofereixen aquesta informació, entre d'altres, la pàgina web de l'agència de Residus de Catalunya (www.arc-cat.net) ofereix informació referent a les diferents instal·lacions de gestió autoritzades.

Serà necessari informar-se en cada comunitat Autònoma de les instal·lacions existents.

Aquesta via permet obtenir dades per gestionar els residus segons la seva tipologia i destí (reciclatge, transvasament o triatge i abocament a dipòsit controlat).

Cada comunitat autònoma disposa de bases de dades on apareixen els diferents gestors de residus de la comunitat.

Normalment, la consulta en aquestes pàgines web pot realitzar-se de dos maneres:

- Directament per codi LER, a partir del vincle existent a la pàgina principal.
- Segons tipologies de residus, a partir del vincle existent a la pàgina principal.

Els gestors que se seleccionin han d'estar inscrits en el Registre General de Gestors de Residus de la comunitat Autònoma corresponent i en la retirada dels residus, segons la tipologia i quantitat, poden generar els documents següents:

- Fitxes d'acceptació.
- Fulls de seguiment.
- Fulls de seguiment itinerant.
- Justificant de recepció del residu.

En funció de la tipologia i quantitat de residus transportats, caldrà que els vehicles estiguin autoritzats per l'autoritat corresponent..

A les obres de fora de Catalunya, la gestió dels residus és regulada per la Llei 105/2008, de residus de construcció i demolició.

Abans del començament de l'obra el contractista haurà de revisar i/o modificar l'estudi de gestió de residus i desenvolupar el pla corresponent. En qualsevol cas s'hauran de seguir les prescripcions previstes a la normativa d'aplicació.

Caldria que el pla adjuntés els documents d'acceptació amb les empreses de gestió de residus, que hauran d'ésser formalitzats una vegada s'hagi aprovat el pla pel promotor i la direcció facultativa.

El pla de gestió de residus haurà de seguir, com a mínim, els tipus d'operacions de gestió que s'hagi determinat a l'estudi o, en cas contrari, justificar-ho.

Barcelona, Octubre de 2024

Raimon Renau Permanyer. ESITEC

Col·legi Enginyers Industrials Catalunya. Col·legiat nº 12.676

Carrer París, 207, 5e 1a

08008 - BARCELONA

C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

Pes (kg)

	01.01 Actuacions prèvies o auxiliars				01.02 Instal·lació fotovoltaica				01.03 Control i monitoratge			
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres
P.p.accessoris p/protect.sobretens.					2,00	100,00 %	100,00 %	100,00 %				
TOTAL	-	100%	-%	-%	2,00	100%	100,00%	100,00%	-	100%	-%	-%

Pes (kg)

	01.04				01.05				01.06			
	Obra civil				Legalització i projecte As-built				Gestió de residus			
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres
P.p.accessoris p/protect.sobretens.												
TOTAL	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Pes (kg)

	01.07				TOTAL	
	Seguretat i salut					
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	
P.p.accessoris p/protect.sobretens.					2,00	100,00%
TOTAL	-	100%	-%	-%	2,00	100,00%

Residu (pes) (kg)

	01.01 Actuacions prèvies o auxiliars				01.02 Instal·lació fotovoltaica				01.03 Control i monitoratge			
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres
170101 (formigó)												
170102 (maons)												
170203 (plàstic)									0,0037	- %	- %	4,62E-06 %
170405 (ferro i acer)					24,57	52,58 %	100,00 %	0,031 %				
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla o d'altres substàncies perilloses)					22,16	47,42 %	100,00 %	0,028 %				
170504 (terra i pedres que no contenen substàncies perilloses)												
TOTAL	-	100%	-%	-%	46,73	100%	0,058%	0,058%	0,0037	100%	4,59E-06%	4,59E-06%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia, emissió de CO2eq i residu

Residu (pes) (kg)

	01.04				01.05				01.06			
	Obra civil				Legalització i projecte As-built				Gestió de residus			
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres
170101 (formigó)	9,26	0,012 %	100,00 %	0,011 %								
170102 (maons)	23,44	0,029 %	100,00 %	0,029 %								
170203 (plàstic)	20,71	0,026 %	99,98 %	0,026 %								
170405 (ferro i acer)												
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla o d'altres substàncies perilloses)												
170504 (terra i pedres que no contenen substàncies perilloses)	80.440,50	99,93 %	100,00 %	99,88 %								
TOTAL	80.493,91	100%	99,94%	99,94%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia, emissió de CO2eq i residu

Residu (pes) (kg)

	01.07				TOTAL	
	Seguretat i salut					
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	
170101 (formigó)					9,26	0,011%
170102 (maons)					23,44	0,029%
170203 (plàstic)					20,71	0,026%
170405 (ferro i acer)					24,57	0,031%
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla o d'altres substàncies perilloses)					22,16	0,028%
170504 (terra i pedres que no contenen substàncies perilloses)					80.440,50	99,88%
TOTAL	-	100%	-%	-%	80.540,64	100,00%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia, emissió de CO2eq i residu

Residu (volum) (m3)

	01.01 Actuacions prèvies o auxiliars				01.02 Instal·lació fotovoltaica				01.03 Control i monitoratge			
	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres
170101 (formigó)												
170102 (maons)												
170203 (plàstic)									4,02E-06	- %	- %	7,27E-06 %
170405 (ferro i acer)					0,022	65,36 %	90,91 %	0,041 %				
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla o d'altres substàncies perilloses)					0,0086	32,68 %	116,28 %	0,016 %				
170504 (terra i pedres que no contenen substàncies perilloses)												
TOTAL	-	100%	-%	-%	0,031	100%	0,055%	0,055%	4,02E-06	100%	7,26E-06%	7,26E-06%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia, emissió de CO2eq i residu

Residu (volum) (m3)

	01.04				01.05				01.06			
	Obra civil				Legalització i projecte As-built				Gestió de residus			
	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres
170101 (formigó)	0,0047	- %	- %	0,0085 %								
170102 (maons)	0,022	0,036 %	90,91 %	0,040 %								
170203 (plàstic)	0,14	0,25 %	100,00 %	0,25 %								
170405 (ferro i acer)												
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla o d'altres substàncies perilloses)												
170504 (terra i pedres que no contenen substàncies perilloses)	55,16	99,70 %	100,00 %	99,66 %								
TOTAL	55,33	100%	99,96%	99,96%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia, emissió de CO2eq i residu

Residu (volum) (m3)

	01.07				TOTAL	
	Seguretat i salut					
	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	
170101 (formigó)					0,0047	0,0085%
170102 (maons)					0,022	0,040%
170203 (plàstic)					0,14	0,25%
170405 (ferro i acer)					0,022	0,040%
170411 (cables que no contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla o d'altres substàncies perilloses)					0,0086	0,016%
170504 (terra i pedres que no contenen substàncies perilloses)					55,16	99,66%
TOTAL	-	100%	-%	-%	55,35	100,00%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia, emissió de CO2eq i residu

Embalatge (pes) (kg)

	01.01 Actuacions prèvies o auxiliars				01.02 Instal·lació fotovoltaica				01.03 Control i monitoratge			
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2					14,06	45,81 %	83,29 %	35,52 %	0,38	38,78 %	2,25 %	0,97 %
film PE bombolles D=10 mm												
film polietilè 25 micres												
fusta embalatge					14,78	48,16 %	97,56 %	37,34 %	0,37	37,76 %	2,44 %	0,92 %
palet fusta 100x100cm,15 kg Qd<=800kg												
palet fusta 120x100cm,15 kg Qd<=800kg												
palet fusta 120x120cm,27 kg Qd<=1000kg												
palet fusta 120x120cm,30 kg Qd<=2000kg												
paper o cartró embalatge					1,85	6,03 %	88,94 %	4,67 %	0,23	23,47 %	11,06 %	0,58 %
sac paper kraft 25 kg,900x550x0,38 mm												
TOTAL	-	100%	-%	-%	30,69	100%	77,52%	77,52%	0,98	100%	2,48%	2,48%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia, emissió de CO2eq i residu

Embalatge (pes) (kg)

	01.04				01.05				01.06			
	Obra civil				Legalització i projecte As-built				Gestió de residus			
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	% Cap	% Mat	% Pres
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2												
film PE bombolles D=10 mm												
film polietilè 25 micres	0,13	2,64 %	100,00 %	0,34 %								
fusta embalatge												
palet fusta 100x100cm,15 kg Qd<=800kg	0,59	11,97 %	100,00 %	1,48 %								
palet fusta 120x100cm,15 kg Qd<=800kg	0,75	15,21 %	100,00 %	1,89 %								
palet fusta 120x120cm,27 kg Qd<=1000kg	2,16	43,81 %	100,00 %	5,45 %								
palet fusta 120x120cm,30 kg Qd<=2000kg												
paper o cartró embalatge												
sac paper kraft 25 kg,900x550x0,38 mm	1,30	26,37 %	100,00 %	3,29 %								
TOTAL	4,93	100%	12,45%	12,45%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia, emissió de CO2eq i residu

Embalatge (pes) (kg)

