Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Tipus d'estudi	Xarxa	Classe d'obra	Subclasse d'obra
PROJECTE CONSTRUCTIU	BÀSICA	GESTIÓ	EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Carreteres	Punts quilomètrics	Localitats	Comarques
C-55	DEL 68+300 AL 68+400	CLARIANA DE CARDENER	SOLSONÈS

Autors/es	Documents	Exemplar	Tom
ROSA LÓPEZ GARCÍA	MEMÒRIA, PLÀNOLS, PLEC I PRESSUPOST	1	

Clau

PC-CGL-22063.1

Títol abreujat

MILLORA DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA, REDUCCIÓ D'EMISSIONS I AUTOGENERACIÓ D'ENERGIA SOLAR DEL TÚNEL DE LA FLAUTA A LA C-55 PK 68+400

Data de redacció

JUNY 2023

ÍNDEX GENERAL

DOCUMENT 1. MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA

ANNEX A. DOCUMENTACIÓ

ANNEX B. SIMULACIÓ DE LA PRODUCCIÓ ESTIMADA DE LA INSTAL·LACIÓ

ANNEX C. CÀLCULS D'ESTRUCTURA

ANNEX D. AVALUACIÓ DE RESIDUS

- LOT 1
- LOT 2

ANNEX E. FITXES TÈCNIQUES

ANNEX F. ESTUDI DE REFLEXOS I ENLLUERNAMENT A CARRETERES PER LA PRESÈNCIA DE MÒDULS FOTOVOLTAICS

ANNEX G. DESCARBONITZACIÓ, VIDA ÚTIL DELS COMPONENTS I EQUIPS, CIRCULARITAT, EMISSIÓ DE CARBONI EN EXECUCIÓ I EXPLOTACIÓ. PLA DE SOSTENIBILITAT

ANNEX H. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

- LOT 1
- LOT 2

ANNEX I. CONTROL DE QUALITAT

ANNEX J. PLA DE TREBALL

- LOT 1
- LOT 2

ANNEX K. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

- LOT 1
- LOT 2

ANNEX L. BIM

ANNEX M. AUDITORIA ENERGÈTICA TÚNEL

DOCUMENT 2. PLÀNOLS

1. PLÀNOL D'EMPLAÇAMENT
2. PLÀNOL D'IMPLANTACIÓ
3. CONNEXIONAT
4. ESTRUCTURES
5. RASES I ARQUETES
6. ARMARI TÚNEL LA GUÀRDIA
7. ESQUEMA UNIFILAR
8. TANCAMENTS I ACCESSOS
9. ESQUEMA DE COMUNICACIÓ
10. TALA I MALLA DE FIXACIÓ DEL TERRENY
11. SENYALITZACIÓ OBRA

DOCUMENT 3. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT 4. PRESSUPOST

LOT 1

- AMIDAMENTS
- ESTADÍSTIQUES DE PARTIDES
- QUADRE DE PREUS 1
- QUADRE DE PREUS 2
- PRESSUPOST
- RESUM DEL PRESSUPOST
- PRESSUPOST TOTAL

LOT 2

- AMIDAMENTS
- ESTADÍSTIQUES DE PARTIDES
- QUADRE DE PREUS 1
- QUADRE DE PREUS 2
- PRESSUPOST
- RESUM DEL PRESSUPOST
- PRESSUPOST TOTAL

DOCUMENT 1: MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA

MEMÒRIA

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 2

1.1. ANTECEDENTS I ORDRE D'ESTUDI 2
1.2. IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DEL PROJECTE I SEPARACIÓ DE LOTS 2
1.3. ABAST I EMPLAÇAMENT 2
1.4. DADES GENERALS DE LA INSTAL·LACIÓ DE CONSUM 3
1.5. DADES GENERAL DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA 3

2. MEMÒRIA DESCRIPTIVA DE LA INSTAL·LACIÓ 4

2.1. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA 4
2.2. SISTEMA DE FONAMENTACIÓ, FIXACIÓ I ESTRUCTURA 4
2.3. SISTEMA DE CAPTACIÓ I INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA CC 6
2.4. LÍNIA D'EVACUACIÓ CC 7
2.5. SISTEMA DE CONVERSIÓ CC/CA / INVERSORS 8
2.6. INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ I SUBSTITUCIÓ LED 8
2.7. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA CA I QUADRES DE CONNEXIÓ 9
2.8. LÍNIA DE DISTRIBUCIÓ EN CA 9
2.9. PROTECCIONS CC/CA 10
2.9.1. DISPOSITIUS DE CONNEXIÓ DE CORRENT CONTINU 10
2.9.2. DISPOSITIUS DE PROTECCIÓ EN CORRENT ALTERN 10
2.10. CONNEXIÓ A TERRA 11
2.11. CONNEXIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FV 12
2.12. SISTEMA DE MONITORATGE I CONNECTIVITAT 12
2.13. SISTEMA DE TANCAMENT I ACCÉS 13

3. LEGISLACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS EQUIPS I DISPOSITIUS 13

3.1. REGLAMENT I LEGISLACIÓ APLICABLE 13
3.2. RELACIÓ D'EQUIPS, DISPOSITIUS I COMPONENTS PRINCIPALS 14
3.3. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELS EQUIPS I COMPONENTS 14
3.3.1. MÒDULS FOTOVOLTAICS I CAMP FOTOVOLTAIC 14
3.3.2. INVERSOR DE POTÈNCIA 16
3.3.3. ESTRUCTURES DE SUPORT 17
3.3.4. ARMARI EQUIPS DE FV 20

4. CÀLCUL I ESTUDIS 21

4.1. PARÀMETRES I CONDICIONS DE DISSENY 21
4.2. JUSTIFICACIÓ I CÀLCULS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA 24
4.3. CÀLCULS ELÈCTRICS 24
4.3.1. DIMENSIONAT DEL CAMP FOTOVOLTAIC 24
4.3.2. CÀLCUL DE SECCIONS 25
4.4. CÀLCULS ESTRUCTURALS 27
4.5. ESTUDI ENLLUERNAMENT 28
4.6. ESTUDI GEOTÈCNIC 28
4.7. SIMULACIÓ ENERGÈTICA 28
4.8. ANÀLISI ECONÒMIC 29
4.9. PLA D'EXUCIÓ BIM 31

5. MEMÒRIA D'EXECUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ 31

5.1. TITULARITAT DELS TERRENYS 31
5.2. ESTUDI DE L'ORGANITZACIÓ I DEL DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES 31
5.3. TERMINI D'EXCECUCIÓ DE LES OBRES 31
5.4. TREBALLS PREVIS, ADEQUACIÓ DEL TERRENY, SENYALITZACIÓ VIAL, TALLS DE TRÀNSIT I ACCESSOS 31
5.5. SISTEMES DE SEGURETAT I SALUT 34
5.6. RESIDUS 34
5.7. ANÀLISI DEL CICLE DE VIDA I IMPACTE AMBIENTAL 34
5.8. PRESSUPOST 35
5.8.1 REVISIÓ DE PREUS 35
5.8.2. PRESSUPOST DESGLOSSAT PER LOTS 35
5.9. SERVEIS AFECTATS I EXPROPIACIONS 36
5.10. PLA DE CONTROL DE QUALITAT I PLA DE MANTENIMENT 36
5.10.1. CONTROL DE QUALITAT 36
5.10.2.MANTENIMENT PREVENTIU 36
5.11. DECLARACIÓ OBRA COMPLETA 38
5.12. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA 38
5.13. DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE CONSTRUCTIU 39
5.14. CONCLUSIONS 39

1. INTRODUCCIÓ

1.1. ANTECEDENTS I ORDRE D'ESTUDI

Per tal d'impulsar accions per a la descarbonització de les infraestructures viaries de la Generalitat de Catalunya una de les mesures a aplicar és la instal·lació de sistemes d'energia solar fotovoltaica que puguin generar l'energia elèctrica verda necessària per assolir l'objectiu de neutralitzar l'energia consumida de la xarxa elèctrica de distribució.

El Departament de Territori de la Generalitat ha seleccionat diversos emplaçaments per instal·lar mòduls solars fotovoltaics per autoconsum. Un dels emplaçaments seleccionats és el túnel de La Flauta a Clariana de Cardener.

1.2. IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DEL PROJECTE I SEPARACIÓ DE LOTS

El present document té per objectiu definir les condicions tècniques de la instal·lació solar fotovoltaica per autoconsum amb compensació d'excedents que es té previst realitzar sobre la boca sud del túnel de la Flauta a Clariana de Cardener, al PK 68+300 de la C-55 i com a resultat de l'auditoria energètica realitzada la substitució de les lluminàries actuals per altres de tecnologia led.

L'execució es repartirà en 2 Lots:

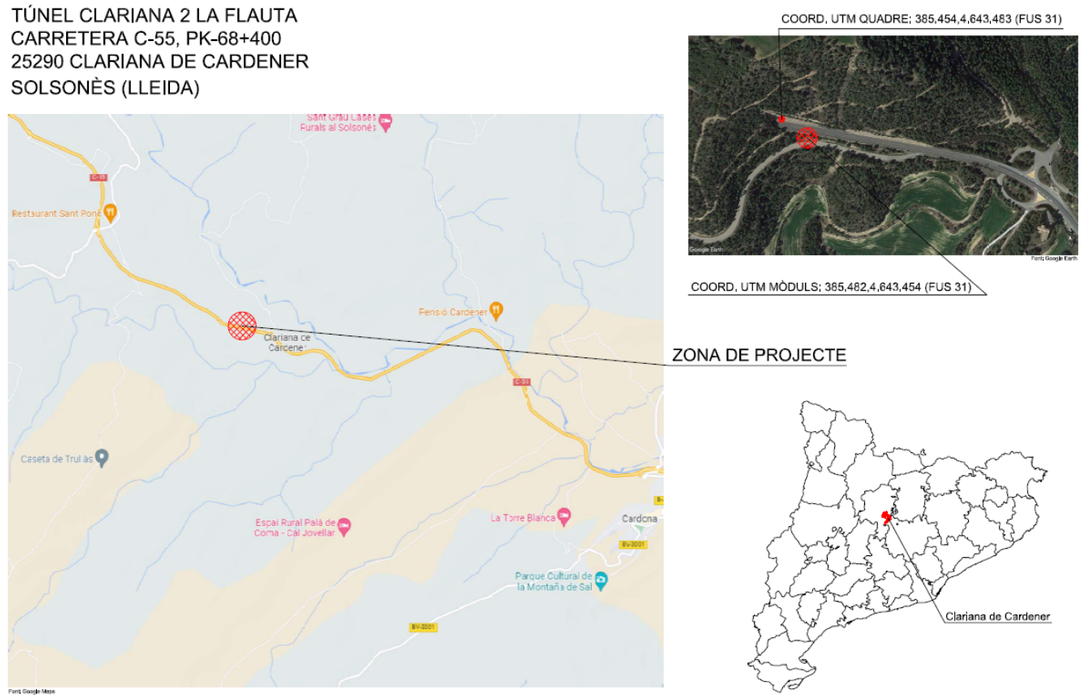
Lot 1. Eficiència energètica. Inclou la substitució de lluminàries existent a tecnologia LED mantenint els mateixos criteris lumínics actuals i compliment de la normativa vigent.

Lot 2. Generació Renovable

- La instal·lació fotovoltaica tindrà una potència nominal de 40 kW i es connectarà al quadre de baixa tensió existent.
- La modalitat seleccionada serà d'autoconsum amb compensació d'excedents de fins a 100 kW. La generació prevista s'autoconsumirà en el mateix emplaçament.

1.3. ABAST I EMPLAÇAMENT

El túnel Clariana La Guardia es localitza a la carretera C-55, als PK 68+300 fins PK 68+450. A continuació es detalla la situació geogràfica de l'emplaçament:



Imatge 1. Emplaçament

L'accés es realitza per la mateixa C-55 en el PK 68 +400

1.4. DADES GENERALS DE LA INSTAL·LACIÓ DE CONSUM

L'enllumenat emplaçat actualment existent al túnel és el següent:

ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ	
INTERIORS - Tipus:	Projectors SAP
INTERIORS -Nombre:	212
EXTERIORS - Tipus:	Fanals LED
EXTERIORS - Nombre:	12
EMERGÈNCIES - Tipus:	
EMERGÈNCIES - Nombre:	
SEMÀFOR_1 Tipologia:	
ÒPTIQUES_1 Tipus:	
SEMÀFOR_2 Tipologia:	
ÒPTIQUES_2 Tipus:	
SEMÀFOR_3 Tipologia:	
ÒPTIQUES_3 Tipus:	
SEMÀFOR_4 Tipologia:	
ÒPTIQUES_4 Tipus:	
SENYAL - Codi:	
SENYAL - Tipus:	
BATERIA - Tipus:	
PANELL:	
PANELL - Tipus:	

Foto2: Instal·lació

La substitució per leds quedarà de la següent manera:

- Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 150W per projector SIGNIFY BGP235 LED90-4S/740 DM32 DGR MSP D9 SRG1 de 75 W .
- Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector SIGNIFY BGP236 LED360-4S/740 DW10 DGR MSP D9 SRG de 300 W.

El número de lluminàries noves de tecnologia led seran:

	Nº INSTAL·LAT
PROJECTORS 300W LED	195,00
PROJECTORS 75W LED	18,00

La potència instal·lada passarà de ser 44,78 kW en comptes de 85,50 kW amb el que l'energia consumida es reduirà un 41,46% el que correspon a un estalvi previst de 42.880 kWh/any.

1.5. DADES GENERAL DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

DADES GENERALS ARQUITECTÒNIQUES

Tipus d'integració: Estructures clavades a terra	
Inclinació (graus)	30º
Orientació (graus azimut)	+10º O

TIPUS INSTAL·LACIÓ

Tipologia	Autoconsum amb Compensació d'Excedents
Referència Cadastral	25089A001090220000PB

DADES PLANTA FOTOVOLTAICA

Nom que identifica la instal·lació	IESFV Clariana 2 La Flauta
Grup i subgrup de classificació	b.1.1
Potencia pic (kWp)	41.76
Potència nominal (kW)	40
INVERSORS DE POTÈNCIA	
Número d'inversors de potència	1
Potència de l'inversor (kW)	40
Tensió/Freqüència	400/50Hz
CAMP FOTOVOLTAIC	
Número total de mòduls	72
Tipus tecnologia	PERC monocristal·lins
Potència dels mòduls (Wp)	580
Composició. Nº strings	4 strings de 18 mòduls
Superfície Total	186 m^2
Intensitat màxima mòdul Imp	13,17 A
Tensió màxima mòdul Vmp	44,06 V
Intensitat curtcircuit Isc mòdul	14,20 A
Tensió circuit obert mòdul Voc	52,21 V
DADES GENERACIÓ	
Estimació energia generada kWh/any	69.324
KWh/KWp	1.660

SISTEMA DE MONITORATGE Plataforma de Monitoratge Inversors

2. MEMÒRIA DESCRIPTIVA DE LA INSTAL·LACIÓ

2.1. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

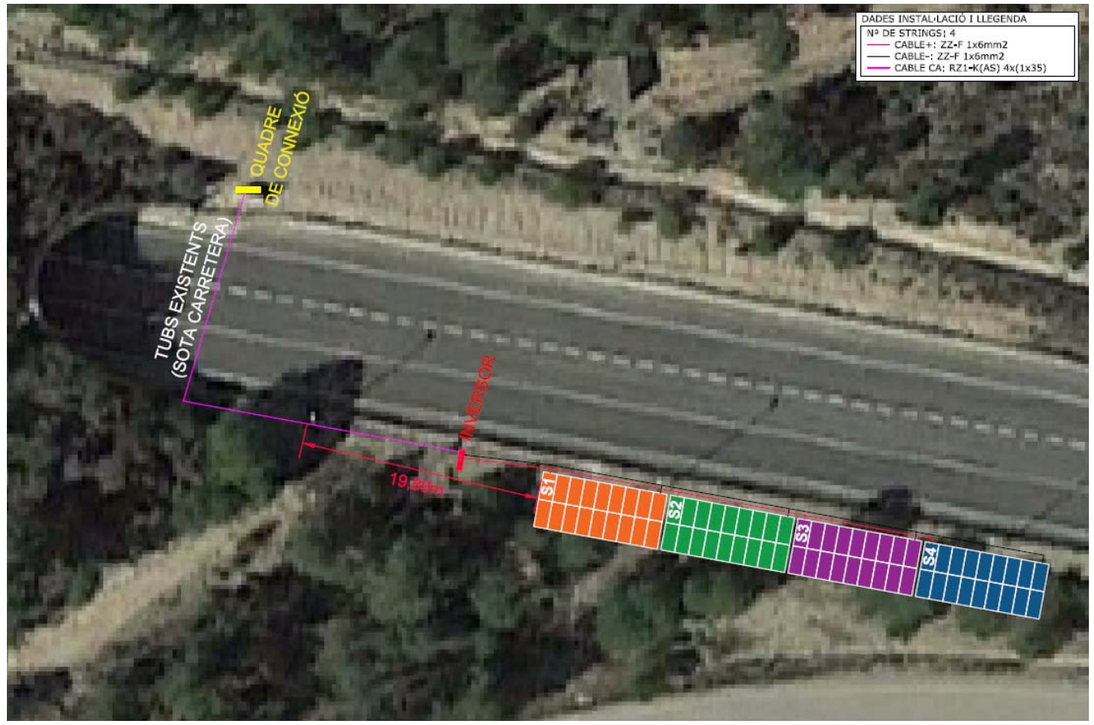
La instal·lació fotovoltaica presenta una potència nominal de 40 kWn, composada per 72 mòduls fotovoltaics de 580 W amb una potència total pic de 41,76 kWp i es connectarà al quadre d'enllumenat del túnel, localitzat a la boca sud, al costat nord de la carretera. En aquest punt s'explica en detall el traçat de la línia de distribució per tal de poder entendre millor el projecte executiu.

Les estructures es clavaran al terreny, evitant bancades de formigó o altres elements per tal de minimitzar llur impacte ambiental i facilitar el seu desmantellament posterior en el cas que sigui necessari. Amb una orientació de 10º Sud Oest, respectant la mateixa orientació de l'espai i amb una inclinació de 30º.

La línia comença en els mòduls, sota els mateixos caldrà embridar els cables que els uneixen per la seva part posterior, per evitar que en cap cas quedin penjant, totes les peces d'ancoratge i d'unió seran d'acer inoxidable. Tots els strings es recolliran en una safata perforada de 60 x 100 mm, ancorada a l'estructura. Les safates portaren tapa i al extrem de cada tram portaren una brida d'acer inoxidable per evitar que es desprenguin amb el vent.

El cablejat de CC de 6 mm^2 baixarà per la columna més a l'oest amb un tub d'acer galvanitzat en calent fins a l'arqueta i d'allà per rasa arribarà a l'armari on s'emplaçaran l'inversor i les caixes de protecció de corrent continu i altern.

Els cables entraran per la part baixa de les caixes de protecció de corrent continu amb premsaestopes per garantir l'estanquitat de les mateixes. Les caixes seran de doble aïllament amb porta i tapa transparent. A la sortida dels inversors el cablejat d'altern passarà per la caixa de CA, per tot seguit sortir aquest cablejat de CA de 35 mm^2 per rasa en direcció oest fins arribar a la canalització existent que creua la carretera i arriba de forma soterrada al quadre existent on es localitza la TMF de subministrament i el quadre General d'alimentació de túnel.



Imatge 2. Distribució strings i sortida línia distribució de cada estructura

2.2. SISTEMA DE FONAMENTACIÓ, FIXACIÓ I ESTRUCTURA

Es faran servir estructures d'alumini 6082-T6, aquests perfils s'ancoraran sobre cargols helicoïdal d'acer galvanitzat en calent de 2000 mm amb denominació TOR-GS_2000. Les grapes de subjecció també seran d'alumini 6082-T6 subjectades amb cargoleria i subjeccions d'acer Inoxidable A2.

L'estructura estarà cargolada al terreny amb cargols de 2000 mm, cosa que garanteix l'estabilitat estructural del sistema en tota mena de condicions, el perfils portants d'alumini subjectaran mitjançant les grapes de subjecció d'alumini dos fileres de mòduls en posició vertical. Els mòduls tindran un inclinació de 30º i estaran orientats a Sud amb un azimut de 10º SO.

Es generaran 4 subestructures o taules formades per 2 fileres de 9 mòduls en vertical, amb una longitud de 10,35 metres cadascuna.

Les grapes de subjecció seran d'acer inoxidable A2 i s'ancoraran als 4 perfils transversals de les estructures on defineix el fabricant dels mòduls.

Tot seguit es mostra una imatge d'una estructura similar.

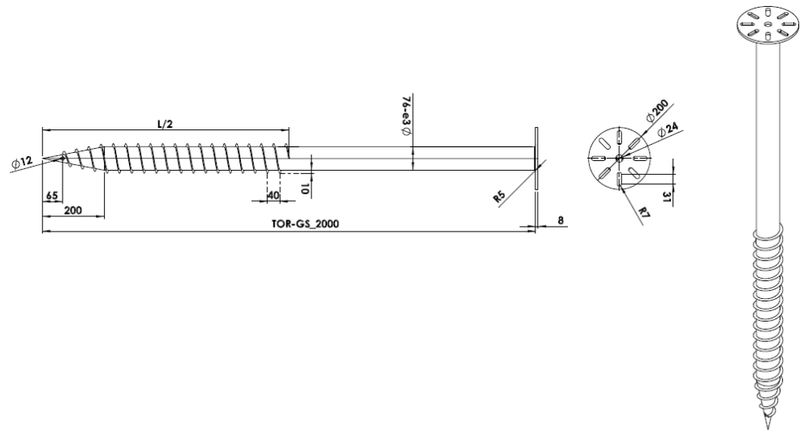
Imatge 3. Imatge similar de les estructures proposades

El conjunt ha estat dimensionat per a suportar les accions que determina el "Código Técnico de la edificación" (CTE), en concret el document bàsic sobre "Seguridad estructural", CTE SE-AE. Les carregues a considerar són:

- Càrrega pel propi pes de l'estructura i mòduls (Acció permanent).
- Càrrega pel pes de la neu (Acció variable).
- Càrrega pel vent, frontal i de succió (Acció variable).

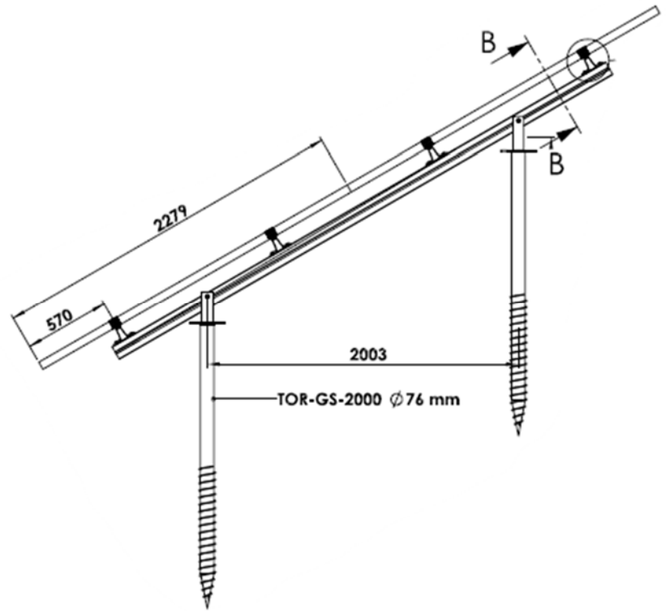
L'estructura es muntarà sobra un talús amb una inclinació mitjana de 35º, on prèviament caldrà realitzar un desbrossament i tala d'arbrat i la implantació d'una geomalla tridimensional de plypropylene amb protecció UV de reforç per l'estabilitat del talús. La neteja prèvia del talús ajudarà a evitar que es generin ombres sobre el camp fotovoltaic.

No es podran realitzar una fonamentació amb daus de formigó per l'impacte ambiental que generaria aquesta solució i s'ha descartat la utilització d'un sistema clavat amb hinques ja que la inclinació del talús és superior a 15º i la maquina no pot treballar, per tant s'ha optat per la utilització de cargols helicoïdals de gran resistència de 2000 mm que es clavaran a terra.



Imatge 4. Detall del cargol

Tot seguit es mostra un tall de com quedaran les estructures emplaçades al terreny.



Imatge 5. Vista lateral de les estructures

L'empresa executora entregarà un càlcul d'estabilitat de l'estructura portant proposada si és diferent que la que incorpora el present document, per obtenir l'acceptació de la Propietat i la Direcció Facultativa.

2.3. SISTEMA DE CAPTACIÓ I INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA CC

El mòduls produeixen corrent Continua i es connecten en sèrie formant strings. La connexió dels mòduls entre ells es durà a terme mitjançant els connectors ràpids que duen incorporats, i que en cap cas en podran tallar ja que es perdria la garantia del producte. Al final de la sèrie s'utilitzaran connectors de la mateixa marca dels mòduls però especials per a 6 mm^2 que serà la secció del cablejat que es farà servir per arribar fins al armari dels inversors. **La safata de 60x100 que conduirà el cablejat dels strings sota els mòduls anirà fixat entre les dues fileres de mòduls per tal d'evitar que siguin visibles des de fora del tancat perimetral.**

Imatge 6. Implantació dels mòduls

La instal·lació consta de 1 inversor de 40 kW i la distribució és la següent:

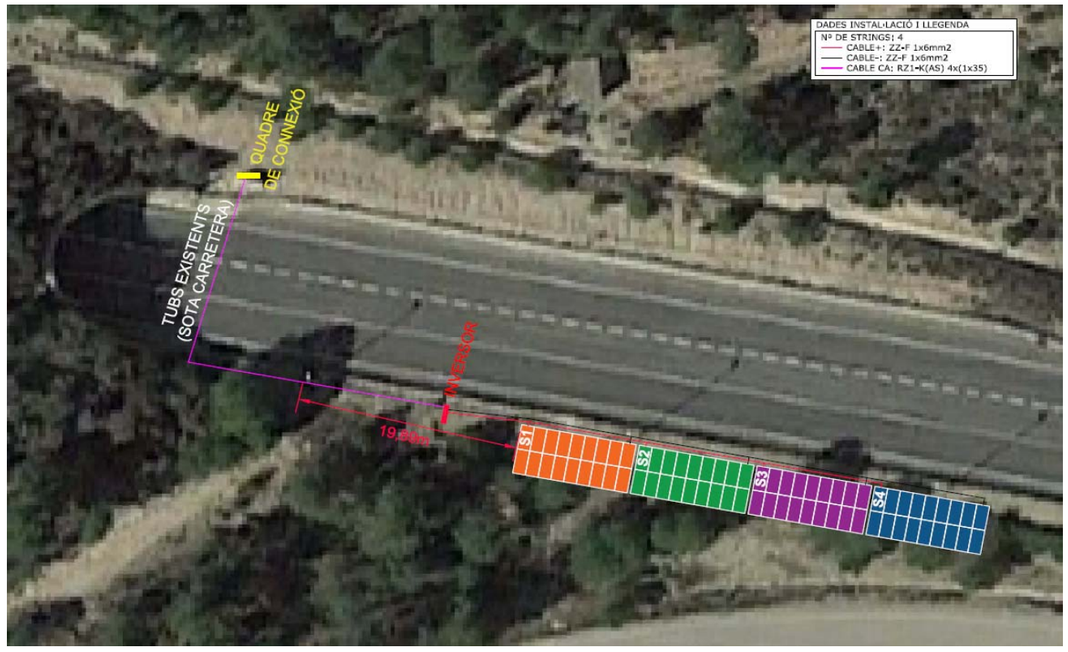
	Potència inversor kW	Nº de Mòduls	Potència unitària (W_p)	Nº sèries i mòduls x sèrie	Potència total (kW_p)
La Flauta	40	72	580	4 x 18	41,76

L'inversor disposarà d'un mínim de 4 punts de seguiment de màxima potència o MPPTs, i es connectaran els 4 strings a cadascun dels MPPTs de l'inversor, i en cap cas es realitzaran paral·lels deixant MPPTs lliures.

A continuació es mostraran els paràmetres elèctrics definits a la seva part de corrent continu per aquesta instal·lació:

	Nº total strings	Nº mòduls x string	Potencia mòdul (W)	Vmp *CC (V)*	Imp String CC (A)*	Voc CC (V)*	Isc String CC (A)*	Potencia pic (Wp)
STRINGS 1-4	4	18	580	793,08	13,17	939,78	14,20	4 x 10.440
TOTAL	**4**	**18**	**580**					**41.760**

*Condicions Standard de mesura (STC). 100W/m2, AM 1,5 i 25ºC temp



Imatge 7. Distribució dels strings

El dimensionament dels strings s'ha dissenyat de tal manera que la tensió de la mateixa es situï a l'interval MPPT o rang de tensió de l'inversor en el que aquest és capaç de seguir el punt de màxima potència, optimitzant així el rendiment de la instal·lació. Al plantejar 4 strings de 18 mòduls permetrà realitzar comparatives de rendiment amb més facilitat.

La caixa de protecció de corrent continu estarà en l'armari del invrsor inclourà: fusibles de protecció per cada string i descarregador de sobretensió. El seccionador manual de potència de corrent continu està incorporat a l'inversor de potència. En el cas que no estigués en el seu interior es posaren a la caixa de protecció exterior. A la sortida de la caixa de protecció de corrent continu, els diferents strings aniran a l'inversor de potència que es connectaran pels connectors destinats d'entrada per garantir els seguiments independents definits (1 per cada MPPT).

2.4. LÍNIA D'EVACUACIÓ CC

El càlcul del cablejat s'ha realitzat segons defineix el REBT (Reglament Electrotècnic de BT) a "Instruccions Tècniques Complementàries per a BT" (ITC-BT-07,ITC-BT-19 i ITC-BT-40). Compliran amb la normativa CPR (Construction Product Regulation) emesa per la Unió Europea per a garantir que tot el cablejat usat en instal·lacions permanents de tota la Unió siguin avaluats, classificats i aprovats sota un únic criteri. El fabricant adjuntarà la DoP (Declaració de prestacions) i el marcat CE.

Els càlculs preveuen que la caiguda de tensió de la part de CC sigui inferior al 1,5%, tots els conductors són de coure, especials per instal·lacions solars i per a ús en intempèrie, resistents als raigs ultraviolats i lliures d'halògens. Els cables s'instal·laran sota dels mòduls, amb safates amb tapa o sota tub segons disseny de la seva implantació explicat a la present memòria.

Els criteris utilitzats han estat:

- Caiguda màxima de tensió admissible: Caiguda de tensió CC menor a 1,5% en condicions estàndard (25ºC-1000 W/m^2).
- Intensitat màxima admissible per el cable en servei permanent segons defineix el REBT per cada tipus de conductor i de canalització. Segons la ITC-BT-40, el cables han estat dimensionats per una intensitat no inferior a 125% de la màxima intensitat generada pel generador.
- El cable fotovoltaic és tipus ZZ-F (AS) 0,6/1 kV flexible Designació UNE21123. El cablejat solar estarà molt ben identificat, indicant la sèrie i polaritat, al començament i final de cada sèrie, per poder facilitar les tasques d'identificació i manteniment.

A continuació es defineixen les característiques i extensions necessàries de conductors per a realitzar el cablejat de la instal·lació per a cada un dels següent trams definits:

- **Tram 1 Cablejat entre mòduls i fins la caixa de Corrent Continua**

  Uneix les sèries o strings de mòduls amb la caixa de connexió de protecció en continua i seguidament amb l'inversor de potència.

Els conductors que connectaran els strings dels mòduls fotovoltaics a les caixes de connexió es disposen les proteccions de corrent continu són específics per a instal·lacions solars. Presenten una secció de 6 mm², són de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus ZZ-F (AS) 1,8/1 kV. Seguidament es conduiran fins l'inversor. La coberta del cable serà de color negre (pol negatiu) i de color vermell (pol positiu).

Les característiques mínimes d'aquest cablejat són:

- Cables específics per a instal·lacions fotovoltaiques, lliure d'halògens, classe 5, segons UNE-EN 60228.
- Alta seguretat
- Resistència a al intempèrie i raigs ultraviolats. EN 50618 i TUV 2Pfg1169-08
- Treball a altes i baixes temperatures (-40ºC fins a 120º)
- Presència d'aigua: AD8 submergida
- Vida útil, 30 anys segons UNE-EN 60216-2
- No propagació de flama segons UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1
- Lliure d'halògens segons UNE-EN 60754 e IEC 60754
- Reacció al foc CPR Eca, segons norma EN50575

Els cables s'etiquetaran per tal de facilitar la seva identificació, tant a la instal·lació en CC com en CA. Es disposarà de connectors tipus multicontact MC4 de 6 mm^2 per a la connexió entre conductors i mòduls. Els mateixos connectors impedeixen connectar-los erròniament. En els casos que calgui realitzar uns allargaments per unió dels mòduls en la mateixa sèrie, s'utilitzarà cable de 6 mm^2 i es realitzaran amb connectors MC4.

Imatge 8. Connector compatible MC4 cable de 6mm2

- **Tram 2. Cablejat de sortida des de la caixa de protecció de corrent continu fins a l'entrada dels inversors de potència.**

  El cablejat de sortida de la caixa de protecció serà de **6 mm², són de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus ZZ-F (AS) 0,6/1 kV.** Seran 4 sèries separades i entraran a l'inversor per separat en cada entrada independent, per fer mesura dels strings amb el corresponent connector multicontact compatible amb l'inversor.

  S'utilitzaren brides metàl·liques d'acer inoxidable per protecció de les tapes de les safates, per evitar que es desprenguin pel vent.

  Les brides seran d'acer inoxidable, resistent al foc UL94, resistents a UV, baixa emissió de fums i lliure d'halògens. S'utilitzaran les brides amb recobriment que aporta una protecció addicional i prevenen la corrosió entre metalls diferents. Les principals característiques són:

  - Fabricades en acer inoxidable AISI 304
  - Resistència al foc UL94 i baixa emissió de fums
  - Resistents a raig ultraviolats
  - Lliure d'halògens
  - Recobriment en polièster+ epoxi
  - Temperatures de treball -60º-150ºC

2.5. SISTEMA DE CONVERSIÓ CC/CA / INVERSORS

La funció bàsica d'aquest equip consisteix en convertir el corrent continu generat pels mòduls fotovoltaics en corrent altern. La instal·lació constarà de 1 inversor de 40 kW que s'instal·larà al costat de oest de l'estructura més propera a la boca del túnel, dins d'un armari al costat dels quadres de protecció de CC i CA.

L'inversor realitzarà el seguiment del punt de màxima potència del sistema (MPPT) en el rang de tensions indicat a la taula. És a dir, en cada moment, d'acord a les condicions meteorològiques, l'inversor cercarà la tensió i intensitat de corrents màxims del sistema per a extreure la màxima potència i així optimitzar la producció d'energia.

L'equip seleccionat és un inversor string d'intempèrie IP65 amb 4 seguidors del punt de màxima potència (MMPT) amb 2 àrees d'entrada diferenciades per a cada MPPT amb connectors independents, el que facilita la instal·lació dels strings segons han estat dissenyats.

	Potència inversor kW	Nº de Mòduls	Potència unitària (W_p)	Nº sèries i mòduls x sèrie	Potència total (kW_p)
La Flauta	40	72	580	4 x 18	41,76

Imatge 9. uadre resum

2.6. INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ I SUBSTITUCIÓ LED

El millor mètode de millorar l'eficiència energètica és el que va encaminat a l' estalvi en el consum d'energia del procés o del servei i és, per tant, el primer que s'ha de considerar.

Alhora de definir les propostes de millora s' ha de tenir en compte les necessitats a cobrir i buscar l'equilibri entre l'eficiència energètica i la qualitat del servei. S'observa l'existència majoritària d'antigues lluminàries equipades amb làmpades de Vapor de Sodi d'alta pressió, es recomana es vagin substituint per altres lluminàries amb tecnologia LED. Els avantatges aconseguits amb la instal·lació de lluminàries d'aquesta tecnologia són:

ALTA EFICIÈNCIA.

La il·luminació LED consumeix un 80-90% menys d'electricitat que una bombeta corrent de característiques similars. Això aproximadament, significa un 90% d'estalvi en la factura elèctrica.

Amb les làmpades de Led s'ha aconseguit la major eficiència lumínica, arribant fins a 130-150 lúmens per vati a les bombetes més eficients, i a 80 lúmens per vati en les més populars. Com a exemple l'eficiència lumínica d'un halògen és tan sols de 20 a 25 lúmens per vati.