	01.07				TOTAL	
	Seguretat i salut					
	kg	% Cap	% Mat	% Pres	kg	
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2	2,44	81,61 %	14,45 %	6,17 %	16,88	42,64%
film PE bombolles D=10 mm	0,17	5,69 %	100,00 %	0,43 %	0,17	0,43%
film polietilè 25 micres					0,13	0,33%
fusta embalatge					15,15	38,27%
palet fusta 100x100cm,15 kg Qd<=800kg					0,59	1,49%
palet fusta 120x100cm,15 kg Qd<=800kg					0,75	1,89%
palet fusta 120x120cm,27 kg Qd<=1000kg					2,16	5,46%
palet fusta 120x120cm,30 kg Qd<=2000kg	0,38	12,71 %	100,00 %	0,95 %	0,38	0,96%
paper o cartró embalatge					2,08	5,25%
sac paper kraft 25 kg,900x550x0,38 mm					1,30	3,28%
TOTAL	2,99	100%	7,55%	7,55%	39,59	100,00%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia, emissió de CO2eq i residu

Embalatge (volum) (m3)

	01.01 Actuacions prèvies o auxiliars				01.02 Instal·lació fotovoltaica				01.03 Control i monitoratge			
	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2					0,095	82,17 %	87,26 %	56,08 %	0,0026	- %	- %	1,53 %
film PE bombolles D=10 mm												
film polietilè 25 micres												
fusta embalatge					0,025	16,43 %	78,10 %	14,49 %	6,09E-04	- %	- %	0,36 %
palet fusta 100x100cm,15 kg Qd<=800kg												
palet fusta 120x100cm,15 kg Qd<=800kg												
palet fusta 120x120cm,27 kg Qd<=1000kg												
palet fusta 120x120cm,30 kg Qd<=2000kg												
paper o cartró embalatge					0,0017	- %	- %	0,99 %	2,10E-04	- %	- %	0,12 %
sac paper kraft 25 kg,900x550x0,38 mm												
TOTAL	-	100%	-%	-%	0,12	100%	71,59%	71,59%	0,0034	100%	2,01%	2,01%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia, emissió de CO2eq i residu

Embalatge (volum) (m3)

	01.04				01.05				01.06			
	Obra civil				Legalització i projecte As-built				Gestió de residus			
	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	% Cap	% Mat	% Pres
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2												
film PE bombolles D=10 mm												
film polietilè 25 micres	1,47E-04	- %	- %	0,087 %								
fusta embalatge												
palet fusta 100x100cm,15 kg Qd<=800kg	0,0039	- %	- %	2,30 %								
palet fusta 120x100cm,15 kg Qd<=800kg	0,0060	43,02 %	166,67 %	3,53 %								
palet fusta 120x120cm,27 kg Qd<=1000kg	0,012	43,02 %	83,33 %	6,77 %								
palet fusta 120x120cm,30 kg Qd<=2000kg												
paper o cartró embalatge												
sac paper kraft 25 kg,900x550x0,38 mm	0,0012	- %	- %	0,69 %								
TOTAL	0,023	100%	13,67%	13,67%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia, emissió de CO2eq i residu

Embalatge (volum) (m3)

	01.07				TOTAL	
	Seguretat i salut					
	m3	% Cap	% Mat	% Pres	m3	
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2	0,017	60,98 %	17,45 %	9,74 %	0,11	67,41%
film PE bombolles D=10 mm	0,014	30,49 %	71,43 %	8,05 %	0,014	8,24%
film polietilè 25 micres					1,47E-04	0,086%
fusta embalatge					0,026	15,06%
palet fusta 100x100cm,15 kg Qd<=800kg					0,0039	2,29%
palet fusta 120x100cm,15 kg Qd<=800kg					0,0060	3,53%
palet fusta 120x120cm,27 kg Qd<=1000kg					0,012	7,06%
palet fusta 120x120cm,30 kg Qd<=2000kg	0,0018	- %	- %	1,06 %	0,0018	1,06%
paper o cartró embalatge					0,0019	1,12%
sac paper kraft 25 kg,900x550x0,38 mm					0,0012	0,71%
TOTAL	0,033	100%	19,29%	19,29%	0,17	100,00%

S'han detectat dades ambientals incompletes d'energia, emissió de CO2eq i residu

Cost energètic (materials) (MJ)

	01.01 Actuacions prèvies o auxiliars				01.02 Instal·lació fotovoltaica				01.03 Control i monitoratge			
	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres
P.p.accessoris p/protect.sobretens.					82,60	100,00 %	100,00 %	100,00 %				
TOTAL	-	100%	-%	-%	82,60	100%	100,00%	100,00%	-	100%	-%	-%

Cost energètic (materials) (MJ)

	01.04				01.05				01.06			
	Obra civil				Legalització i projecte As-built				Gestió de residus			
	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres
P.p.accessoris p/protect.sobretens.												
TOTAL	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Cost energètic (materials) (MJ)

	01.07				TOTAL	
	Seguretat i salut					
	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	
P.p.accessoris p/protect.sobretens.					82,60	100,00%
TOTAL	-	100%	-%	-%	82,60	100,00%

Cost energètic (maquinària) (MJ)

	01.01 Actuacions prèvies o auxiliars				01.02 Instal·lació fotovoltaica				01.03 Control i monitoratge			
	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres
Camió transp.7 t	672,66	100,00 %	100,00 %	100,00 %								
TOTAL	672,66	100%	100,00%	100,00%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Cost energètic (maquinària) (MJ)

	01.04				01.05				01.06			
	Obra civil				Legalització i projecte As-built				Gestió de residus			
	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	% Cap	% Mat	% Pres
Camió transp.7 t												
TOTAL	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Cost energètic (maquinària) (MJ)

	01.07				TOTAL	
	Seguretat i salut					
	MJ	% Cap	% Mat	% Pres	MJ	
Camió transp.7 t					672,66	100,00%
TOTAL	-	100%	-%	-%	672,66	100,00%

Emissió CO2eq (materials) (kg CO2)

	01.01 Actuacions prèvies o auxiliars				01.02 Instal·lació fotovoltaica				01.03 Control i monitoratge			
	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres
P.p.accessoris p/protect.sobretens.					4,16	100,00 %	100,00 %	99,94 %				
TOTAL	-	100%	-%	-%	4,16	100%	100,00%	100,00%	-	100%	-%	-%

Emissió CO2eq (materials) (kg CO2)

	01.04				01.05				01.06			
	Obra civil				Legalització i projecte As-built				Gestió de residus			
	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres
P.p.accessoris p/protect.sobretens.												
TOTAL	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Emissió CO2eq (materials) (kg CO2)

	01.07				TOTAL	
	Seguretat i salut					
	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	
P.p.accessoris p/protect.sobretens.					4,16	100,00%
TOTAL	-	100%	-%	-%	4,16	100,00%

Emissió CO2eq (maquinària) (kg CO2)

	01.01 Actuacions prèvies o auxiliars				01.02 Instal·lació fotovoltaica				01.03 Control i monitoratge			
	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres
Camió transp.7 t	42,89	100,00 %	100,00 %	100,01 %								
TOTAL	42,89	100%	100,00%	100,00%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Emissió CO2eq (maquinària) (kg CO2)

	01.04				01.05				01.06			
	Obra civil				Legalització i projecte As-built				Gestió de residus			
	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres
Camió transp.7 t												
TOTAL	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%	-	100%	-%	-%

Emissió CO2eq (maquinària) (kg CO2)

	01.07				TOTAL	
	Seguretat i salut					
	kg CO2	% Cap	% Mat	% Pres	kg CO2	
Camió transp.7 t					42,89	100,00%
TOTAL	-	100%	-%	-%	42,89	100,00%

Pressupost 22338

FV ETAP Reus

Energia incorporada	MJ	MJ/m²	%N	%T	kWh	kWh/m²	%N	%T
TOTAL	198.941,26	-	100,00	100,00	55.261,46	-	100,00	100,00
Fabricació	198.268,60	-	99,66	99,66	55.074,61	-	99,66	99,66
Construcció	672,66	-	0,34	0,34	186,85	-	0,34	0,34
Emissió CO2eq	**kg CO2**	**kg CO2/m²**	**%N**	**%T**				
TOTAL	13.359,83	-	100,00	100,00				
Fabricació	13.316,93	-	99,68	99,68				
Construcció	42,89	-	0,32	0,32				
Massa	**kg**	**kg/m²**	**%N**	**%T**				
TOTAL	58.791,24	-	100,00	100,00				
Reciclatge	**kg**	**%**						
Materia primera	1.369.322,11	2.329,13						
Reciclatge pre-consum	-	-						
Reciclatge post-consum	604,76	1,03						

Residus d'obra. Selectiva Bàsica	m³	m³/m²	%N	%T	kg	kg/m²	%N	%T
TOTAL	55,35		100,00	100,00	80.540,65		100,00	100,00
inerts	55,19		99,70	99,70	80.473,20		99,92	99,92
no perillosos	0,17		0,30	0,30	67,45		0,084	0,084
Residus d'obra. Selectiva RD 105/2008	**m³**	**m³/m²**	**%N**	**%T**	**kg**	**kg/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL	55,35		100,00	100,00	80.540,65		100,00	100,00
170101 (formigó)	0,0047		0,0085	0,0085	9,26		0,011	0,011
170103 (teules i materials ceràmics)	0,022		0,040	0,040	23,44		0,029	0,029
170203 (plàstic)	0,14		0,25	0,25	20,72		0,026	0,026
170407 (metalls barrejats)	0,022		0,041	0,041	24,57		0,031	0,031
170504 (terra i pedres que no contenen substàncies	55,16		99,65	99,65	80.440,50		99,88	99,88
170904 (residus barrejats de construcció i demolic	0,0086		0,016	0,016	22,16		0,028	0,028
Residus d'obra. Selectiva LER	**m³**	**m³/m²**	**%N**	**%T**	**kg**	**kg/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL	55,35		100,00	100,00	80.540,65		100,00	100,00
170101 (formigó)	0,0047		0,0085	0,0085	9,26		0,011	0,011
170102 (maons)	0,022		0,040	0,040	23,44		0,029	0,029
170203 (plàstic)	0,14		0,25	0,25	20,72		0,026	0,026
170405 (ferro i acer)	0,022		0,041	0,041	24,57		0,031	0,031
170411 (cables que no contenen								

hidrocarburs, quitr	0,0086		0,016	0,016	22,16		0,028	0,028
170504 (terra i pedres que no contenen substàncies	55,16		99,65	99,65	80.440,50		99,88	99,88
Residus d'embalatge. Selectiva Bàsica	**m³**	**m³/m²**	**%N**	**%T**	**kg**	**kg/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL	0,18		100,00	100,00	39,59		100,00	100,00
no perillosos	0,18		100,00	100,00	39,59		100,00	100,00
Residus d'embalatge. Selectiva RD 105/2008	**m³**	**m³/m²**	**%N**	**%T**	**kg**	**kg/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL	0,18		100,00	100,00	39,59		100,00	100,00
150101 (envasos de paper i cartró)	0,12		65,36	65,36	20,27		51,19	51,19
170201 (fusta)	0,048		26,95	26,95	19,02		48,04	48,04
170203 (plàstic)	0,014		7,69	7,69	0,31		0,77	0,77
Residus d'embalatge. Selectiva LER	**m³**	**m³/m²**	**%N**	**%T**	**kg**	**kg/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL	0,18		100,00	100,00	39,59		100,00	100,00
150101 (envasos de paper i cartró)	0,12		65,36	65,36	20,27		51,19	51,19
150102 (envasos de plàstic)	0,014		7,69	7,69	0,31		0,77	0,77
150103 (envasos de fusta)	0,048		26,95	26,95	19,02		48,04	48,04
Residus d'embalatge. Components constitutius	**m³**	**m³/m²**	**%N**	**%T**	**kg**	**kg/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL	0,18		100,00	100,00	39,59		100,00	100,00
cartró,simple ona,onaC,g=4mm,590g/m2	0,11		63,66	63,66	16,89		42,66	42,66
film PE bombolles D=10 mm	0,014		7,61	7,61	0,17		0,43	0,43
film polietilè 25 micres	1,47E-04		0,082	0,082	0,13		0,34	0,34
fusta embalatge	0,025		14,04	14,04	15,15		38,26	38,26
palet fusta 100x100cm,15 kg Qd<=800kg	0,0039		2,17	2,17	0,59		1,48	1,48
palet fusta 120x100cm,15 kg Qd<=800kg	0,0060		3,34	3,34	0,75		1,89	1,89
palet fusta 120x120cm,27 kg Qd<=1000kg	0,012		6,40	6,40	2,16		5,45	5,45
palet fusta 120x120cm,30 kg Qd<=2000kg	0,0018		1,00	1,00	0,38		0,95	0,95
paper o cartró embalatge	0,0019		1,05	1,05	2,08		5,25	5,25
sac paper kraft 25 kg,900x550x0,38 mm	0,0012		0,65	0,65	1,30		3,29	3,29

Massa	kg	kg/m²	%N	%T
TOTAL	58.791,24	-	100,00	100,00
Instal·lació fotovoltaica	2.435,90	-	4,14	4,14
Control i monitoratge	4,53	-	0,0077	0,0077
Obra civil	55.570,67	-	94,52	94,52
Seguretat i salut	780,14	-	1,33	1,33

Energia	MJ fabricació	MJ/m²	%N	%T	MJ construcció	MJ/m²	%N	%T
TOTAL	198.268,60	-	100,00	100,00	672,66	-	100,00	100,00
Actuacions prèvies o auxiliars					672,66	-	100,00	100,00
Instal·lació fotovoltaica	75.626,58	-	38,14	38,14				
Control i monitoratge	275,62	-	0,14	0,14				
Obra civil	120.279,39	-	60,66	60,66				
Seguretat i salut	2.087,00	-	1,05	1,05				
Emissions de CO2eq	**kg CO2eq fabricació**	**kg CO2/m²**	**%N**	**%T**	**kg CO2eq construcció**	**kg CO2/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL	13.316,93	-	100,00	100,00	42,89	-	100,00	100,00
Actuacions prèvies o auxiliars					42,89	-	100,00	100,00
Instal·lació fotovoltaica	4.908,74	-	36,86	36,86				
Control i monitoratge	11,29	-	0,085	0,085				
Obra civil	8.197,52	-	61,56	61,56				
Seguretat i salut	199,38	-	1,50	1,50				

Residus obra (pes)	kg inerts	kg/m²	%N	%T	kg no perillosos	kg/m²	%N	%T	kg perillosos	kg/m²	%N	%T
TOTAL	80.473,20	-	100,00	99,92	67,45	-	100,00	0,084				
Instal·lació fotovoltaica					46,73	-	69,29	0,058				
Control i monitoratge					0,0037	-	0,0055	4,62E-06				
Obra civil	80.473,20	-	100,00	99,92	20,71	-	30,71	0,026				
Residus obra (volum)	**m³ inerts**	**m³/m²**	**%N**	**%T**	**m³ no perillosos**	**m³/m²**	**%N**	**%T**	**m³ perillosos**	**m³/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL	55,19	-	100,00	99,70	0,17	-	100,00	0,30				
Instal·lació fotovoltaica					0,031	-	18,52	0,056				
Control i monitoratge					4,02E-06	-	0,0024	7,26E-06				
Obra civil	55,19	-	100,00	99,70	0,14	-	81,48	0,25				
Embalatge (pes)	**kg inerts**	**kg/m²**	**%N**	**%T**	**kg no perillosos**	**kg/m²**	**%N**	**%T**	**kg perillosos**	**kg/m²**	**%N**	**%T**
TOTAL					39,59	-	100,00	100,00				
Instal·lació fotovoltaica					30,69	-	77,52	77,52				
Control i monitoratge					0,98	-	2,48	2,48				
Obra civil					4,93	-	12,46	12,46				
Seguretat i salut					2,99	-	7,55	7,55				

Embalatge (volum)	m³ inerts	m³/m²	%N	%T	m³ no perillosos	m³/m²	%N	%T	m³ perillosos	m³/m²	% N	% T
TOTAL					0,18	-	100,00	100,00				
Instal·lació fotovoltaica					0,12	-	67,64	67,64				
Control i monitoratge					0,0034	-	1,90	1,90				
Obra civil					0,023	-	12,65	12,65				
Seguretat i salut					0,032	-	17,81	17,81				

DOCUMENT 8 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 117 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A L'ESTACIÓ DE TRACTAMENT D'AIGUA POTABLE DE REUS

es itec
enginyeria
instal·ladora
energia

ÍNDEX

1 INTRODUCCIÓ 2

2 DRETS I OBLIGACIONS. 2

3 SERVEIS DE PREVENCIÓ. 3

4 CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS. 3

5 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL. 3

6 DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA. 4

7 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL. 5

8 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES 6

1 INTRODUCCIÓ

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009, modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici, té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors davant els riscs derivats de les condicions de treball feina /.

Com a llei estableix un marc legal a partir del qual les normes reglamentàries aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives.

- Aquestes normes complementàries queden resumides a continuació:
- Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
- Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per part dels treballadors dels equips de treball.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors d'equips de protecció individual

1.1 EMPLAÇAMENT DEL PROJECTE

La instal·lació fotovoltaica es realitzarà a l'esplanada de l'estació de tractament d'aigua potable de Reus, situada a l'43206 Reus, Tarragona. El propietari de la parcel·la és REUS SERVEIS MUNICIPALS, S.A.

1.2 DADES DEL PROJECTE

El present projecte contempla la instal·lació fotovoltaica composada per 260 mòduls de 450 Wp, amb una potència pic total de 117 kWp. Els mòduls s'instal·laran sobre una esplanada de terra.

Els mòduls FV injecten l'energia en corrent contínua i un equip inversor converteix aquesta en corrent alterna. S'instal·larà un inversor de 100 kW.

1.3 PARTS IMPLICADES

El promotor del projecte és l'empresa REUS SERVEIS MUNICIPALS, S.A, amb NIF A43673839, amb adreça Plaça del Mercadal, núm. 1 – 43201 Reus (Tarragona).