MOLT BAIX CONSUM

Consumeixen 2,5 vegades menys que una bombeta de baix consum convencional i 8,9 vegades menys que una bombeta incandescent de les de tota la vida, això comporta un impressionant estalvi econòmic, que pot arribar al 90% en la factura de la llum, i una ràpida amortització de la inversió.

DURADA

Les bombetes LED no tenen filaments o altres parts mecàniques de fàcil trencament. No hi ha un punt en què cessin de funcionar, la seva degradació és gradual al llarg de la seva vida. Es considera una durada entre 30.000 i 50.000 hores, fins que la seva lluminositat decau per sota del 70%, això significa entre 10 i 30 anys en una aplicació de 10 hores diàries 300 dies/any, reduint els costos de manteniment i remullament.

QUALITAT DE LA LLUM EMESA

L' ICR o índex cromàtic de color, proporciona una mesura de la qualitat de la llum, les bombetes LED posseeixen un CRI al voltant de 90, aconseguint que s' apreciïn molt més els matisos de la llum. L'obtinguda per fluorescents i bombetes anomenades de "baix consum", a més de no ser instantànies en la seva encesa, tenen una llum molt poc natural, amb un ICR molt baix al voltant de 44.

BAIXA EMISSIÓ DE CALOR

En consumir poca energia, les bombetes LED emeten poca calor. És l'anomenada llum freda. Per exemple, una bombeta halògena gasta de 50W, 45 aproximadament en emissió de calor, això suposa una despesa extraordinària en aire condicionat.

RESPOSTA INSTANTÀNIA

L'encesa i apagada de les bombetes LED és rapidíssim, a diferència d'altres sistemes no es degrada pel nombre d'encesos; el que els fa molt útils en sistemes d'apagat i encès per detecció de moviment.

REGULABLES

Alguns dels nostres models LED són regulables, permetent el control de la despesa energètica i la creació de l'ambient desitjat.

ECOLÒGICS

Les bombetes LED són totalment reciclables i ecològiques ja que no contenen mercuri, ni materials tòxics com les làmpades fluorescents.

RESISTÈNCIA

Les làmpades LED són molt més resistents als cops, i fins i tot aquelles que posseeixen un bulb de vidre poden continuar funcionant si aquest es trenca.

VERSATILITAT

Es poden trobar de tota mena de colors, fins i tot la barreja d' ells mitjançant els LED RGB2, làmpades, tubs, panells plans, tires, fanals, focus industrials, etc.

ESTALVI EN CABLEJAT D' INSTAL·LACIÓ

Atès que el consum d'energia és molt menor, les instal·lacions elèctriques de les làmpades de Leds es fan amb cables de calibres molt menor, això es tradueix directament en un estalvi substancial en el cablejat i en les instal·lacions. A més en moltes de les substitucions, simplement és canviar una làmpada per una altra, ja que els casquets de les bombetes led i les tradicionals són iguals.

La solució proposada per el Tunel de la Flauta objecte d' aquest estudi, consisteix en la substitució dels projectors VSAP corresponents a l' enllumenat interior, enllumenat interior i de reforç, per equips LED que ofereixen unes característiques lumíniques equivalents o superiors als equips existents:

- Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 150W per projector SIGNIFY BGP235 LED90-4S/740 DM32 DGR MSP D9 SRG1 de 75 W .
- Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector SIGNIFY BGP236 LED360-4S/740 DW10 DGR MSP D9 SRG de 300 W.

Les lluminàries totals seran:

	Nº INSTAL·LAT
PROJECTORS 300W LED	195,00
PROJECTORS 75W LED	18,00

La potència instal·lada passarà de ser 44,78 kW en comptes de 85,50 kW amb el que l'energia consumida es reduirà un 41,46% el que correspon a un estalvi previst de 42.880 kWh/any.

En l'annex M es pot consultar l'informe complert de l'autidotira energètica on figuren els estudis lumínics realitzats pel fabricant SIGNIFY (antigament PHILIPS lightning) GARANTINT ELS NIVELLS LUMÍNICS IGUALS O SUPERIORS ALS EXISTENTS.

Aquest estudi garanteix els nivell lumínics actuals després de la substitució dels projectors.

2.7. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA CA I QUADRES DE CONNEXIÓ

A la sortida dels inversors de potència hi ha la caixa de protecció d'alterna per protecció de la línia mitjançant un interruptor magneto-tèrmic per l'inversor i protecció contra sobretensions per la línia.

La Línia de CA recorrerà 50 metres fins arribar la quadre elèctric del túnel aprofitant la canalització subterrània existent, on es connectarà el camp fotovoltaic per a llur autoconsum.

El projecte incorpora la substitució de la TMF-10 existent per una TMF-10 actualitzada a normativa vigent que permetrà la legalització de la fotovoltaica.

2.8. LÍNIA DE DISTRIBUCIÓ EN CA

Per el càlcul de les seccions de corrent alterna (des de la sortida de l'inversor) asseguren una caiguda de tensió del 1,5 % com a màxim, segons compliment de la ITC-BT 40. En la que defineix que el cablejat de connexió tenen que estar dimensionats per una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador i que la caiguda de tensió entre el generador(inversor Fotovoltaic) i el punt de connexió a la xarxa de distribució pública o instal·lació interior, no serà superior al 1,5% per la seva intensitat nominal.

Els cables a instal·lar en el tram dels inversors fins al quadre General serà cable amb designació RZ1-K 0'6/1kV per compliment de ITC-BT30 i ITC-BT 21.

- **Tram 3. Cablejat des de la sortida de cada inversor fins al quadre de protecció en corrent altern.**

  Els cables instal·lats en el tram de l'inversor fins al quadre de protecció en corrent altern és cable amb designació RZ1-K (AS) 0,6/1 KV, 4(1x35mm^2)+TT

- **Tram 4. Cablejat des del quadre general CA fins al Quadre General.**

  Uneix el quadre de protecció de CA trifàsica fins al quadre general on es connecta la planta solar. El cable té designació RZ1-K (AS) 0,6/1 KV sent de 4(1x35 mm^2.)+TT

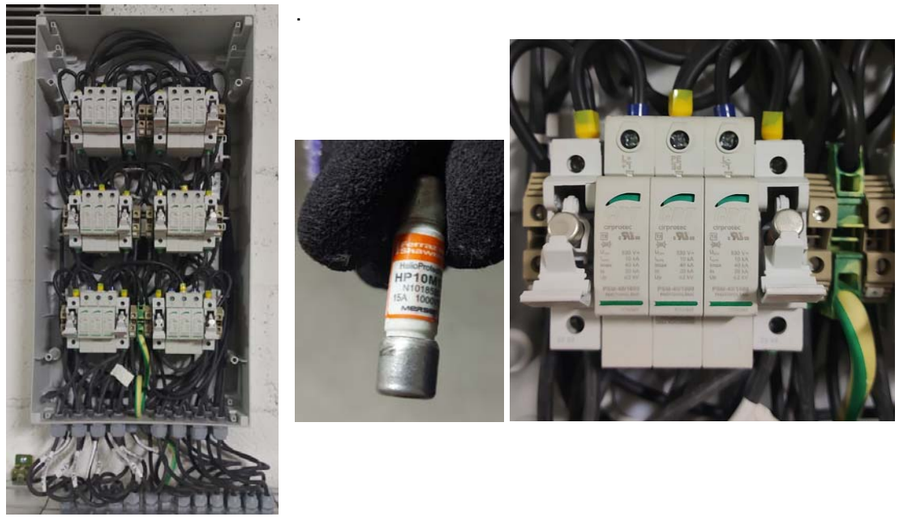
2.9. PROTECCIONS CC/CA

2.9.1. DISPOSITIUS DE CONNEXIÓ DE CORRENT CONTINU

La caixa de protecció de CC és estanca per intempèrie amb grau de protecció IP65 de classe II i doble aïllament, amb porta transparent i per carril DIN, estan equipades amb fusibles per a protegir cada sèrie de mòduls amb una intensitat superior a la corrent de disseny per a cada sèrie i per a protegir de possibles corrents que pogueren danyar l'inversor i descarregadors de sobretensió tipus II de CC. La caixa ubicada al costat del inversor el seccionador en càrrega estarà ubicat al inversor, que també inclourà de fabrica les proteccions de sobretensions tant de la part de CC com de CA. Com aquest tipus d'inversors porten els descarregadors en al seva placa interna i no són accessibles es posaran externs per facilitar la seva substitució en cas que sigui necessari i evitar problemes a les seva garantia i substitució del equip.

A continuació es defineixen els elements de protecció:

- Evolvent estanca amb porta classe II de doble aïllament, amb tapa transparent i nivell de protecció IP65, amb premsaestopes per la part inferior.
- Fusibles per a protegir el pol positiu i negatiu de cada string. Els fusibles són específics per plantes fotovoltaiques, unipolars, de tensió assignada 1000V, (classe GPV segons la norma IEC60269-6), de 20A, valor suficient per a suportar els corrents de curtcircuit de cada sèrie, unipolars i disposen de base portafusible articulat de dimensions 10x38 mm per a carril DIN, 1000V, fins a 32A amb compliment de la normativa europea 2002/95/EC RoHs.
- Dos descarregadors de sobretensions Classe II, Imax 40kA, In 20kA, segons UNE 60364-5-534)



Imatge 10. Imatge caixa de protecció de corrent continu

L'inversor de potència inclourà la següent protecció a la part de continua:

- Seccionador en càrrega per a corrent continua El tancament es realitza en mil·lèsimes de segon, pel que s'evita la possibilitat de produir-se un arc elèctric. Compliment de normativa EN/IEC60947.
- Descarregadors de sobretensions Classe II del fabricant de l'inversor.

2.9.2. DISPOSITIUS DE PROTECCIÓ EN CORRENT ALTERN

En l'armari de l'inversor s'instal·larà la caixa de protecció de corrent altern en la que s'instal·larà un interruptor diferencial general i selectiu amb la corresponent protecció de sobretensió per la línia de AC. En resum en el quadre elèctric s'instal·laran les següents proteccions:

- Evolvent estanca amb porta classe II de doble aïllament, amb tapa transparent i nivell de protecció IP65, amb premsaestopes per la part inferior.
- **Interruptor General magnetotèrmic General.** serà tetrapolar de 63A, corba C, compliment de normes, EN60947-2, EN60898-1.
- **Interruptor diferencial.** L'objectiu de protegir a les persones de les derivacions causades per fallides d'aïllament entre els conductors actius i terra o massa dels aparells. La protecció es realitza amb un interruptor de 100A, corba A amb una sensibilitat 300mA segons, IEC61008-1 o en el seu defecte un relé diferencial amb toroïdal.
- **Descarregador de sobretensió tipus II de CA**.

Imatge 11. Imatge caixa de protecció de corrent altern similar

- **Proteccions incloses a l'inversor:**
  - ❖ Interruptor automàtic d'interconnexió a la xarxa. Aquestes proteccions estan incloses a l'inversor, programant els següents valors llindar pels interruptors de desconnexió.
    - o Mínima i Màxima freqüència: 48-51 Hz.
    - o Mínima i Màxima tensió: 340V i 440V
  - ❖ Sobretensió Classe II
  - ❖ Monitorització de xarxa
  - ❖ Gestió de xarxa.

2.10. CONNEXIÓ A TERRA

Segons el REBT en la seva ITC-BT40 indica que per instalacions interconnectades a una xarxa de distribució pública que tingui el neutre possat a terra, el esquema utilitzat serà TT y se conectaran les mases de la instalació i receptors a una terra independent de la del neutre de la xarxa de distribució pública.

L'objectiu de la connexió a terra és derivar la tensió que poguera arribar a les masses de la instal·lació (marcs dels mòduls, estructura, etc) a terra, aconseguint d'aquesta forma una tensió 0. D'aquesta manera, s'aconsegueix disminuir el risc d'accident a les persones i/o averies en els equips electrònics. Aquestes mesures consisteixen en la posta a terra de les masses i dispositius de tall per derivació de corrent de defecte a terra. Aquest darrer dispositiu consisteix en un interruptor diferencial que provoqui l'obertura automàtica de la instal·lació quan la suma vectorial de les intensitats mesurades assoleix un valor predeterminat. S'utilitzarà sensibilitat de IA = 300 mA en la part de CA per les característiques de la instal·lació. En el costat de CC s'utilitzarà un vigilant d'aïllament, incorporat dins de l'inversor i que efectua la mateixa funció que en la part de Corrent Altern. La instal·lació de connexió a terra es realitzarà segons les instruccions ITC BT 018 del Reglament. Per les característiques de local mullat en aquest tipus de instalacions, el valor de la resistència de terra serà tal que, qualsevol masa no doni tensions de contacte superior a 24V. L'objectiu es obtenir un valor inferior a 15Ω.

La connexió de terra consta de les parts següents:

- Preses de terra.
- Conductors de terra.
- Borns de connexió a terra
- Conductors de protecció.

Els conductors de terra es senyalitzaran amb bandes adhesives de color groc i verd i la secció del cable de terra final és de 35 mm² nu a la caixa seccionadora. En la instal·lació es realitzaran les comprovacions pel instal·lador autoritzat tal com recull el Reial Decret 842/2002, en la instrucció ITC-BT-05, i segons el procediment de la norma UNE 20460-6-61. Per tal d'assegurar que no es produiran transferències de defectes a la xarxa de distribució es mantindrà una distancia mínima de 15 m de qualsevol Centre de transformació segons ITC BT 18 punt 11 en el cas en que la resistivitat no sigui elevada (<100 ohms·m), en altres casos es calcularà segons la norma.

L'instal.lació ja disposa de la seva propia línea de terra independent. Per garantir la equipotencialitat de tota la presa de terra del conjunt de parts metàliques i mases s'uniran a la pressa de terra existent a partir de la caixa seccionadora de la FV.

El cablejat utilitzat serà el següent:

- Cablejat de la part de corrent continu per unió dels marcs dels mòduls fotovoltaics, safates, estructures serà de 1x4 mm^2 de secció, tipus H07Z1-K color groc-verd i de 1x6 mm^2 per la linea dels strings.
- Cablejat de protecció de la part d'alterna és cable de coure secció 1x16 i 35 mm^2 tipus H07Z1-K.
- El cable del neutre dels inversors és de 1x35mm^2 de color blau tipus RZ1-K(As)0,6/1KV

Es disposarà d'una caixa seccionadora de la FV per poder seccionarla i pendre les seves mesures.

Cal destacar que caldrà la unió de tots els marcs dels mòduls per un cable de terra per garantir que tinguin el seu cable de protecció individual i els seu bus de línia de terra. Existeix un forat al mòduls identificat com a terra, normalment és de 4,2 mm.

La forma d'instal·lació es mitjançant un cargol de terra que vagi unint cada mòduls de tota la fila i que acabi a la safata recollidora de terra que s'unirà al cable general de terra que uneix les safates i l'estructura. A continuació es mostren imatges per facilitar la seva entesa.

Imatge 12. Exemple d'unió de cablejat entre mòduls

2.11. CONNEXIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FV

La planta es considera instal·lació pròxima en xarxa interior i es legalitzarà amb modalitat d'autoconsum amb compensació d'excedents.

Segons el RD 244/2019 d'autoconsum es compliren el següents requisits:

- La potència instal·lada serà la definida en l'article 3 i en la disposició addicional 11 del RD 413/2014, en la que es defineix com la potència màxima que generen els inversors de potència. En aquest cas 40 kW.
- Els serveis auxiliars de producció es consideren menyspreables. Són els definits en l'article 3 del Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric, aprovat per el RD 1110/2007.
- La modalitat d' autoconsum serà amb compensació d'excedents

En referencia a l'equip de mesura i gestió d'energia previstos en la normativa, en aquest cas, es disposarà del comptador d'energia bidireccional en el punt frontera, existent. La connexió es farà a l'embarrat de la TMF-10 de subministrament.

L'actual TMF-10 existent es tindrà que canviar-se a una nova amb el compliment de la normativa vigent.

A pressupost està la partida corresponent del canvi.

2.12. SISTEMA DE MONITORATGE I CONNECTIVITAT

El monitoratge de la planta es farà amb la plataforma de monitoratge dels inversors instal·lats i per tant es farà servir la plataforma de monitoratge pròpia de l'inversor per a la consulta de dades en temps real, cosa que permetrà més endavant poder migrar aquesta informació a una plataforma de monitoratge de totes les plantes fotovoltaiques del Departament de Territori de la Generalitat.

La planta disposarà de sonda de irradiància amb control de temperatura de mòdul i ambient, amb la inclinació dels mòduls. Per tal d'enviar les dades a la plataforma de monitoratge es preveurà un mòdem 4G amb targeta SIM M2M incorporat que s'incorpora en el present projecte.

A l'armari on aniran ubicats els inversors de potència es col·locarà l'armari de comunicacions. Els equips seran els següents:

- **Cèl·lula de mesura de radiació**, **temperatura de cèl·lula i temperatura ambient**, Aquesta cèl·lula es col·locarà a la mateixa orientació i inclinació dels mòduls, es comunica mitjançant protocol de comunicació RS485, serà necessari la instal·lació d'un conversor per convertir la senyal a Ethernet, es connectarà en el Switch centralitzador.
- **Router 4G amb targeta SIM incorporada** o en el seu defecte connexió amb fibra òptica existent.
- **Switch de comunicacions** Industrial 1000 Mbpss 16 pot, carril DIN homologat per la propietat.
- **Datalogger de la marca dels inversors.**

- Evolvent metàl·lica amb endoll i magnetotèrmic de protecció del sistema. Connectat al quadre de subministrament on indiqui la propietat per evitar quedar-se sense comunicació en el cas que es pari la planta fotovoltaica.
- Analitzador de xarxa per mesura del consum i poder tenir el balanç de la instal·lació.

2.13. SISTEMA DE TANCAMENT I ACCÉS

S'ha previst una tanca perimetral de 2 metres d'alçada i separada 3 metres de la carretera, s'emplaçarà una porta en la zona nord oest de la tanca a tocar del vial existent.

Imatge 13. Tancament Perimetral

3. LEGISLACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS EQUIPS I DISPOSITIUS

3.1. REGLAMENT I LEGISLACIÓ APLICABLE

Normativa vigent per a instal·lacions Fotovoltaiques

- **RD 244/2019** de 5 d'Abril, per el que es regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum.(text consolidat) BOE Nº83 de 6 d'Abril de 2019
- **Llei 24/2013**, de 26 de desembre del Sector Elèctric, en el seu article 9 defineix l'autoconsum i distingeix vàries modalitats d'autoconsum.(text consolidat). BOE Nº 310 de 27 de desembre 2013.
- **Reial Decret Llei 15/2018**, de 5 d'octubre, de mesures urgents per la transició energètica i la protecció de consumidors. BOE Nº 242 del 6 d'Octubre de 2018.
- **RD900/2015** d'autoconsum, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum.
  - **Nota**: Norma derogada, amb efectes del 7 d'Abril del 2019, a excepció dels apartats del 1 al 4 i 7 de la disposició addicional 1 i les disposicions addicionals 2, 5 y 6 i la disposició transitòria 7, per la disposició derogatòria única. a) del Reial Decret 244/2019, de 5 de abril. Ref. BOE-A-2019-5089. A tenir en compte les disposicions transitòries 1 i 2 del cita Reial Decret.
- **RD 1955/2000** de l'1 de desembre, per el que es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.(text consolidat) BOE Nº310 del 27 de Desembre del 2000.
- **RD 1699/2011**, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció de petita potència. (text consolidat) BOE Nº 295 de 8 de desembre de 2011
- **RD 1048/2013**, de 27 de desembre, pel qual s'estableix la metodologia pel càlcul de la retribució de l'activitat de distribució d'energia elèctrica i el pagament dels drets d'escomesa previstos al article 6 del RD 1699/2011, de 18 de novembre.
- **Reial Decret 842/2002** del 2 d'agost pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i les seves instruccions complementàries.(text consolidat) Nº BOE Nº224 de 18 de Setembre de 2002.
- **Decret 74/2007**, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- **RD 413/2014**, de 6 de juny que regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus. (text consolidat). BOE Nº 140 del 10 Juny de 2014.
- **Reial Decret 337/2014** de 9 de Maig pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementaries ITC-RAT01 a 23. BOE Nº 139 de 9 Juny de 2014.
- **Reial Decret 1110/2007**, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric. BOE Nº 224 de 18 de Setembre de 2007
- **Real Decret 647/2020** de 7 Juliol per que es regulen aspectes necessaris per la implementació dels codis de xarxa en determinades instal·lacions elèctriques. BOE Nº 187 de 08 Juliol de 2020.
- **Decret 308/1996**, de 2 d'agost, sobre procediment administratiu aplicables a les instal·lacions en règim especial.
- **Llei del Sector Elèctric 54/1997** del 24 de novembre de 1997, estableix un nou marc de funcionament del sistema elèctric Espanyol. Estableix un règim especial per aquelles instal·lacions

que utilitzen fonts d'energia renovables, amb una potència instal·lada menor de 50MW. BOE Nº 285 de 28 de novembre de 1997.

- **Decret Llei 16/2019**, de 26 de novembre, de mesures urgents per l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.
- **Decret 352/2001**, de 18 de desembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica (DOGC 3544, de 02/01/2002).
- Condicions Tècniques de l'IDAE d'instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a xarxa, publicades al 2011.
- Resolució de la direcció General de Política energètica i Mines del 31 de Març de 2001, per la que es determina el model de contracte tipus i model de factura per a instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.
- Ordre de 30 de setembre de 2002, per la que se estableix el procediment per prioritzar l'accés i la connexió a la xarxa elèctrica per evacuació d'energia de les instal·lacions de generació contemplades en el RD 2818/1998 sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions proveïdes per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.
- **RD Llei 9/2013**, de 12 de juliol pel qual s'adopten mesures urgents per garantir l'estabilitat financera del sistema elèctric.

Altres normatives d'aplicació a tenir en compte en Documents Tècnics d'instal·lacions Fotovoltaiques:

- **Reial Decret 614/2001** Disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors vers el risc elèctric.
- **Reial Decret 314/2006** del 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- **Directiva 2002/96/CE** del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).
- **Directiva 2002/95/CE** del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics.
- **Directiva 2009/28/CE** del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'abril de 2009, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovable
- **Llei 31/1995**, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- **Reial Decret 105/2008**, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- **Reial Decret 186/2016**, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- **Llei 49/1960** de 21 de juliol sobre propietat horitzontal. (text consolidat) BOE Nº 177 23 juliol de 1970.
- **Reial Decret Legislatiu 2/2004** de 5 de Març per que s'aprova el text refós de la Llei Reguladora de les Hisendes locals. BOE nº 59 de 9 de Març de 2004
- **Reial Decret 470/2021** de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural
- **Reglament Delegat (UE) 2016/364 de la Comissió**, d'1 de juliol de 2015, relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de construcció de conformitat amb el Reglament (UE) nº 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell.

3.2. RELACIÓ D'EQUIPS, DISPOSITIUS I COMPONENTS PRINCIPALS

Els elements principals que formen part del sistema fotovoltaic a implementar són:

- Mòduls Fotovoltaics
- Inversors de Potència
- Estructures de suportació
- Proteccions elèctriques en CC i CA

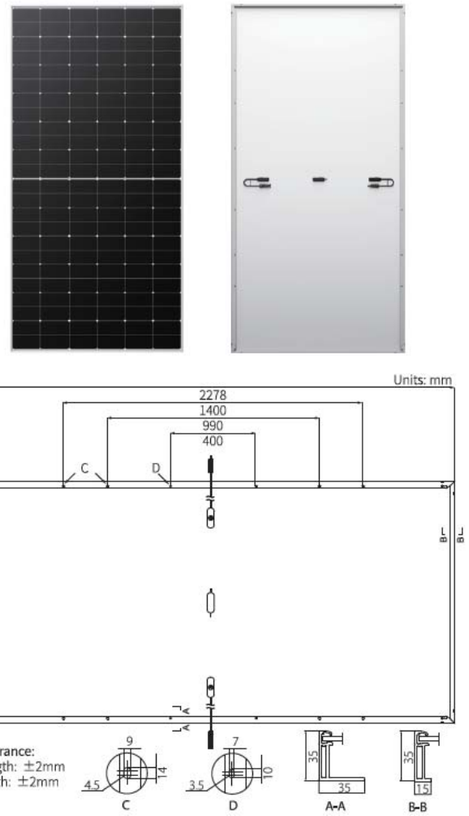
3.3. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DELS EQUIPS I COMPONENTS

A continuació s'esposen les característiques dels principals equips que formen part del sistema:

3.3.1. MÒDULS FOTOVOLTAICS I CAMP FOTOVOLTAIC

La instal·lació s'ha dissenyat amb mòduls monocristal·lins de 144 mitges cèl·lules M10 amb tecnologia PERC de 580 W de potència. Els mòduls seleccionats compliran la següent normativa i disposaran dels certificats següents:

- Marcat CE segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu.
- IEC61215 (UNE-EN 6125) per a mòduls fotovoltaics de silici cristal·lí per us terrestre.
- IEC 61730 (UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre la qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaics.
- Compliment de la norma UNE-EN 50380 sobre informació de les fulles de dades i les plaques de característiques dels mòduls fotovoltaics.
- Disposar de sistemes de qualitat en el seu procés de fabricació (normes ISO9001/ ISO14001).
- Certificat amb control de PID (Potential Induced Degradation)



Imatge 14. Imatge del mòdul de 580 W

A continuació es mostren les característiques principals que han de complir com a mínim els mòduls fotovoltaics.

Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm², +400, -200mm/±1400mm length can be customized
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	27.5kg
Dimension	2278×1134×35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 620pcs 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	LR5-72HTH-580M		LR5-72HTH-585M		LR5-72HTH-590M		LR5-72HTH-595M		LR5-72HTH-600M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	580	433	585	437	590	441	595	445	600	448
Open Circuit Voltage (Voc/V)	52.21	49.02	52.36	49.16	52.51	49.30	52.66	49.44	52.81	49.58
Short Circuit Current (Isc/A)	14.20	11.47	14.27	11.52	14.33	11.57	14.40	11.63	14.46	11.68
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	44.06	40.20	44.21	40.34	44.36	40.48	44.51	40.62	44.66	40.75
Current at Maximum Power (Imp/A)	13.17	10.78	13.24	10.84	13.31	10.90	13.37	10.97	13.44	11.00
Module Efficiency(%)	22.5		22.6		22.8		23.0		23.2	

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

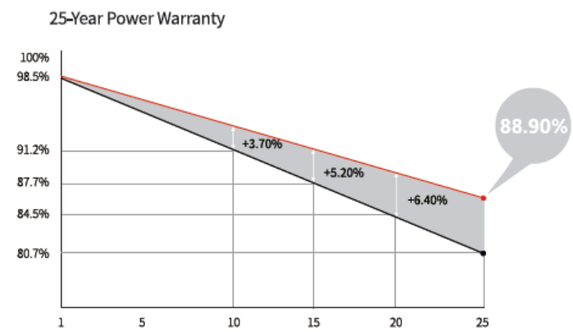
Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of Isc	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.230%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.290%/°C

Imatge 15. Característiques físiques i elèctriques del mòdul seleccionat

La garantia del mòdul per desperfectes de fàbrica cobrirà com a mínim 25 anys, a més també garantirà 25 anys de garantia lineal de la potència nominal (màxima degradació de rendiment del 0.55% p.a.).



Imatge 16. Garantia mòdul fotovoltaic

La caixa de connexions dels mòduls porta incorporats díodes de derivació que eviten la possibilitat d'averia de les cèl·lules, per ombrejats parcials d'un o diversos mòduls. Els panells presenten

connectors ràpids per a facilitar la connexió dels mòduls. El marc està fet amb aliatge d'alumini anoditzat i el vidre que cobreix i protegeix les cèl·lules és d'alta transparència.

Es subministrarà el manual d'instal·lació per compliment amb les estructures a ser instal·lades per evitar pèrdues de garanties futures.

3.3.2. INVERSOR DE POTÈNCIA

La funció bàsica d'aquest equip consisteix en convertir el corrent continu generat pels mòduls fotovoltaics en corrent altern. La instal·lació constarà de 1 inversors de 40 kW que s'instal·larà al costat de les estructures de suportació en el tancat, dins d'un armari al costat juntament amb els quadres de protecció de CC i CA.

L'inversor realitzarà el seguiment del punt de màxima potència del sistema (MPPT) en el rang de tensions indicat a la taula. És a dir, en cada moment, d'acord a les condicions meteorològiques, l'inversor cercaran la tensió i intensitat de corrents màxims del sistema per a extreure la màxima potència i així optimitzar la producció d'energia.

L'equip seleccionat és un inversor string d'intempèrie IP65 amb 4 seguidors del punt de màxima potència (MMPT) amb 2 àrees d'entrada diferenciades per a cada MPPT amb connectors independents, el que facilita la instal·lació dels strings segons han estat dissenyats.

L'eficiència màxima de l'equip seleccionat és és de 98,7% i l'eficiència europea és de 98,4%. L'inversor es demanarà amb els següents accessoris i funcionalitats

- Dispositiu de desconnexió del costat d'entrada
- Protecció anti-illa
- Monitorització a nivell de string
- Descarregador de sobretensions CC i CA: tipus II
- Protecció contra polaritat inversa
- Detecció de resistència d'aïllament
- Unitat de seguiment de la corrent residual
- Interfaz RS485
- Garantia de 5 anys

Imatge 17. Imatge inversor de 40 kW

Es seguiran les instruccions de muntatge de l'inversor en el seus manuals. L'inversor haurà de complir amb la normativa vigent per a aquest tipus d'instal·lacions, que se cita a continuació:

- Directiva de Baixa Tensió 2014/35/UE
- Directiva de Compatibilitat Electromagnètica 2014/30/UE
- Compleix amb la normativa establerta en el Reial Decret 1669/2011 sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaiques de petita potència a la xarxa de baixa tensió:
  - Si la tensió a la línia de distribució cau per desconnexió de la mateixa o bé per caiguda de la xarxa general, l'inversor no genera tensió en aquesta línia, fent d'aquesta manera impossible el funcionament en illa, segons la norma UNE-EN 62116
  - La connexió automàtica a la xarxa es produeix quan la tensió de la xarxa està dintre del rang comprès entre 340v i 440v i al mateix temps la freqüència de xarxa és dintre del rang entre 49Hz i 51Hz. La desconnexió automàtica es produeix de forma immediata quan la freqüència, la tensió, o ambdues no estan dintre dels límits esmentats.
  - La desconnexió i reconnexió de l'inversor en el punt d'injecció es controlat pel software. Aquest software i els seus retocs no són accessibles a l'usuari.
  - Reconnexió a la xarxa en 180 seg. Quan la tensió i freqüència es trobin en els límits establerts.
  - Compliment de separació galvànica segons normativa vigent.
  - Marcatge CE.

S'adjuntaran els certificats per garantir el compliment de les citades normatives. A continuació es detallen les principals característiques tècniques que ha de complir com a mínim l'inversor:

Especificaciones técnicas	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Eficiencia			
Máxima eficiencia	98.7%		
Eficiencia europea ponderada	98.4%		
Entrada			
Tensión máxima de entrada [1]	1,100 V		
Intensidad de entrada máxima por MPPT	26 A		
Intensidad de cortocircuito máxima	40 A		
Tensión de arranque	200 V		
Rango de tensión de operación [2]	200 V ~ 1000 V		
Tensión nominal de entrada	600 V		
Cantidad de entradas	8		
Cantidad de MPPTs	4		
Salida			
Potencia nominal activa de CA	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Máx. potencia aparente de CA	33,000 VA	40,000 VA	44,000 VA
Tensión nominal de Salida	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE		
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz		
Intensidad nominal de salida	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Máx. intensidad de salida	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD		
Máx. distorsión armónica total	< 3%		
Características y protecciones			
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí		
Protección anti-isla	Sí		
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí		
Protección contra polaridad inversa CC	Sí		
Monitorización a nivel de string	Sí		
Descargador de sobretensiones de CC	Sí		
Descargador de sobretensiones de CA	Sí		
Detección de resistencia de aislamiento CC	Sí		
Monitorización de corriente residual	Sí		
Protección ante fallo por arco eléctrico	Sí		
Control del receptor Ripple	Sí		
Recuperación PID integrada3	Sí		
Comunicación			
Display	Indicadores LED, WLAN Integrado + FusionSolar APP		
RS485	Sí		
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Opcional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Opcional)		
Monitoring BUS (MBUS)	Sí (transformador de aislamiento requerido)		
Especificaciones generales			
Dimensiones (Ancho x Profundo x Alto)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)		
Peso (Kit de herramientas para soporte de suelo incluido)	43 kg (94.8 lb)		
Nivel de Ruido	< 46 dB		
Rango de temperaturas en operación	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Ventilación	Convección natural		
Max. Altitud de operación	0 - 4,000 m (13,123 ft.)		
Humedad relativa	0% RH ~ 100% RH		
Conector de CC	Staubli MC4		
Conector de CA	Terminal PG impermeable + conector OT/DT		
Grado de Protección	IP 66		
Tipología	Sin transformador		
Consumo de energía durante la noche	≤ 5.5W		
Compatibilidad con optimizador			
Optimizador compatible con DC MBUS	SUN2000-450W-P		
Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)			
Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683		
Estándares de conexión a red eléctrica	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1. AS/NZS 4777.2. DEWA		

Imatge 18. Dades tècniques inversor seleccionat de 30 kW

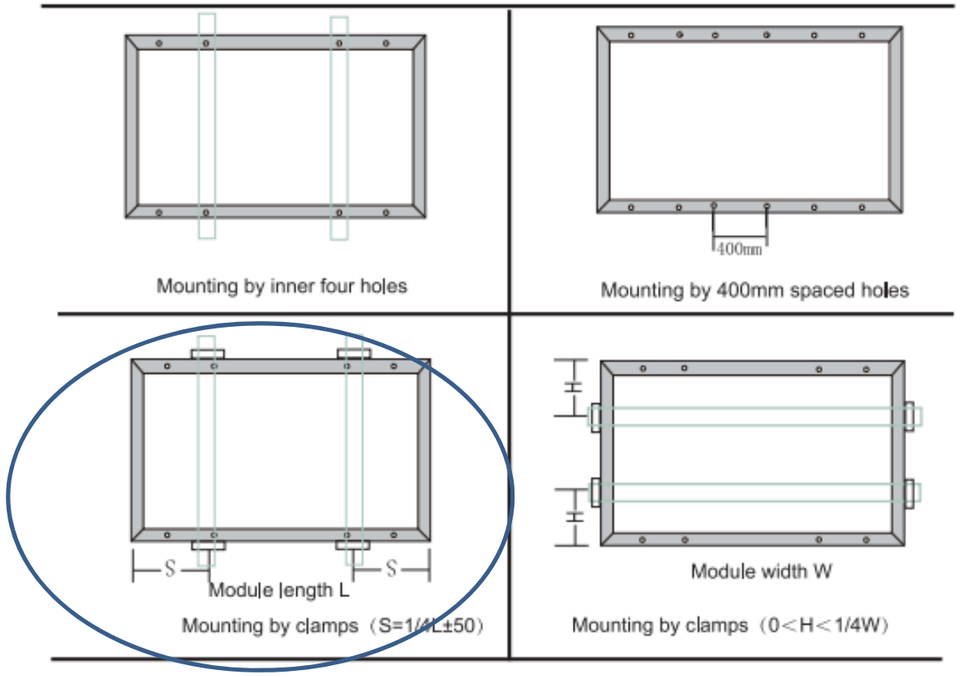
3.3.3. ESTRUCTURES DE SUPORT

El sistema d'ancoratge i els elements estructurals utilitzats proporcionaran bona resistència als agents atmosfèrics. L'estructura suportarà vents forts, segons els valors mínims recollits en el Codi Tècnic d'Edificació (CTE), en el seu apartat sobre "Seguridad Estructural-acciones en la edificación" (SE-AE), així com altres agents atmosfèrics (pluja, calamarsa, neu, etc.).

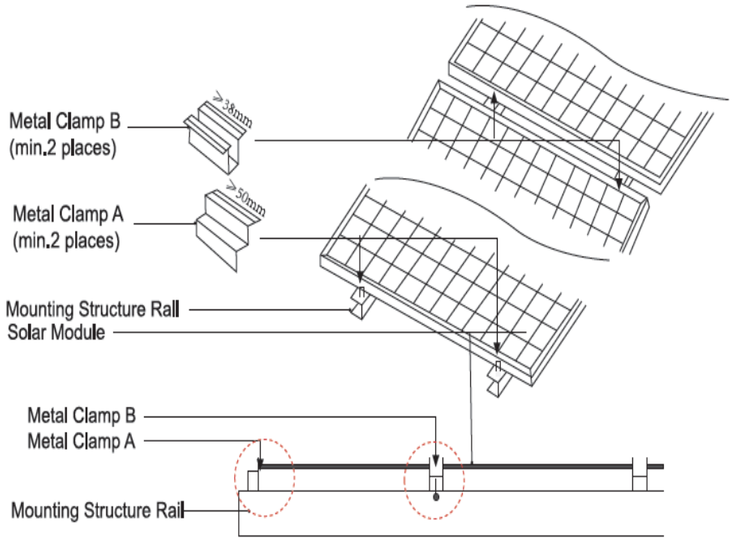
Els cargols d'ancoratge al terra seran d'acer galvanitzat en calent, els perfils i les brides de suportació són d'alumini 6082 – T6 i la cargolaria i fixacions seran d'acer inoxidable A2.

Alhora d'instal·lar els mòduls, les grapes no han d'entrar en contacte amb el vidre davanter i no han de deformar l'estructura. Així mateix, cal assegurar que s'eviten efectes d'ombres de les grapes sobre el mòdul i el marc del mòdul no es pot modificar en cap circumstància.

És imprescindible fer servir com a mínim quatre grapes per cada mòdul, dues grapes a cada costat llarg del mòdul i seguir les instruccions del fabricant per no perdre la garantia.

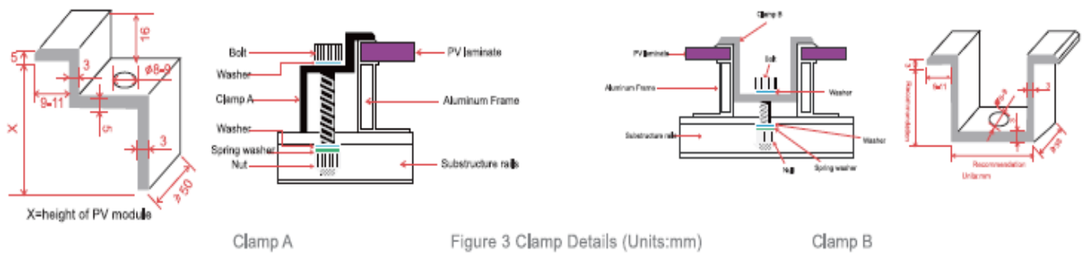


Imatge 19. Col·locació de les grapes segons fabricant dels mòduls seleccionats



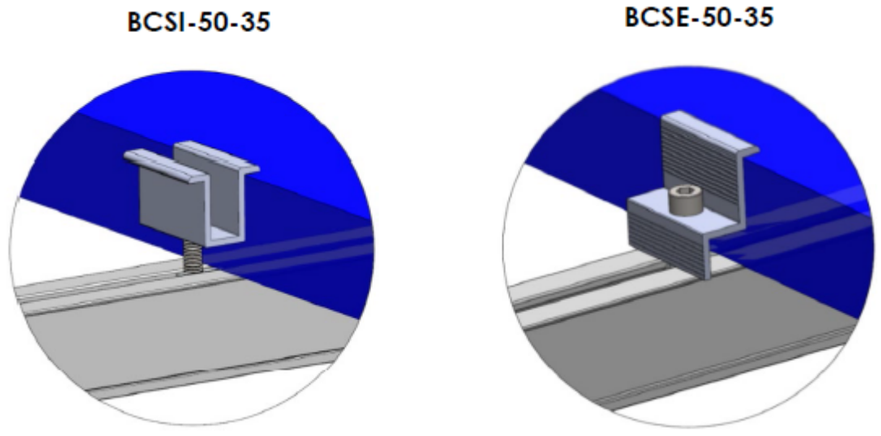
Imatge 20. Detall de les grapes o brides de subjecció

La grapa o brida de subjecció definida com a A en el gràfic anterior no té que ser més petita de 50mm. I la grapa B de 38mm. La mètrica serà M8 i el parell de collament estarà entre 18N.m i 24 N.m.



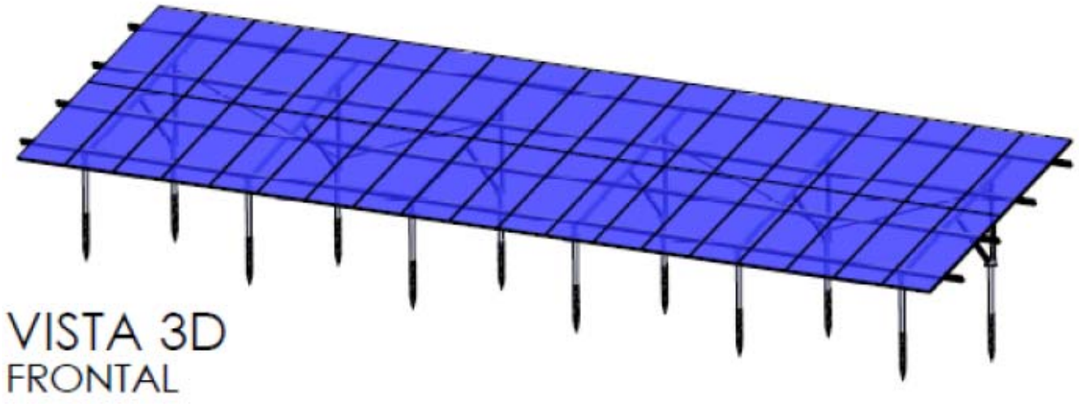
Imatge 21. Detall de la grapa A i B

Les brides de fixació proposades són les BCSI-50-35 per les unions centrals i les BCSE-50-35 per els finals i inici de fila de cadascuna de les 4 subestructures de 18 mòduls.



Imatge 22. Detall de les brides de subjecció proposades

Els perfils serà d'alumini seran 6082-T6 i estaran format per perfils base verticals que s'uniran entre el cargol de terra davanter i el cargol de terra del darrera, i sobre els perfils base s'emplaçaran els 4 perfils portants horitzontals que permetran grapar els mòduls en la distancia definida pel fabricant dels mateixos. Tot seguit es presenta una imatge de mostra



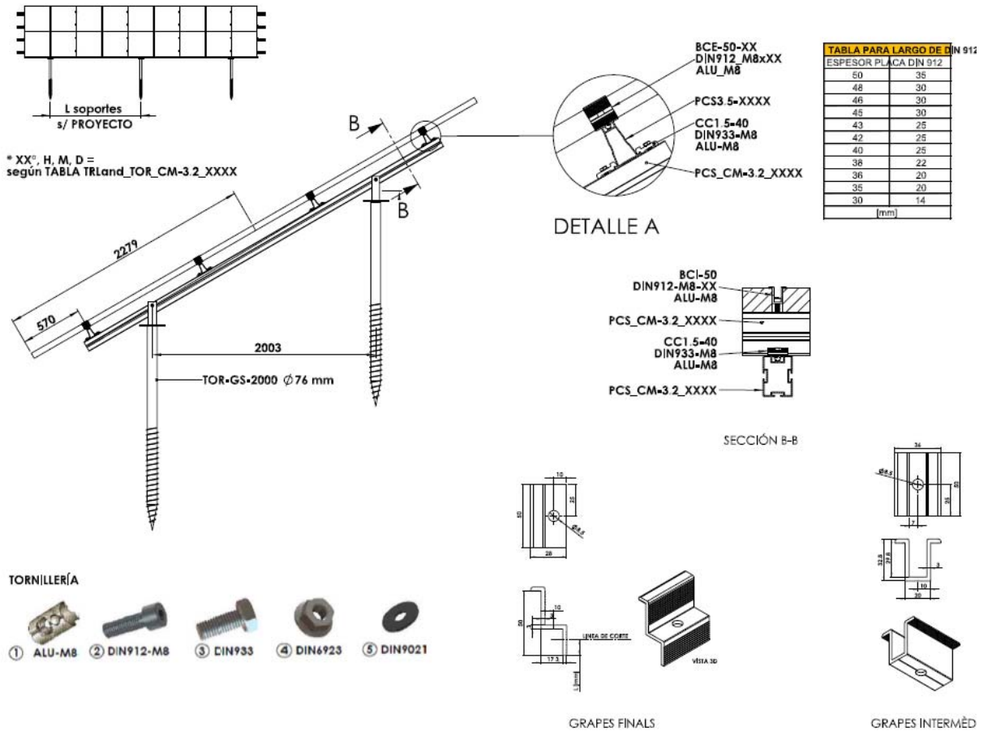
Imatge 23. Detall mínim del perill d'alumini

El proveïdor de les estructures entregarà el producte amb marcat CE segons EN 1090-1:2009+A1:2011, document de declaració de prestacions del conjunt de l'estructura, document de càlcul signat amb el càlcul de vent i neu amb els paràmetres definits en el CTE i document de garantia d'un mínim de 15 anys anti-corrosió en totes les parts d'alumini anoditzat i acer inoxidable.

L'estructura estarà ancora al terreny amb cargols, cosa que garanteix l'estabilitat estructural del sistema en tota mena de condicions, el perfils portants d'alumini subjectaran mitjançant les grapes de subjecció d'alumini dos fileres de mòduls en posició vertical. Els mòduls tindran un inclinació de 30º i estaran orientats a Sud amb un azimut de 10º SO.

La longitud de cada una de les 4 fileres de mòduls serà de 10,35 metres.

Tot seguit es mostren detalls de l'estructura.

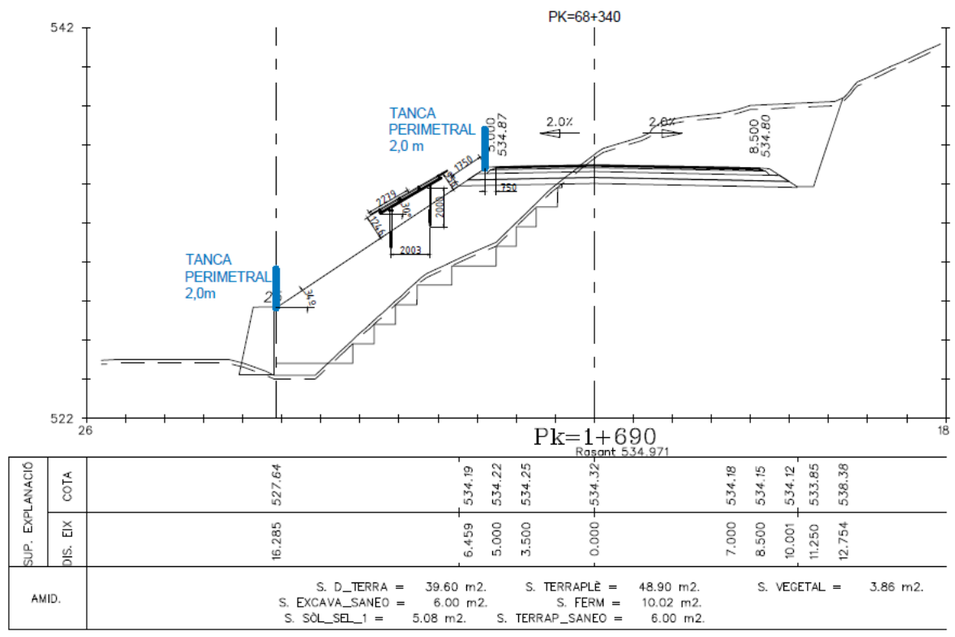


Imatge 24. Detall vista de l'estructura

.

Imatge 25. Visualització d'estructura similar a la proposada

Es mostra una secció de la tercera estructura al PK 68+340

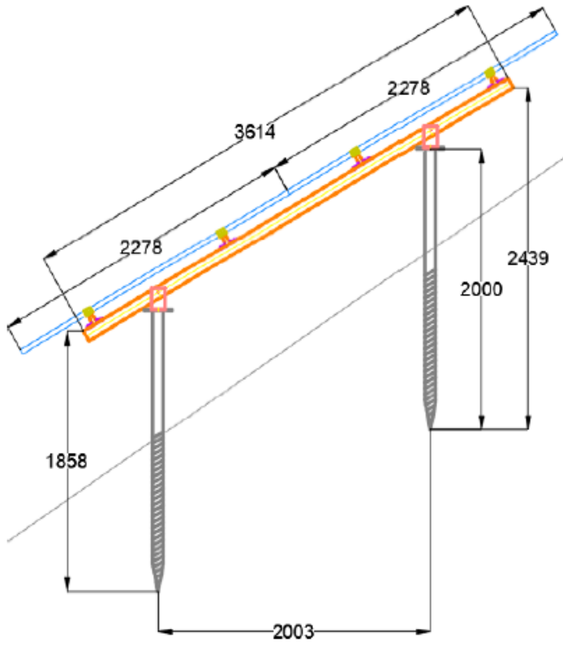


Imatge 26. Secció PK 68+340

El conjunt ha estat dimensionat per a suportar les accions que determina el "Código Técnico de la edificación" (CTE), en concret el document bàsic sobre "Seguridad estructural", CTE SE-AE. Les carregues a considerar són:

- Càrrega pel propi pes de l'estructura i mòduls (Acció permanent).
- Càrrega pel pes de la neu (Acció variable).
- Càrrega pel vent, frontal i de succió (Acció variable).

L'estructura es muntarà sobre el talús que tindrà una inclinació similar a la dels propis mòduls, per tant caldrà elevar la mateixa per ajudar a les tasques de desbrossament del terreny i així evitar que es generin ombres sobre el camp fotovoltaic. Tot seguit es mostra un tall de com quedaran les estructures emplaçades al terreny.



Imatge 27. Vista lateral de les estructures

L'empresa executora del Projecte entregarà un càlcul d'estabilitat de l'estructura portant amb les actualitzacions i resultats dels estudis de Pull out realitzats a la fase prèvia d'instal·lació de les estructures si és diferent que la que incorpora el present document, per obtenir l'acceptació de la Propietat i la Direcció Facultativa.

Imatge 28. Imatge d'ancoratge de cargol similar

3.3.4. ARMARI EQUIPS DE FV

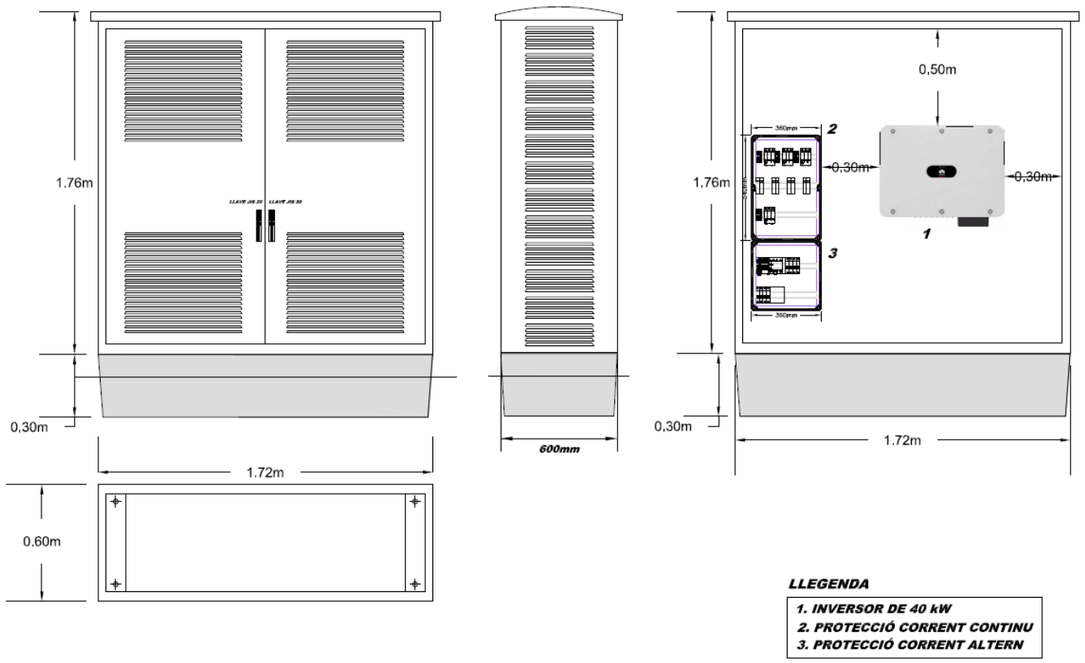
Per la col·locació de l'inversor i de les caixes de protecció es col·locarà un armari metàl·lic d'acer inoxidable amb cargolaria d'acer inoxidable amb sistre de protecció per els agents atmosfèrics.

L'armari complirà amb les següents característiques:

- Serà d'acer inoxidable segons Norma AISI-s04 de 2 mm de gruix
- Mides: 1720 mm d'amplada, 1760 mm d'alçada i 600 mm de profunditat.
- 2 portes metàliques amb reixes de ventilació en tota la seva vertical.

- Color Gris-Ral 7021 RGHS 12340 o el definit per la propietat. Antigrafiti amb capa d'imprimació WASCH-PRIMER., esmalt sintètic, imprimació SL100 METAL i SL 600 BRILLO HLG SYSTEM i assecat al forn.
- Sostre abocaaigues per a la protecció contra la pluja.
- Panys de triple acció amb empunyadura antivadàlica i suport per colocar un cadenat.
- Clau JIS 20 per les totes les portes
- Armelles de transports desmuntalbes. Un cop instal.lat s'hi pot col.locar un cargol per cobrir els forats.
- Portes i laterals de reixa d'acer inoxidable, amb esparrecs roscats M4 per a connexions del conductor de terra.
- Sòcol d'acer inoxidable per a instal.lar empotrat als fonaments, amb ancoratge reforçat i perns M16
- Bancada de 300 mm d'acer inoxidable per a muntatge sobre sòcol amb perns de M16

Com l'armari estarà molt ventilat per el funcionament correcte de l'inversor, totes les caixes del seu interior seran d'intemperie, doble aïllament, classe II, mínim iP65, l'inversor és d'exterior.



Imatge 29. Vista armari inversors

4. CÀLCUL I ESTUDIS

4.1. PARÀMETRES I CONDICIONS DE DISSENY

El present document s'ha realitzat segons les següents premisses de treball:

- Modalitat d'autoconsum amb compensació d'excedents.
- **Situació geogràfica**: La irradiació i temperatura local s'han obtingut de la base de dades Meteonorm 8.
- **Espai disponible:** S'aprofitarà el talús localitzat a 35 metres de la boca sud del túnel de la Flauta, el talús es localitza al costat sud de la carretera i té una inclinació mitja de 30º.

Imatge 30. Imatge amb la zona de Treball en groc

- Actualment l'espai està cobert en part de vegetació i per tant caldrà desbrossar l'espai i talar l'arbrat existent en la zona d'intervenció i també caldrà col·locar una malla anti-erosió tridimensional, per evitar futurs moviments de terra.

Imatge 31. Malla anti-erosió

- En les visites realitzada al Maig de 2023 es va observar que els potencials generadors d'ombres sobre el camp fotovoltaic són l'arbrat que es localitza al propi talús, però el mateix serà retirat i molt esbiaixadament arbrat localitzat a l'oest i les lluminàries localitzades darrera el camp fotovoltaic a última hora dels mesos d'estiu, però amb una incidència residual.

Imatge 32. Arbrat i enllumenat generador d'ombres

Imatge 33. Filera de lluminàries

A continuació es podem veure imatges de l'emplaçament:

Imatge 34. Imatge des del vial de servei

Imatge 35. Imatge de la part alta del talús

Imatge 36. Boca sud del túnel i quadre elèctric a ma dreta

Per tot això, els plantejaments inicials són els següents:

- Emplaçament de 4 conjunts d'estructures clavades a terra, amb una composició de 2 mòduls en alçada i 9 mòduls en amplada, el mòduls s'emplaçaran en vertical amb una orientació de 10º Sud Oest, la mateixa del talús. Els mòduls s'aixecaran sobre el terreny un mínim d'un metre, per evitar que el creixement de massa forestal entre neteja i neteja, pugui generar ombreig sobre el camp fotovoltaic.
- La disposició dels strings es realitzarà per facilitar les tasques alhora de cablejar el camp fotovoltaic, unint els conjunts de 18 mòduls de cada conjunt d'estructures.
- El sistema s'ha dissenyat tot aprofitant l'espai disponible més proper al quadre elèctric existent a l'entrada de la boca sud del túnel. La potència ha quedat definida cercant un equilibri entre la generació fotovoltaica i el consum per part de l'enllumenat del túnel.
- Es planteja la instal·lació d'una tanca perimetral de seguretat amb sistema d'alarma al voltant dels mòduls fotovoltaics i l'inversor, que es col·locarà en la part alta del talús, just darrera del mòduls. La tanca cal que permeti el pas per accedir a les lluminàries que es localitzen just al costat del voral sud de la carretera, i es deixarà un pas mínim d'un metre col·locant la tanca just a l'inici de la baixada del talús.

Imatge 37. Proposta emplaçament i tanca perimetral

- Utilització de mòduls Monocristal·lins amb tecnologia Perc de 144 cèl·lules partides M10 de 580 Wp, disponibles al mercat per part de diferents fabricants.
- S'ha previst 1 inversor amb un mínim de 4 punts de seguiment de màxima potència o MPPTs.

4.2. JUSTIFICACIÓ I CÀLCULS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Les dades de subministrament són ls següents:

CUPS: ES0223000000002605CF0F

La potència contractada de P1 a P6 és de 100 kW

El consum anual de març de 2022 a febrer de 2023 ha estat de 97.650 kWh.

La generació prevista de la instal·lació fotovoltaica per un any natural serà de: 69.324 kWh.

Per tant el 100% de l'energia generada serà autoconsumida o compensada i el rati entre ambdues és 100% subvencionable.

4.3. CÀLCULS ELÈCTRICS

4.3.1. DIMENSIONAT DEL CAMP FOTOVOLTAIC

A continuació es mostre el dimensionat del Camp Fotovoltaic.

L'inversor realitza el seguiment del punt de màxima potència del sistema (MPPT) en el rang de tensions indicat a la taula. És a dir, en cada moment, d'acord a les condicions meteorològiques, l'inversor cercarà la tensió i intensitat de corrents màxims del sistema per a extreure la màxima potència i així optimitzar la producció d'energia. Disposa de 4 seguidors del punt de màxima potència (MPPT) amb dues àrees d'entrada diferenciades.

Especificaciones técnicas	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Eficiencia			
Máxima eficiencia	98.7%		
Eficiencia europea ponderada	98.4%		
Entrada			
Tensión máxima de entrada [1]	1,100 V		
Intensidad de entrada máxima por MPPT	26 A		
Intensidad de cortocircuito máxima	40 A		
Tensión de arranque	200 V		
Rango de tensión de operación [2]	200 V ~ 1000 V		
Tensión nominal de entrada	600 V		
Cantidad de entradas	8		
Cantidad de MPPTs	4		

Per poder dimensionar els strings es té que fer un binomi entre l'inversor i el mòduls per tal que els dos treballin en els paràmetres adequats.

Electrical Characteristics	STC : AM1.5 1000W/m²	
Module Type	LR5-72HTH-580M	
Testing Condition	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	580	433
Open Circuit Voltage (Voc/V)	52.21	49.02
Short Circuit Current (Isc/A)	14.20	11.47
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	44.06	40.20
Current at Maximum Power (Imp/A)	13.17	10.78
Module Efficiency(%)	22.5	

La tensió de funcionament de l'inversor té un rang de tensions d'entrada bastant ampli (200 a 1000V), per garantir el seguiment del punt de màxima potència. Segons recomanacions del fabricant la tensió òptima de treball per aquest inversor està al voltant dels 600V. Tensió que es pren de base per valorar els mòduls en sèrie:

$$N_{msèrie} = \frac{V_{opinv}}{V} = \frac{600}{44{,}06} = \Longrightarrow$$ La mitjana estaria entre 14-15

on,

V_{opinv} tensió mitjana de treball de l'inversor

V tensió nominal del mòdul en Màxima Potència

En el nostre cas a la implantació tenim 72 mòduls, tenim 1 inversors que disposa de 4 entrades per seguiment de Màxima potencia independent per tant es faran 4 strings de 18 mòduls. Per tenir l'inversor equilibrat s'ha decidit fer strings de 18 mòduls lleugerament per sobre dels 15, però els resultats estan dintre dels paràmetres de funcionament de seguiment òptim del inversor.

	Potència inversor kW	Nº de Mòduls	Potència unitària (W_p)	Nº sèries i mòduls x sèrie	Potència total (kW_p)
La Flauta	40	72	580	4 x 18	41,76

Imatge 38. Configuració strings

	Nº total strings	Nº mòduls x string	Potencia mòdul (W)	Vmp *CC (V)*	Imp String CC (A)*	Voc CC (V)*	Isc String CC (A)*	Potencia pic (Wp)
STRINGS 1-4	4	18	580	793,08	13,17	939,78	14,20	4 x 10.440
TOTAL	**4**	**18**	**580**					**41.760**

Imatge 39. Dades elèctriques dels strings

La tensió màxima de l'inversor mai té que ser superada, en aquest cas es de 1.100V. Per comprovar aquesta premissa es defineix la tensió de treball de cada string a circuit obert Voc. En aquest cas com es pot comprovar estem molt lluny dels 1.100V

Tensió del string Voc < 1000V Tensió màxima de l'inversor

Com a últimes comprovacions del dimensionat i molt important es la verificació de les tensions de funcionament a les temperatures extremes, per comprovar que els strings no superin els 1.100V a la tensió màxima de Voc. En aquest cas els coeficients de temperatura venen definits pels mòduls seleccionat i que són:

Temperature Ratings (STC)	
Temperature Coefficient of Isc	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.230%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.290%/°C

Per la zona de treball, les temperatures extremes de treball per fer les comprovacions a 50ºC i la mínima a -10Cº. Amb aquestes consideracions en cap cas arribem a superar els 1.100V.

4.3.2. CÀLCUL DE SECCIONS

Pel càlcul dels conductors de potència, s'han seguit les següents directrius de disseny, segons defineix el R.E.B.T (Reglament Electrotècnic de Baix Tensió). Tot el cablejat complirà la normativa CPR (Construction Product Regulation)/EN 50575, reglament emès per la Unió Europea per garantir que tot el cablejat utilitzat en instal·lacions permanents de tota la Unió Europea siguin avaluats, classificats i aprovats sota un únic criteri. El fabricant adjuntarà la DoP (Declaració de prestacions) i el marcat CE.

Segons la ITC-BT 40 del REBT, el cablejat ha d'estar dimensionat per una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador (considerat l'inversor de potencia) i la caiguda de tensió entre el generador (inversor) i el punt de connexió o a la instal·lació interior, no serà superior al 1,5% per a la intensitat nominal. La premissa de càlcul serà que la caiguda de tensió serà menor de 1,5% en tot el recorregut de la part de CA.

A al part de Continua degut a les llargues distancies que tenim per arribar al inversor s'ha considerat un 1,5% de caiguda de tensió, per poder treballar amb cable de 6 mm2 de secció.

- **Caiguda màxima de tensió admissible**. Es pren com a base que la caiguda de tensió en el costat de CC sigui inferior al 1,5%, en condicions estàndard (25º-1000W/m2)

  - S'utilitza la següent fórmula per instal·lació monofàsica.

$$S = \frac{2LP}{CeU}$$

  - S'utilitza la següent fórmula per instal·lació trifàsica.

$$S = \frac{LP}{CeU}$$

On,

S= Secció dels conductor, en mm^2

L= Longitud de la línia, en metres

C= Conductivitat: 56 Cu

P= Potència que es transporta (W)

e= Caiguda de tensió (V)

U= Tensió (V)

Aquest conductors estan a la intempèrie i sotmesos als raigs solars. Per això s'ha calculat la resistivitat del conductor a 80º de temperatura.

- **Intensitat màxima admissible pel cable en servei permanent**: Segons les indicacions del REBT per cada tipus de conductor i tipus de canalització. (ITC-BT-07,ITC-BT-19 i ITC-BT-40).

  Segons la ITC-BT-40, el cablejat deuen ésser dimensionats per una intensitat no inferior a 125% de la màxima intensitat generada pel generador. La intensitat màxima admissible pel cable durant un temps determinat: la corba de fusió del conductor ha de ser més alta que la de les proteccions tèrmiques.

El càlcul del cablejat s'ha realitzat segons defineix el REBT (Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió) a "Instruccions Tècniques Complementàries per a Baixa Tensió" ITC-BT-07.

Tots els conductors són de coure i per a ús en intempèrie, resistents als raigs ultraviolats i lliures d'halògens. Els cables s'instal·laran en safates metàl·liques de reixa o perforades amb tapa o en canalització subterrània sota tub i quedarà definit en el càlcul de cada tram.

Els criteris utilitzats han estat:

- Caiguda màxima de tensió admissible: Caiguda de tensió CA menor al 1,5% definit per el REBT i la caiguda de CC al 1,5% en condicions estàndards (25ºC-1000 W/m^2).
- Intensitat màxima admissible pel cable en servei permanent segons defineix el REBT per cada tipus de conductor i de canalització. Segons la ITC-BT-40, el cables han estat dimensionats per una intensitat no inferior a 125% de la màxima intensitat generada pel generador.
- El recorregut s'ha projectat de forma que minimitzi les distancies per evitar pèrdues per caigudes de tensió. El cable de corrent continu de les sèries de les plaques és tipus ZZ-F (AS) 1,8 kV flexible de coure designació UNE21.123. Cada línia portarà molt bé identificat la sèrie i la polaritat del cable.
- La resta de conductors són del tipus de coure no propagador de flama i lliure d'halògens. Aïllament XLP i tensió de servei 0,6/1 kV, denominació RZ1-K(AS) 0,6/1KV Cu.
- Els colors seran els següents:
    - Conductors actius de potència en corrent altern s'utilitzaran per fases els colors marró, negre i gris.
    - Conductor de protecció bicolor groc i verd
    - Conductor del neutre color blau
    - Color negre pel negatiu i vermell pel positiu en corrent continu. Si s'utilitza un únic color serà de color negre indicant sempre la polaritat dels cables.

Per la part del corrent altern s'utilitzaran les següents fórmules:

1. Càlcul corrent del circuit

    - Per línies monofàsiques $I = \frac{W}{Uf \times \cos\varphi}$

    On,
    I, corrent del circuit en A
    W, és la potència del circuit en W
    Uf, tensió de fase sistema en V
    Cosφ, factor de potència

    - Per línies Trifàsiques $I = \frac{W}{\sqrt{3}U \times \cos\varphi}$

    On,
    I, corrent del circuit en A
    W, és la potència del circuit en W
    U, tensió de línia del sistema en V
    Cosφ, factor de potència

2. Càlcul de secció per la xarxa alterna.

$$S = \frac{LP \times \cos\varphi}{CeU}$$

On
S= Secció dels conductor, en mm^2
L= Longitud de la línia, en metres
C= Conductivitat: 56 Cu
P= Potència que es transporta en W
e= Caiguda de tensió en V
U= Tensió en V
Cosφ, factor de potència

S'utilitzarà el criteri de la màxima intensitat admissible segons REBT explicat anteriorment.

Amb totes aquestes premisses s'han calculat les seccions dels conductors a utilitzar en cadascun dels circuits següent:

Circuit 1: Cablejat entre mòduls. STRINGS fins a caixa de protecció corrent continu ubicada en el Camp FV.

Totes les connexions entre mòduls es faran amb el cablejat que porten el propis mòduls, i les connexions amb els connectors que porten incorporats, però quan calgui cobrir una distància més llarga entre mòduls del mateix string que la que assoleixin els cables estàndards dels mòduls es farà servir cablejat de 6 mm^2. Aquestes connexions es faran amb connectors ràpids tipus MC4 compatibles amb cable de 6 mm^2.

Segons el REBT, es busca la menor secció que compleixi amb el criteri de la màxima intensitat admissible. Aquests ramals es realitzaran amb conductor de coure a l'aire amb aïllament elastòmer

reticulat lliure d'halògens per esser molt recomanat per a instal·lacions a la intempèrie i suportar altes temperatures de servei (120ºC temp. servei permanent).

El cable en CC entre connexió de mòduls i de les caixes de protecció fins a inversor serà un cable unipolar flexible, lliure d'halògens, amb denominació tècnica ZZ-F (AS) 1,8KV especials per a instal·lacions fotovoltaiques.

Els colors del cable seran negre (-) i vermell (+), d'acord amb la codificació de colors d'una instal·lació de corrent continu.

El cable en CC ha d'ésser dissenyat per a resistir les condicions extremes que es donen en las instal·lacions fotovoltaiques.

- Resistència a temperatures extremes. Tª.Máx:+120ºC, TªMín: -40ºC.
- Resistència a la intempèrie, raigs ultraviolats, ozó i absorció d'aigua.
- Resistència a l'abrasió, olis i greixos industrials.
- Apte per a serveis mòbils.

El cable CC es un cable d'alta seguretat i compleix amb els requisits del reglament de baixa tensió.

- No propagació de la flama
- No propagació d'incendi
- Lliure d'halògens
- Baixa opacitat de fums emesos, baixa acidesa i corrosió dels gasos emesos

La secció del cablejat entre strings i dels strings fins a la caixa de protecció de continu i de la caixa fins a l'inversor, serà de **ZZ-F (AS) 1,8KV de 6 mm2 (H1z2z2-K)**.

Els càlculs es mostren en la següent taula. Amb el criteri de la caiguda de tensió la secció obtinguda es de 6 mm2 de secció, obtenint una caiguda màxima de 0,68, inferior al 1,5% definida

Pel càlcul d'intensitat màxima admissible es consideren una sèrie de coeficients:

- Tipus d'instal·lació tipus D
- Per temperatura de més de 55ºC en intempèrie segons UNE-HD 60364-5-52): 0.71
- Per agrupament: 0.45
- Per instal·lació generadora fotovoltaica (IEC 62548): 1,25

ZONA	STRING	INV	Nº Moduls	L(m) Total	Voc (V)	Vmp (V)	Impp (A)	Impp (A) 1,25	P (kW)	K (Cu)	ρ 80ºC	e (%)	e (V)	S	S (mm^2) comercial	e(V) real	e (%)<1,5%	I_{adm} REBT	I_{adm} reduida
LA FLAUTA	1	1	18	41	939,78	793	13,17	16,46	10444,86	56	0,022	1	7,9308	1,50	6	1,98	0,25	53	17
LA FLAUTA	2	1	18	65	939,78	793	13,17	16,46	10444,86	56	0,022	1	7,9308	2,37	6	3,14	0,40	53	17
LA FLAUTA	3	1	18	77	939,78	793	13,17	16,46	10444,86	56	0,022	1	7,9308	2,81	6	3,72	0,47	53	17
LA FLAUTA	4	1	18	112	939,78	793	13,17	16,46	10444,86	56	0,022	1	7,9308	4,09	6	5,41	0,68	53	17

La caiguda de tensió més alta en el tram de CC serà inferior al 1,5% amb el cablejat de 6 mm2 de secció i també es compleix amb el criteri de Màxima intensitat admissible.

El cablejat anirà embridat a les estructures i enterrat sota tub fins a la caixa de protecció en CC. A la sortida de la caixa de protecció de corrent continu es continuarà amb el mateix cablejat per string amb rassa sota tub i es connectarà directament als inversors de potència amb els connectors preparats en el propi inversor. Es mantindrà en tot moment el cablejat independent per cada string, ja que l'inversor controlarà les dades per string i facilita el monitoratge.

Circuit 2: Cablejat des de sortida de l'inversor fins a la caixa de protecció de CA

A la sortida de cada inversor de potència fins a la caixa de protecció de CA el cablejat serà de RZ1-K(AS) 0,6/1KV Cu de 1(4x35$mm^{2)}$+TT de secció.