L'autor del present projecte és l'empresa ESITEC Energia SL amb NIF B66067117, amb adreça C\ París, 207, 5è, 1a, 08008, Barcelona.

2 DRETS I OBLIGACIONS.

2.1 DRET A LA PROTECCIÓ ENFRONT DELS RISCOS LABORALS.

Els treballadors tenen dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut a la feina. A aquest efecte, l'empresari realitzarà la prevenció dels riscos laborals mitjançant l'adopció de quantes mesures calguin per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats que es recullen en els articles següents en matèria d'avaluació de riscos, informació, consulta, participació i formació dels treballadors, actuació en casos d'emergència i de risc greu i imminent i vigilància de la salut.

2.2 PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA.

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents, d'acord amb els següents principis generals:

- Evitar els riscos.
- Avaluar els riscos que no es poden evitar.
- Combatre els riscos a l'origen.
- Adaptar el treball a la persona, en particular en el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals a la feina.
- Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.
- Donar les degudes instruccions als treballadors.
- Adoptar les mesures necessàries a fi de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
- Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador.

2.3 AVALUACIÓ DELS RISCOS.

L'acció preventiva a l'empresa es planificarà per l'empresari a partir d'una avaluació inicial dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors, que es realitzarà, amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'activitat, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. Igual avaluació haurà de fer-se amb ocasió de l'elecció dels equips de treball, de les substàncies o preparats químics i del condicionament dels llocs de treball.

D'alguna manera es podrien classificar les causes dels riscos en les categories següents:

- Insuficient qualificació professional del personal dirigent, caps d'equip i obrers.
- Ocupació de maquinària i equips en treballs que no corresponen a la finalitat per a la que van ser concebuts o a les seves possibilitats.
- Negligència en el maneig i conservació de les màquines i instal·lacions. Control deficient en l'explotació.
- Insuficient instrucció del personal en matèria de seguretat.

Referent a les màquines eina, els riscos que poden sorgir al manipular-les es poden resumir en els següents punts:

- Es pot produir un accident o deteriorament d'una màquina si es posa en marxa sense conèixer la seva manera de funcionament.
- La lubricació deficient condueix a un desgast prematur per la qual cosa els punts de greixatge manual han de ser greixats regularment.
- Pot haver certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la seva posició correcta.
- El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten, i per això cal protegir-les contra la introducció d'encenalls.
- Pot haver riscos mecànics que es derivin fonamentalment dels diversos moviments que realitzin les diferents parts d'una màquina i que poden provocar que l'operari:
- Entri en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material.
- Sigui copejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina.
- Ser copejat per elements de la màquina que resultin projectats.
- Ser copejat per altres materials projectats per la màquina.
- Pot haver riscos no mecànics com ara els derivats de la utilització d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions, radiacions, etc.

Els moviments perillosos de les màquines es classifiquen en quatre grups:

- Moviments de rotació. Són aquells moviments sobre un eix amb independència de la inclinació del mateix i tot i que girin lentament. Es classifiquen en els següents grups:
- Elements considerats aïlladament com ara arbres de transmissió, plançons, broques, acoblaments.
- Punts d'atrapament entre engranatges i eixos girant i altres fixes o dotades de desplaçament lateral a elles.
- Moviments alternatius i de translació. El punt perillós se situa al lloc on la peça dotada d'aquest tipus de moviment s'aproxima a una altra peça fixa o mòbil i la sobrepassa.
- Moviments de translació i rotació. Les connexions de bieles i plançons amb rodes i volants són alguns dels mecanismes que generalment estan dotades d'aquest tipus de moviments.
- Moviments d'oscil·lació. Les peces dotades de moviments d'oscil·lació pendular generen punts de "tisora" entre elles i altres peces fixes.

Les activitats de prevenció hauran de ser modificades quan s'aprecii per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, el seu inadequació als fins de protecció requerits.

2.4 EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ.

Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresari adoptarà les mesures necessàries amb la finalitat que:

- La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats de l'esmentada utilització.
- Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels treballadors específicament capacitats per a això.

L'empresari haurà de proporcionar als seus treballadors equips de protecció individual adequats per a l'acompliment de les seves funcions i vetllar per l'ús efectiu dels mateixos.

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

2.5 INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

L'empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

- Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors a la feina.
- Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos.

Els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l'empresari, així com els òrgans competents en aquesta matèria, dirigides a la millora dels nivells de la protecció de la seguretat i la salut en els llocs de treball, en matèria de senyalització en els esmentats llocs, quant a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en les obres de construcció i quant a utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

2.6 FORMACIÓ DELS TREBALLADORS.

L'empresari haurà de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

2.7 MESURES D'EMERGÈNCIA.

L'empresari, tenint en compte la mida i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, haurà d'analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per a això al personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, en el seu cas, el seu correcte funcionament.

2.8 RISC GREU I IMMINENT.

Quan els treballadors estiguin exposats a un risc greu i imminent amb ocasió del seu treball, l'empresari estarà obligat a:

- Informar com més aviat millor a tots els treballadors afectats sobre l'existència de l'esmentat risc i de les mesures adoptades en matèria de protecció.
- Donar les instruccions necessàries perquè, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre la seva activitat i a més estar en condicions, tenint en compte dels seus coneixements i dels mitjans tècnics llocs a la seva disposició, d'adoptar les mesures necessàries per evitar les conseqüències de l'esmentat perill.

2.9 VIGILÀNCIA DE LA SALUT.

L'empresari garantirà als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al treball, optant per la realització d'aquells reconeixements o proves que causin els menors molèsties al treballador i que siguin proporcionals al risc.

2.10 DOCUMENTACIÓ.

L'empresari haurà d'elaborar i conservar a disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- Mesures de protecció i prevenció a adoptar.
- Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.
- Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors.
- Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

2.11 COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS.

Quan en un mateix centre de treball desenvolupin activitats treballadors de dues o més empreses, aquestes hauran de cooperar en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

2.12 OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS.

Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut a la feina i per la d'aquelles altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions a la feina, d' acord amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.

Els treballadors, d'acord amb la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, deuran en particular:

- Usar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb els quals desenvolupin la seva activitat.
- Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari.
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
- Informar d'immediat un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

3 SERVEIS DE PREVENCIÓ.

3.1 PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS.

En compliment del deure de prevenció de riscos professionals, l'empresari designarà un o diversos treballadors per ocupar-se de l'esmentada activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà l'esmentat servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.

Els treballadors designats hauran de tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans precisos i ser suficients en número, tenint en compte la mida de l'empresa, així com els riscos que estan exposats els treballadors.

En les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que desenvolupi de manera habitual la seva activitat al centre de treball i tingui capacitat necessària.

L'empresari que no hagués concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa haurà de sotmetre el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

3.2 SERVEIS DE PREVENCIÓ.

Si la designació d'un o diversos treballadors fora insuficient per a la realització de les activitats de prevenció, en funció de la mida de l'empresa, dels riscos que estan exposats els treballadors o de la perillositat de les activitats desenvolupades, l'empresari haurà de recórrer a un o diversos serveis de prevenció propis o aliens a l'empresa, que col·laboraran quan calgui.

S'entendrà com a servei de prevenció el conjunt de mitjans humans i materials necessaris per realitzar les activitats preventives a fi de garantir l'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint per a això a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

4 CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

4.1 CONSULTA DELS TREBALLADORS.

L'empresari haurà de consultar als treballadors, amb la deguda antelació, l'adopció de les decisions relatives a:

- La planificació i l'organització del treball en l'empresa i la introducció de noves tecnologies, en tot lo relacionat amb les conseqüències que aquestes poguessin tenir per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- L'organització i desenvolupament de les activitats de protecció de la salut i prevenció dels riscos professionals en l'empresa, inclosa la designació dels treballadors encarregats de les esmentades activitats o el recurs a un servei de prevenció extern.
- La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.
- El projecte i l'organització de la formació en matèria preventiva.

5 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL.

5.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

es itec enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran i concretaran els aspectes més tècnics de les mesures preventives, a través de normes mínimes que garanteixin l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en els llocs de treball, de manera que de la seva utilització no es derivin riscos per als treballadors.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 486/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut aplicables als llocs de treball, entenent com tals les àrees del centre de treball, edificades o no, en les que els treballadors deguin romandre o a les quals puguin accedir pel que fa al seu treball, sense incloure les obres de construcció temporals o mòbils.

5.2 OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI.

L'empresari haurà d'adoptar les mesures necessàries perquè la utilització dels llocs de treball no origini riscos per a la seguretat i salut dels treballadors.

En qualsevol cas, els llocs de treball hauran de complir les disposicions mínimes establertes en el present Reial decret quant a les seves condicions constructives, ordre, neteja i manteniment, senyalització, instal·lacions de servei o protecció, condicions ambientals, il·luminació, material i locals de primers auxilis.

5.2.1 CONDICIONS CONSTRUCTIVES.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball hauran d'oferir seguretat enfront dels riscos de relliscades o caigudes, xocs o cops contra objectes i enderrocs o caigudes de materials sobre els treballadors.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball deuran també facilitar el control de les situacions d'emergència, en especial en cas d'incendi, i possibilitar, quan calgui, la ràpida i segura evacuació dels treballadors.