Pel càlcul d'intensitat màxima admissible es consideren una sèrie de coeficients:

Per el tram de sortida dels inversors fins el quadre General

- Tipus d'instal·lació tipus D
- Per temperatura de més de 50ºC en intempèrie segons UNE-HD 60364-5-52): 0,76
- Per agrupament: 1
- Per instal·lació generadora fotovoltaica (IEC 62548): 1,25

El resum del càlcul es pot veure en la següent taula

TUNEL LA GUARDIA	POTENCIA (KW)	V (V)	I max AC (A)	I (A) 1,25	Pmax (kW)	L (m)	ρ 80ºC	e (V) max <1,5%	S (mm^2) calculada	S (mm^2) comercial	I adm UNE60364-5-52	$I_{adm\ reduida}$	e_{cal}(V) real	%parcial	e MAX	Imaxadm
INVERSOR 40 KW	40	400	58,00	73	40136	50	0,022	6,00	18,40	35	117	83	3,15	0,79	√	√

La caiguda en el tram d'altern queda marcada en 0.79% quedant per sota del 1,5% definit en les premisses de disseny.

4.4. CÀLCULS ESTRUCTURALS

L'informe es troba en el seu annex corresponent. Les premisses de càlcul han estat realitzades segons el DBSE AE 2009 (document Bàsic, Seguretat Estructural, accions de l'edificació) del Codi Tècnic de

l'edificació i que a la seva vegada fa referencia i es fundamenta en la "*UNE-EN 1991-1-4 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras (Parte 1-4 Acciones generales del viento)"*

4.5. ESTUDI ENLLUERNAMENT

Com la instal·lació fotovoltaica és a tocar d'una via de circulació, en aquest cas de forma evident ja que la implantació és a tocar de la C-55, cal analitzar com poden afectar els reflexos del mòduls fotovoltaics sobre el trànsit rodat.

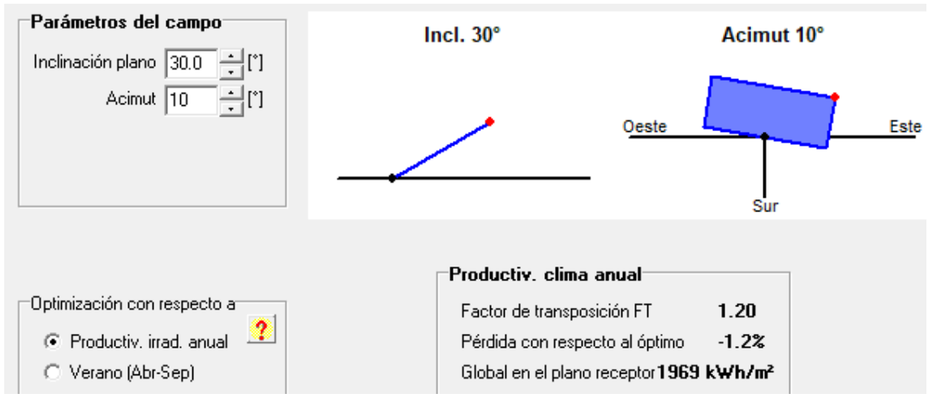
Tenint present que els mòduls estan emplaçats d'esquena a la via, al sud i en una cota inferior, es considera que en cap cas podria existir afectació per reflectivitat sobre el trànsit rodat.

4.6. ESTUDI GEOTÈCNIC

Per a una instal·lació d'aquestes dimensions no es considera imprescindible l'elaboració d'un estudi geotècnic o un Pull Out Test, per tant s'ha dissenyat una estructura a màxims amb cargols de 2 metres que es cargolaran al terreny.

4.7. SIMULACIÓ ENERGÈTICA

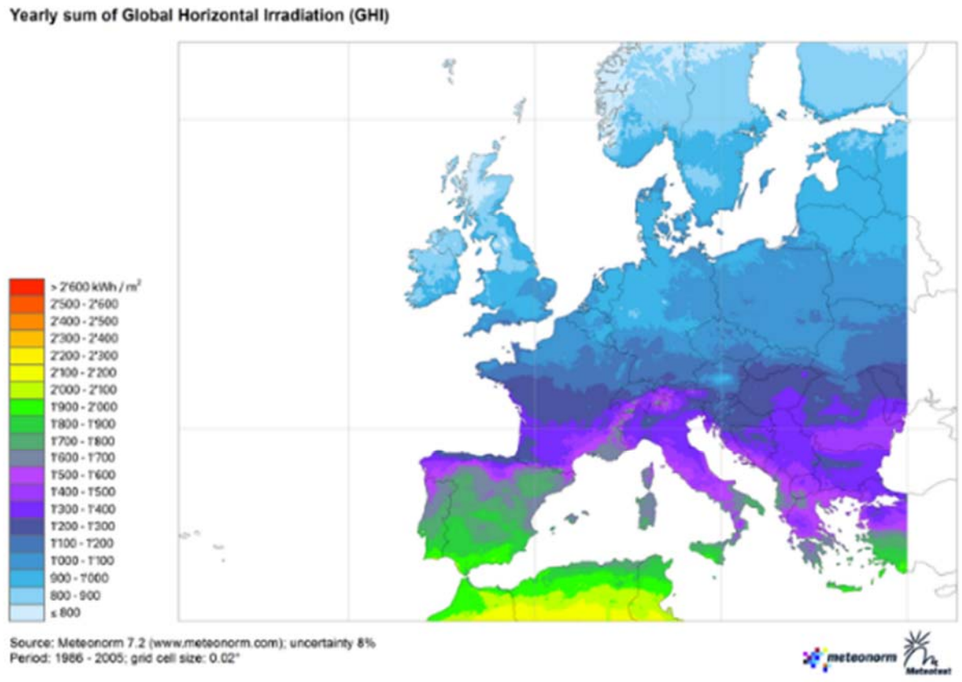
Les pèrdues del sistema per orientació i inclinació són les següents:



Imatge 40. Pèrdues degut a desorientació (Font: Programa PVSYST)

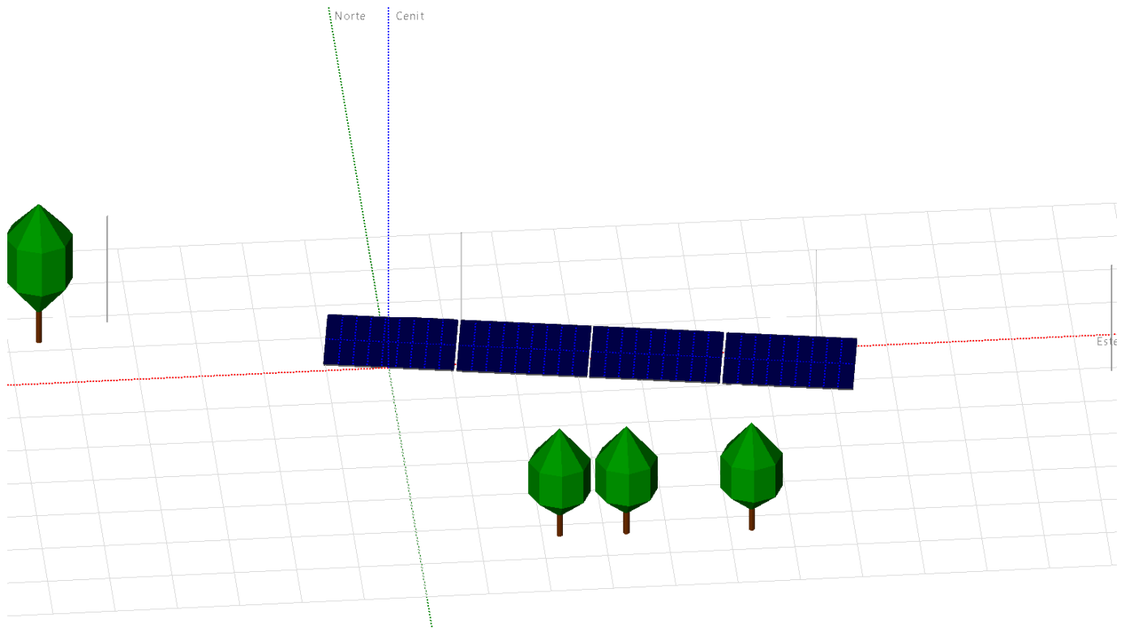
L'estimació anual de producció d'energia s'ha realitzat amb el programa PVSYST V7.3.4, desenvolupat per la Université de Genève (Suïssa), el més utilitzat i estès en el sector del dimensionat de plantes fotovoltaiques.

Per a dur a terme l'estimació de l'energia que produirà anualment la instal·lació, s'han utilitzat les dades meteorològiques facilitades per Meteonorm, que consta d'una base de dades de més de 8.000 estacions meteorològiques, cinc satèl·lits geostacionaris i una climatologia d'aerosols calibrada globalment, a més de 30 anys d'experiència amb sofisticats models d'interpolació per proporcionar resultats d'alta precisió a tot el món.



Imatge 41. Exemple de mapa generat amb dades de Meteonorm

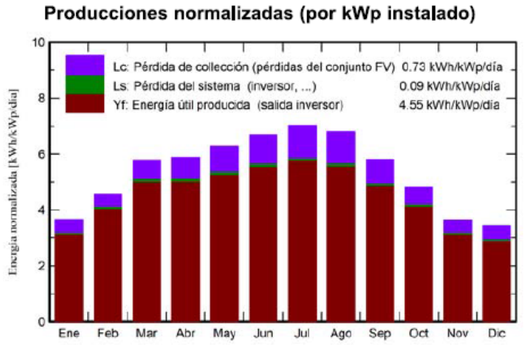
S'ha fet la corresponent renderització de la instal·lació fotovoltaica utilitzant el programa PVSYST per veure l'afectació de l'ombrejat sobre el camp fotovoltaic, per permetre esbrinar quines són les causes del rendiment assolit i ajudar a anticipar una problemàtica futura de vida útil dels equips al llarg del temps per la presencia d'ombres persistents sobre els mateixos.

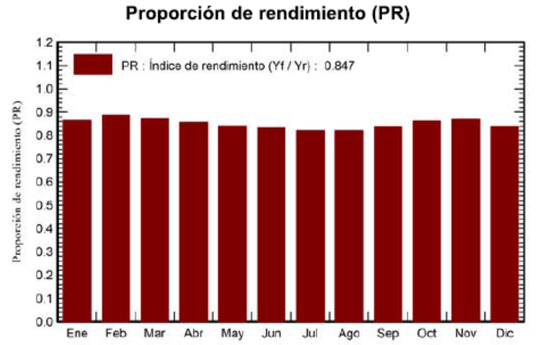


Imatge 42. Simulació dels obstacles que donen ombra a la instal·lació

No hi ha ombres destacades i per tant llur afectació serà mínima.

A continuació es presenten els resultats de la simulació de l'estimació diària per a cada mes i per unitat de potència instal·lada (kWh/kWp) i l'estimació de la producció mensual i anual realitzat amb el programa PVSYST V7.3.4:





Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR proporción
Enero	65.5	23.71	3.95	113.2	107.5	4168	4081	0.863
Febrero	85.9	31.21	4.97	128.0	124.0	4844	4745	0.887
Marzo	137.8	42.77	8.63	178.9	173.4	6641	6506	0.871
Abril	161.2	67.31	11.19	176.5	169.1	6444	6315	0.857
Mayo	195.9	72.95	15.13	194.6	186.3	6977	6838	0.841
Junio	210.5	71.80	19.61	200.8	192.7	7116	6978	0.832
Julio	223.5	70.86	22.16	217.8	208.8	7617	7471	0.821
Agosto	195.6	56.66	21.93	210.8	202.0	7368	7225	0.821
Septiembre	144.7	45.80	17.80	174.3	168.1	6230	6108	0.839
Octubre	105.7	37.59	14.06	148.9	144.4	5467	5358	0.862
Noviembre	67.0	27.30	7.92	108.8	104.2	4028	3945	0.868
Diciembre	58.0	21.01	4.37	107.0	100.3	3835	3755	0.840
Año	1651.2	568.95	12.69	1959.7	1880.7	70735	69324	0.847

Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_Grid	Energía inyectada en la red
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Proporción de rendimiento
GlobInc	Global incidente plano receptor		
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados		

Imatge 43. Simulació rendiment planta fotovoltaica

Tal i com es pot observar dels resultats assolits, s'espera que la producció anual de la instal·lació fotovoltaica se situï en **69.324 kWh** i que els mesos en els que s'assoleixi la punta de producció siguin Juny i Juliol.

4.8. ANÀLISI ECONÒMIC

Alhora de fer l'estudi econòmic s'ha tingut en compte les dades de factura orientatives i la previsió de generació extreta del software de simulació.

Sulmag

TAULA RESUM

Edifici	**LA FLAUTA CLARIANA DE CARDENER**		
On s'injecta l'energia	AUTOCONSUM		
Potència Contractada / Tipus de Contracte	100 kW	3.0TD	
Potència de la instal·lació fotovoltaica	41,76	kWp	
Producció específica anual estimada	1.660	kWh/kWp/any	
Estalvi energètic en kWh de xarxa	69.324,00	kWh/any	
Excedents per Venda d'Energia	0,00	kWh/any	
	Sense IVA	***21% d'IVA***	***Total***
Inversió Inicial	98.592,76 €	20.704,48 €	119.297,24 €
Estalvi econòmic en kWh de xarxa	10.542,26 €/any	2.213,87 €	12.756,13 €/any
	0,00 €/any	0,00 €	0,00 €/any
Compensació dels Excedents	0,00 €/any	0,00 €	0,00 €/any

	PREU ENERGIA c€/kWh		
ANY	*CAR + PEA*	*OMIP*	*TOTAL*
2024	0,030675	0,114000	**0,144675**
2025	0,031595	0,087500	**0,119095**
2026	0,032543	0,064500	**0,097043**
2027	0,033519	0,060250	**0,093769**
2028	0,034525	0,055250	**0,089775**
2029	0,035561	0,052300	**0,087861**
2030	0,036628	0,051800	**0,088428**
2031	0,037726	0,051600	**0,089326**
2032	0,038858	0,050950	**0,089808**
2033	0,040024	0,050850	**0,090874**
2034	0,041225	0,050850	**0,092075**
2035	0,042461	0,050850	**0,093311**
2036	0,043735	0,050850	**0,094585**
2037	0,045047	0,050850	**0,095897**
2038	0,046399	0,050850	**0,097249**
2039	0,047791	0,050850	**0,098641**
2040	0,049224	0,050850	**0,100074**
2041	0,050701	0,050850	**0,101551**
2042	0,052222	0,050850	**0,103072**
2043	0,053789	0,050850	**0,104639**
2044	0,055402	0,050850	**0,106252**
2045	0,057065	0,050850	**0,107915**
2046	0,058776	0,050850	**0,109626**
2047	0,060540	0,050850	**0,111390**
2048	0,062356	0,050850	**0,113206**

El preu de l'energia s'ha extret de la previsió del mercat de futurs de l'energia a 10 anys, més el cost de càrrecs i peatges, aquests amb un increment del 3% anual. És un valor molt conservador i no es consideres els marges de la comercialitzadora.

S'ha considerat un 100% d'autoconsum ja sigui directa o per compensació.

Ubicació:	**LA FLAUTA CLARIANA DE CARDENER**
Potència instal·lada (kWp):	**41,76**
Potència nominal (kW):	**40,00**
Producció anual (kWh) Any 1	**69.324**

Impost Consum Elèctrico	**5,113%**
Inversió total	**98.593 €**
Disminució rendiment anual	**0,5%**
TIR a 25 anys	**4,5%**

Any	Producció kWh	Preu OMIE + PEATGES I CÀRRECS	Estalvi €	Altres Estalvis	Manteniment	Cash Flow	Cash Flow Acumulat
0						-98.593	-98.593
2024	69.324	0,144675	10.542			10.542	-88.051
2025	68.943	0,119095	8.631		296	8.335	-79.716
2026	68.564	0,097043	6.994		300	6.694	-73.022
2027	68.186	0,093769	6.721		305	6.416	-66.607
2028	67.811	0,089775	6.399		309	6.090	-60.517
2029	67.438	0,087861	6.228		314	5.914	-54.603
2030	67.068	0,088428	6.234		319	5.915	-48.688
2031	66.699	0,089326	6.263		323	5.939	-42.749
2032	66.332	0,089808	6.262		328	5.933	-36.815
2033	65.967	0,090874	6.301		333	5.968	-30.847
2034	65.604	0,092075	6.349		338	6.011	-24.836
2035	65.243	0,093311	6.399		343	6.056	-18.780
2036	64.885	0,094585	6.451		348	6.102	-12.678
2037	64.528	0,095897	6.504		354	6.151	-6.527
2038	64.173	0,097249	6.560		359	6.201	-327
2039	63.820	0,098641	6.617		364	6.253	5.926
2040	63.469	0,100074	6.676		370	6.306	12.233
2041	63.120	0,101551	6.738		375	6.362	18.595
2042	62.773	0,103072	6.801		381	6.420	25.015
2043	62.427	0,104639	6.866		387	6.480	31.494
2044	62.084	0,106252	6.934		392	6.541	38.035
2045	61.742	0,107915	7.004		398	6.605	44.641
2046	61.403	0,109626	7.076		404	6.671	51.312
2047	61.065	0,111390	7.150		410	6.739	58.051
2048	60.729	0,113206	7.226		417	6.810	64.861
			171.925				
			171.925				

Premisses aplicades a l'estudi:

- La degradació dels mòduls s'ha considerat del 0.55% anual
- L'increment anual del preu de càrrecs i peatges s'ha considerat del 3%
- Es consideren unes despeses de manteniment del 0.3% del valor de la inversió inicial i amb un augment del 1.5% anual.

4.9. PLA D'EXUCIÓ BIM

A l'annex M. del present projecte s'inclou la memòria del pla d'execució BIM del contracte en el que s'emmarca la redacció del present projecte constructiu.

5. MEMÒRIA D'EXECUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

5.1. TITULARITAT DELS TERRENYS

En aquest cas les obres es situen en el terme municipal de Clariana de Cardener i la titularitat de la carretera c-55 i els terrenys on s'executa el projecte correspon a la Generalitat de Catalunya.

5.2. ESTUDI DE L'ORGANITZACIÓ I DEL DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES

Aquest tipologia d'obres presenta la presencia de 2 equips alhora d'organitzar els treballs a executar. Un equip de muntadors encarregats de les descàrregues dels equips, abassegaments, i muntatge de les estructures de suportació i mòduls, així com el muntatge dels armaris i l'execució de les rases. Un segon equip estarà format per tècnics amb especialitat en electricitat, llurs tasques seran la connexions elèctriques tant en corrent continu com en corrent altern, la tirada de cablejat, el marcatge del mateix i el muntatge dels inversors i quadres de protecció de CC i CA i la substitució de la TMF-10 per una que compleixi normativa i permeti la legalització de la planta fotovoltaica.

Ambdós equips estaran coordinats per un cap d'obra, que s'encarregarà de les comunicacions del sistema i la posada en marxa de la instal·lació.

5.3. TERMINI D'EXCECUCIÓ DE LES OBRES

En compliment del l'article 132 del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, i de l'apartat 1 paràgraf e) de l'article 233 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic, per la que es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les Directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014, s'elabora l'Annex J Pla de treballs, on s'estudia amb caràcter indicatiu el possible desenvolupament de les obres.

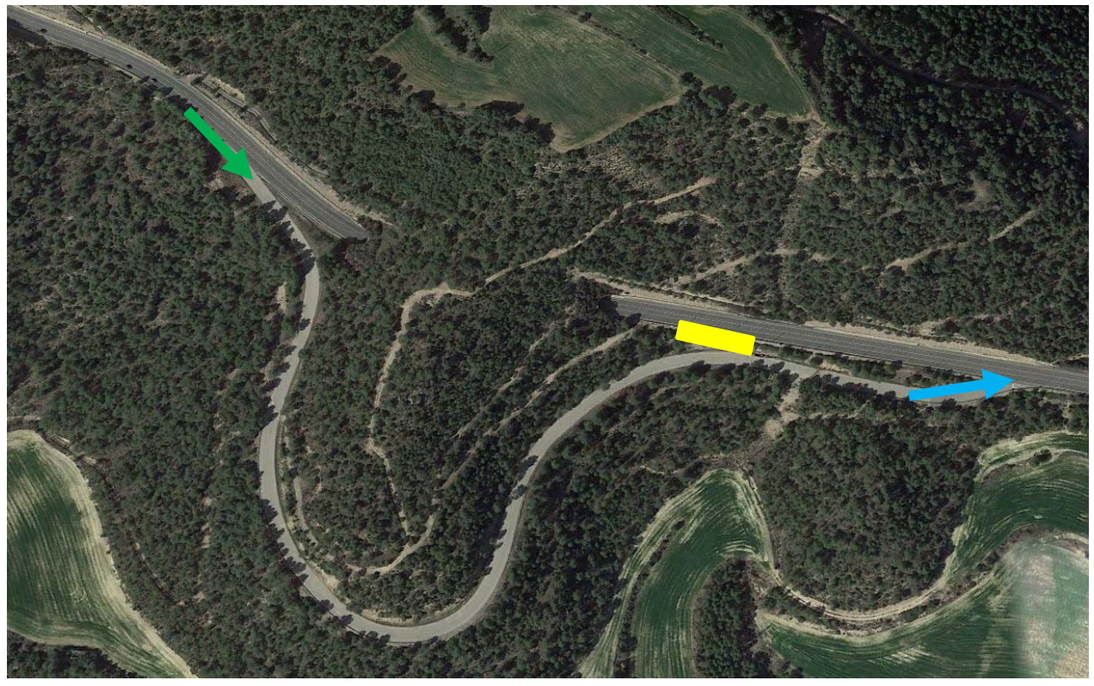
LOT 1: En el present projecte s'ha estimat com a període òptim d'execució de les obres **10 dies.** El total s'ha estimat en **3 setmanes** inclòs l'adequació del Projecte, proves del funcionament i legalització.

LOT 2: En el present projecte s'ha estimat com a període òptim d'execució de les obres **1,5 mesos.** El total s'ha estimat en **5,5 mesos** inclòs l'adequació del Projecte, petició del material, entrega de documentació Asbuilt i legalització.

5.4. TREBALLS PREVIS, ADEQUACIÓ DEL TERRENY, SENYALITZACIÓ VIAL, TALLS DE TRÀNSIT I ACCESSOS

Els treballs que es realitzaran en un talús a 50 metres a l'est de la boca sud del túnel de la Flauta de la C-55 a en cap cas es generaran interferències en el trànsit per tant no serà escaient cap senyalització addicional ni talls de trànsit a la mateixa C-55. Ja que tots els treballs es podran executar des del vial de servei, existent al sud del talús, ja que el mateix queda entre al C-55 i el vial de servei.

L'accés a la zona d'obra es realitzarà sempre a través del vial de servei esmentat i en cap cas des de la C55, al qual es pot accedir des de la C-55 en sentit sud est a tocar de la boca nord del túnel i es surt del mateix en el mateix a 250 metres a l'est de la boca sud del túnel.



Imatge 44. Vial d'accés a obra

En verd entrada al vial, en groc zona de treballs, i en blau reincorporació a la C-55, sempre en sentit Est.

Imatge 45. Accés al vial de servei

Imatge 46. Reincorporació a C-55

Alhora de preparar el terreny previ a l'inici dels treballs, caldrà realitzar un desbrossament de tota la zona perimetrada i una tala dels arbres de la zona d'actuació i interferència en la zona de treballs, per tal de poder treballar en la instal·lació del tancat perimetral i la posterior instal·lació de les estructures de suportació. El desbrossat i tala d'arbrat també permetrà minimitzar l'efecte d'elements generadors d'ombrejat sobre el camp fotovoltaic.

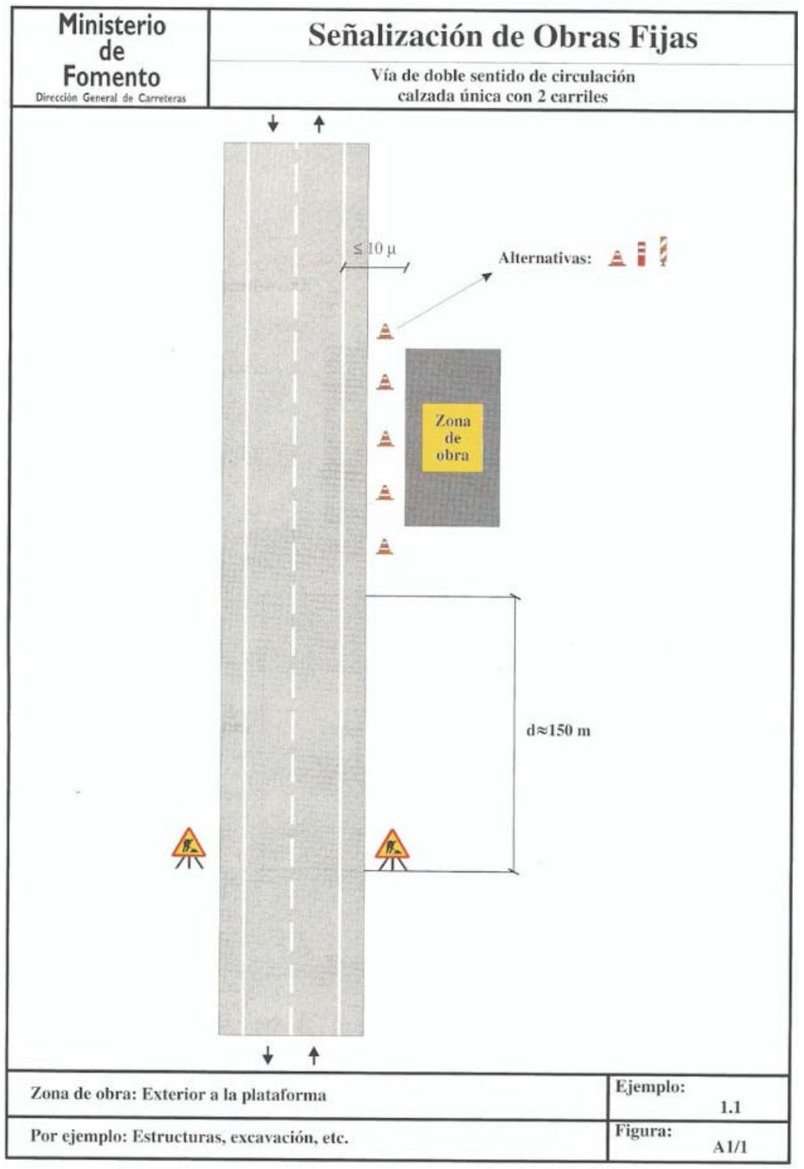
Per tal de garantir l'estabilitat del talús un cop s'hagi retirat la vegetació, caldrà emplaçar una malla anti-erosió tridimensional. En la instal·lació de la mateixa que serà de 900 m^2 i per tal d'evitar que es facin bosses i assolir que quedí completament enganxada al terreny caldrà emplaçar un elevat volum de piquetes per a llur fixació.

Imatge 47. Zona en al que cal retirar vegetació

Imatge 48. Imatge estat actual del talús

- Per l'execució de la Planta solar no existirà afectació a la calçada. Per la senyalització s'utilitzarà la "*Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vias fuera de Poblado "*.

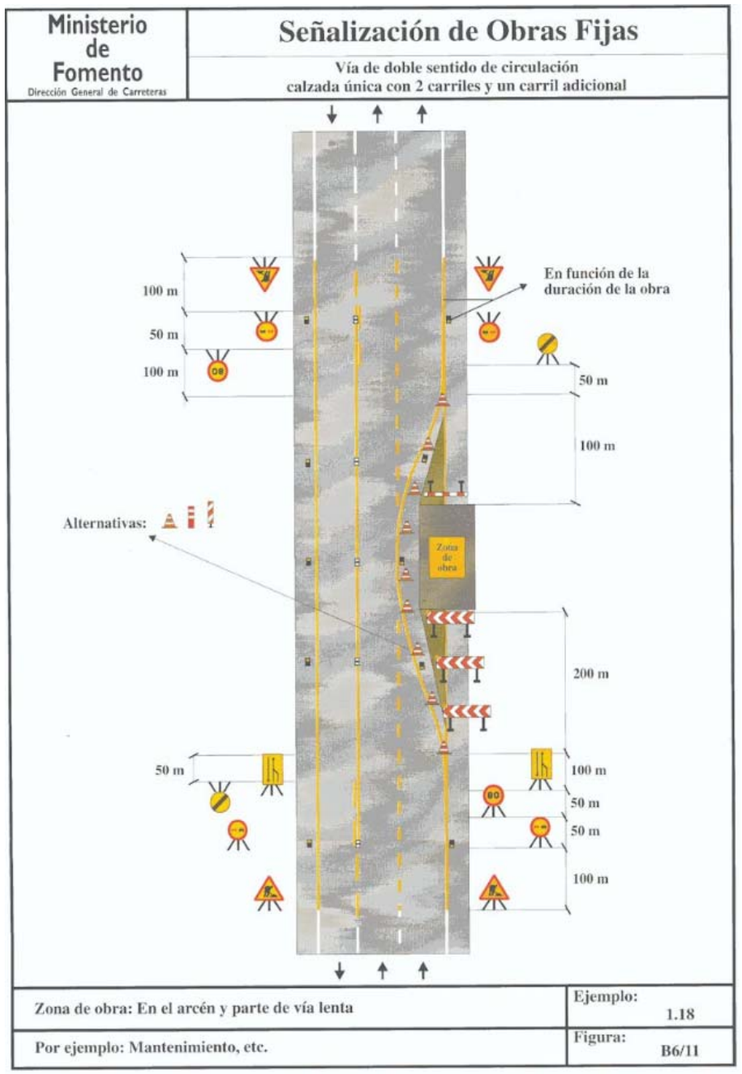
  S'utilitzarà la senyalització indicada la Fitxa 1.1 es mostra a continuació:



Imatge 49. Fitxa 1.1. Senyalització instal.lació FV

- Per l'execució del canvi de leds si que s'afectarà a la calçada. Per la senyalització s'utilitzarà la "*Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vias fuera de Poblado "*.

  S'utilitzarà la senyalització indicada la Fitxa 1.18 es mostra a continuació:



Imatge 50. Fitxa 1.18 senyalització per canvi de leds

Cal destacar que es definirà amb el Servei Territorial de Carreteres de Lleida la senyalització definitiva en fase d'obra.

5.5. SISTEMES DE SEGURETAT I SALUT

D'acord amb el Reial Decret 1627/97, de 24 d'octubre (BOE de 25 d'octubre), pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, així com la Llei 31/1995, de 8 de novembre de prevenció de riscos laborals, el RD 171/2004, de 30 de gener, R.D. 604/2006 de 9 de maig, la Llei 31/1995 de 8 de novembre i d'altres disposicions legals vigents, s'ha realitzat un Estudi bàsic de seguretat i salut que es pot consultar a l'*Annex H. Estudi de Seguretat i Salut*.

L'import del pressupost per a la Seguretat i Salut dels treballs del Projecte ascendeix a:

LOT 1: Mil set-cents seixanta-vuit euros amb trenta-set cèntims (1.768,37 €).

LOT 2: Dos mil cinc-cents vint-i-sis euros amb vint-i-vuit cèntims (2.526,28 €).

Aquests imports estan incorporats al pressupost del Projecte.

5.6. RESIDUS

L'estudi de gestió de residus de construcció i demolició, que es pot consultar a l'*Annex D. Estudi de Gestió de Residus de construcció i demolició,* es redacta en compliment de la normativa autonòmica i estatal d'aplicació, concretament el Decret 89/2010 de 29 de juny, pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, així com també el Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió de residus de construcció i demolició i per últim el Reial Decret 210/2018, Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20)

Els productors de residus han de vetllar pel compliment de la normativa específica vigent, fomentant la prevenció de residus de construcció, la reutilització, el reciclat i altres formes de valoració, tot assegurant un tractament adequat amb l'objecte d'assolir un desenvolupament sostenible de l'activitat de la construcció.

L'import del pressupost per a la Gestió de Residus de construcció i demolició dels treballs del present projecte ascendeix a:

LOT 1: Sis-cents quaranta-un euros amb cinquanta-quatre cèntims (641,54€).

LOT 2: Tres-cents trenta-tres euros amb setanta-un cèntims (333,71€).

Aquests imports estan incorporats al pressupost del Projecte.

5.7. ANÀLISI DEL CICLE DE VIDA I IMPACTE AMBIENTAL

L'activitat humana altera la composició de l'atmosfera, produint un escalfament global del planeta amb el nomenat efecte hivernacle.

La utilització del petroli, gas natural i carbó per la generació d'energia, són uns dels principals causants de les emissions de CO_2 a l'atmosfera, causant directe de l'efecte hivernacle. Com principals efectes podem nombrar:

- Augment de la temperatura.
- Fusió dels casquets polars.
- Augment del nivell del mar.
- Pèrdua de la biodiversitat (espècies animals i vegetals)
- Condicions meteorològiques extremes (sequera – inundacions)
- Descens de les precipitacions.
- Fam als països més pobres.

L'energia fotovoltaica ajuda a disminuir les emissions de contaminants al medi ambient dels principals gasos d'efecte hivernacle, com són, el CO_2, SO_2 i NO_x.

D'acord a la *Guia pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte hivernacle (GEH) 2020* de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic, la producció d'un kWh implica l'emissió de 0,241 kg de diòxid de carboni (tenint en compte el mix de producció peninsular).

D'acord a la simulació de la producció duta a terme, la producció anual de la instal·lació serà de **69.324 kWh**. Tenint en compte el rati anteriorment esmentat (0,241 kg CO_2/kWh), l'energia elèctrica produïda per la instal·lació suposarà un estalvi de **16.707 kg** de diòxid de carboni anual respecte a les emissions que s'haurien produït generant-la a partir d'altres fonts (d'acord al mix peninsular del 2020).

Els mòduls solars requereixen d'utilització de components comuns en la industria convencional, com són el vidre, l'acer i l'alumini i el principal producte el Silici.

Els mòduls estan garantits per 30 anys, però inclús poden durar més fins exhaurir la seva vida útil. Aquesta longevitat permet que els mòduls produeixin més energia que la que han consumit per la seva fabricació. Finalment quan aquest mòduls no funcionen, es poden reciclar fins a un 95%.

- L'alumini del marc i el vidre son reciclables 100%
- El Silici monocristal·lí és reciclable fins a 4 vegades
- Les connexions metàl·liques són reutilitzables.
- Només la coberta de plàstic no és reciclable, però es pot transformar en combustible sòlid recuperat.

S'ha tingut en molta atenció la selecció del sistema d'ancoratge al terreny per tal d'afectar el menys possible, el mateix és 100% desmuntable. Per aquest motiu s'ha optat per la selecció de cargols helicoïdals que no necessiten cap tipus de fonamentació ni moviment de terres i que permet la instal·lació de l'estructura directament al terreny.

També s'ha calculat la **petjada de carboni** en base al balanç d'emissions de CO^2 tenint en compte l'origen de fabricació dels principals elements, llur transport i una vida útil de la instal·lació prevista de 30 anys, per a l'execució d'aquest càlcul s'ha tingut present el cost energètic i de CO^2 en la fabricació dels mòduls fotovoltaics, les estructures de suportació i els inversors de potència, que són els elements més rellevants d'una instal·lació fotovoltaica, i també s'ha calculat la petjada de carboni del transport d'aquests elements, d'una banda el transport marítim i per carretera de mòduls i inversors des de Xina al Port de Barcelona i del Port de Barcelona a l'emplaçament de l'obra, i el transport de les estructures de suportació des del Vallès Oriental fins a peu d'obra:

Balance de emisiones de CO_2

Total: 390,7 tCO_2

Emisiones generadas

Total: 75,83 tCO_2

Fuente: Cálculo detallado de la siguiente tabla

Emisiones reemplazadas

Total: 501,2 tCO_2

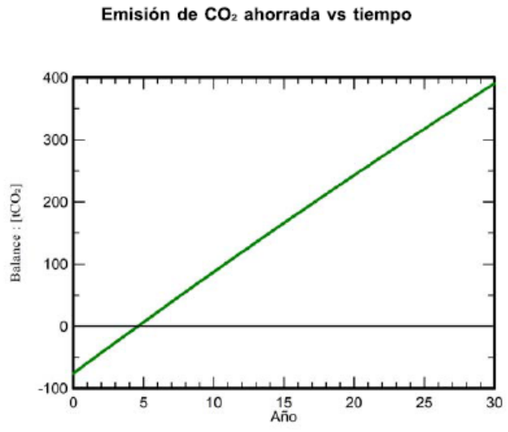
Sistema de producción: 69,33 MWh/año

Emisiones del ciclo de vida de la red: 241 gCO_2/kWh

Fuente: Valor personalizado suministrado por el usuario

Toda la vida: 30 años

Degradación anual: 0,5 %



Detalles de emisiones del ciclo de vida del sistema

Artículo	LCE	Cantidad	Subtotal
			[$kgCO_2$]
Módulos	1713 kgCO2/kWp	41.8 kWp	71523
Transporte1	35.0 gCO2/km	10000 km	693
Transporte2	59.7 gCO2/km	95.0 km	11.2
Soportes	4.40 kgCO2/kg	720 kg	3170
Inversores	436 kgCO2/unidades	1.00 unidades	436

Imatge 51. Balanç d'emissions de CO_2

5.8. PRESSUPOST

5.8.1 REVISIÓ DE PREUS

D'acord amb l'article 103 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014, no procedeix la inclusió en el Plec de Clàusules Administratives Particulars de l'obra de referència cap clàusula de revisió de preus, per no excedir el termini d'execució de les obres de vinti-quatre (24) mesos.

5.8.2. PRESSUPOST DESGLOSSAT PER LOTS

5.8.2.1. LOT 1

Aplicant els preus unitaris que figuren en el Quadre de Preus, i els amidaments del Projecte, i tenint en compte les Partides Alçades, el pressupost d'Execució Material de l'Obra puja a la quantitat de **178.199,96 (Cent setanta-vuit mil cent noranta-nou amb noranta-sis)**, que comporta, aplicant els coeficients de Despeses Generals (13%) i Benefici Industrial (6%), així com l'IVA corresponent (21%), un Pressupost d'Execució per Contracte de **256.590,12 (dos-cents cinquanta-sis mil cinc-cents noranta amb dotze)**

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL DE L'OBRA.....178.199,96 €
Despeses Generals (13%).....23.165,99 €
Benefici Industrial (6%).....10.692,00 €

Subtotal: .....212.057,95 €

I.V.A. (21%) .....44.532,17 €

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE DE L'OBRA .....256.590,12 €

PRESSUPOST DE LES EXPROPIACIONS.....0.- €
PRESSUPOST DE LES MESURES CORRECTORES.....0.- €
PRESSUPOST PEL CONTROL DE QUALITAT (inclòs dins del PEM).....0.- €

PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ LOT 1.....256.590,12 €

5.8.2.2 LOT 2

Aplicant els preus unitaris que figuren en el Quadre de Preus, i els amidaments del Projecte, i tenint en compte les Partides Alçades, el pressupost d'Execució Material de l'Obra puja a la quantitat de **93.200,89 (noranta-tres mil dos-cents amb vuitanta-nou)**, que comporta, aplicant els coeficients de Despeses Generals (13%) i Benefici Industrial (6%), així com l'IVA corresponent (21%), un Pressupost d'Execució per Contracte de **134.199,96 (cent trenta-quatre mil cent noranta-nou amb noranta-sis)**

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL DE L'OBRA.....93.200,89 €
Despeses Generals (13%).....12.116,12 €
Benefici Industrial (6%).....5.592,05 €

Subtotal: .....110.909,06 €

I.V.A. (21%) .....23.290,90 €

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE DE L'OBRA .....134.199,96 €

PRESSUPOST DE LES EXPROPIACIONS.....0.- €
PRESSUPOST DE LES MESURES CORRECTORES.....0.- €
PRESSUPOST PEL CONTROL DE QUALITAT (inclòs dins del PEM).....0.- €

PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ LOT 2.....134.199,96 €

5.8.2.3. PRESSUPOST TOTAL PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ LOT1+LOT2

PRESSUPOST TOTAL PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ.....390.790,08 €

El present pressupost per a Coneixement de l'Administració ascendeix a la quantitat de **390.790,08 €** **(tres-cents noranta mil set-cents noranta amb vuit)**

5.9. SERVEIS AFECTATS I EXPROPIACIONS

Donat que la zona afectada per l'obra és propietat de la Generalitat de Catalunya, no fa falta realitzar cap expropiació.

A la zona d'obres no existeix cap Servei Afectat.

5.10. PLA DE CONTROL DE QUALITAT I PLA DE MANTENIMENT

5.10.1. CONTROL DE QUALITAT

El document de Pla de qualitat que es troba a l'*Annex I. Pla de Control de Qualitat"* servirà de base per la redacció del Pla de Control de Qualitat que realitzarà el contractista adjudicatari dels treballs per l'execució del present document tècnic, i l'objecte es establir, sense caràcter limitatiu, els mecanismes necessaris per tal de garantir durant el transcurs dels treballs:

- La qualitat i les característiques dels materials utilitzats conforme els requeriments del document tècnic
- La qualitat de les tasques desenvolupades i del procés constructiu
- El compliment del Plec de Prescripcions Tècniques del document tècnic
- La realització de les proves i assaigs necessaris durant el procés constructiu i previs a la posta en marxa de la instal·lació.

Considerant tots els aspectes inclosos en el document del Pla de Qualitat, el contractista haurà de redactar el seu Pla d'Autocontrol de la Qualitat per a l'aprovació de la Direcció Facultativa amb l'aprovació del promotor. Les despeses derivades d'aquest Pla d'Autocontrol de la Qualitat correran a càrrec del contractista no representant cap increment de cost ni argument per a la reclamació de preus ni la tramitació de partides contradictòries.

5.10.2.MANTENIMENT PREVENTIU

El manteniment preventiu es imprescindible per poder optimitzar el funcionament de les plantes solars fotovoltaiques. Són revisions periòdiques per garantir que la planta està funcionant correctament i preveure amb antelació possibles fallides o averies futures.

Es crearà un llibre de manteniment que sempre estarà físicament a la Planta Solar per tal de registrar totes les operacions de manteniment realitzades, així com les incidències produïdes que puguin donar pas a un manteniment correctiu.

Com a mínim es faran dues visites anuals la Planta solar per tècnics qualificats, per a dur a terme les tasques de manteniment preventiu. A continuació es defineix el control mínim a ser realitzat per l'empresa de manteniment, el qual consta de dues actuacions:

- IV (Inspecció Visual). Amb l'objectiu de detectar deteriorament prematur dels components exposats al clima (temperatura, radiació, pluja etc.), oxidació, descargolament, deformació dels equips, i verificació del panell informatiu de l'inversor.
- CF (Control de funcionament): Inclou les següents actuacions:
  - Revisió de cablejat, connexions, canalitzacions, terminals.
  - Comprovació de l'estat dels mòduls i revisió de llurs connexions.
  - Estructures de suport: Comprovació ancoratges, estructures y elements de fixació. Recargolament si és escaient.
  - Inversors: Comprovació de l'estat dels indicadors i alarmes, revisió connexions elèctriques i estat del sistema de ventilació.
  - Verificació dels elements de seguretat i protecció: Caixes de connexió, presa de terra, fusibles etc.
  - Revisió quadres elèctrics.
  - Neteja dels mòduls

Com a exemple de Check List s'utilitzarà el següent:

COMPROVACIONS REALITZADES.-

	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
1. ESTAT DELS MÒDULS			
1.1 Brutícia dels mòduls	☐	☐	
1.2 Desperfecte visual dels mòduls	☐	☐	
1.3 Ancoratge dels mòduls sobre l'estructura	☐	☐	
1.4 Connexions elèctriques (reapretament borns)	☐	☐	
2. ESTRUCTURA DE SUPORT			
2.1 Oxidació escructura	☐	☐	
2.2 Comprovació visual de l'estructura	☐	☐	
2.3 Comprovació fixació estructura a teulada	☐	☐	
2.4 Comprovació reapretament possible dels cargols	☐	☐	
2.5 Cable de terra. Verificació connexió (estructura-plaques)	☐	☐	
3. FUNCIONAMENT CAMPS FOTOVOLTAICS			
3.1 Cablejat de contínua.	☐	☐	
3.2 Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
3.3 Caixes de protecció	☐	☐	
4. ESTAT DELS ONDULADORS			
4.1 Protecció DC sub-camp (fusibles)	☐	☐	
4.2 Protecció AC onduladors (Magnetotèrmics)	☐	☐	
4.3. Protecció interna dels onduladors	☐	☐	
5. COMPROVACIÓ DE LES PROTECCIONS ELÈCTRIQUES C.A. (embarrat paral.lel inversors)			
5.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat	☐	☐	
5.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	☐	☐	
5.3. Neteja dels quadres, dels filtres i superfícies	☐	☐	
6. CABLEJAT DE CORRENT ALTERNA			
6.1. Cablejat Alterna	☐	☐	
6.2. Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
6.3. Caixes de protecció	☐	☐	
7. QUADRE DE PROTECCIONS DE XARXA			
7.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat	☐	☐	
7.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	☐	☐	
7.3. Comprovació corrent de salt del Diferencial (mA)	☐	☐	
7.4. Neteja dels quadres, dels filtres i	☐	☐	
8. NETEJA DELS MÒDULS	☐	☐	
9. ESTAT BATERIES I REGULADOR			
9.1. Bateries: Seca, netejar i comprovar T_{sala}	☐	☐	
9.2. Reguladors: Ventilació, connexions, càrregues igualac	☐	☐	
9.3. Altres: Onduladors càrrega, neteja sales, *firmware*	☐	☐	

El certificat realitzat anirà acompanyat d'un reportatge fotogràfic de la intervenció

TREBALLS ADDICIONALS REALITZATS.-

DADES I CÀLCULS DC.-

Dades a introduir | Càculs automàtics

$P_{nominal}$ [kW_n] | P_{FSC} mòdul FV [W_p] | P_{FSC} [kW_p]

Número de sèrie	Inversor Nº	Nº mòdulos	V_{OC} [V]	V_{MPP} [V]	I_{MPP} [A]	Rad_{OC} [W/m^2]	Rad_{MPP} [W/m^2]

DADES I CÀLCULS AC.-

Inversor Nº	Rad [W/m^2]	V_{OC} [V]	I_{OC} [A]	P_{CA} [kW]	$\eta_{INVERSOR}$ [%]	P_{FSC_INV} [kW_P]	PR [%]

DADES I CÀLCULS TMF.-

Monofàsica ☐
Trifàsica* ☐

$V_{FASE\ R}$	$V_{FASE\ S}$	$V_{FASE\ T}$	$I_{FASE\ R}$	$I_{FASE\ S}$	$I_{FASE\ T}$

Comprovació potència nominal instantània
P_{nom} instantània monofàsica | P_{CA} [kW] | 0,0
P_{nom} instantània trifàsica | P_{CA} [kW] |

** Recorda: Relació de transformació a les TMF10 de connexió indirecte*

Tensió per fase IESFV desconnectada:

$V_{FASE\ R}$	$V_{FASE\ S}$	$V_{FASE\ T}$

Temps de reconnexió dels inversors: ____ segons

Càlcul varis resistència:

Resistència terra de protecció: ____ Ω
$R_{_altament}$ ____ ____ Ω
$R_{_altament}$ ____ ____ Ω
$R_{_altament}$ ____ ____ Ω

Lectura comptador energia elèctrica:

Energia elèctrica generada: ____ kWh
Energia elèctrica consumida: ____ kWh

OBSERVACIONS.-

EMPRESA INSTAL·LADORA: | **TITULAR/GESTOR:**

Nom tècnic responsable
Tècnic manteniment

5.11. DECLARACIÓ OBRA COMPLETA

En compliment de l'article 127 del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, pel que s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques, i de l'apartat 1 de l'article 233 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE I 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014, es manifesta que el projecte comprèn una obra complerta en el sentit exigit en l'article 125 del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, ja que conté tots i cadascun dels elements que són precisos per a la utilització de l'obra i és susceptible d'ésser lliurada a l'ús general.

Així mateix, es fa constar que l'obra compleix els requisits exigits per la Llei 3/2007 de 4 de juliol de l'Obra Pública i concretament allò reflectit a l'article 18 de la mateixa.

5.12. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

Segons el Reial Decret 773/2015, de 28 d'agost, pel que es modifiquen determinats preceptes del reglament general de la Llei de Contractes de l'administració pública, aprovat del Reial Decret 1098/2001, de 12 d'octubre i d'acord amb els articles 25, 26, 36 i 133 de l'esmentada normativa, s'indica a continuació la classificació que s'haurà d'exigir als Contractistes per a presentar-se a la licitació d'aquests treballs:

LOT1:

- Grup I: Instal·lacions elèctriques
- Subgrup 9: Instal·lacions elèctriques sense qualificació específica
- Categoria 2: superior a 150.000 fins a 360.000 €

LOT2:

- Grup I: Instal·lacions elèctriques
- Subgrup 9: Instal·lacions elèctriques sense qualificació específica
- Categoria 1: inferior o igual a 150.000 €

"Classificació que podrà suplir la solvència sol·licitada, en el seu cas".

5.13. DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE CONSTRUCTIU

DOCUMENT NÚM. 1 MEMÒRIA I ANNEXOS

- Memòria
- Annexos:
  - Annex A: Documentació
  - Annex B: Simulació PVSyst
  - Annex C: Càlculs d'estructura
  - Annex D: Avaluació de residus
  - Annex E: Fitxes tècniques
  - Annex F: Estudi de reflexos i enlluernament a carreteres per la presència de mòduls fotovoltaics
  - Annex G: Descarbonització. Vida útil dels components i equips, circularitat. Emissió de C en execució i explotació. Pla de sostenibilitat.
  - Annex H: Estudi bàsic de Seguretat i Salut.
    - Antecedents i objecte de l'estudi bàsic de seguretat i salut.
    - Dades Generals.
    - Condicions del solar i el seu entorn.
    - Condicions generals de l'obra.
    - Determinació del procés constructiu
    - relatius al procés constructiu.
    - Riscos relatius a la maquinària i equips.
  - Annex I: Control Qualitat
  - Annex J: Pla de treballs
  - Annex K: Justificació de preus
  - Annex L: BIM
  - Annex M: Auditoria Energètica

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS

DOCUMENT NÚM. 3 PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT NÚM. 4 AMIDAMENTS, QUADRE DE PREUS I PRESSUPOST

- Amidaments
- Estadística de Partides
- Quadre de preus número 1
- Quadre de preus número 2
- Pressupost parcial
- Resum de pressupost
- Pressupost general

5.14. CONCLUSIONS

Amb tot l'anterior, es considera suficientment explicat i justificat el Projecte que es sotmès a la Superioritat per si s'estima convenient la seva aprovació.

Barcelona, Juny de 2023

Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada nº 19.800

ANNEX A

DOCUMENTACIÓ

Sulmag

DOCUMENT FOTOGRÀFIC

Imatge 1. Quadre elèctric escomesa túnel

Imatge 2. Imatge del quadre i la boca sud del túnel

Imatge 3. Emplaçament casetes d'obra

Imatge 4. Vista lateral emplaçament casetes d'obra

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Imatge 5. Part alta del talús i emplaçament quadre elèctric FV

Imatge 6. Vista del talús des de dalt, espai a desbroçar

Imatge 7. Accés al talús des de via de servei i emplaçament mòduls FV

Imatge 8. Part baixa del talús, i mur de contenció

Imatge 9. Accés sortida via de servei de la zona d'obra

Imatge 10. TMF existent

Imatge 11. Boca nord túnel i accés via de servei

Imatge 12. Detall enllumenat túnel i emplaçament safates

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
Direcció General
d'Infraestructures de Mobilitat

ORDRE D'ESTUDI PC-CGL-22063.1

Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Definició de les obres d'instal·lació de panells fotovoltaics per a l'obtenció d'energia elèctrica d'origen renovable per autoconsum. Es dimensionarà a nivell constructiu la instal·lació per a un nivell d'autoconsum anual superior al 80%. També s'estudiarà la substitució de les actuals lluminàries per una tecnologia de major eficiència energètica amb l'objectiu de reduir el consum elèctric.

1. Dades generals

Tipus d'estudi	Projecte constructiu
Classe d'obra	Gestió
Subclasse d'obra	Eficiència energètica

Carretera	PK Inicial	PK Final
C-55	68+400	68+500

Longitud aproximada	0,10 km
Municipis afectats	Clariana de Cardener
Comarques	Solsonès
Pressupost previst (PEC amb IVA)	375.000,00€
Òrgan redactor	Àrea de Descarbonització i Serveis Afectats
Termini de redacció	1 mesos
Lliurament de maqueta	1 setmanes abans del lliurament definitiu
Cal fer informació pública	No
Cal fer auditoria de seguretat viària	No
Responsable del seguiment del projecte	Eduard Montañana Bou

Av. de Josep Tarradellas, 2-6
08029 Barcelona
Tel. 93 495 80 00
territori.gencat.cat

2. Definició de les obres a estudiar

Per tal d'impulsar accions per a la descarbonització de les infraestructures viares de la Generalitat de Catalunya una de les mesures a aplicar és la reducció del consum i la instal·lació de panells fotovoltaics que puguin generar l'energia elèctrica verda necessària per assolir l'objectiu de neutralitzar l'energia consumida de la xarxa elèctrica de distribució. En aquest cas s'ha d'analitzar la instal·lació elèctrica del túnels de La Flauta, pk 68+400 a la C-55.

Amb aquest fi el projecte haurà d'incloure l'auditoria energètica de la instal·lacions elèctriques amb l'objectiu de proposar mesures per reduir el consum energètic actual i millorar així l'eficiència energètica de la infraestructura. El projecte haurà de recollir i analitzar el inventari de la instal·lació elèctrica, incloure un anàlisi dels consums anuals per hores, establir les corbes de consum, verificar l'ajust de la potència elèctrica contractada i determinar el grau d'eficiència energètica de la instal·lació existent.

Les potències i consum anuals del túnel és la següent:

La Flauta 68+400
Potència= 100kW
Consum anual=125.000kWh

D'acord amb aquestes dades el projecte definirà i pressupostarà les mesures correctores i de millores sobre la instal·lació elèctrica amb l'objectiu de reduir el consum i el cost.

Determinades les noves condicions energètiques de la instal·lació elèctrica es dimensionarà a nivell de projecte constructiu la instal·lació d'una planta solar fotovoltaica que pugui generar el màxim de l'energia consumida pel túnel en l'horari diürn, fins al màxim de la potència elèctrica de la instal·lació del túnel i fins a 100kW de la potència dels inversors. És considerarà un autoconsum anual de la planta superior al 80%. La planta es projectarà dins terrenys titularitat de la Generalitat de Catalunya.

En aquest sentit, el projecte haurà d'incloure les següents parts :

- Ocupacions i Expropiacions
  - Moviment de terres i annex de residus
  - Fonaments, murs, estructures i ancoratges
- Adequació xarxa elèctrica de distribució (companyia)
  - Auditoria energètica instal·lació elèctrica existent
  - Simulació energètica de la instal·lació fotovoltaica
  - Instal·lació fotovoltaica
- Instal·lació elèctrica
  - Estudi d'enlluernament
  - Pla de manteniment, operació i obsolescència de la instal·lació
  - Memòria ambiental, si s'escau
  - Avaluació de d'emissions de carboni de la construcció de la instal·lació

3. Condicionants a tenir en compte

Es tindrà en compte la següent normativa per la redacció del projecte:

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i les seves instruccions complementàries.
- -Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Unificat de punts de mesura del sistema elèctric, i les seves Instruccions Tècniques complementaries.
- Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats. –
- Reial Decret 1544/2011, de 31 d'octubre, pel qual s'estableixen els peatges d'accés a les xarxes de transport i distribució que han de satisfer els productors d'energia elèctrica.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa de instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Decret 352/2011, de 18 de setembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.
- Reial Decret-Llei 15/2012, de 27 de desembre, de mesures fiscals per a la sostenibilitat energètica.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del sector elèctric.
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial Decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.
- Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.

Es tindrà en consideració tota la normativa vigent en l'àmbit urbanístic i de carreteres.
El projecte es coordinarà amb el Servei Territorial de Carreteres de Lleida.

Vist i plau,
Ferran Camps Roqué
Subdirector general de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

Signat electrònicament

David Prat Soto
Director general d'Infraestructures de Mobilitat

Signat electrònicamen

ANNEX B

SIMULACIÓ DE LA PRODUCCIÓ ESTIMADA DE LA INSTAL·LACIÓ

Versión 7.3.4

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: LA FLAUTA CLARIANA DE CARDENER

Variante: LA FLAUTA CLARIANA DE CARDENER

Cobertizos en el suelo

Potencia del sistema: 41.8 kWp

Sant Ponç - Spain

Author

SULMAG 40 S.L. (Spain)

PVsyst V7.3.4
VC0, Fecha de simulación:
06/06/23 18:57
con v7.3.4

SULMAG 40 S.L. (Spain)

Resumen del proyecto

Sitio geográfico
Sant Ponç
España

Situación

Latitud	41.95 °N
Longitud	1.60 °E
Altitud	635 m
Zona horaria	UTC+1

Configuración del proyecto
Albedo 0.20

Datos meteo
Sant Ponç
Meteonorm 8.1 (2003-2017), Sat=100% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Cobertizos en el suelo

Orientación campo FV
Plano fijo
Inclinación/Azimut 30 / 10 °

Sombreados cercanos
Según las cadenas
Efecto eléctrico 100 %

Necesidades del usuario
Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Generador FV

Núm. de módulos	72 unidades
Pnom total	41.8 kWp

Inversores

Núm. de unidades	1 unidad
Pnom total	40.0 kWca
Proporción Pnom	1.044

Resumen de resultados

Energía producida	69324 kWh/año	Producción específica	1660 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	84.71 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados 2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema. 3
Definición del sombreado cercano - Diagrama de iso-sombreados 4
Resultados principales 5
Diagrama de pérdida 6
Gráficos predefinidos 7
Diagrama unifilar 8

PVsyst V7.3.4
VC0, Fecha de simulación:
06/06/23 18:57
con v7.3.4

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Cobertizos en el suelo

Orientación campo FV

Orientación
Plano fijo
Inclinación/Azimut 30 / 10 °

Configuración de cobertizos

Modelos usados
Transposición Perez
Difuso Perez, Meteonorm
Circunsolar separado

Horizonte
Horizonte libre

Sombreados cercanos
Según las cadenas
Efecto eléctrico 100 %

Necesidades del usuario
Carga ilimitada (red)

Características del generador FV

Módulo FV
Fabricante Longi Solar
Modelo LR5-72HtH-580M
(Definición de parámetros personalizados)
Unidad Nom. Potencia 580 Wp
Número de módulos FV 72 unidades
Nominal (STC) 41.8 kWp
Módulos 4 Cadenas x 18 En series
En cond. de funcionam. (50°C)
Pmpp 38.9 kWp
U mpp 718 V
I mpp 54 A

Inversor
Fabricante Huawei Technologies
Modelo SUN2000-40KTL-M3-400V
(Base de datos PVsyst original)
Unidad Nom. Potencia 40.0 kWca
Número de inversores 4 * MPPT 25% 1 unidad
Potencia total 40.0 kWca
Voltaje de funcionamiento 200-1000 V
Potencia máx. (=>40°C) 44.0 kWca
Proporción Pnom (CC:CA) 1.04
No hay reparto de potencia entre MPPTs

Potencia FV total
Nominal (STC) 42 kWp
Total 72 módulos
Área del módulo 186 m²

Potencia total del inversor
Potencia total 40 kWca
Número de inversores 1 unidad
Proporción Pnom 1.04

Pérdidas del conjunto

Pérdidas de suciedad del conjunto
Frac. de pérdida 1.0 %

Factor de pérdida térmica
Temperatura módulo según irradiancia
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdidas de cableado CC
Res. conjunto global 216 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

LID - Degradación Inducida por Luz
Frac. de pérdida 1.0 %

Pérdida de calidad módulo
Frac. de pérdida 1.0 %

Pérdidas de desajuste de módulo
Frac. de pérdida 1.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas
Frac. de pérdida 1.0 %

Factor de pérdida IAM
Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

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

Proyecto: LA FLAUTA CLARIANA DE CARDENER
Variante: LA FLAUTA CLARIANA DE CARDENER
SULMAG 40 S.L. (Spain)
PVsyst V7.3.4
VC0, Fecha de simulación:
06/06/23 18:57
con v7.3.4

Parámetro de sombreados cercanos

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

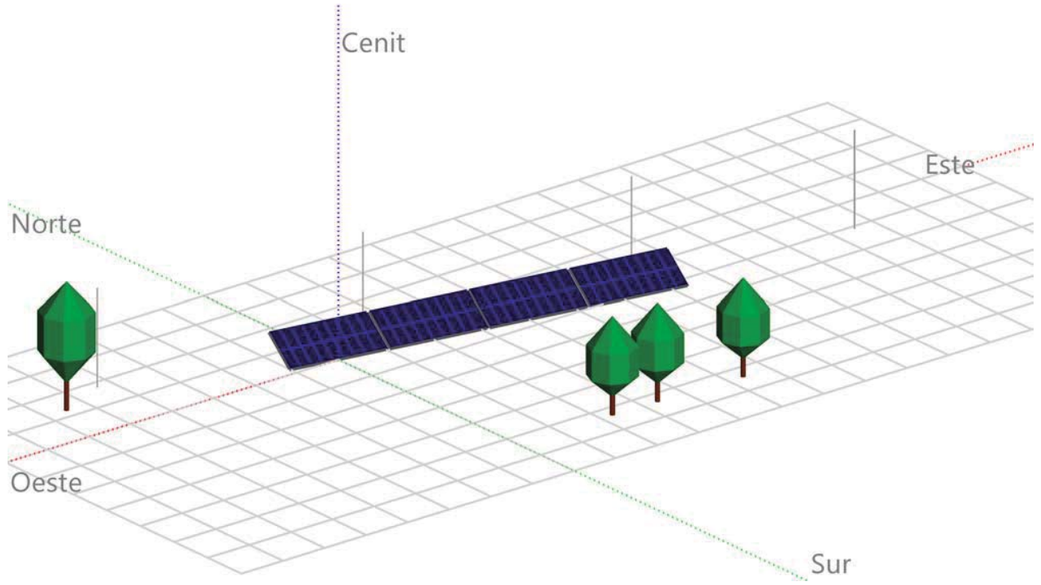
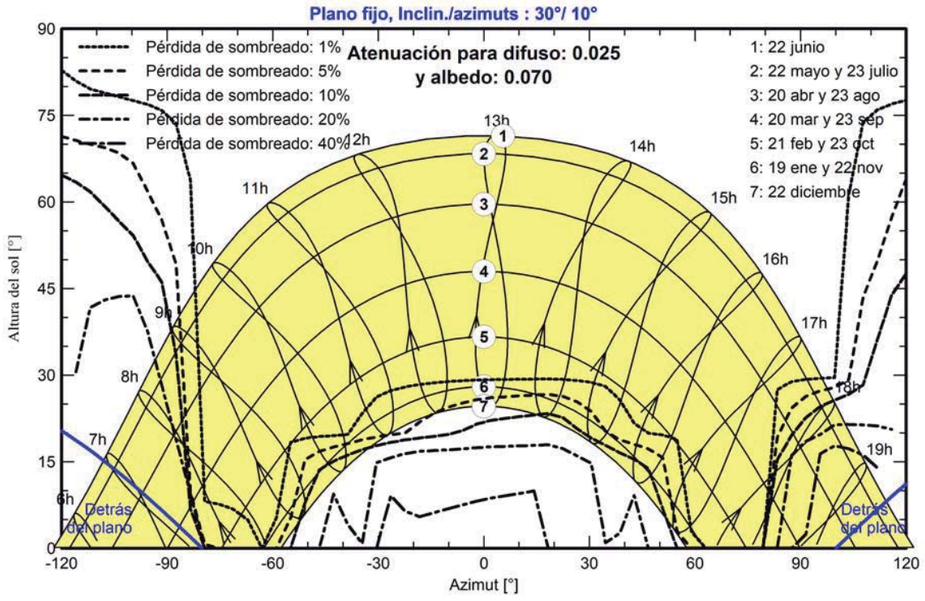


Diagrama de iso-sombreados

Orientación #1



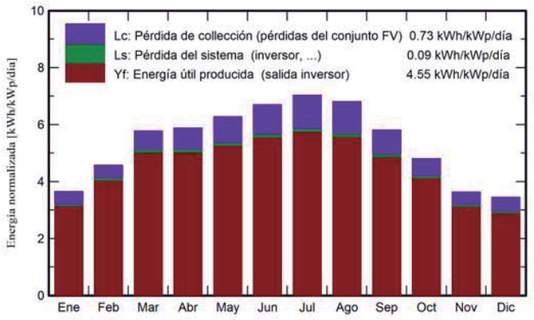
PVsyst V7.3.4
VC0, Fecha de simulación:
06/06/23 18:57
con v7.3.4

Resultados principales

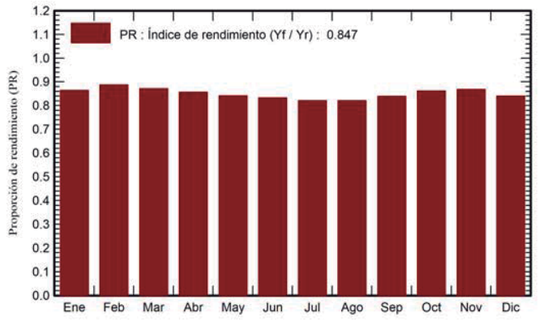
Producción del sistema

Energía producida	69324 kWh/año	Producción específica	1660 kWh/kWp/año
		Proporción rend. PR	84.71 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR proporción
Enero	65.5	23.71	3.95	113.2	107.5	4168	4081	0.863
Febrero	85.9	31.21	4.97	128.0	124.0	4844	4745	0.887
Marzo	137.8	42.77	8.63	178.9	173.4	6641	6506	0.871
Abril	161.2	67.31	11.19	176.5	169.1	6444	6315	0.857
Mayo	195.9	72.95	15.13	194.6	186.3	6977	6838	0.841
Junio	210.5	71.80	19.61	200.8	192.7	7116	6978	0.832
Julio	223.5	70.86	22.16	217.8	208.8	7617	7471	0.821
Agosto	195.6	56.66	21.93	210.8	202.0	7368	7225	0.821
Septiembre	144.7	45.80	17.80	174.3	168.1	6230	6108	0.839
Octubre	105.7	37.59	14.06	148.9	144.4	5467	5358	0.862
Noviembre	67.0	27.30	7.92	108.8	104.2	4028	3945	0.868
Diciembre	58.0	21.01	4.37	107.0	100.3	3835	3755	0.840
Año	1651.2	568.95	12.69	1959.7	1880.7	70735	69324	0.847

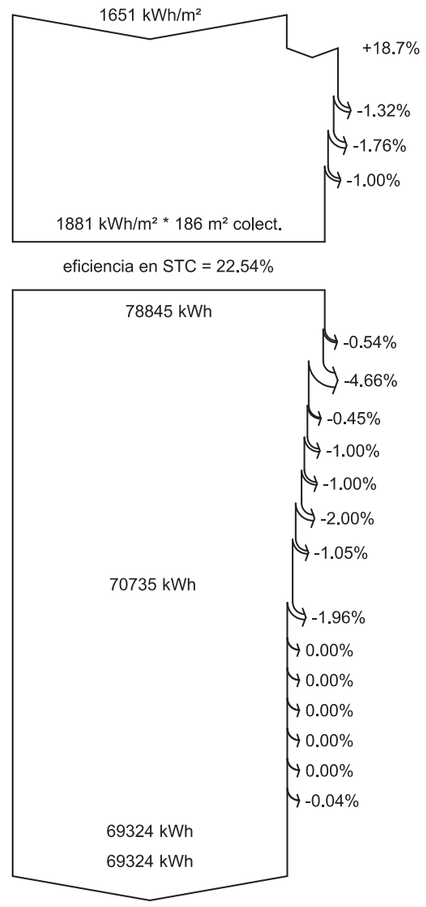
Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_Grid	Energía inyectada en la red
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Proporción de rendimiento
GlobInc	Global incidente plano receptor		
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados		

Proyecto: LA FLAUTA CLARIANA DE CARDENER
Variante: LA FLAUTA CLARIANA DE CARDENER
SULMAG 40 S.L. (Spain)

PVsyst V7.3.4
VC0, Fecha de simulación:
06/06/23 18:57
con v7.3.4

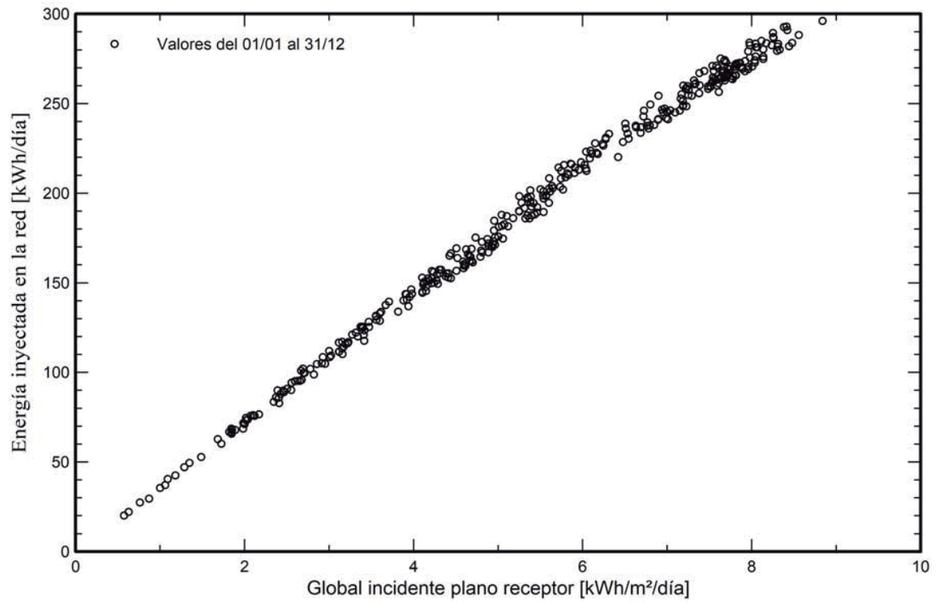
Diagrama de pérdida



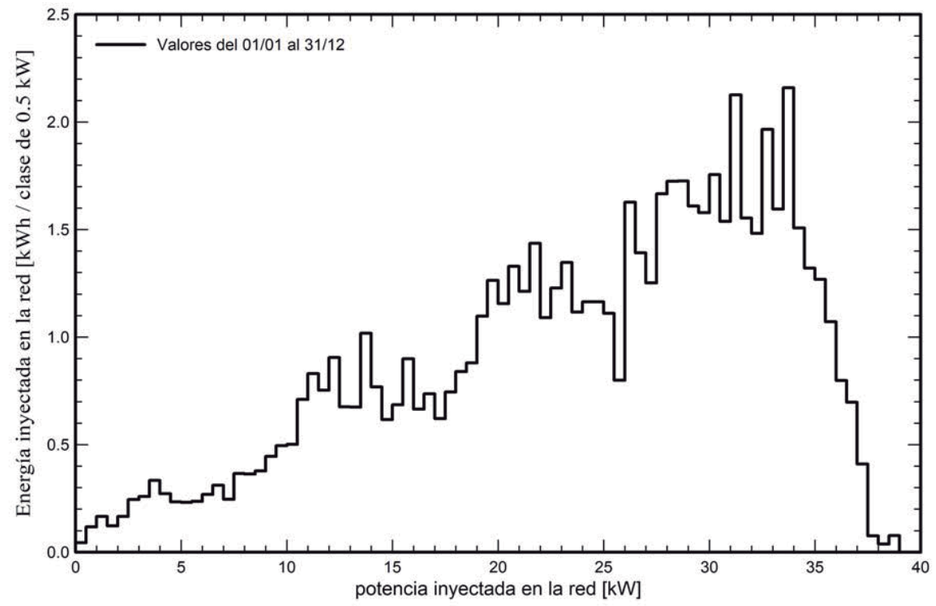
Irradiación horizontal global
Global incidente plano receptor
Sombreados cercanos: perdida de irradiancia
Factor IAM en global
Factor de pérdida de suciedad
Irradiancia efectiva en colectores
Conversión FV
Conjunto de energía nominal (con efic. STC)
Pérdida FV debido al nivel de irradiancia
Pérdida FV debido a la temperatura.
Sombreados: pérdida eléctrica según las cadenas
Pérdida calidad de módulo
LID - Degradación inducida por luz
Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas
Pérdida óhmica del cableado
Energía virtual del conjunto en MPP
Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)
Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal
Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima
Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal
Pérdida del inversor debido al umbral de potencia
Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje
Consumo nocturno
Energía disponible en la salida del inversor
Energía inyectada en la red

Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



ANNEX C

CÀLCULS D'ESTRUCTURA

ESTUDIO DE CARGAS

Estructura de Soporte de Aluminio
para Paneles Fotovoltaicos

SISTEMA

CS-Land

Redactado por:

ING. OSCAR IVAN MONTENEGRO - COLEGIADO N° **18907**
ARQ. MANUEL SANCHEZ BLANCO - COLEGIADO N° **55191-0**

Solicitado por:

SULMAG

Número de Referencia:

230629-05 Clariana de Cardener

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE
1.2.- CONSIDERACIONES ESPECIALES

2.- DATOS DE PROYECTO

2.1- ESTRUCTURA DE SOPORTE
2.2- PANEL FOTOVOLTAICO
2.3- DISTRIBUCIÓN E INCLINACIÓN DE LOS PANELES FOTOVOLTAICOS

3.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO

3.1- CASOS DE CARGA CONSIDERADOS EN EL ANÁLISIS
3.2- CARGA PERMANENTE 1: "PESO PROPIO"
3.3- CARGA VARIABLE 1: "ACCIÓN DEL VIENTO"
3.4- CARGA VARIABLE 2: "SOBRECARGA DE NIEVE"
3.5- COMBINACIONES DE CARGA CONSIDERADAS

4.- VERIFICACIONES

4.1- DATOS DE ENTRADA
4.2- CARGAS, PRESIONES, REACCIONES
4.3- VERIFICACIONES

5.- CONCLUSIONES

6.- BIBLIOGRAFÍA

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

1.- INTRODUCCIÓN

En este informe se detalla el análisis y verificación de las cargas actuantes en la estructura apoyada sobre el terreno sometida a solicitaciones originadas por peso propio, viento y nieve, luego de instaladas las placas fotovoltaicas sobre la misma, utilizando el sistema CS-Land perteneciente a la empresa CSolar Estructuras SL.