Tots els elements estructurals o de servei (cimentació, estructura, murs i escales) hauran de tenir la solidesa i resistència necessàries per suportar les càrregues o esforços que siguin sotmesos.

Les dimensions dels locals de treball hauran de permetre que els treballadors realitzin el seu treball sense riscos per a la seva seguretat i salut i en condicions ergonòmiques acceptables, adoptant una superfície lliure superior a 2 m^2 per treballador, un volum més gran a 10 m^3 per treballador i una altura mínima des del pis al sostre de 2,50 m. Les zones dels llocs de treball en les quals existeixi risc de caiguda, de caiguda d'objectes o de contacte o exposició a elements agressius, hauran d'estar clarament senyalitzades.

Cas d'utilitzar escales de mà, aquestes tindran la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda, per trencament o desplaçament de les mateixes. En qualsevol cas, no s'utilitzaran escales de més de 5 m d'altura, es col·locaran formant un angle aproximat de 75º amb l'horitzontal, els seus travessers deuran perllongar-se almenys 1 m sobre la zona a accedir, l'ascens, descens i els treballs des d'escales s'efectuaran front a les mateixes, els treballs a més de 3,5 m d'altura, des del punt d'operació a terra, que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, només s'efectuaran si s'utilitza cinturó de seguretat i no seran utilitzades per dues o més persones simultàniament.

La instal·lació elèctrica no haurà de comportar riscos d'incendi o explosió, per a això es dimensionaran tots els circuits considerant les sobreintensitats previsibles i es dotarà als conductors i resta d'aparamenta elèctrica d'un nivell d'aïllament adequat.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció connectats a les carcasses dels receptors elèctrics, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada al tipus de local, característiques del terreny i constitució dels elèctrodes artificials).

5.2.2 ORDRE, NETEJA I MANTENIMENT. SENYALITZACIÓ.

Les zones de passada, sortides i vies de circulació dels llocs de treball i, en especial, les sortides i vies de circulació previstes per a l'evacuació en casos d'emergència, deuran romandre lliures d'obstacles.

Els llocs de treball i, en particular, les seves instal·lacions, hauran de ser objecte d'un manteniment periòdic.

5.2.3 CONDICIONS AMBIENTALS.

L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no ha de suposar un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.En els locals de treball tancats hauran de complir-se les condicions següents:

- La temperatura dels locals on es realitzin treballs sedentaris propis d'oficines o similars estarà compresa entre 17 i 27 ºC. En els locals on es realitzin treballs lleugers estarà compresa entre 14 i 25 ºC.
- La humitat relativa estarà compresa entre el 30 i el 70 per 100, excepte en els locals on existeixin riscos per electricitat estàtica en els quals el límit inferior serà el 50 per 100.
- Els treballadors no hauran d'estar exposats de forma freqüent o continuada a corrents d'aire la velocitat del qual excedeixi els següents límits:
- Treballs en ambients no calorosos: 0,25 m/s.
- Treballs sedentaris en ambients calorosos: 0,5 m/s.
- Treballs no sedentaris en ambients calorosos: 0,75 m/s.

- La renovació mínima de l'aire dels locals de treball serà de 30 m3 d'aire net per hora i treballador en el cas de treballs sedentaris en ambients no calorosos ni contaminats per fum de tabac i 50 m3 en els casos restants.
- S'evitaran les olors desagradables.

5.2.4 IL·LUMINACIÓ.

La il·luminació serà natural, complementant-se amb il·luminació artificial en les hores o llocs de visibilitat deficient. Els llocs de treball portaran a més punts de llum individuals, amb la finalitat d'obtenir una visibilitat notable.

Els nivells d'il·luminació mínims establerts (lux) són els següents:
- Àrees o locals d'ús ocasional: 50 lux
- Àrees o locals d'ús habitual: 100 lux
- Vies de circulació d'ús ocasional: 25 lux.
- Vies de circulació d'ús habitual: 50 lux.
- Zones de treball amb baixes exigències visuals: 100 lux.
- Zones de treball amb exigències visuals moderades: 200 lux.
- Zones de treball amb exigències visuals altes: 500 lux.
- Zones de treball amb exigències visuals molt altes: 1000 lux.

La il·luminació haurà de posseir una uniformitat adequada, mitjançant la distribució uniforme de lluminàries, evitant-se els enlluernaments directes per equips d'alta luminància.

5.2.5 SERVEIS HIGIÈNICS

Es disposarà d'aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible pels treballadors.

Es disposaran vestuaris quan els treballadors hagin de portar roba especial de treball, proveïts de seients i d'armaris o taquilles individuals amb clau, amb una capacitat suficient per guardar la roba i el calçat. Si els vestuaris no anessin necessaris, es disposaran penjadors o armaris per col·locar la roba.
Existiran serveis higiènics amb miralls, amb descàrrega automàtica d'aigua i paper higiènic i lavabos amb aigua corrent, sabó i tovalloles individuals o altres sistema d'assecat amb garanties higièniques. Si el treball s'interrompés regularment, es disposaran espais on els treballadors puguin romandre durant aquestes interrupcions, diferenciant-se espais per a fumadors i no fumadors

5.2.6 MATERIAL I LOCALS DE PRIMERS AUXILIS.

El lloc de treball disposarà de material per a primers auxilis en cas d'accident, que haurà de ser adequat, quant a la seva quantitat i característiques, al nombre de treballadors i als riscos que estiguin exposats.

Com a mínim es disposarà, en lloc reservat i a la vegada de fàcil accés, d'una farmaciola portàtil, que contindrà en tot moment, aigua oxigenada, alcohol de 96, tintura de iode, mercurocrom, gases estèrils,

cotó hidròfil, borsa d'aigua, torniquet, guants esterilitzats i rebutjables, xeringues, bullidor, agulles, termòmetre clínic, gases, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces, antiespasmòdics, analgèsics i benes.

6 DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA.

6.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals,modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici,és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball i l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que en els llocs de treball existeixi una adequada senyalització de seguretat i salut, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se prou a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva.

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 485/1997 de 14 d'Abril de 1.997 estableix les disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i de salut a la feina, entenent com tals aquelles senyalitzacions que referides a un objecte, activitat o situació determinada, proporcionin una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut a la feina mitjançant un senyal en forma de panell, un color, un senyal lluminós o acústica, una comunicació verbal o un senyal gestual.

6.2 OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L'elecció del tipus de senyal i del número i emplaçament dels senyals o dispositius de senyalització a utilitzar en cada cas es realitzarà de manera que la senyalització resulti al més eficaç possible, tenint en compte:

- Les característiques del senyal.
- Els riscos, elements o circumstàncies que s'hagin de senyalitzar.
- L'extensió de la zona a cobrir.
- El nombre de treballadors afectats.

Per a la senyalització de desnivells, obstacles o altres elements que originin risc de caiguda de persones, xocs o cops, així com per a la senyalització de risc elèctric, presència de matèries inflamables, tòxiques, corrosives o risc biològic, es podrà optar per un senyal d'advertència de manera triangular, amb un pictograma característic de color negre sobre fons groc i vores negres.

Els equips de protecció contra incendis hauran de ser de color vermell.

La senyalització per a la localització i identificació de les vies d'evacuació i dels equips de salvament o auxili (farmaciola portàtil) es realitzarà mitjançant un senyal de manera quadrada o rectangular, amb un pictograma característic de color blanc sobre fons verd.

Els mitjans i dispositius de senyalització hauran de ser netejats, mantinguts i verificats regularment.

7 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.

7.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a garantir que de la presència o utilització dels equips de treball posats a disposició dels treballadors en l'empresa o centre de treball no es derivin riscos per a la seguretat o salut dels mateixos.
Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1215/1997 de 18 de Juliol de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, entenent com tals qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat a la feina.

7.2 OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries perquè els equips de treball que es posin a disposició dels treballadors siguin adequats al treball que hagi de realitzar-se i convenientment adaptats al mateix, de manera que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors a l'utilitzar els esmentats equips.

Haurà d'utilitzar únicament equips que satisfacin qualsevol disposició legal o reglamentària que els sigui d'aplicació.

Per a l'elecció dels equips de treball l'empresari haurà de tenir en compte els següents factors:

- Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar.
- Els riscos existents per a la seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball.
- En el seu cas, les adaptacions necessàries per a la seva utilització per treballadors discapacitats.

Adoptarà les mesures necessàries perquè, mitjançant un manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot el temps d'utilització en unes condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajust, desbloqueig, revisió o reparació dels equips de treball es realitzarà després d'haver parat o desconnectat l'equip. Aquestes operacions hauran de ser encomanades al personal especialment capacitat per a això.

L'empresari haurà de garantir que els treballadors rebin una formació i informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, subministrada preferentment per escrit, haurà de contenir, com a mínim, les indicacions relatives a:

- Les condicions i forma correcta d'utilització dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d'utilització anormals i perilloses que es puguin preveure.
- Les conclusions que, en el seu cas, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en la utilització dels equips de treball.