Verificaciones adicionales pueden ser realizadas a pedido del cliente.

1.1.- DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE

1.1.1- UBICACIÓN

La instalación en cuestión estará ubicada a un nivel de 0,0 m, es decir, fundada sobre el terreno natural, emplazada en Tùnel Clariana 2 La Flauta, Carretera C-55, PK-68+250, Solsonès, Lleida.

1.1.2- PROYECTO

Los datos generales son:

Cantidad de paneles:	**60 PANELES**
Apoyo Estructura:	**SOBRE EL TERRENO**
Fijación Estructura:	**TORNILLO DE FIJACIÓN**

Figura 1 | ***Ubicación geográfica.***

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

1.2- CONSIDERACIONES ESPECIALES

1.2.1- CRITERIO DE CARGAS

En los apartados siguientes se presenta el sistema de soporte de paneles fotovoltáicos a instalar, su distribución en planta y su configuración estructural elemental.

Se considera en el presente la reglamentación vigente en cuanto a consideración de cargas. Dado que el sistema estructural está compuesto de perfilería de aluminio, piezas de acero inoxidable y lastres de hormigón; la carga que gobierna la cantidad y distribución de lastres es el viento.

El informe se basa en el **DBSE-AE 2009 (Documento Básico, Seguridad Estructural, Acciones en la edificación)**, que a su vez hace referencia y se fundamenta en el **UNE-EN 1991-1-4 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras (Parte 1-4: Acciones generales; Acción de viento).**

Cabe aclarar que las cargas de viento en estos documentos se especifican de forma clara para edificaciones, pero no se encuentra en la actualidad específicamente normado el caso de la instalación de sistemas autoportantes en cubierta. Por ello, el informe presente recurre a la asimilación de los coeficientes globales de fuerza para estructuras tipo marquesina a un agua y a dos aguas (tabla 7,6 y tabla 7,7). El caso de marquesinas a un agua hace referencia a la estructura sin deflector de viento, y el caso de marquesinas a dos aguas hace referencia a la estructura con deflector de viento.

Además de los coeficientes según inclinación y tipo de marquesina en cada caso, se considera la reducción para cubiertas múltiples, tipo diente de sierra, según tabla 7,8 (referenciada en el presente capítulo), para considerar protección generada por filas sucesivas.

Finalmente, se conjugan también coeficientes de protección al viento según protecciones perimetrales del edificio en cubierta. Esto afecta a todas las zonas del edificio en cubierta. Este coeficiente de reducción se limita en zonas centrales cuando se considera que la protección perimetral ya no surte efecto.

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

1.2.2- PRINCIPALES TABLAS EN-1991 1-4:2005

Tabla 7.6
Valores de $c_{p,net}$ y c_f para marquesinas a un agua

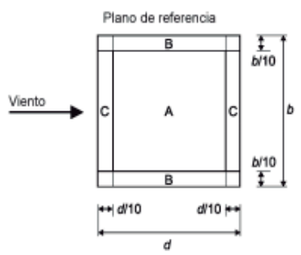
			Coeficientes de presión neta $c_{p,net}$		
					
Ángulo de la cubierta α	**Bloqueo φ**	**Coeficiente global de fuerza c_f**	**Zona A**	**Zona B**	**Zona C**
0°	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,2	+ 0,5	+ 1,8	+ 1,1
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,5	- 0,6	- 1,3	- 1,4
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,5	- 1,8	- 2,2
5°	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,4	+ 0,8	+ 2,1	+ 1,3
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,7	- 1,1	- 1,7	- 1,8
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,2	- 2,5
10°	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,5	+ 1,2	+ 2,4	+ 1,6
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,9	- 1,5	- 2,0	- 2,1
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,4	- 2,1	- 2,6	- 2,7
15°	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,7	+ 1,4	+ 2,7	+ 1,8
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 1,1	- 1,8	- 2,4	- 2,5
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,9	- 3,0
20°	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,8	+ 1,7	+ 2,9	+ 2,1
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 1,3	- 2,2	- 2,8	- 2,9
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,9	- 3,0
25°	Valor máximo para cualquier φ	+ 1,0	+ 2,0	+ 3,1	+ 2,3
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 1,6	- 2,6	- 3,2	- 3,2
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,5	- 2,5	- 2,8
30°	Valor máximo para cualquier φ	+ 1,2	+ 2,2	+ 3,2	+ 2,4
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 1,8	- 3,0	- 3,8	- 3,6
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,5	- 2,2	- 2,7
NOTA – los valores + indican una acción neta en sentido descendente los valores – indican una acción neta en sentido ascendente					

Tabla 1a	*Coeficientes s/reglamento*

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

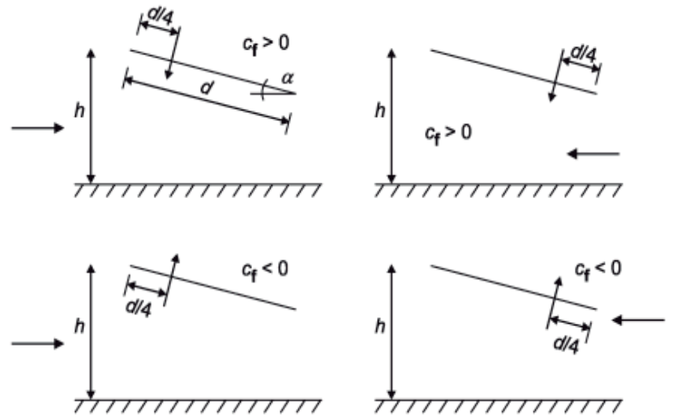


Fig. 7.16 – Localización del centro de fuerzas en marquesinas a un agua

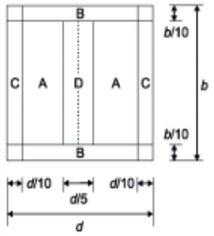
Tabla 1b	*Coeficientes s/reglamento*

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

Tabla 7.7
Valores de $c_{p,net}$ y c_f para marquesinas a dos aguas

Coeficientes de presión neta $c_{p,net}$

Plano de referencia



Ángulo de la cubierta α [°]	Bloqueo φ	Coeficiente global de fuerza c_f	Zona A	Zona B	Zona C	Zona D
– 20	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,7	+ 0,8	+ 1,6	+ 0,6	+ 1,7
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,7	- 0,9	- 1,3	- 1,6	- 0,6
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,5	- 2,4	- 2,4	- 0,6
– 15	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,5	+ 0,6	+ 1,5	+ 0,7	+ 1,4
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,6	- 0,8	- 1,3	- 1,6	- 0,6
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,7	- 2,6	- 0,6
– 10	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,4	+ 0,6	+ 1,4	+ 0,8	+ 1,1
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,6	- 0,8	- 1,3	- 1,5	- 0,6
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,7	- 2,6	- 0,6
– 5	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,3	+ 0,5	+ 1,5	+ 0,8	+ 0,8
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,5	- 0,7	- 1,3	- 1,6	- 0,6
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,5	- 2,4	- 2,4	- 0,6
+ 5	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,3	+ 0,6	+ 1,8	+ 1,3	+ 0,4
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,6	- 0,6	- 1,4	- 1,4	- 1,1
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,3	- 2,0	- 1,8	- 1,5
+ 10	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,4	+ 0,7	+ 1,8	+ 1,4	+ 0,4
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,7	- 0,7	- 1,5	- 1,4	- 1,4
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,3	- 2,0	- 1,8	- 1,8
+ 15	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,4	+ 0,9	+ 1,9	+ 1,4	+ 0,4
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,8	- 0,9	- 1,7	- 1,4	- 1,8
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,3	- 2,2	- 1,6	- 2,1

(Continúa)

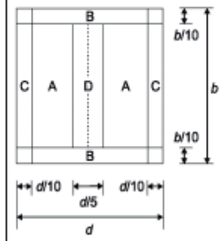
Tabla 1c | *Coeficientes s/reglamento*

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

Tabla 7.7
Valores de $c_{p,net}$ y c_f para marquesinas a dos aguas

Coeficientes de presión neta $c_{p,net}$

Plano de referencia



Ángulo de la cubierta α [°]	Bloqueo φ	Coeficiente global de fuerza c_f	Zona A	Zona B	Zona C	Zona D
+ 20	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,6	+ 1,1	+ 1,9	+ 1,5	+ 0,4
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 0,9	- 1,2	- 1,8	- 1,4	- 2,0
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,4	- 2,2	- 1,6	- 2,1
+ 25	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,7	+ 1,2	+ 1,9	+ 1,6	+ 0,5
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 1,0	- 1,4	- 1,9	- 1,4	- 2,0
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,4	- 2,0	- 1,5	- 2,0
+ 30	Valor máximo para cualquier φ	+ 0,9	+ 1,3	+ 1,9	+ 1,6	+ 0,7
	Valor mínimo para $\varphi = 0$	- 1,0	- 1,4	- 1,9	- 1,4	- 2,0
	Valor mínimo para $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,4	- 1,8	- 1,4	- 2,0

NOTA – los valores + indican una acción neta en sentido descendente.
los valores – indican una acción neta en sentido ascendente

Tabla 1d | *Coeficientes s/reglamento*

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

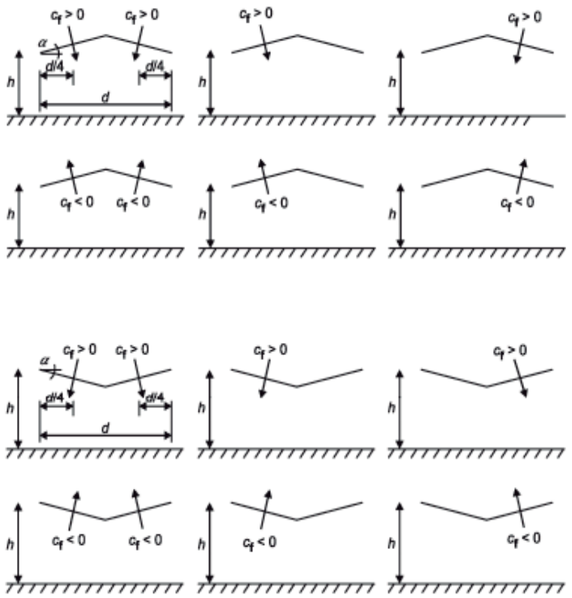


Fig. 7.17 – Distribución de cargas obtenida de los coeficientes de fuerza para marquesinas a dos aguas

(9) Las cargas sobre cada alero de una marquesina en dientes de sierra tal y como se muestran en la figura 7.18, se determinan aplicando los coeficientes de reducción ψ_{inc} incluidos en la tabla 7.8 a la fuerza global y los coeficientes de presión neta para una marquesina aislada a dos aguas.

Tabla 7.8
Coeficientes de reducción ψ_{inc} para marquesinas en dientes de sierra

Vano	Localización	Factor ψ_{inc} para cualquier ángulo φ	
		Coeficientes máximos de presión y fuerza (hacia abajo)	Coeficientes máximos de presión y fuerza (hacia arriba)
1	Último vano	1,0	0,8
2	Segundo vano	0,9	0,7
3	Tercer vano y subsecuentes	0,7	0,7

Tabla 1e	*Coeficientes s/reglamento*

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

Fig. 7.17 – Distribución de cargas obtenida de los coeficientes de fuerza para marquesinas a dos aguas

(9) Las cargas sobre cada alero de una marquesina en dientes de sierra tal y como se muestran en la figura 7.18, se determinan aplicando los coeficientes de reducción ψ_{inc} incluidos en la tabla 7.8 a la fuerza global y los coeficientes de presión neta para una marquesina aislada a dos aguas.

Tabla 7.8
Coeficientes de reducción ψ_{inc} para marquesinas en dientes de sierra

Vano	Localización	Factor ψ_{inc} para cualquier ángulo φ	
		Coeficientes máximos de presión y fuerza (hacia abajo)	Coeficientes máximos de presión y fuerza (hacia arriba)
1	Último vano	1,0	0,8
2	Segundo vano	0,9	0,7
3	Tercer vano y subsecuentes	0,7	0,7

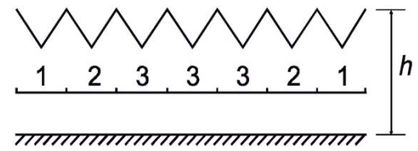


Fig. 7.18 – Marquesinas en dientes de sierra

Tabla 1f	*Coeficientes s/reglamento*

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

2.- DATOS DE PROYECTO

2.1- ESTRUCTURA DE SOPORTE

Los materiales con los que está fabricada la estructura son los siguientes:

Perfilería:	**Aluminio 6082 - T6**
Bridas:	**Aluminio 6082 - T6**
Tornillería y fijaciones:	**Acero Inoxidable A2**

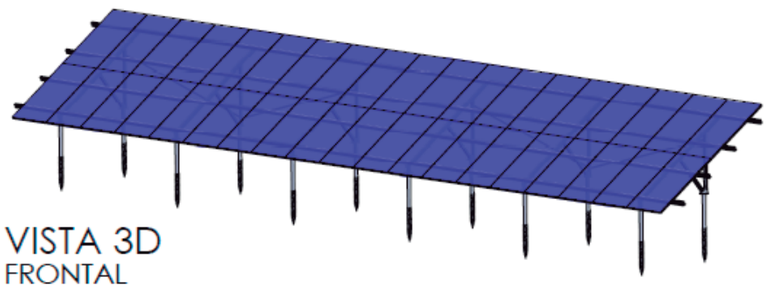


Figura 2 | ***Vista 3D Sistema CS-Land.***

Los paneles fotovoltaicos se encuentran fijados a los perfiles portantes PCS4.5 a través de las pinzas de fijación BCSE-50-35 y BCSI-50-35.

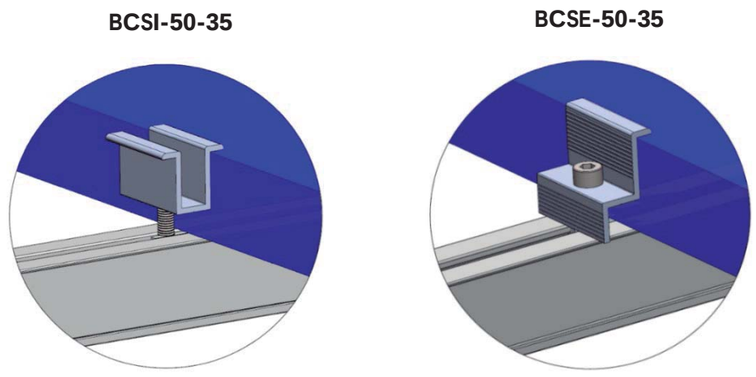


Figura 3 | ***Detalles de fijación de los paneles a los carriles portantes.***

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

2.2- PANEL FOTOVOLTAICO

El panel fotovoltaico usado para esta instalación es el módulo solar marca LONGI, modelo LR5-72HTH de 144 (6x24) células.

Los datos generales del panel fotovoltaico a utilizarse son:

Largo del panel:	**2.278 mm**
Ancho del panel:	**1.134 mm**
Espesor del panel:	**35 mm**
Peso del Panel:	**270 N**

Las placas fotovoltaicas irán colocadas en forma VERTICAL respecto al portante correspondiente al sistema CS-Land y con una inclinación de 30° respecto de la horizontal.

2.3- DISTRIBUCIÓN E INCLINACIÓN DE LOS PANELES FOTOVOLTAICOS

Los paneles fotovoltaicos se colocarán sobre el terreno con fijación mecánica y autosoportados por su propio peso. Se ha considerado que dichos paneles se colocarán con una inclinación de 30° respecto de la horizontal.

La superficie donde asientan los paneles fotovoltaicos se encuentra a 0,0 m aproximadamente sobre el nivel del suelo.

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

3.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO

3.1- CASOS DE CARGA CONSIDERADOS EN EL ANÁLISIS

Los casos de carga considerados en este análisis son:

CARGAS PERMANENTES	Peso propio de la estructura y de las placas fotovoltaicas **(D)**
CARGAS VARIABLES	Presiones de viento **(Qw)**
	Cargas de nieve **(Qs)**

A continuación se analiza cada caso de carga en mayor detalle.

3.2- CARGA PERMANENTE 1: "PESO PROPIO"

En el peso unitario de las estructuras de soporte y de las placas, se ha considerado:

Peso Unitario Panel	**270 N**
Estructura de soporte:	**Considerado en el modelo**

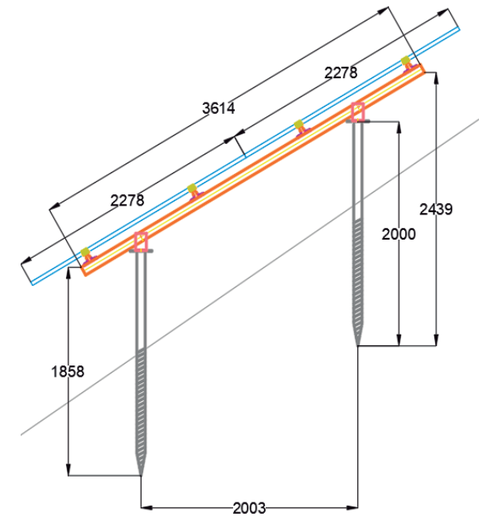


Figura 5 *Estructura CS-Land.*

3.3- CARGA VARIABLE 1: "ACCIÓN DEL VIENTO"

En este estudio se han considerado valores de velocidades básicas de viento consideradas para España, según CTE DB-SE AE.

En la Figura 6, se muestran las zonas eólicas para España según la Fig. D.1. CTE. Para el caso dado, corresponde zona eólica C, con una velocidad básica de viento de 29 m/s.

Figura 6	*Valor básico de la velocidad del viento (Fig. D.1, CTE).*

La velocidad media de viento, necesaria para el cálculo de las presiones de viento actuantes sobre la estructura, se calcula como:

$$v_m(z) = C_r(z) \times C_o(z) \times v_b$$

siendo:
Co: coeficiente topográfico.
Cr: coeficiente de rugosidad, el cual depende de la longitud de la rugosidad.

$$C_r(z) = K_r \times ln\left(\frac{z}{z_o}\right) \qquad K_r = 0.19 \times \left(\frac{z_o}{z_{o,II}}\right)^{0.07}$$

donde:
Kr: factor de rugosidad del terreno.
z: altura sobre el nivel del suelo, la cual debe ser menor a 200 m.
zo: longitud de la rugosidad (ver tabla 1, que corresponde a tabla 4.1 del Eurocódigo 1).

A continuación, en la Tabla 1, se muestra la clasificación del terreno aportada por el Eurocódigo 1 para la determinación del coeficiente z0.

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

Tabla 1	*Categorías de terreno y parámetros del terreno s/ Eurocódigo 1 (Tabla 4.1).*

Categoría de terreno		zo [m]	zmin [m]
0	Mar abierto o zona costera expuesta al mar abierto	0,003	1
I	Lagos o áreas planas y horizontales con vegetación despreciable y sin obstáculos	0,01	1
II	Áreas con vegetación baja, como hierba, y obstáculos aislados (árboles, edificaciones) con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos	0,05	2
III	Áreas con cobertura de vegetación uniforme o edificaciones o con obstáculos aislados con una sepración máxima de 20 veces la altura de los obstáculos (villas, terreno suburbano, bosques permanentes)	0,3	5
IV	Áreas en las que al menos un 15% de la superficie está cubierta por edificios cuya altura media supera los 15 m.	1	10

La presión de viento correspondiente a la velocidad de pico, puede calcularse como:

$$q_p(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_m^2(z)$$

$$q_p(z) = C_e(z) \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_b^2$$

donde:
Iv (z): define la intensidad de la turbulencia a la altura z.
k1: factor de turbulencia.

$$I_v(z) = \frac{k_1}{C_o(z) \times \ln(\frac{z}{z_o})} \qquad C_e(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times C_r^2(z) \times C_o^2(z)$$

A partir de la presión de viento actuante sobre el panel, la fuerza resultante que producen dichas presiones (teniendo en cuenta que su distribución no es uniforme y depende del tipo de estructura analizada), puede calcularse a partir de la siguiente expresión:

$$F_w = C_f \times q_p(z) \times A_{ref}$$

Cf: coeficiente de fuerza.

En la Tabla 2 se listan los coeficientes de fuerza obtenidos del CTE para cubiertas a un agua, los cuales pueden ser tomados de base debido a la geometría del sistema.

Tabla 2 | ***Valores de cpnet y cf para marquesinas a un agua (Tabla 7.6, Eurocódigo).***

Inclinación del elemento α	Bloqueo ϕ	Coeficiente global de fuerza cf
0 °	Valor máximo para cualquier ϕ	0,2
	Valor mínimo para ϕ = 0	-0,5
	Valor mínimo para ϕ = 0	-1,3
5 °	Valor máximo para cualquier ϕ	0,4
	Valor mínimo para ϕ = 0	-0,7
	Valor mínimo para ϕ = 0	-1,4
10 °	Valor máximo para cualquier ϕ	0,5
	Valor mínimo para ϕ = 0	-0,9
	Valor mínimo para ϕ = 0	-1,4
15 °	Valor máximo para cualquier ϕ	0,7
	Valor mínimo para ϕ = 0	-1,1
	Valor mínimo para ϕ = 0	-1,4
20 °	Valor máximo para cualquier ϕ	0,8
	Valor mínimo para ϕ = 0	-1,3
	Valor mínimo para ϕ = 0	-1,4
25 °	Valor máximo para cualquier ϕ	1
	Valor mínimo para ϕ = 0	-1,6
	Valor mínimo para ϕ = 0	-1,4
30 °	Valor máximo para cualquier ϕ	1,2
	Valor mínimo para ϕ = 0	-1,8
	Valor mínimo para ϕ = 0	-1,4

Para ángulos mayores a 30° se han tomado los valores de 30°.

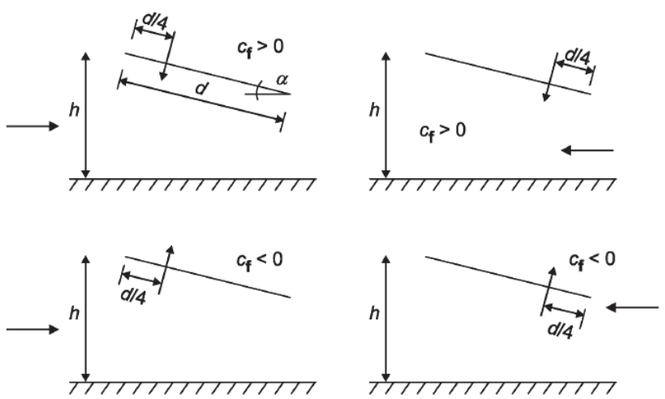


Figura 7 | ***Centro de fuerzas en marquesinas a un agua (Fig. 7.16, Eurocódigo).***

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

3.3.1- CÁLCULO: "ACCIÓN DEL VIENTO"

DATOS Y COEFICIENTES

DATOS GENERALES DEL VIENTO

Zona geográfica según Fig. D.1. (CTE, España)		C
Velocidad básica del viento	Vb =	29 m/s
Presión básica del viento	qb =	526 N/m2
Inclinación de la placa (Cálculo)	α =	5 °
Obstrucción bajo la Marquesina	ϕ =	0
Coeficiente de Reducción de Presiones	μ =	0

COEFICIENTE DE PRESIONES (Tabla D.3, CTE y Tabla 7.7, Eurocódigo)

Cp (Presión)	0,40
Cp (Succión)	-0,70

COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN (3.3.3, CTE)

Altura sobre el terreno	h =	0 m

Grado aspereza entorno (Tabla 3.3, CTE)

II (ZONA RURAL CON OBSTACULOS AISLADOS)

Coeficiente de exposición	Ce =	1,42

Nota: Cabe resaltar que los paneles tienen una inclinación de 30ª respecto a la horizontal, pero se encuentran relativamente paralelos a la superficie de apoyo, por lo que se considera una inclinación de 5ª y se toman los coeficientes correspondientes para tal caso.

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

3.4- CARGA VARIABLE 2: "SOBRECARGA DE NIEVE"

Las cargas de nieve se calculan según el CTE-DB-Se. La carga de nieve resulta:

donde: $$q_n = \mu \, x \, S_k$$

μ: Coeficiente de forma de la cubierta según inclinaciones de la misma
Sk: Valor caracteristico de carga de nieve sobre terreno horizontal

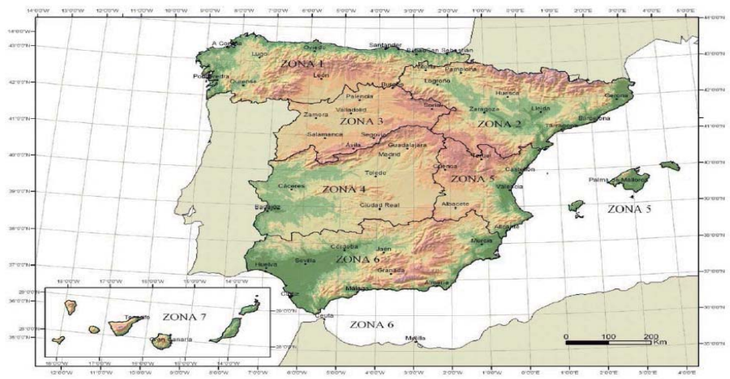


Figura 9	*Zonas climáticas para carga de nieve (Fig E.2, CTE).*

Tabla 2	*Sobrecarga superficial de nieve en un terreno horizontal (Fig E.2, CTE).*

Altitud (m)	Zona de clima invernal (s/ Figura 9).						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2200	-	8,0	-	-	-	-	-

Para el caso en estudio corresponde una carga de nieve en Zona 2, altitud 0 m, con lo cual dicha sobrecarga corresponde a 0,7 kN/m2.

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

3.5- COMBINACIONES DE CARGA CONSIDERADAS

- Para **Estado Límite Último**:

$$\sum_j \gamma_{G,j} . G_{k,j} + \gamma_{Q,1} . Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} . \Psi_{0,i} . Q_{k,i}$$

Tabla 3	*Valores de cálculo de las acciones para utilizarse en la combinación de acci*

Tabla 2.1
Valores de cálculo de acciones para utilizarse en la combinación de acciones

Situación de cálculo	Acciones permanentes G_d	Acciones variables Q_d		Acciones accidentales A_d
		Acción variable principal (o básica)	Acciones variables de acompañamiento	
Permanente y transitoria	$\gamma_G G_k$	$\gamma_Q Q_k$	$\Psi_0 \gamma_Q Q_k$	–
Accidental (si no se especifica de forma distinta en otra parte)	$\gamma_{GA} G_k$	$\Psi_1 Q_k$	$\Psi_2 Q_k$	$\gamma_A A_k$ (si A_d no se especifica directamente)

Tabla 4	*Coef. parciales de seguridad p/ situaciones de cálculo permanentes y transit*

Tabla 2.2
Coeficientes parciales de seguridad para las acciones en estructuras de edificación para situaciones de cálculo permanentes y transitorias

	Acciones permanentes (γ_G)	Acciones variables (γ_Q)	
		Acción variable principal o básica	Acciones variables de acompañamiento
Efecto favorable	1,0*)	–**)	–**)
Efecto desfavorable	1,35*)	1,5	1,5

*) Véase también apartado 2.3.3.1 (3).
**) Véase el Eurocódigo 1 para Acciones; en casos normales de estructuras de edificación $\gamma_{Q,inf} = 0$.

Tabla 5	*Coeficientes de simultaneidad.*

	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

Se tienen como acciones:

- **Pp pFV:** Peso propio del módulo;
- **Pp DFL:** Estructura de aluminio + deflector de viento;
- **Pp Adoq:** Peso propio de adoquines de contrapeso;
- **V front:** Viento de frente;
- **V back:** Viento por detrás

A partir de aquí se desprende que las combinaciones de acciones a considerar serán:
ELU (c/ PANELES FV)

- **Combinación 1:** 1,35 · (Pp pFV + Pp DFL + Pp Adoq) + 1,5 · V front
- **Combinación 2:** 1 · (Pp pFV + Pp DFL + Pp Adoq) + 1,5 · V back

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

4.- VERIFICACIONES

4.1- DATOS DE ENTRADA

DATOS GENERALES PANEL

Marca Panel	LONGI
Modelo Panel	LR5-72HTH
Células Panel	144 (6x24)
Cantidad de Paneles	60 paneles
Inclinación Paneles	30 °
Peso del Panel	270 N

DIMENSIONES DE CÁLCULO

Largo del panel	L_{PANEL} =	2.278 mm
Ancho del panel	B_{PANEL} =	1.134 mm
Espesor del panel	e_{PANEL} =	35 mm
Distancia entre perfiles portantes	L_{pport} =	1.139 mm
Distancia al apoyo derecho	a =	0,0 mm
Distancia al apoyo izquierdo	b =	1.139,0 mm

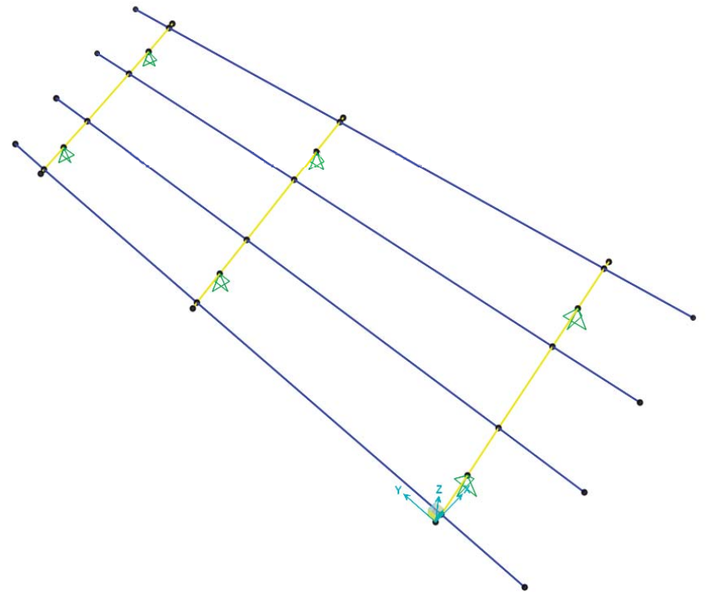


Figura 9 *Geometría estudiada*

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

4.2- CARGAS, PRESIONES, REACCIONES

4.2.1- PRESIONES DE NIEVE

Zona invernal	2
Altitud	500,0 m
Sobrecarga de nieve en un terreno Horizontal	700 N/m2
Coeficiente de forma según inclinacion de cubierta	1
Qn	*700 N/m2*

4.2.2- PRESIONES DE VIENTO

PRESIONES DE VIENTO

Presión Viento [qw +]	*299 N/m2*
Succión Viento [qw -]	*-524 N/m2*

4.2.3- CARGAS Y REACCIONES DE VIENTO

FUERZA POR PANEL FV

F (Presión)	773,1 N
F (Succión)	-1.352,9 N

REACCIONES EN BRIDAS EXTREMAS (BCSE)

La fuerza de viento en el panel se transmite hacia las dos bridas de apoyo, ocasionando las reacciones R1-1 y R1-2.

R1-1 (Presión)	386,6 N
R1-2 (Presión)	0,0 N
R1-1 (Succión)	-676,5 N
R1-2 (Succión)	0,0 N

REACCIONES EN BRIDAS INTERMEDIAS (BCSI)

En bridas intermedias hay reacciones debido al efecto del viento sobre dos paneles contiguos.