7.3 DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL.

Els òrgans d'accionament d'un equip de treball que tinguin alguna incidència en la seguretat hauran de ser clarament visibles i identificables i no hauran de comportar riscos com a conseqüència d'una manipulació involuntària.

Cada equip de treball haurà d'estar proveït d'un òrgan d'accionament que permeti la seva parada total en condicions de seguretat.

Qualsevol equip de treball que comporti risc de caiguda d'objectes o de projeccions haurà d'estar proveït de dispositius de protecció adequats als esmentats riscos.

Qualsevol equip de treball que comporti risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols haurà d'estar proveït de dispositius adequats de captació o extracció prop de la font emissora corresponent.

Si calgués per a la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i els seus elements deuran estabilitzar-se per fixació o per altres mitjans. Quan els elements mòbils d'un equip de treball puguin comportar risc d'accident per contacte mecànic, hauran d'anar equipats amb resguards o dispositius que impedeixin l'accés a les zones perilloses.

Les zones i punts de treball o manteniment d'un equip de treball hauran d'estar adequadament il·luminades en funció de les tasques que hagin de realitzar-se.
Les parts d'un equip de treball que assoleixen temperatures elevades o molt baixes hauran d'estar protegides quan correspongui contra els riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

Tot equip de treball haurà de ser adequat per protegir als treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte de l'electricitat i els que comportin risc per soroll, vibracions o radiacions haurà de disposar de les proteccions o dispositius adequats per limitar, en la mesura del possible, la generació i propagació d'aquests agents físics.

Les eines manuals hauran d'estar construïdes amb materials resistents i la unió entre els seus elements haurà de ser ferm, de manera que s'evitin els trencaments o projeccions dels mateixos.

La utilització de tots aquests equips no podrà realitzar-se en contradicció amb les instruccions facilitades pel fabricant, comprovant abans de l'iniciar la tasca que totes les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades.

Hauran de prendre's les mesures necessàries per evitar l'atrapada del cabell, robes de treball o altres objectes del treballador, evitant, en qualsevol cas, sotmetre als equips a sobrecàrregues, sobrepressions, velocitats o tensions excessives.

7.4 DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS.

Els equips amb treballadors transportats hauran d'evitar el contacte d'aquests amb rodes i erugues i la immobilització per les mateixes. Per a això disposaran d'una estructura de protecció que impedeixi que l'equip de treball inclini més d'un quart de tornada o una estructura que garanteixi un espai suficient al voltant dels treballadors transportats quan l'equip pugui inclinar-se més d'un quart de tornada. No es requeriran aquestes estructures de protecció quan l'equip de treball es trobi estabilitzat durant la seva ocupació.

Els carretons elevadores hauran d'estar condicionades mitjançant la instal·lació d'una cabina per al conductor, una estructura que impedeixi que el carretó bolqui, una estructura que garanteixi que, en cas de bolcada, quedi espai suficient per al treballador entre el terra i determinades parts de l'esmentat carretó i una estructura que mantingui al treballador sobre el seient de conducció en bones condicions.

Els equips de treball automotors hauran de comptar amb dispositius de frenat i parada, amb dispositius per garantir una visibilitat adequada i amb una senyalització acústica d'advertència. En qualsevol cas, la seva conducció estarà reservada als treballadors que hagin rebut una informació específica.

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

7.5 DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A ELEVACIÓ DE CÀRREGUES.

Hauran d'estar instal·lats fermament, tenint present la càrrega que hagin d'aixecar i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació. En qualsevol cas, els aparells d'hissar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran proveïts de limitadors d'altura i del pes, els ganxos de subjecció seran d'acer amb "baldons de seguretat" i els carrils per a desplaçament estaran limitats a una distància d'1 m del seu terme mitjançant límits de seguretat de final de carrera elèctrics.

Haurà de figurar clarament la càrrega nominal.

Hauran d'instal·lar-se de manera que es redueixi el risc que la càrrega caigui en picat, es deixi anar o es desviï involuntàriament de manera perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors sota les càrregues suspeses. Cas d'anar equipades amb cabines per a treballadors deurà evitar-se la caiguda d'aquestes, el seu esclafament o xoc.

Els treballs d'hissat, transport i descens de càrregues suspeses, quedaran interromputs sota règim de vents superiors als 60 km/h.

7.6 DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA-EINA.

Les màquines-eina estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament i els seus motors elèctrics estaran protegits per la carcassa.

Les que tinguin capacitat de cort tindran el disc protegit mitjançant una carcassa antiprojeccions

Es prohibeix treballar sobre llocs entollats, per evitar els riscos de caigudes i els elèctrics.

Per a totes les tasques es disposarà una il·luminació adequada, entorn de 100 lux.

En prevenció dels riscos per inhalació de pols, s'utilitzaran en via humida les eines que ho produeixin.

Sota cap concepte es retirarà la protecció del disc de cort, utilitzant en tot moment ulleres de seguretat antiprojecció de partícules. Com normal general, s'hauran d'extreure els claus o parts metàl·liques clavades en l'element a tallar.

Amb les pistoles fixa-claus no es realitzaran trets inclinats, caldrà verificar que no hi ha ningú a l'altra banda de l'objecte sobre el qual es dispara, s'evitarà clavar sobre fàbriques de totxana i s'assegurarà l'equilibri de la persona abans d'efectuar el tret.

Per a la utilització dels trepants portàtils i fregadores elèctriques s'elegiran sempre les broques i discos adequats al material a trepar, s'evitarà realitzar trepants en una sola maniobra i trepants o fregades inclinades a pols i es tractarà no reescalfar les broques i discos.

Les polidores i abrillantadores de sòls, polidores de fusta i allisadores mecàniques tindran el manillar de maneig i control revestit de material aïllant i estaran dotades de cèrcol de protecció antienxampaments o abrasions.

En les tasques de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà elm del soldar o pantalla de mà, no es mirarà directament a l'arc voltaic, no es tocaran les peces recentment soldades, se soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones a l'entorn vertical de lloc de treball, no es deixarà directament la pinça a terra o sobre la perfileria, s'escollirà l'elèctrode adequada per al cordó a executar i se suspendran els treballs de soldadura amb vents superiors a 60 km/h i a la intempèrie amb règim de pluges.

En la soldadura oxiacetilènica (oxitall) no es barrejaran ampolles de gasos diferents, aquestes es transportaran sobre safates engabiades en posició vertical i lligades, no s'ubicaran al sol ni en posició inclinada i els encenedors estaran dotats de vàlvules antiretrocés de la llama. Si es desprenen pintures es treballarà amb màscara protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.

8 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

8.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici, és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

D'acord amb l'article 6 de l'esmentada llei, seran les normes reglamentàries les que fixaran les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a garantir la seguretat i la salut en les obres de construcció.

Per tot el que s'exposa, el Reial decret 1627/1997 de 24 d'Octubre de 1.997 estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, entenent com tals qualsevol obra, pública o privada, en la que s'efectuïn treballs de construcció o enginyeria civil.

El promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un estudi de seguretat i salut als projectes d'obres en que es doni algun dels supòsits següents:

- Que el pressupost d'execució per contracta inclòs al projecte sigui igual o superior a 450.759,07 Euros.
- Que la duració estimada sigui superior a 30 dies laborables, utilitzant en algun moment a mes de 20 treballadors simultàniament.
- Que el volum de ma d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a la obra, sigui superior a 500.

En el nostre cas, com no succeeix cap punt anterior, s'elabora un estudi bàsic de seguretat i salut.

8.2 RISCOS FREQÜENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

Els treballs més comuns on es produeixen riscos a les obres de construcció d'instal·lacions fotovoltaiques sobre coberta, façana o pèrgola són:

- Cobertes, façanes o estructures tipus pèrgola
- Manipulació de mòduls fotovoltaics
- Manipulació de bateries
- Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.
- Muntatge d'estructura metàl·lica
- Muntatge de prefabricats.
- Ofici de Paleta.
- Instal·lació elèctrica definitiva i provisional d'obra.

Els riscos més freqüents durant aquests treballs són els descrits a continuació:

- Riscos derivats del maneig de màquines-eina i maquinària pesant en general.
- Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i útils.
- Els derivats dels treballs pulverulents.
- Despreniments per malament apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
- Corts i ferides en mans i peus, esclafaments, ensopegades i torçades al caminar sobre les estructures.
- Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), electrocucions, cremades, etc.
- Cossos estranys als ulls, etc.
- Agressió per soroll i vibracions en tot el cos.
- Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja.
- Agressió mecànica per projecció de partícules.
- Cops.
- Talls per objectes i/o eines.
- Incendi i explosions.
- Risc per sobreesforços musculars i dolents gestos.
- Càrrega de treball física.
- Deficient il·luminació.
- Efecte psicofisiològic d'horaris i torn.

8.3 MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL.

S'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos(vol, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctrica, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar, etc), així com les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de les botes de seguretat, ús obligatori de guants, ús obligatori de cinturó de seguretat, etc).

S'habilitaran zona per a l'amuntegament de material i útils (ferralla, perfileria metàl·lica, peces prefabricades, fusteria metàl·lica, material elèctric, etc).

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

Es procurarà protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per a protecció de cops en els peus, casc de protecció per a la cap i cinturó de seguretat.