R1-1 (Presión)	773,1 N
R1-2 (Presión)	0,0 N
R1-1 (Succión)	-1.352,9 N
R1-2 (Succión)	0,0 N

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

4.3- VERIFICACIÓN DE MODELO CON PROGRAMA DE ELEMENTOS FINITOS

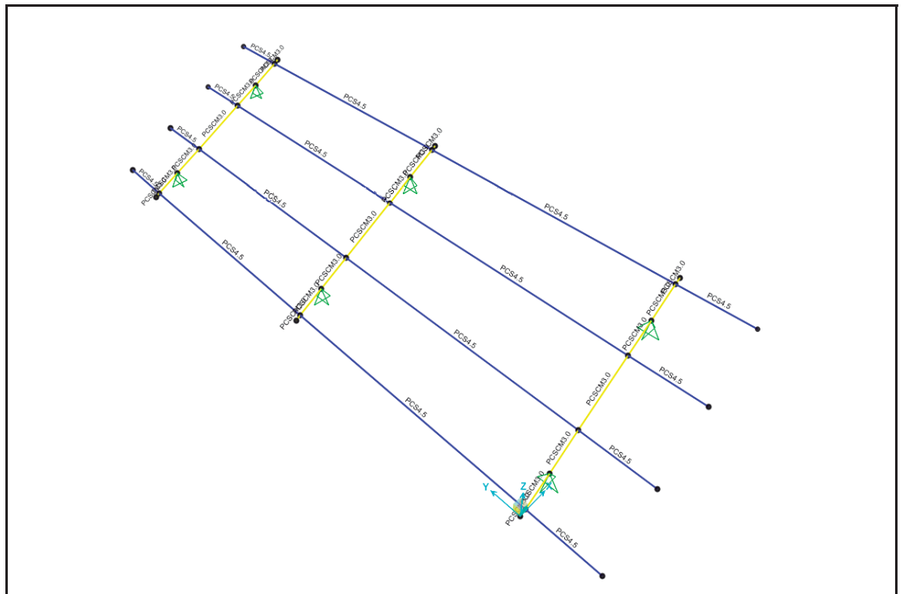


Figura 10	***Modelo de la estructura***

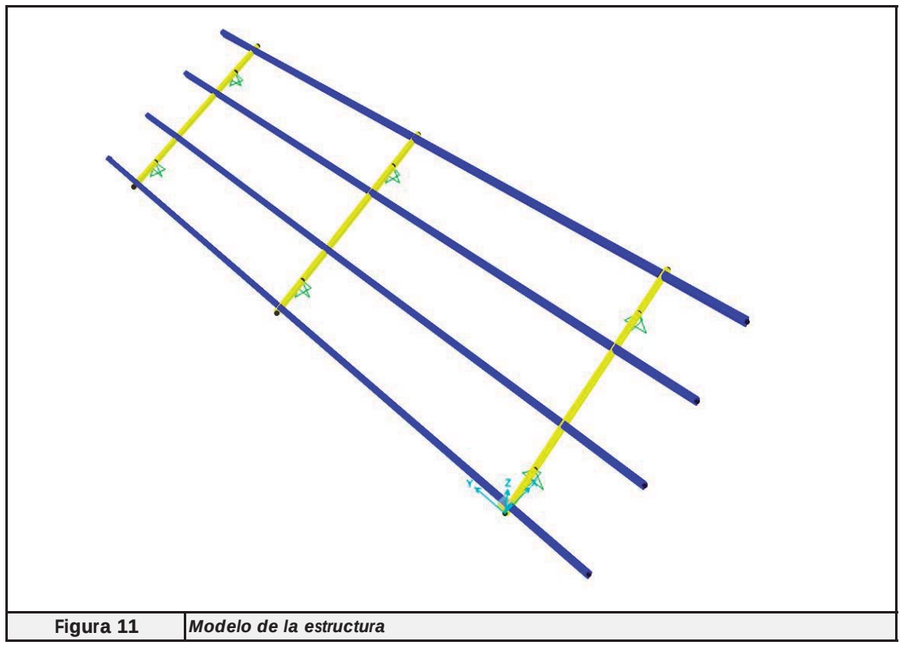


Figura 11	***Modelo de la estructura***

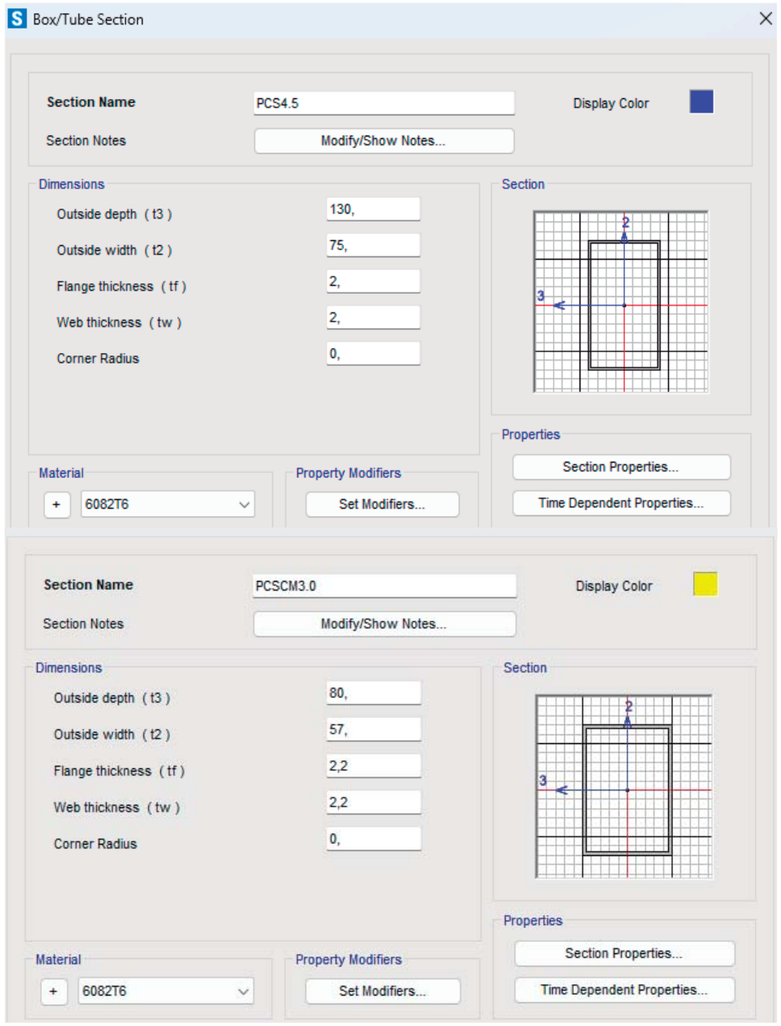


Figura 12	*Secciones utilizadas*

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

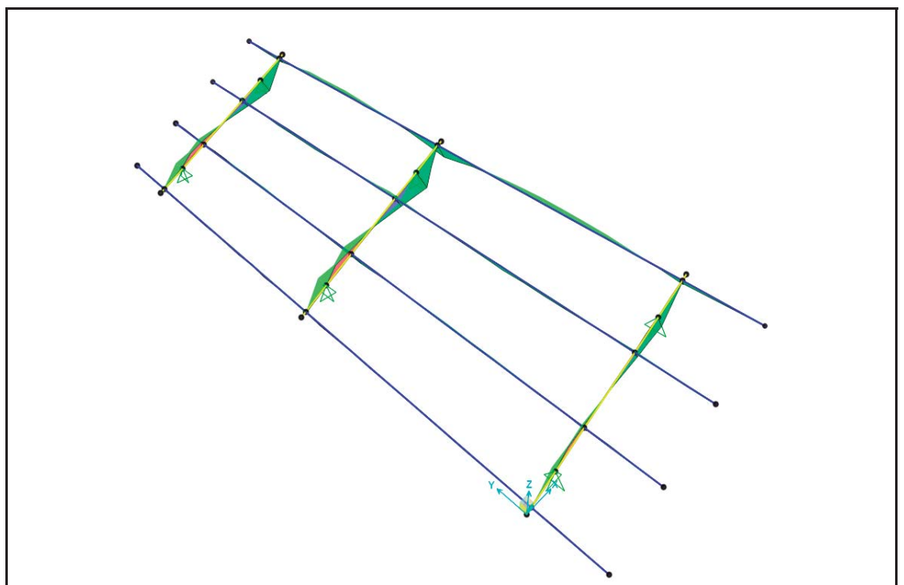


Figura 13	*Diagrama Envolvente para ELU de momentos flectores*

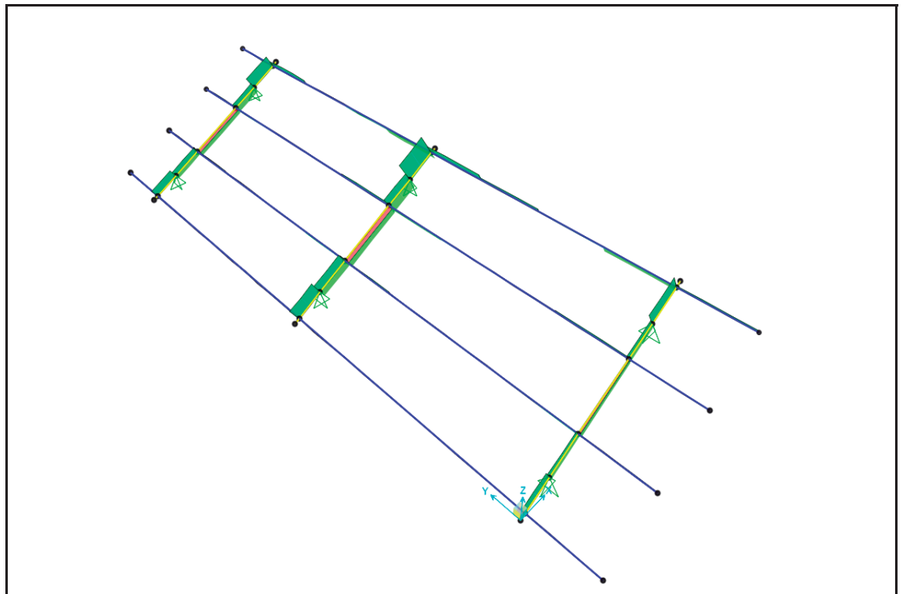


Figura 14	*Diagrama Envolvente para ELU de esfuerzos cortantes*

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

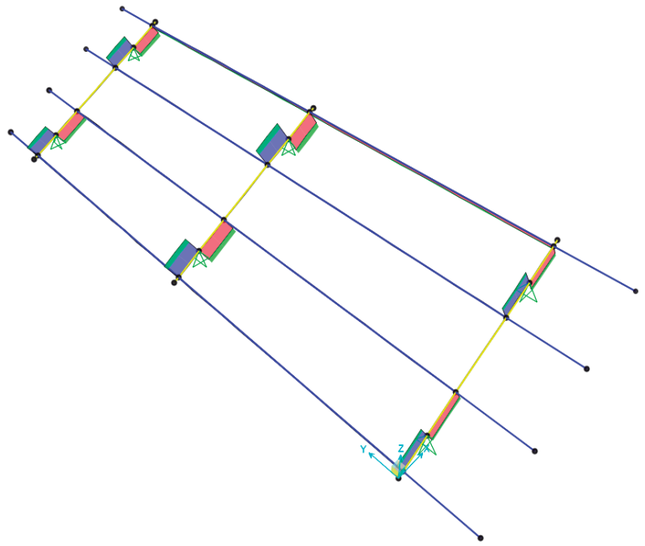


Figura 15	*Diagrama Envolvente para ELU de esfuerzos axiales*

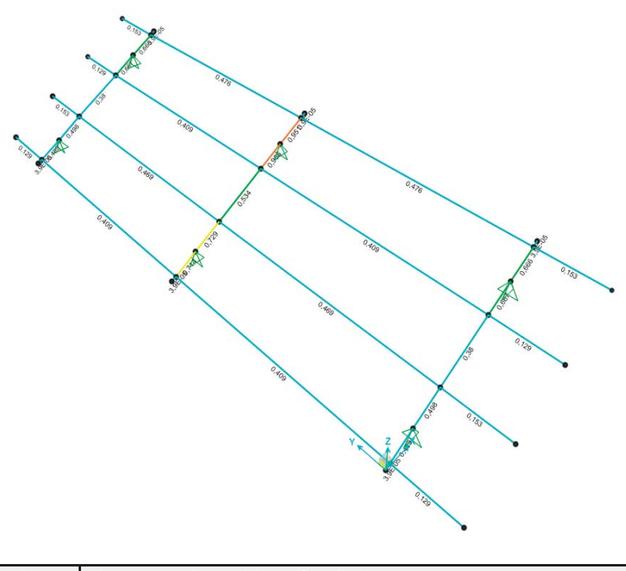


Figura 16	*Diagrama de verificaciòn de la estructura*

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

Tabla 6 — *Verificación de elementos de programa de elementos finitos*

TABLE: Aluminum Design 1 - Summary Data

Joint	Sección	Combinación	Ratio
37C	PCSCM3.0	1.35 D + 1.5 Wp	0,00
410	PCSCM3.0	1 D + 1.5 Ws	0,50
412	PCSCM3.0	1 D + 1.5 Ws	0,00
489	PCSCM3.0	1 D + 1.5 Ws	0,67
48A	PCSCM3.0	1 D + 1.5 Ws	0,67
491	PCSCM3.0	1.35 D + 1.5 Wp	0,38
492	PCSCM3.0	1 D + 1.5 Ws	0,49
29	PCSCM3.0	1.35 D + 1.5 Wp	0,00
30	PCSCM3.0	1 D + 1.5 Ws	0,73
31	PCSCM3.0	1 D + 1.5 Ws	0,00
32	PCSCM3.0	1 D + 1.5 Ws	0,95
33	PCSCM3.0	1 D + 1.5 Ws	0,96
34	PCSCM3.0	1.35 D + 1.5 Wp	0,53
35	PCSCM3.0	1 D + 1.5 Ws	0,71
36	PCSCM3.0	1.35 D + 1.5 Wp	0,00
37	PCSCM3.0	1 D + 1.5 Ws	0,50
38	PCSCM3.0	1 D + 1.5 Ws	0,00
39	PCSCM3.0	1 D + 1.5 Ws	0,67
40	PCSCM3.0	1 D + 1.5 Ws	0,67
41	PCSCM3.0	1.35 D + 1.5 Wp	0,38
42	PCSCM3.0	1.35 D + 1.5 Wp	0,49
43	PCS4.5	1.35 D + 1.5 Wp	0,13
44	PCS4.5	1.35 D + 1.5 Wp	0,41
45	PCS4.5	1.35 D + 1.5 Wp	0,41
46	PCS4.5	1 D + 1.5 Ws	0,13
47	PCS4.5	1 D + 1.5 Ws	0,15
48	PCS4.5	1 D + 1.5 Ws	0,47
49	PCS4.5	1 D + 1.5 Ws	0,47
50	PCS4.5	1.35 D + 1.5 Wp	0,15
51	PCS4.5	1.35 D + 1.5 Wp	0,13
52	PCS4.5	1.35 D + 1.5 Wp	0,41
53	PCS4.5	1.35 D + 1.5 Wp	0,41
54	PCS4.5	1 D + 1.5 Ws	0,13
55	PCS4.5	1 D + 1.5 Ws	0,15
56	PCS4.5	1 D + 1.5 Ws	0,48
57	PCS4.5	1 D + 1.5 Ws	0,48
58	PCS4.5	1 D + 1.5 Ws	0,15

Tabla 7 *Reacciones en tornillos*

TABLE: Joint Reactions

Joint	State	CaseType	Max/ Min	F1 N	F2 N	F3 N
7	ELU	Combination	Max	1044	-66	-855
7	ELU	Combination	Min	-1556	-89	3982
16	ELU	Combination	Max	3513	51	-5100
16	ELU	Combination	Min	-526	69	2239
27	ELU	Combination	Max	1855	0	-1886
27	ELU	Combination	Min	-2660	0	6399
32	ELU	Combination	Max	5532	0	-8210
32	ELU	Combination	Min	-1126	0	3802
35	ELU	Combination	Max	1044	66	-855
35	ELU	Combination	Min	-1556	89	3982
40	ELU	Combination	Max	3513	-51	-5100
40	ELU	Combination	Min	-526	-69	2239

Formato de celdas para F3 (Reacción vertical):

-1	Reacción de tracción
1	Reacción de compresión

Combinación mas desfavorable para ELU:

Tracción	**8210 N**
Corte	**5532 N**

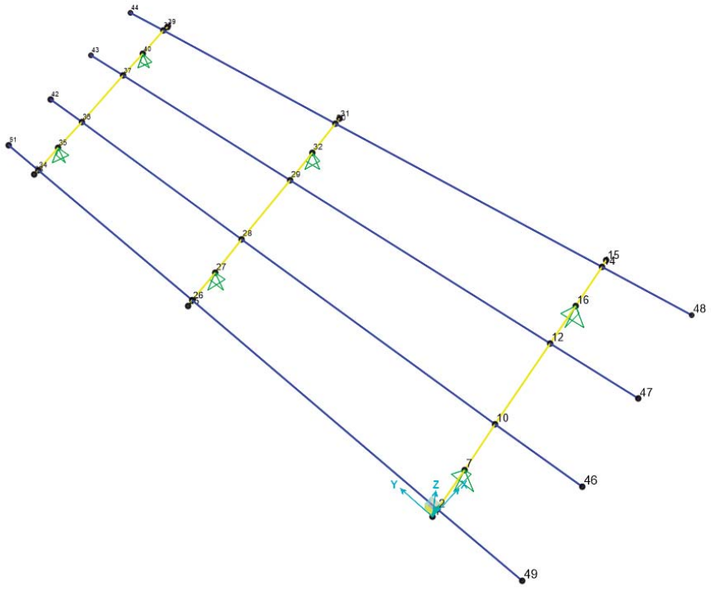


Figura 17 *Joints*

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

5.- CONCLUSIONES

De acuerdo a los análisis realizados sobre la estructura del sistema CS-Land, puede afirmarse que se comporta satisfactoriamente a las solicitaciones a las que se encuentra sometidas, arrojando valores de coeficientes de seguridad suficientes como para asegurar la solidez del mismo.

Se debe verificar la capacidad de los tornillos de fundación frente a los esfuerzos que se detallan en la tabla 7 del presente informe.

CSolar Estructuras S.L.
CIF: B-65579393
C/ Molí d'en Xec, Nave 2
08291 Ripollet (Barcelona)
Teléfonos: +34 935 272 760

6.- BIBLIOGRAFÍA

1. **Código Técnico de la Edificación**, Seguridad Estructural (SE), Marzo 2006.

2. **Eurocódigo 9**. Proyecto de Estructuras de Aluminio. **UNE-ENV 1999-1-1**.

3. **Aluminum Structures, 2nd Edition**. J. Randolph Kissell and Robert L. Ferry. Ed. John Wiley & Sons, inc.

4. **Eurocódigo 1, parte 2-4**: Acciones en Estructuras: Acciones del Viento. UNE-ENV 1991-2-4.

Arq. MANUEL SANCHEZ BLANCO
COLEGIADO Nº: **55191-0**

Ing. OSCAR IVAN MONTENEGRO
COLEGIADO Nº: **18907**

Fecha: 03/07/2023

ANNEX D

AVALUACIÓ DE RESIDUS

LOT 1

MEMÒRIA

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS 2
2. MARC LEGAL 2
3. DEFINICIÓ DE CONCEPTES 2
4. DESCRIPCIÓ GENERAL DELS TREBALLS 3
5. TIPOLOGIA DE RESIDUS GENERATS 3
6. MESURES DE PREVENCIÓ 4
7. MESURES DE SEPARACIÓ I EMMAGATZEMATGE DELS RESIDUS A L'OBRA 5
8. DESTÍ DELS RESIDUS GENERATS A L'OBRA 6
9. ESTIMACIÓ DE LA GENERACIÓ DE RESIDUS 7

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

El present estudi de gestió de residus de l'obra es redacta en compliment de la normativa autonòmica i estatal d'aplicació, concretament el Decret 89/2010 de 29 de juny, pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, així com també el Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió de residus de construcció i demolició.

Els productors de residus han de vetllar pel compliment de la normativa específica vigent, fomentant la prevenció de residus d'obra, la reutilització, el reciclat i altres formes de valoració, tot assegurant un tractament adequat amb l'objecte d'assolir un desenvolupament sostenible de l'activitat de la construcció.

2. MARC LEGAL

La gestió de residus es troba emmarcada legalment per la següent normativa:

- **Reial Decret 833/1988,** de 20 de juny, pel que s'aprova el reglament per a la execució de la Llei 207/1986, bàsica de residus tòxics i perillosos.
- **Ordre de 6 de Setembre de 1988,** sobre prescripcions en el tractament i eliminació dels olis usats.
- **Ordre de 28 de febrer de 1989,** (Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme), sobre gestió d'olis usats.
- **Reial Decret 108/1991,** d'1 de febrer, sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant.
- **Llei 6/1993,** de 5 de juliol, reguladora dels residus.
- **Decret 115/1994,** de 6 d'abril, reguladora del Registre General de Gestors de Residus.
- **Decret 201/1994,** de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- **Decret 34/1996,** de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- **Decret 1/1997,** de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats.
- **Reial Decret 952/1997,** de 20 de juny, pel que es modifica el reglament per la execució de la Llei 20/1996, de 14 de maig, Bàsica de Residus Tòxics i Perillosos, aprovat mitjançant Reial Decret de 833/1998 de 20 de juliol.
- **Llei 10/1998,** de 21 d'abril, de Residus.
- **Decret 92/1999,** de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- **Decret 161/2001,** d'1 d'agost, pel qual es deroga la disposició addicional tercera del Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- **Reial Decret 1481/2001,** de 27 de desembre, pel que es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador.
- **Ordre 304/MAM/2002,** de 8 de febrer, pel que es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- **Llei 15/2003,** de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, de 5 de juliol, reguladora dels residus.
- **Llei 16/2003,** de 13 de juny, de finançament de les infraestructures de tractament de residus i del cànon sobre la deposició de residus.
- **Reial Decret 679/2006,** de 2 de juny, pel que es regula la gestió dels olis industrials usats.
- **Reial Decret 105/2008,** d'1 de febrer pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- **Decret 69/2009,** de 28 d'abril, pel qual s'estableixen els criteris i els procediments d'admissió de residus als dipòsits controlats.
- **Decret 1/2009,** de 21 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la llei reguladora de residus.
- **Reial Decret 1304/2009,** de 31 de juliol, pel que es modifica el Reial Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel que es regula l'eliminació de residus mitjançant el dipòsit a abocador.
- **Reial Decret 367/2010,** de 26 de març, de modificació de diversos reglaments de l'àrea de medi ambient per la seva adaptació a la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici, i a la Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per la seva adaptació a la Llei de lliure accés a activitats de serveis i el seu exercici.
- **Decret 88/2010,** de 29 de juny, pel que s'aprova el Programa de gestió de residus industrials de Catalunya i es modifica el Decret 93/1999 de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- **Decret 89/2010,** de 29 de juny, pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya, es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

3. DEFINICIÓ DE CONCEPTES

Residu de construcció i enderrocs: qualsevol substància o objecte que, complint la definició de *Residu* inclosa en el article 3.a de la Llei 10/98, de 21 d'abril, es generi en un obra de construcció o demolició.

Residu especial: tots aquells residus que per la seva naturalesa potencialment contaminant requereixen un tractament específic i un control periòdic i que estan inclosos dins l'àmbit d'aplicació de la Directiva 91/689/CE, del 12 de desembre.

Residu no especial: tots els residus que no es classifiquen com a residus inerts o especials.

Residu inert: residu no perillós que no experimenta transformacions físiques, químiques o biològiques significatives, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicament ni de cap altre manera, no és biodegradable, no afecta negativament a altres matèries que pugui entrar en contacte de forma que pugui doner lloc a contaminació ambiental o perjudicial per a la salut humana. La lixiavilitat total i la seva ecotoxicitat així com el contingut de contaminants de residus hauran de ser insignificants. En cap cas ha de suposar un risc per als éssers vius ni per la qualitat de les aigües superficials o subterrànies.

Productor de residus de construcció o demolició:

- La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició; en les obres que no sigui necessària llicència urbanística, es considerarà productor de residu la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició.
- La persona física o jurídica que realitzi operacions de tractament, de barreja o d'una altre tipologia, que ocasioni un canvi de naturalesa o de composició dels residus.
- El importador o adquiridor en qualsevol Estat de la Unió Europea de residus de construcció o demolició.

Posseïdor de residus de la construcció i demolició: la persona física o jurídica que tingui al seu poder els residus de la construcció i demolició i ostenti la condició de gestor de residus. Tindrà la consideració de posseïdor de residus la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o demolició, com el constructor, els subcontractistes i els treballadors autònoms. No tindrà la consideració de posseïdor de residus de construcció i demolició els treballadors per compte aliè.

4. DESCRIPCIÓ GENERAL DELS TREBALLS

Les activitats que es duran a terme a l'obra i que generaran residus seran les següents:

- Instal·lació de projectors lumínics
- Instal·lació de safates, canals i tubs
- Estesa de cables elèctrics i altres materials elèctrics
- Embalatges
- Neteja i restauració de la zona d'obra

5. TIPOLOGIA DE RESIDUS GENERATS

A continuació, s'adjunta llistat dels residus que es poden produir durant l'obra i la seva classificació segons el Catàleg Europeu de Residus (CER), que està en vigor des de l'1 de gener de 2002. Amb el nou catàleg, mitjançant un sistema de llista única, s'estableix quins residus han d'ésser considerats com a perillosos (especials).

Els residus adopten una codificació de sis xifres, essent el format de la codificació el mateix que en Catàleg de Residus de Catalunya (CRC), tot i que aquests no té perquè coincidir.

El CRC determina la correcta gestió que ha de tenir cadascun dels residus (valorització, tractament o disposició), sempre que no entri en contradicció amb l'aplicació del nou Catàleg Europeu de Residus (CER), com és el cas de la seva classificació.

Els principals residus del procés d'instal·lació dels projectors lumínics son els següents:

- Paper i cartró
- Fusta
- Plàstics
- Cablejat elèctric
- Metalls
- Vidre

Segons el **Catàleg Europeu de Residus (CER)**, aquests residus s'inclouen en els següents grups:

RESIDUS INERTS I NO ESPECIALS

(15) Residus d'envasos, absorbents, draps de neteja, materials de filtració i roba de protecció no especificats en cap altre categoria.

Envasos de paper i cartró:

15 01 01	Envasos de paper i cartró
15 01 02	Envasos de plàstic

(17) Residus de construcció i d'enderrocs

Fusta:

17 02 01 Fusta

Vidre:

17 02 02 Vidre

Plàstic:

17 02 03 Plàstic

Ferralla:

17 04 Metalls (inclosos els seus aliatges)

17 04 01 Alumini

17 04 05 Ferro i acer

17 04 07 Metalls barrejats

17 04 11 Cables diferents dels especificats en el codi 17 04 10

(20) Residus municipals (residus domèstics i residus assimilables procedents dels comerços, industries i institucions), incloses les fraccions recollides selectivament

20 03 01 Residus assimilables a urbans

En el **Pla de Gestió de Residus**, que s'elabora en una etapa posterior al present estudi i que es redactat pel contractista responsable de realitzar els treballs, es podran identificar altres tipologies de residus.

6. MESURES DE PREVENCIÓ

TREBALLS DE CONSTRUCCIÓ

Com a norma general és important separar aquells productes sobrants que poguessin ser reutilitzables de manera que en cap cas puguin enviar-se a abocadors. A més és important separar els residus des de l'origen, per evitar contaminacions, facilitar el seu reciclat i evitar generar residus derivats de la barreja d'uns altres.

Com a norma general es procurarà la reutilització de materials i residus generats a l'obra com ara els materials d'excavació o les restes metàl·liques tal i com s'especificarà a continuació.

S'exposen a continuació algunes bones pràctiques per evitar/minimitzar la generació d'alguns residus:

Mitjans Auxiliars, Embalatges

- Utilitzar materials que els seus envasos/embalatges procedeixin de material reciclat
- No separar l'embalatge fins que no vagin a ser utilitzats els materials
- Guardar els embalatges que puguin ser reutilitzats immediatament després de separar-los del producte.
- Gestionar la devolució al proveïdor en el cas de ser est el procediment establert.
- Els palets de fusta s'han de reutilitzar quantes vegades sigui possible o be retornats al proveïdor per tal que aquest el torni a utilitzar en les tasques de aportació de materials.
- Residus metàl·lics
- Separar-los i emmagatzemar-los adequadament per facilitar el seu reciclat
- Terres contaminades
- Establir les mesures preventives per evitar vessaments de substàncies perilloses:
  a) Mantenir tancats tots els recipients que continguin substàncies perilloses per al medi ambient (desencofrant, olis etc.)
  b) Si fos necessari l'emmagatzematge de combustibles, disposar de bidons estancs i safata metàl·lica de retenció.
  c) Protegir de la pluja les zones d'emmagatzematge (mitjançant ús de lona impermeable), per evitar que les safates s'omplin d'aigua.
  d) Disposar de grups electrògens el tanc dels quals d'emmagatzematge principal tingui doble paret.
  e) Es disposarà de materials absorbents a peu d'obra per tal d'aplicar-los en cas que sigui necessari contenir algun vessament de caràcter líquid.

Olis i greixos

- Realitzar el manteniment de la maquinària i canvis d'olis en tallers autoritzats.
- Si és imprescindible dur a terme alguna operació de canvi d'olis i greixos en l'obra, utilitzar els accessoris necessaris per evitar possibles abocaments al sòl (recipient de recollida d'oli i superfície impermeable).
- En cas que s'hagin emprat absorbents per a la contenció de contaminants líquids aquests esdevindran igualment residus especials que requeriran d'un tractament específic.
- Restes vegetals

- Respectar tots els exemplars arboris que siguin compatibles amb el desenvolupament del projecte. Els exemplars compatibles que puguin ser afectats per al trànsit de maquinaria, seran protegits per evitar impactes fortuïts.
- Facilitar el lliurament de les restes de podes/tales als propietaris que així ho sol·licitin.
- En cas que els propietaris no sol·licitin quedar-se amb les restes vegetals es recolliran i traslladaran a un gestor de residus autoritzat per al tractament d'aquests residus.

7. MESURES DE SEPARACIÓ I EMMAGATZEMATGE DELS RESIDUS A L'OBRA

Perquè es pugui desenvolupar una correcta separació i emmagatzematge de residus en l'obra, tot el personal implicat haurà d'estar adequadament format sobre la separació i emmagatzemar de qualsevol tipus de residus que pugui derivar-se dels treballs.

SEPARACIÓ

Per a una correcta valorització o eliminació es realitzarà una separació prèvia dels residus, separant aquells que per la seva no perillositat (residus urbans i assimilables a urbans) i per la seva quantitat puguin ser dipositats en els contenidors específics col·locats pel corresponent ajuntament, dels quals hagin de ser portats a abocador controlat i dels quals hagin de ser lliurats a un gestor autoritzat (residus perillosos). Per a la separació s'utilitzaran borses o contenidors que impedeixin o dificultin l'alteració de les característiques de cada tipus de residu.

La separació de residus en obra ha de ser la màxima possible, per facilitar la reutilització dels materials i que el tractament final sigui el més adequat segons el tipus de residu.

En cap cas es poden barrejar residus perillosos i no perillosos.

Si en algun cas no resultés tècnicament viable la segregació en origen, el posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions dels diferents residus no perillosos a un gestor de residus extern a l'obra, havent de presentar en aquest cas, la corresponent documentació acreditativa conformi el gestor ha realitzat els treballs.

Es procurarà a més segregar els RSU en les diferents fraccions (envasos, embalatges, paper, vidre i resta).

EMMAGATZEMATGE

Des de la generació dels residus fins a la seva eliminació o valorització final, els residus perillosos i no perillosos s'emmagatzemaran de forma separada.

Segons el tipus de residus, es podran emmagatzemar en la pròpia obra i quan no sigui viable es podran emmagatzemar en una instal·lació pròpia del contractista (sempre que compti amb tots els permisos necessaris) o contractar els serveis d'emmagatzematge a un gestor autoritzat.

Per a les zones d'emmagatzematge es compliran els següents criteris:

- Seran seleccionades, sempre que sigui possible, de manera que no siguin visibles des de carreteres o llocs de trànsit de persones però amb facilitat d'accés per poder procedir a la recollida dels mateixos.
- Estaran degudament senyalitzades mitjançant marques en el sòl, cartells, etc. perquè qualsevol persona que treballi en l'obra sàpiga la seva ubicació.
- Els contenidors de residus perillosos estaran identificats segons s'indica en la legislació aplicable (RD 833/1988 i Llei 10/98), amb etiquetes o cartells resistents a les diferents condicions meteorològiques, col·locats en un lloc visible i que proporcionin la següent informació: descripció del residu, icona de riscos, codi del residu, dades del productor i data d'inici d'emmagatzematge.
- Les zones d'emmagatzematge de residus perillosos estaran protegides de la pluja i comptaran amb sòl impermeabilitzat o safates de recollida de vessaments accidentals. (Normalment no estaran situades en obra).
- Els residus perillosos no podran ser emmagatzemats per un període superior a 6 mesos.
- Els residus que per les seves característiques puguin ser arrossegats pel vent, com a plàstics (embalatges, borses..), papers (sacs de morter..) etc. hauran de ser emmagatzemats en contenidors tancats, a fi d'evitar la seva disseminació per la zona d'obra i l'exterior del recinte.
- S'evitarà l'emmagatzematge d'excedents d'excavació en lleres i les seves zones de policia.

En aquest sentit es preveu la creació d'un punt net a l'àmbit de les obres en el que es segreguin les diferents fraccions generades a l'obra. És recomanable que aquest punt net sigui accessible i no interfereixi en les tasques de l'obra. Els contenidors amb els que, com a mínim, és recomanable comptar en aquest punt net al llarg de l'obra són:

- Un contenidor per a les restes de runa
- Un contenidor per a les restes de fusta

- Un contenidor per a les restes de paper i cartró
- Un contenidor per a les restes metàl·liques
- Un contenidor per a les restes de plàstic
- Una zona per a l'acopi de residus especials correctament condicionada per a l'emmagatzematge d'aquestes fraccions de residus.

En paral·lel al decurs de les obres, a més s'hauran de preveure les instal·lacions que siguin necessàries per a l'emmagatzematge de fraccions que es generin d'acord amb la realització de determinades activitats com ara un punt net per a la neteja de les canaletes de formigoneres (si es donés el cas).

Posteriorment els Plans de Gestió de Residus elaborats pels contractistes hauran de descriure amb major precisió tant el número com la tipologia de contenidors que finalment s'instal·larà a l'àmbit de les obres. En aquest sentit, es definirà un plànol amb les instal·lacions per a la gestió dels residus que s'inclourà en aquest PGR, i en el que es disposarà d'informació més concreta per poder definir aquests aspectes

8. DESTÍ DELS RESIDUS GENERATS A L'OBRA

La gestió dels residus que es generaran a aquesta obra es realitzarà segons l' establert en la legislació específica vigent.

Sempre s'afavorirà el reciclat i valoració dels residus enfront de l'eliminació en abocador controlat dels mateixos.

RESIDUS NO PERILLOSOS

Residus sòlids urbans (RSU)

Els residus sòlids urbans i assimilables (paper, cartró, vidre, envasos de plàstic...) separats en les seves diferents fraccions seran portats a un abocador autoritzat o recollits per gestors autoritzats. En el cas de no ser possible la recollida per gestor autoritzat i de tractar-se de petites quantitats, es podran dipositar en els diferents contenidors que existeixin a l'Ajuntament més proper.

Ferralla

Es lliurarà a gestor autoritzat perquè procedeixi al reciclat de les diferents fraccions.

RESIDUS PERILLOSOS

En aquesta obra no es contempla la generació de residus perillosos, però si es generaran per algun motiu, es gestionaran mitjançant gestor autoritzat. Es donarà preferència a aquells gestors que ofereixin la possibilitat de reciclatge i valorització com a destinacions finals enfront de l'eliminació.

Entre els possibles residus que es podrien generar a l'obra es consideraran inclosos en aquesta categoria els següents:

- Residus de productes utilitzats com dissolvents, així com els recipients que els contenen.
- Olis usats, restes d'olis i fungibles usats en la posta a punt de la maquinària, així com envasos que els contenen.
- Barreges d'olis amb aigua i de hidrocarburs amb aigua com a resultat dels treballs de manteniment de maquinària i equips.
- Restes de tints, colorants, pigments, pintures, laques i vernissos, així com els recipients que els contenen.
- Restes de resines, làtex, plastificants i coles, així com els envasos que els contenen.
- Residus biosanitaris procedents de cures i tractaments mèdics a la zona d'obres.

En cas de que es produeixi l'abocament accidental de residus tòxics i/o perillosos durant la fase d'execució, es notificarà d'immediat del que s'ha produït als ens competents, executant les actuacions pertinents per tal de retirar els residus i elements contaminats i procedir a la seva restitució.

En l'aplicació de la legislació vigent en l'etiqueta dels envasos o contenidors que contenen residus perillosos figurarà:

- El codi d'identificació dels residus
- El nom, direcció i telèfon del titular dels residus
- La data d'envasament
- La naturalesa dels riscs que presenten els residus

GESTOR DE RESIDUS

Segons les diferents tipologies dels residus obtinguts, el seu destí i/o gestor pot ser també diferent. Per a l'obtenció d'informació del gestor de residus més proper cal consultar la pàgina web de l'Agència Catalana de Residus:

http://www.arc-cat.net/ca/home.asp

9. ESTIMACIÓ DE LA GENERACIÓ DE RESIDUS

Segons l'article 4 del Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, s'ha d'estimar el volum dels residus de construcció i demolició que es generarà en obra en l'Estudi de Gestió de Residus.

Per tant, en el present apartat, s'elabora una estimació del volum de residus que es generaran en obra.

La classificació dels residus es basa en la codificació dels residus del Catàleg Europeu de Residus (CER).