El transport aeri de materials i útils es farà suspenent-los des de dos punts mitjançant eslingues, i es guiaran per tres operaris, dos d'ells guiaran la càrrega i el tercer ordenarà les maniobres.

El transport d'elements pesats (mòduls fotovoltaics, estructura, etc) es farà sobre carretó de mà i així evitar sobreesforços.

La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà l'adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.

L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà, sense necessitat d'executar moviments forçats

Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió del tronc, sobretot si el cos està en posició inestable.

S'evitaran les distàncies massa grans d'elevació, descens o transport, així com un ritme massa alt de treball.

Es tractarà que la càrrega i el seu volum permetin agafar-la amb facilitat.

Cal seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús correcte d'aquesta. Després de realitzar les tasques, es guardaran en lloc segur.

La il·luminació per desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà entorn dels 100 lux.

És convenient que els vestits estiguin configurats en diverses capes al comprendre entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. Ocupació de guants, botes i orelleres i s'evitarà que la roba de treball s'amari de líquids evaporables.

Si el treballador patís estrès tèrmic s'han de modificar les condicions de treball, amb la finalitat de disminuir el seu esforç físic, millorar la circulació d'aire, apantallar la calor per radiació, dotar al treballador de vestimenta adequada (barret, ulleres de sol, cremes i locions solars), vigilar que la ingesta d'aigua tingui quantitats moderades de sal i establir descansos de recuperació si les solucions anteriors no són suficients.

L'aporti alimentari calòric ha de ser suficient per compensar la despesa derivada de l'activitat i de les contraccions musculars.

Per evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de cort per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions d'humitat i resistència de terra de la instal·lació provisional)

Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin prestar-se en tot moment per personal amb la suficient formació per a això.

8.4 MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL

8.4.1 COBERTES O FAÇANES

El risc de caiguda al buit, es controlarà instal·lant una línia de vida, amb una corda que permeti treballar amb comoditat i que eviti l'arribada al terra en cas de caiguda

Es paralitzaran els treballs sobre les cobertes o façanes sota règim de vents superiors a 60 km/h., pluja, gelada i neu.

8.4.2 MANIPULACIÓ DE MÒDULS FOTOVOLTAICS

Els mòduls fotovoltaics es manipularan amb guants, i es realitzarà com a mínim amb dos operaris. Els riscos més freqüents amb la manipulació i instal·lació dels mòduls es la caiguda dels operaris al mateix nivell, a diferent nivell i al buit, així com a xocs i cops contra objectes, talls i lesions en mans i peus. També lumbàlgies per sobreesforços o postures inadequades.

Per l'aplec dels mòduls es prepararà la zona d'emmagatzematge a un lloc que tingui la resistència adequada per tal d'evitar enfonsaments (si és a un lloc elevat, com una coberta).

8.4.3 MUNTATGE D'ESTRUCTURA METÀL·LICA

Les operacions de soldadura en altura, es realitzaran des de l'interior d'una guindola de soldador, proveïda d'una barana perimetral d'1 m. d'altura formada per baranatge, barra intermèdia i entornpeu. El soldador, a més, amarrarà el mosquetó del cinturó a un cable de seguretat, o a argolles soldades a aquest efecte en la perfileria.

Es prohibeix la permanència d'operaris dins del radi d'acció de càrregues suspeses.

Es prohibeix la permanència d'operaris directament sota talls de soldadura.

8.4.4 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA A L'OBRA

El muntatge d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.

El calibre o secció del cablejat serà sempre l'adequat per a la càrrega elèctrica que ha de suportar.

Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectes apreciables (rasgones, repelones i assimilables). No s'admetran trams defectuosos.

La distribució general des del quadre general d'obra als quadres secundaris o de planta, s'efectuarà mitjançant mànega elèctrica antihumitat.

L'estès dels cables i mànegues, s'efectuarà a una altura mínima de 2 m. en els llocs de vianants i de 5 m. en els de vehicles, mesurats sobre el nivell del paviment.

Els enllaços provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques antihumitat.

Les mànegues de "alargadera" per ser provisionals i de curta estada poden portar-se esteses pel terra, però arrambades als paraments verticals.

Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.

Els quadres elèctrics es penjaran pendents de taulers de fusta rebuts als paraments verticals o bé a "peus drets" ferms

Les maniobres a executar en el quadre elèctric general s'efectuaran pujat a una banqueta de maniobra o estora aïllant.

Els quadres elèctrics posseiran preses de corrent per a connexions normalitzades blindades per a intempèrie.

La tensió sempre estarà en la clavilla "femella", mai en la "mascle", per evitar els contactes elèctrics directes.

Els interruptors diferencials s'instal·laran d'acord amb les següents sensibilitats:

- 300 mA. Alimentació a la maquinària.
- 30 mA. Alimentació a la maquinària com millora del nivell de seguretat.
- 30 mA. Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat.

Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.

El neutre de la instal·lació estarà lloc a terra.

La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o placa de cada quadre general.

El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd.

Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:

- Portabombetes estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de pengi a la paret, mànega antihumitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V.
- La il·luminació dels talls se situarà a una altura entorn dels 2 m., mesurats des de la superfície de suport dels operaris en el lloc de treball.

La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà croada amb la finalitat de disminuir ombres.

Les zones de passada de l'obra, estaran permanentment il·luminades evitant racons foscos.

No es permetrà les connexions a terra a través de conduccions d'aigua.

No es permetrà el trànsit de carretons i persones sobre mànegues elèctriques, poden pelar-se i produir accidents.

No es permetrà el trànsit sota línies elèctriques de les companyies amb elements longitudinals transportats a espatlla (perxes, regles, escales de mà i assimilables).

es itec
enginyeria instal·ladora energia
C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

8.5 DISPOSICIONS ESPECIFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES.

Quan en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, que serà un tècnic competent integrat en la direcció facultativa. Quan no calgui la designació de coordinador, les funcions d'aquest seran assumides per la direcció facultativa.

8.6 DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.

8.6.1 INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, modificada per la llei 25/2009 de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el llibre accés a les activitats de servies i el seu exercici,determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precís per establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

Així són les normes de desenvolupament reglamentari les que han de fixar les mesures mínimes que es deuen adoptar per a l'adequada protecció dels treballadors.

Entre elles es troben les destinades a garantir la utilització pels treballadors a la feina d'equips de protecció individual que els protegeixin adequadament d'aquells riscos per a la seva salut o la seva seguretat que no es puguin evitar o limitar-se prou mitjançant la utilització de mitjans de protecció col·lectiva o l'adopció de mesures d'organització a la feina.

8.6.2 OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI

Farà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen.

8.6.3 PROTECTORS DEL CAP

- Cascos de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per a baixa tensió, amb la finalitat de protegir als treballadors dels possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipols.
- Màscara antipols amb filtres protectors.
- Pantalla de protecció per a soldadura autògena i elèctrica.

8.6.4 PROTECTORS DE MANS I BRAÇOS

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, corts, vibracions).
- Guants de goma fins, per a operaris que treballin amb formigó.
- Guants dielèctrics per a B.T.
- Guants de soldador.
- Canelleres.
- Mango aïllant de protecció en les eines.

8.6.5 PROTECTORS DE PEUS I CAMES

- Calçat proveït de sola i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques.
- Botes dielèctriques per a B.T.
- Botes de protecció impermeables.
- Polaines de soldador.
- Genolleres.

8.6.6 PROTECTORS DEL COS

- Crema de protecció i pomades.
- Armilles, jaquetes i mandils de cuir per a protecció de les agressions mecàniques.
- Vestit impermeable de treball.
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A.
- Faixes i cinturons antivibracions.
- Perxa de B.T.
- Banqueta aïllant classe I per a maniobra de B.T.
- Llanterna individual de situació.
- Comprovador de tensi

Barcelona, Octubre de 2024
Raimon Renau Permanyer. ESITEC
Col·legi Enginyers Industrials Catalunya. Col·legiat nº 12.676
Carrer París, 207, 5e 1a
08008 - BARCELONA

C/ París 207, 5e 1a
08008 Barcelona
t 930 256 443
www.es-itec.com

DOCUMENT 9 PLA DE TREBALL

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 117 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A L'ESTACIÓ DE TRACTAMENT D'AIGUA POTABLE DE REUS

esitec
enginyeria
instal·ladora
energia

Programació de l'obra

Obra: Projecte Instal·lació Fotovoltaica
Lloc: Redessa - ETAP Reus

PLANIFICACIÓ DE FEINES												
TREBALLS	**MES 1**				**MES 2**				**MES 3**			
	S1	*S2*	*S3*	*S4*	*S1*	*S2*	*S3*	*S4*	*S1*	*S2*	*S3*	*S4*
Actuacions prèvies												
Visita i acta de plantejament												
Tramitació de permisos i autoritzacions												
Seguretat i salut fase inicial												
Senyalització i vallat d'obra												
Instal·lació de proteccions col·lectives												
Execució de la instal·lació												
Transport i acopi de materials												
Muntatge del sistema subestructural fotovoltaic												
Muntatge i col·locació dels panells												
Pas de cablejat i canalitzacions												
Instal·lació dels inversors i proteccions												
Realització de rases i pas d'instal·lacions exteriors												
Punt de connexió												
Posta en marxa												
Posada en funcionament de la instal·lació												
Seguretat i salut fase final												
Retirada de senyalització i vallat d'obra												
Neteja i gestió de residus												
Tràmits i documents												
Tramitació de certificats												
Documents as-built												
Verificació de documentació i certificats												

DOCUMENT 10 FITXES TÈCNIQUES

PROJECTE EXECUTIU D'UNA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA DE 117 kWp PER AUTOCONSUM INDIVIDUAL AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS A L'ESTACIÓ DE TRACTAMENT D'AIGUA POTABLE DE REUS

es itec
enginyeria
instal·ladora
energia

SUN2000-100KTL-M2

Smart PV Controller

10
MPP Trackers

98.8% (@480V)
Max. Efficiency

String-level
Management

Smart I-V Curve Diagnosis
Supported

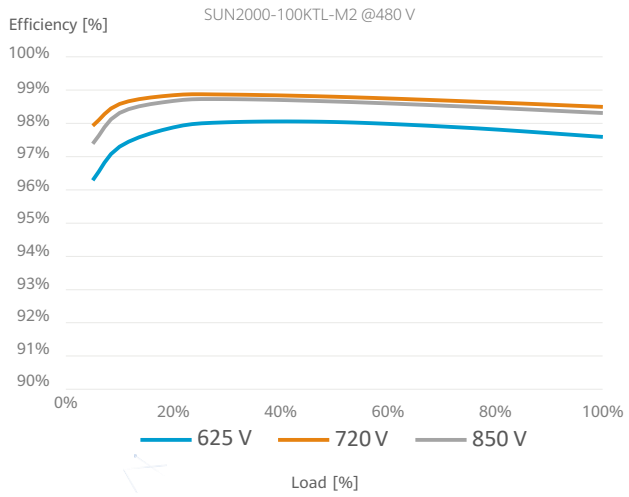
MBUS
Supported

Support AFCI &
Smart String Level
Disconnector

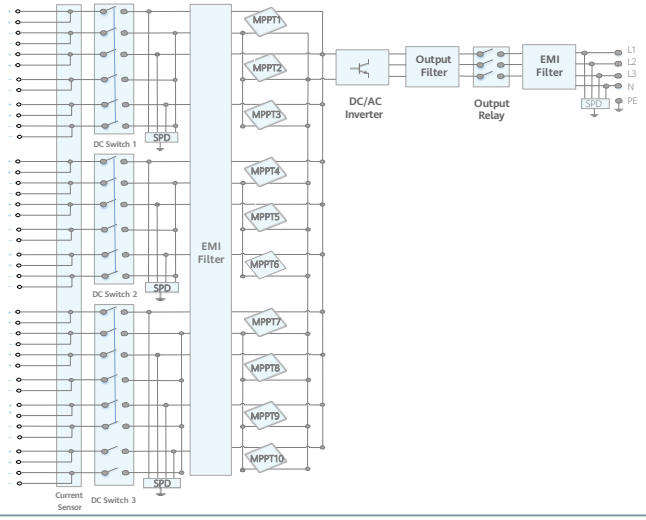
Surge Arresters for
DC & AC

IP66
Protection

Efficiency Curve



Circuit Diagram



Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-100KTL-M2
Efficiency	
Max. efficiency	98.6% @ 400 V, 98.8% @ 480 V
European efficiency	98.4% @ 400 V, 98.6% @ 480 V
Input	
Max. Input Voltage [1]	1,100 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Current per Input	20 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range [2]	200 V ~ 1,000 V
Nominal Input Voltage	600 V @ 400 Vac, 720 V @ 480 Vac
Number of MPP trackers	10
Max. input number per MPP tracker	2
Output	
Nominal AC Active Power	100,000 W
Max. AC Apparent Power	110,000 VA
Max. AC Active Power (cosϕ=1)	110,000 W
Nominal Output Voltage	400 V/ 480 V, 3W+(N)+PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A @ 400 V, 120.3 A @ 480 V
Max. Output Current	160.4 A @ 400 V, 133.7 A @ 480 V
Adjustable Power Factor Range	0.8 leading... 0.8 lagging
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Arc Fault Protection	Yes
Smart String Level Disconnector	Yes
Communication	
Display	LED indicators; WLAN adaptor + FusionSolar APP
RS485	Yes
USB	Yes
Smart Dongle-4G	4G / 3G / 2G via Smart Dongle – 4G (Optional)
Monitoring BUS (MBUS)	Yes (isolation transformer required)
General Data	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm
Weight (with mounting plate)	93 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Amphenol HH4
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Nighttime Power Consumption	< 3.5 W
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Grid Connection Standards	VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

*1 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*2 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

Hi-MO 6
Scientists

LR5-54HTH
435~450M

- Suitable for distributed projects
- Excellent outdoor power generation performance
- High module quality ensures long-term reliability

25 25-year Warranty for Materials and Processing

25 25-year Warranty for Extra Linear Power Output

Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730
ISO9001:2015: ISO Quality Management System
ISO14001: 2015: ISO Environment Management System
ISO45001: 2018: Occupational Health and Safety
IEC62941: Guideline for module design qualification and type approval

LONGi

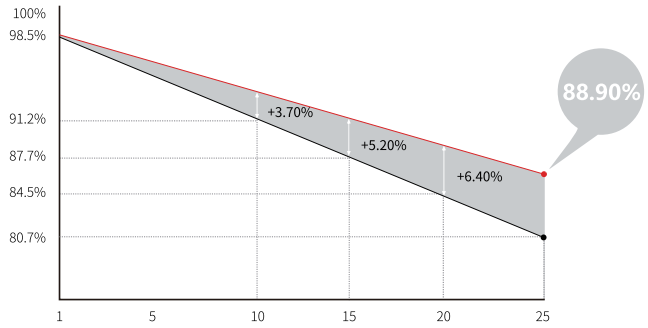
Hi-MO 6

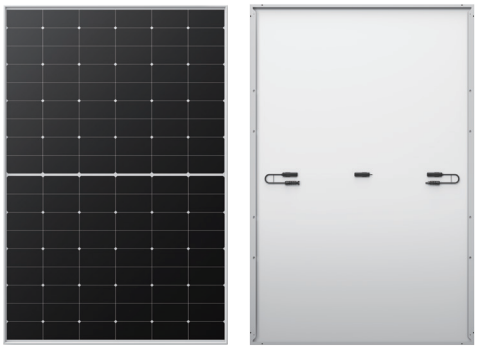
LR5-54HTH 435~450M

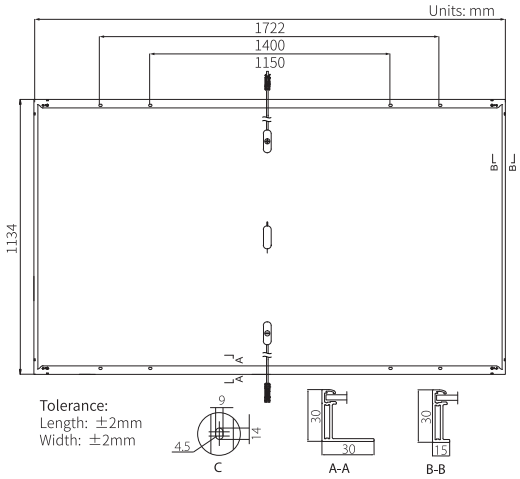
23.0%	0~3%	<1.5%	0.40%
MAX MODULE EFFICIENCY	POWER TOLERANCE	FIRST YEAR POWER DEGRADATION	YEAR 2-25 POWER DEGRADATION

Additional Value

25-Year Power Warranty







Mechanical Parameters

Cell Orientation	108 (6×18)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm², ±1200mm length can be customized
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	20.8kg
Dimension	1722×1134×30mm
Packaging	36pcs per pallet / 216pcs per 20' GP / 936pcs per 40' HC

Electrical Characteristics

STC : AM1.5 1000W/m² 25°C NOCT : AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s Test uncertainty for Pmax: ±3%

Module Type	LR5-54HTH-435M		LR5-54HTH-440M		LR5-54HTH-445M		LR5-54HTH-450M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	435	325	440	329	445	332	450	336
Open Circuit Voltage (Voc/V)	39.33	36.93	39.53	37.11	39.73	37.30	39.93	37.49
Short Circuit Current (Isc/A)	14.22	11.49	14.30	11.55	14.37	11.61	14.45	11.67
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	33.04	30.15	33.24	30.33	33.44	30.51	33.64	30.70
Current at Maximum Power (Imp/A)	13.17	10.78	13.24	10.85	13.31	10.90	13.38	10.95
Module Efficiency(%)	22.3		22.5		22.8		23.0	

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
Voc and Isc Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 1 or 2 IEC Class C

Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of Isc	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.230%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.290%/°C

LONGi

No.8369 Shangyuan Road, Xi'an Economic And Technological Development Zone, Xi'an, Shaanxi, China.

Web: www.longi.com

Specifications included in this datasheet are subject to change without notice. LONGi reserves the right of final interpretation. (20221020DraftV03) DG