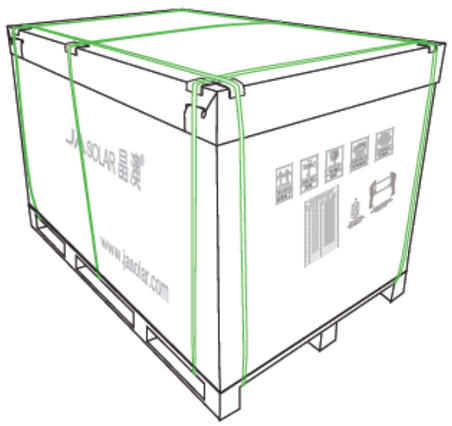


Figura 1. Exemple de caixa de cartró que embolica els mòduls fotovoltaics

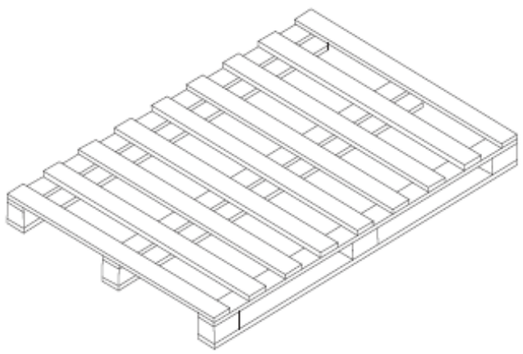


Figura 2. Exemple de palet de fusta

ESTIMACIÓ DEL VOLUM DE RESIDUS QUE ES GENERARAN A L'OBRA:

L'estimació dels possibles residus que es generaran a l'obra són els següents:

- 15 01 01 Paper i cartró: 1 m^3
- 17 02 01 Fusta: 1,5 m^3
- 17 02 02 Vidre: 5,0 m^3
- 17 02 03 Plàstics: 2,0 m^3
- 17 04 07 Metalls barrejats: 2,0 m^3

PRESSUPOST PER A LA GESTIÓ DE RESIDUS

El pressupost d'aquest annex respecte a les activitats necessàries per a la correcta gestió dels residus de la construcció i demolició, s'ha executat utilitzant el Banc de Preus de l'ITEC (BEDEC, Banc de la Construcció, Obres tipus PEM 1,710 M euros, de juny de l'any 2023), i ascendeix a la quantitat de

SIS-CENTS QUARANTA-UN EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS (641,54 €)

AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

OBRA 01 AVALUACIÓ DE RESIDUS LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 01 AVALUACIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	F2R5426A	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 15 i fins a 20 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus metàl·lics barrejats		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,00**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus de paper i cartró		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#
2	Residus de plàstic		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#
3	Residus de fusta		1,500				1,50	C#*D#*E#*F#
4	Residus de vidre		5,000				5,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **9,50**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	F2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus metalls barrejats		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,00**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
4	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus fusta		1,500				1,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,50**

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
5	F2R24200	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	Total residus d'obra:							
2	150101 Paper i Cartró		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#
3	170201 Fusta		1,500				1,50	C#*D#*E#*F#
4	170202 Vidre		5,000				5,00	C#*D#*E#*F#
5	170203 Plàstics		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#
6	170407 Metalls barrejats		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **11,50**

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia
solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 1. Eficiència Energètica
Avaluació de Residus

AMIDAMENTS

Euro

QUADRE DE PREUS 1

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (VINT-I-TRES EUROS AMB CINQUANTA-DOS CENTIMS)	23,52 €
P- 2	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat (QUARANTA-DOS EUROS AMB TRENTA-NOU CENTIMS)	42,39 €
P- 3	F2R5426A	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 15 i fins a 20 km (DEU EUROS AMB VINT CENTIMS)	10,20 €
P- 4	F2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (MENYS TRENTA-SIS EUROS)	-36,00 €
P- 5	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (TRETZE EUROS AMB TRENTA CENTIMS)	13,30 €

QUADRE DE PREUS 2

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	**23,52 €**
			Altres conceptes	23,52 €
P- 2	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat	**42,39 €**
			Altres conceptes	42,39 €
P- 3	F2R5426A	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 15 i fins a 20 km	**10,20 €**
			Altres conceptes	10,20 €
P- 4	F2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**-36,00 €**
	B2RA6680		Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	-36,00000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 5	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**13,30 €**
	B2RA6890		Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	13,30000 €
			Altres conceptes	0,00 €

PRESSUPOST

OBRA 01 AVALUACIÓ DE RESIDUS LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 01 AVALUACIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	F2R5426A	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 15 i fins a 20 km (P - 3)	10,20	2,00	20,40
2	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat (P - 2)	42,39	9,50	402,71
3	F2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 4)	-36,00	2,00	-72,00
4	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 5)	13,30	1,50	19,95
5	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 1)	23,52	11,50	270,48
TOTAL	CAPÍTOL		01.01			**641,54**

RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.01	AVALUACIÓ DE RESIDUS	641,54
Obra	**01**	**AVALUACIÓ DE RESIDUS LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA**	**641,54**
			641,54

NIVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	AVALUACIÓ DE RESIDUS LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA	641,54
			641,54

LOT 2

MEMÒRIA

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS 2
2. MARC LEGAL 2
3. DEFINICIÓ DE CONCEPTES 2
4. DESCRIPCIÓ GENERAL DELS TREBALLS 3
5. TIPOLOGIA DE RESIDUS GENERATS 3
6. MESURES DE PREVENCIÓ 4
7. MESURES DE SEPARACIÓ I EMMAGATZEMATGE DELS RESIDUS A L'OBRA 5
8. DESTÍ DELS RESIDUS GENERATS A L'OBRA 6
9. ESTIMACIÓ DE LA GENERACIÓ DE RESIDUS 7

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

El present estudi de gestió de residus de l'obra es redacta en compliment de la normativa autonòmica i estatal d'aplicació, concretament el Decret 89/2010 de 29 de juny, pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, així com també el Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió de residus de construcció i demolició.

Els productors de residus han de vetllar pel compliment de la normativa específica vigent, fomentant la prevenció de residus d'obra, la reutilització, el reciclat i altres formes de valoració, tot assegurant un tractament adequat amb l'objecte d'assolir un desenvolupament sostenible de l'activitat de la construcció.

2. MARC LEGAL

La gestió de residus es troba emmarcada legalment per la següent normativa:

- **Reial Decret 833/1988,** de 20 de juny, pel que s'aprova el reglament per a la execució de la Llei 207/1986, bàsica de residus tòxics i perillosos.
- **Ordre de 6 de Setembre de 1988,** sobre prescripcions en el tractament i eliminació dels olis usats.
- **Ordre de 28 de febrer de 1989,** (Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme), sobre gestió d'olis usats.
- **Reial Decret 108/1991,** d'1 de febrer, sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant.
- **Llei 6/1993,** de 5 de juliol, reguladora dels residus.
- **Decret 115/1994,** de 6 d'abril, reguladora del Registre General de Gestors de Residus.
- **Decret 201/1994,** de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- **Decret 34/1996,** de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- **Decret 1/1997,** de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats.
- **Reial Decret 952/1997,** de 20 de juny, pel que es modifica el reglament per la execució de la Llei 20/1996, de 14 de maig, Bàsica de Residus Tòxics i Perillosos, aprovat mitjançant Reial Decret de 833/1998 de 20 de juliol.
- **Llei 10/1998,** de 21 d'abril, de Residus.
- **Decret 92/1999,** de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- **Decret 161/2001,** d'1 d'agost, pel qual es deroga la disposició addicional tercera del Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- **Reial Decret 1481/2001,** de 27 de desembre, pel que es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador.
- **Ordre 304/MAM/2002,** de 8 de febrer, pel que es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- **Llei 15/2003,** de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, de 5 de juliol, reguladora dels residus.
- **Llei 16/2003,** de 13 de juny, de finançament de les infraestructures de tractament de residus i del cànon sobre la deposició de residus.
- **Reial Decret 679/2006,** de 2 de juny, pel que es regula la gestió dels olis industrials usats.
- **Reial Decret 105/2008,** d'1 de febrer pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- **Decret 69/2009,** de 28 d'abril, pel qual s'estableixen els criteris i els procediments d'admissió de residus als dipòsits controlats.
- **Decret 1/2009,** de 21 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la llei reguladora de residus.
- **Reial Decret 1304/2009,** de 31 de juliol, pel que es modifica el Reial Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel que es regula l'eliminació de residus mitjançant el dipòsit a abocador.
- **Reial Decret 367/2010,** de 26 de març, de modificació de diversos reglaments de l'àrea de medi ambient per la seva adaptació a la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici, i a la Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per la seva adaptació a la Llei de lliure accés a activitats de serveis i el seu exercici.
- **Decret 88/2010,** de 29 de juny, pel que s'aprova el Programa de gestió de residus industrials de Catalunya i es modifica el Decret 93/1999 de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- **Decret 89/2010,** de 29 de juny, pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya, es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

3. DEFINICIÓ DE CONCEPTES

Residu de construcció i enderrocs: qualsevol substància o objecte que, complint la definició de *Residu* inclosa en el article 3.a de la Llei 10/98, de 21 d'abril, es generi en un obra de construcció o demolició.

Residu especial: tots aquells residus que per la seva naturalesa potencialment contaminant requereixen un tractament específic i un control periòdic i que estan inclosos dins l'àmbit d'aplicació de la Directiva 91/689/CE, del 12 de desembre.

Residu no especial: tots els residus que no es classifiquen com a residus inerts o especials.

Residu inert: residu no perillós que no experimenta transformacions físiques, químiques o biològiques significatives, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicament ni de cap altre manera, no és biodegradable, no afecta negativament a altres matèries que pugui entrar en contacte de forma que pugui doner lloc a contaminació ambiental o perjudicial per a la salut humana. La lixiavilitat total i la seva ecotoxicitat així com el contingut de contaminants de residus hauran de ser insignificants. En cap cas ha de suposar un risc per als éssers vius ni per la qualitat de les aigües superficials o subterrànies.

Productor de residus de construcció o demolició:

- La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició; en les obres que no sigui necessària llicència urbanística, es considerarà productor de residu la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició.
- La persona física o jurídica que realitzi operacions de tractament, de barreja o d'una altre tipologia, que ocasioni un canvi de naturalesa o de composició dels residus.
- El importador o adquiridor en qualsevol Estat de la Unió Europea de residus de construcció o demolició.

Posseïdor de residus de la construcció i demolició: la persona física o jurídica que tingui al seu poder els residus de la construcció i demolició i ostenti la condició de gestor de residus. Tindrà la consideració de posseïdor de residus la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o demolició, com el constructor, els subcontractistes i els treballadors autònoms. No tindrà la consideració de posseïdor de residus de construcció i demolició els treballadors per compte aliè.

4. DESCRIPCIÓ GENERAL DELS TREBALLS

Les activitats que es duran a terme a l'obra i que generaran residus seran les següents:

- Instal·lació de mòduls fotovoltaics
- Instal·lació d'estructures de suport pels mòduls fotovoltaics
- Instal·lació de safates, canals i tubs
- Estesa de cables elèctrics i altres materials elèctrics (inversors, caixes de protecció...)
- Instal·lació de les comunicacions
- Neteja i restauració de la zona d'obra

5. TIPOLOGIA DE RESIDUS GENERATS

A continuació, s'adjunta llistat dels residus que es poden produir durant l'obra i la seva classificació segons el Catàleg Europeu de Residus (CER), que està en vigor des de l'1 de gener de 2002. Amb el nou catàleg, mitjançant un sistema de llista única, s'estableix quins residus han d'ésser considerats com a perillosos (especials).

Els residus adopten una codificació de sis xifres, essent el format de la codificació el mateix que en Catàleg de Residus de Catalunya (CRC), tot i que aquests no té perquè coincidir.

El CRC determina la correcta gestió que ha de tenir cadascun dels residus (valorització, tractament o disposició), sempre que no entri en contradicció amb l'aplicació del nou Catàleg Europeu de Residus (CER), com és el cas de la seva classificació.

Els principals residus del procés de construcció d'aquesta planta fotovoltaica son els següents:

- Paper i cartró
- Fusta
- Plàstics
- Cablejat elèctric
- Metalls
- Excedents d'excavació

Segons el **Catàleg Europeu de Residus (CER)**, aquests residus s'inclouen en els següents grups:

RESIDUS INERTS I NO ESPECIALS

(15) Residus d'envasos, absorbents, draps de neteja, materials de filtració i roba de protecció no especificats en cap altre categoria.

Envasos de paper i cartró:

15 01 01	Envasos de paper i cartró
15 01 02	Envasos de plàstic

(17) Residus de construcció i d'enderrocs

Fusta:

17 02 01	Fusta

Plàstic:

17 02 03	Plàstic

Ferralla:

17 04	Metalls (inclosos els seus aliatges)
17 04 01	Alumini
17 04 05	Ferro i acer
17 04 07	Metalls barrejats
17 04 11	Cables diferents dels especificats en el codi 17 04 10

Terra:

17 05 04	Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 17 05 03

(20) Residus municipals (residus domèstics i residus assimilables procedents dels comerços, industries i institucions), incloses les fraccions recollides selectivament

20 03 01	Residus assimilables a urbans

En el **Pla de Gestió de Residus**, que s'elabora en una etapa posterior al present estudi i que es redactat pel contractista responsable de realitzar els treballs, es podran identificar altres tipologies de residus.

6. MESURES DE PREVENCIÓ

TREBALLS DE CONSTRUCCIÓ

Com a norma general és important separar aquells productes sobrants que poguessin ser reutilitzables de manera que en cap cas puguin enviar-se a abocadors. A més és important separar els residus des de l'origen, per evitar contaminacions, facilitar el seu reciclat i evitar generar residus derivats de la barreja d'uns altres.

Com a norma general es procurarà la reutilització de materials i residus generats a l'obra com ara els materials d'excavació o les restes metàl·liques tal i com s'especificarà a continuació.

S'exposen a continuació algunes bones pràctiques per evitar/minimitzar la generació d'alguns residus:

Terres d'excavació

- Separar i emmagatzemar adequadament la terra vegetal per utilitzar-la posteriorment en labors de restauració. La terra vegetal s'acumularà en zones no afectades pels moviments de terra fins que es procedeixi a la seva disposició definitiva i l'altura màxima dels apilaments serà de dos metres perquè no perdi les seves característiques.
- Minimitzar els moviments de terres a dur a terme en la mesura que sigui possible per a la protecció de la resta dels elements que puguin afectar al medi.
- Utilitzar les terres d'excavació en la pròpia obra sempre que això sigui possible, i en cas que no sigui possible destinar-les a altres obres en les que hi hagi necessitat d'aportacions exteriors de terres de rebliment.

Mitjans Auxiliars, Embalatges

- Utilitzar materials que els seus envasos/embalatges procedeixin de material reciclat
- No separar l'embalatge fins que no vagin a ser utilitzats els materials
- Guardar els embalatges que puguin ser reutilitzats immediatament després de separar-los del producte.
- Gestionar la devolució al proveïdor en el cas de ser est el procediment establert.
- Els palets de fusta s'han de reutilitzar quantes vegades sigui possible o be retornats al proveïdor per tal que aquest el torni a utilitzar en les tasques de aportació de materials.
- Residus metàl·lics
- Separar-los i emmagatzemar-los adequadament per facilitar el seu reciclat
- Terres contaminades
- Establir les mesures preventives per evitar vessaments de substàncies perilloses:
  a) Mantenir tancats tots els recipients que continguin substàncies perilloses per al medi ambient (desencofrant, olis etc.)
  b) Si fos necessari l'emmagatzematge de combustibles, disposar de bidons estancs i safata metàl·lica de retenció.
  c) Protegir de la pluja les zones d'emmagatzematge (mitjançant ús de lona impermeable), per evitar que les safates s'omplin d'aigua.
  d) Disposar de grups electrògens el tanc dels quals d'emmagatzematge principal tingui doble paret.

e) Es disposarà de materials absorbents a peu d'obra per tal d'aplicar-los en cas que sigui necessari contenir algun vessament de caràcter líquid.

Olis i greixos

- Realitzar el manteniment de la maquinària i canvis d'olis en tallers autoritzats.
- Si és imprescindible dur a terme alguna operació de canvi d'olis i greixos en l'obra, utilitzar els accessoris necessaris per evitar possibles abocaments al sòl (recipient de recollida d'oli i superfície impermeable).
- En cas que s'hagin emprat absorbents per a la contenció de contaminants líquids aquests esdevindran igualment residus especials que requeriran d'un tractament específic.
- Restes vegetals
- Respectar tots els exemplars arboris que siguin compatibles amb el desenvolupament del projecte. Els exemplars compatibles que puguin ser afectats per al trànsit de maquinaria, seran protegits per evitar impactes fortuïts.
- Facilitar el lliurament de les restes de podes/tales als propietaris que així ho sol·licitin.
- En cas que els propietaris no sol·licitin quedar-se amb les restes vegetals es recolliran i traslladaran a un gestor de residus autoritzat per al tractament d'aquests residus.

7. MESURES DE SEPARACIÓ I EMMAGATZEMATGE DELS RESIDUS A L'OBRA

Perquè es pugui desenvolupar una correcta separació i emmagatzematge de residus en l'obra, tot el personal implicat haurà d'estar adequadament format sobre la separació i emmagatzemar de qualsevol tipus de residus que pugui derivar-se dels treballs.

SEPARACIÓ

Per a una correcta valorització o eliminació es realitzarà una separació prèvia dels residus, separant aquells que per la seva no perillositat (residus urbans i assimilables a urbans) i per la seva quantitat puguin ser dipositats en els contenidors específics col·locats pel corresponent ajuntament, dels quals hagin de ser portats a abocador controlat i dels quals hagin de ser lliurats a un gestor autoritzat (residus perillosos). Per a la separació s'utilitzaran borses o contenidors que impedeixin o dificultin l'alteració de les característiques de cada tipus de residu.

La separació de residus en obra ha de ser la màxima possible, per facilitar la reutilització dels materials i que el tractament final sigui el més adequat segons el tipus de residu.

En cap cas es poden barrejar residus perillosos i no perillosos.

Si en algun cas no resultés tècnicament viable la segregació en origen, el posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions dels diferents residus no perillosos a un gestor de residus extern a l'obra, havent de presentar en aquest cas, la corresponent documentació acreditativa conformi el gestor ha realitzat els treballs.

Es procurarà a més segregar els RSU en les diferents fraccions (envasos, embalatges, paper, vidre i resta).

EMMAGATZEMATGE

Des de la generació dels residus fins a la seva eliminació o valorització final, els residus perillosos i no perillosos s'emmagatzemaran de forma separada.

Segons el tipus de residus, es podran emmagatzemar en la pròpia obra i quan no sigui viable es podran emmagatzemar en una instal·lació pròpia del contractista (sempre que compti amb tots els permisos necessaris) o contractar els serveis d'emmagatzematge a un gestor autoritzat.

Per a les zones d'emmagatzematge es compliran els següents criteris:

- Seran seleccionades, sempre que sigui possible, de manera que no siguin visibles des de carreteres o llocs de trànsit de persones però amb facilitat d'accés per poder procedir a la recollida dels mateixos.
- Estaran degudament senyalitzades mitjançant marques en el sòl, cartells, etc. perquè qualsevol persona que treballi en l'obra sàpiga la seva ubicació.
- Els contenidors de residus perillosos estaran identificats segons s'indica en la legislació aplicable (RD 833/1988 i Llei 10/98), amb etiquetes o cartells resistents a les diferents condicions meteorològiques, col·locats en un lloc visible i que proporcionin la següent informació: descripció del residu, icona de riscos, codi del residu, dades del productor i data d'inici d'emmagatzematge.
- Les zones d'emmagatzematge de residus perillosos estaran protegides de la pluja i comptaran amb sòl impermeabilitzat o safates de recollida de vessaments accidentals. (Normalment no estaran situades en obra).
- Els residus perillosos no podran ser emmagatzemats per un període superior a 6 mesos.

- Els residus que per les seves característiques puguin ser arrossegats pel vent, com a plàstics (embalatges, borses..), papers (sacs de morter..) etc. hauran de ser emmagatzemats en contenidors tancats, a fi d'evitar la seva disseminació per la zona d'obra i l'exterior del recinte.
- S'evitarà l'emmagatzematge d'excedents d'excavació en lleres i les seves zones de policia.

En aquest sentit es preveu la creació d'un punt net a l'àmbit de les obres en el que es segreguin les diferents fraccions generades a l'obra. És recomanable que aquest punt net sigui accessible i no interfereixi en les tasques de l'obra. Els contenidors amb els que, com a mínim, és recomanable comptar en aquest punt net al llarg de l'obra són:

- Un contenidor per a les restes de runa
- Un contenidor per a les restes de fusta
- Un contenidor per a les restes de paper i cartró
- Un contenidor per a les restes metàl·liques
- Un contenidor per a les restes de plàstic
- Una zona per a l'acopi de residus especials correctament condicionada per a l'emmagatzematge d'aquestes fraccions de residus.

En paral·lel al decurs de les obres, a més s'hauran de preveure les instal·lacions que siguin necessàries per a l'emmagatzematge de fraccions que es generin d'acord amb la realització de determinades activitats com ara un punt net per a la neteja de les canaletes de formigoneres (si es donés el cas).

Posteriorment els Plans de Gestió de Residus elaborats pels contractistes hauran de descriure amb major precisió tant el número com la tipologia de contenidors que finalment s'instal·larà a l'àmbit de les obres. En aquest sentit, es definirà un plànol amb les instal·lacions per a la gestió dels residus que s'inclourà en aquest PGR, i en el que es disposarà d'informació més concreta per poder definir aquests aspectes

8. DESTÍ DELS RESIDUS GENERATS A L'OBRA

La gestió dels residus que es generaran a aquesta obra es realitzarà segons l' establert en la legislació específica vigent.

Sempre s'afavorirà el reciclat i valoració dels residus enfront de l'eliminació en abocador controlat dels mateixos.

RESIDUS NO PERILLOSOS

Residus sòlids urbans (RSU)

Els residus sòlids urbans i assimilables (paper, cartró, vidre, envasos de plàstic...) separats en les seves diferents fraccions seran portats a un abocador autoritzat o recollits per gestors autoritzats. En el cas de no ser possible la recollida per gestor autoritzat i de tractar-se de petites quantitats, es podran dipositar en els diferents contenidors que existeixin a l'Ajuntament més proper.

Ferralla

Es lliurarà a gestor autoritzat perquè procedeixi al reciclat de les diferents fraccions.

Excedents d'excavació

Es tractaran d'utilitzar en l'obra, si no és possible es portaran a abocador autoritzat.

RESIDUS PERILLOSOS

En aquesta obra no es contempla la generació de residus perillós, però si es generaran per algun motiu, es gestionaran mitjançant gestor autoritzat. Es donarà preferència a aquells gestors que ofereixin la possibilitat de reciclatge i valorització com a destinacions finals enfront de l'eliminació.

Entre els possibles residus que es podrien generar a l'obra es consideraran inclosos en aquesta categoria els següents:

- Residus de productes utilitzats com dissolvents, així com els recipients que els contenen.
- Olis usats, restes d'olis i fungibles usats en la posta a punt de la maquinària, així com envasos que els contenen.
- Barreges d'olis amb aigua i de hidrocarburs amb aigua com a resultat dels treballs de manteniment de maquinària i equips.
- Restes de tints, colorants, pigments, pintures, laques i vernissos, així com els recipients que els contenen.
- Restes de resines, làtex, plastificants i coles, així com els envasos que els contenen.
- Residus biosanitaris procedents de cures i tractaments mèdics a la zona d'obres.

En cas de que es produeixi l'abocament accidental de residus tòxics i/o perillosos durant la fase d'execució, es notificarà d'immediat del que s'ha produït als ens competents, executant les actuacions pertinents per tal de retirar els residus i elements contaminats i procedir a la seva restitució.

En l'aplicació de la legislació vigent en l'etiqueta dels envasos o contenidors que contenen residus perillosos figurarà:

- El codi d'identificació dels residus
- El nom, direcció i telèfon del titular dels residus
- La data d'envasament
- La naturalesa dels riscs que presenten els residus

GESTOR DE RESIDUS

Segons les diferents tipologies dels residus obtinguts, el seu destí i/o gestor pot ser també diferent. Per a l'obtenció d'informació del gestor de residus més proper cal consultar la pàgina web de l'Agència Catalana de Residus:

http://www.arc-cat.net/ca/home.asp

9. ESTIMACIÓ DE LA GENERACIÓ DE RESIDUS

Segons l'article 4 del Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, s'ha d'estimar el volum dels residus de construcció i demolició que es generarà en obra en l'Estudi de Gestió de Residus.

Per tant, en el present apartat, s'elabora una estimació del volum de residus que es generaran en obra.

La classificació dels residus es basa en la codificació dels residus del Catàleg Europeu de Residus (CER).

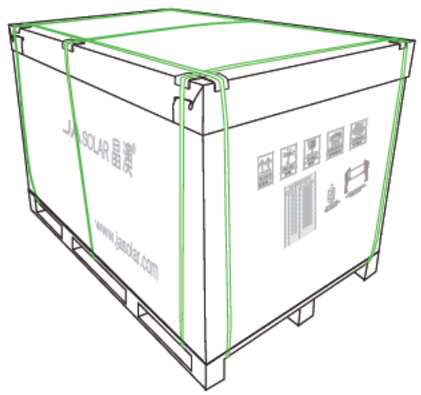


Figura 1. Exemple de caixa de cartró que embolica els mòduls fotovoltaics

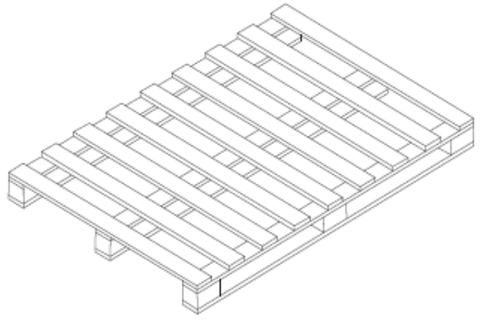


Figura 2. Exemple de palet de fusta

ESTIMACIÓ DEL VOLUM DE RESIDUS QUE ES GENERARAN A L'OBRA:

L'estimació dels possibles residus que es generaran a l'obra són els següents:

- 15 01 01 Paper i cartró: 1 m^3
- 17 02 01 Fusta: 1,5 m^3
- 17 02 03 Plàstics: 2,0 m^3
- 17 04 07 Metalls barrejats: 0,5 m^3
- 17 05 04 Terres d'excavació 0,5 m^3

PRESSUPOST PER A LA GESTIÓ DE RESIDUS

El pressupost d'aquest annex respecte a les activitats necessàries per a la correcta gestió dels residus de la construcció i demolició, s'ha executat utilitzant el Banc de Preus de l'ITEC (BEDEC, Banc de la Construcció, Obres tipus PEM 1,710 M euros, de juny de l'any 2023), i ascendeix a la quantitat de

TRES-CENTS TRENTA-TRES EUROS AMB SETANTA-UNT CÈNTIMS (333,71 €)

AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

OBRA 01 AVALUACIÓ DE RESIDUS LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 01 AVALUACIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 F2R5426A 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 15 i fins a 20 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus metàl·lics barrejats		0,500				0,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,50**

2 F2R540D0 m3 Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus de paper i cartró		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#
2	Residus de plàstic		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#
3	Residus de fusta		1,500				1,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4,50**

3 F2RA6680 m3 Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus metalls barrejats		0,500				0,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,50**

4 F2RA6890 m3 Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus fusta		1,500				1,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,50**

5 F2R3506A m3 Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Rebuig terres excavacions rases		0,500				0,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,50**

6 F2RA7LP0 m3 Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Rebuig terres excavacions rases		0,500				0,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,50**

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia
solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable
Avaluació de Residus

AMIDAMENTS

7 F2R24200 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	Total residus d'obra:							
2	150101 Paper i Cartró		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#
3	170201 Fusta		1,500				1,50	C#*D#*E#*F#
4	170203 Plàstics		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#
5	170407 Metalls barrejats		0,500				0,50	C#*D#*E#*F#
6	170504 Terres		0,500				0,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **5,50**

QUADRE DE PREUS 1

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (VINT-I-TRES EUROS AMB CINQUANTA-DOS CENTIMS)	23,52 €
P- 2	F2R3506A	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km (VUIT EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CENTIMS)	8,58 €
P- 3	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat (QUARANTA-DOS EUROS AMB TRENTA-NOU CENTIMS)	42,39 €
P- 4	F2R5426A	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 15 i fins a 20 km (DEU EUROS AMB VINT CENTIMS)	10,20 €
P- 5	F2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (MENYS TRENTA-SIS EUROS)	-36,00 €
P- 6	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (TRETZE EUROS AMB TRENTA CENTIMS)	13,30 €
P- 7	F2RA7LP0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (QUATRE EUROS AMB CINQUANTA CENTIMS)	4,50 €

QUADRE DE PREUS 2

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	**23,52 €**
			Altres conceptes	23,52 €
P- 2	F2R3506A	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km	**8,58 €**
			Altres conceptes	8,58 €
P- 3	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat	**42,39 €**
			Altres conceptes	42,39 €
P- 4	F2R5426A	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 15 i fins a 20 km	**10,20 €**
			Altres conceptes	10,20 €
P- 5	F2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**-36,00 €**
	B2RA6680		Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	-36,00000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 6	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**13,30 €**
	B2RA6890		Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	13,30000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 7	F2RA7LP0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**4,50 €**
	B2RA7LP0		Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	4,50000 €
			Altres conceptes	0,00 €

PRESSUPOST

OBRA 01 AVALUACIÓ DE RESIDUS LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 01 AVALUACIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	F2R5426A	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 15 i fins a 20 km (P - 4)	10,20	0,50	5,10
2	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat (P - 3)	42,39	4,50	190,76
3	F2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 5)	-36,00	0,50	-18,00
4	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 6)	13,30	1,50	19,95
5	F2R3506A	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km (P - 2)	8,58	0,50	4,29
6	F2RA7LP0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 7)	4,50	0,50	2,25
7	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 1)	23,52	5,50	129,36
TOTAL	CAPÍTOL		01.01			**333,71**

RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.01	AVALUACIÓ DE RESIDUS	333,71
Obra	**01**	**AVALUACIÓ DE RESIDUS LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA**	**333,71**
			333,71

NIVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	AVALUACIÓ DE RESIDUS LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA	333,71
			333,71

ANNEX E

FITXES TÈCNIQUES

Hi-MO 6
Explorer

LR5-72HTH
560~580M

- Adecuado para los ítems de distribución
- Simple y moderno, estilo especial
- Mejor rendimiento en generar la energía
- El módulo de alta calidad garantiza la fiabilidad a largo plazo

15 años de garantía de producto

25 años de garantía de potencia lineal

Certificaciones del producto y de sistemas de gestión

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730

ISO9001:2008: Sistema de gestión de calidad ISO

ISO14001: 2004: Sistema de gestión ambiental ISO

ISO45001：2018： Salud y seguridad ocupacional

IEC62941: Guía para la calificación del diseño del módulo y la aprobación de tipo

LONGi

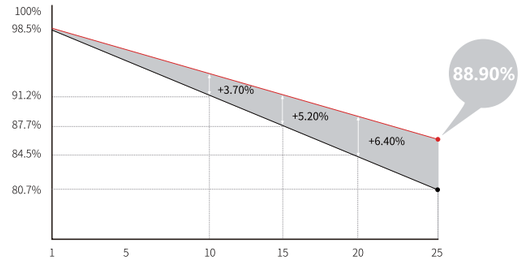
Hi-MO 6

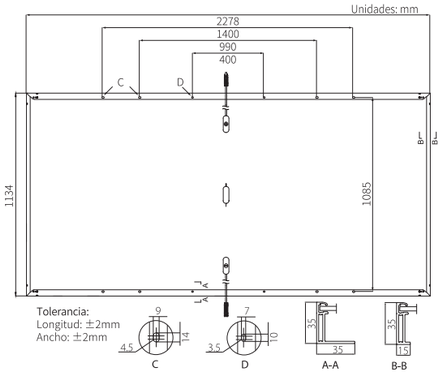
LR5-72HTH 560~580M

22.5%	0~3%	<1.5%	0.40%
MÁXIMA EFICIENCIA DEL MÓDULO	TOLERANCIA DE POTENCIA	DEGRADACIÓN DE LA POTENCIA EN EL PRIMER AÑO	DEGRADACIÓN DE LA POTENCIA DEL AÑO 2 AL 25

Valor adicional

Garantía de potencia de 25 años





Datos mecánicos

Distribución de las células	144 (6×24)
Caja de conexiones	IP68, tres diodos
Cableado	4mm², +400, -200mm/±1400mm la longitud se puede personalizar
Vidrio	Vidrio templado recubierto de 3.2mm
Marco	Marco de aleación de aluminio anodizado
Peso	27.5kg
Dimensión	2278×1134×35mm
Embalaje	31piezas por palet / 155piezas por 20' GP / 620piezas por 40' HC

Datos eléctricos

STC : AM1.5 1000W/m² 25°C NOCT : AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s Incertidumbre de Pmax: ±3%

Código de producto	LR5-72HTH-560M		LR5-72HTH-565M		LR5-72HTH-570M		LR5-72HTH-575M		LR5-72HTH-580M	
Condiciones de ensayo	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Potencia máxima (Pmax/W)	560	418	565	422	570	426	575	430	580	433
Tensión de circuito abierto (Voc/V)	51.61	48.46	51.76	48.60	51.91	48.74	52.06	48.88	52.21	49.02
Corriente de cortocircuito (Isc/A)	13.94	11.26	14.01	11.31	14.07	11.36	14.14	11.42	14.20	11.47
Voltaje a potencia máxima (Vmp/V)	43.46	39.66	43.61	39.79	43.76	39.93	43.91	40.07	44.06	40.20
Corriente a potencia máxima (Imp/A)	12.89	10.55	12.96	10.61	13.03	10.67	13.10	10.72	13.17	10.78
Eficiencia del módulo (%)	21.7		21.9		22.1		22.3		22.5	

Parámetros operativos

Temperatura de funcionamiento	-40°C ~ +85°C
Tolerancia de potencia nominal (W)	0 ~ 3%
Tolerancia de Voc e Isc	±3%
Tensión máxima del sistema	DC1500V (IEC/UL)
Capacidad máxima del fusible	25A
Temperatura de Operación Nominal de la célula	45±2°C
Nivel de Protección	Class II
Clasificación de resistencia al fuego	UL tipo 1 o 2 IEC Class C

Carga mecánica

Máxima carga estática en superficie frontal	5400Pa
Máxima carga estática en superficie trasera	2400Pa
Test de granizo	Granizo de 25mm a la velocidad de 23m/s

Coeficientes de temperatura (STC)

Coeficiente de temperatura en Isc	+0.050%/°C
Coeficiente de temperatura en Voc	-0.230%/°C
Coeficiente de temperatura en Pmax	-0.290%/°C

LONGi

No.8369 Shangyuan Road, Xi'an Economic And Technological Development Zone, Xi'an, Shaanxi, China.

Web: www.longi.com

Las especificaciones incluidas en esta hoja de datos están sujetas a cambios sin previo aviso. LONGi reserva el derecho a la interpretación final.

(20230201V17) DG

LONGi Solar Technologie GmbH
Bockenheimer Landstraße 51-53
60325 Frankfurt a. M.
Germany

CE Declaration of Conformity

January 19th, 2021

Manufacturer: LONGI Green Energy Technology Co., Ltd.
Address: No. 388 Middle Hangtian Road, 710100 Xi'an City, Shaanxi, PRC
Product: Photovoltaic (PV) Module
Brand: LONGi
Model(s):

- LR4-60 ZZZ XXX M LR4-66 ZZZ XXX M LR4-72 ZZZ XXX M
- LR5-66 ZZZ XXX M LR5-72 ZZZ XXX M
- LR6-60 ZZZ XXX M LR6-72 ZZZ XXX M

ZZZ stands for module type (HIH, HIB, HIBD, HPH, HBD, HPB)
XXX indicates module nameplate power in Watt.

LONGi Solar Technologie GmbH herewith confirms that it's PV modules comply with the requirements set out in the European Union Directive 2014/35/EU (Low Voltage Directive – LVD) for the electrical equipment used in certain voltage limits and 2014/30/EU (Electromagnetic Imission – EMI). For the evaluation of the conformance with these Directives, the following IEC standards were applied:

- IEC 61215-1:2016 (Terrestrial PV modules - Design qualification and type approval)
- IEC 61730-1:2016 (Photovoltaic (PV) module safety qualification)

based on: report 704061700516-X issued by TÜV Süd for 1.500 V monofacial products
report 704061802022-X issued by TÜV Süd for 1.000 V monofacial products
report 704061700509-X issued by TÜV Süd for 1.500 V bifacial products

Responsible for making this declaration is the manufacturer and/or it's authorized representative within the European Union (LONGi Solar Technologie GmbH).

i.A. Winfried Wahl
Chief Engineer, Head of Product Management

https://de.longi-solar.com
Tel. +49 69 5800700 80
Fax +49 69 5800700 81

Bank of China Düsseldorf Branch
BIC: BKCHDEFFXXX
IBAN: DE25514107009700392795

Amtsgericht Frankfurt am Main HRB 108884
Geschäftsführer: Baoshen Zhong
USt-ID-Nr. DE313611546

CE Konformitätserklärung

19. Januar 2021

Hersteller: LONGI Green Energy Technology Co., Ltd.
Adresse: No. 388 Middle Hangtian Road, 710100 Xi'an City, Shaanxi, PRC
Produkt: Photovoltaik (PV) Module
Marke: LONGi
Modell(e):

- LR4-60 ZZZ XXX M LR4-66 ZZZ XXX M LR4-72 ZZZ XXX M
- LR5-66 ZZZ XXX M LR5-72 ZZZ XXX M
- LR6-60 ZZZ XXX M LR6-72 ZZZ XXX M

ZZZ indiziert den Produkttyp (HIH, HIB, HIBD, HPH, HBD, HPB)
XXX gibt die Nennleistung gemäß Typenschild in Watt an.

LONGi Solar Technologie GmbH bestätigt hiermit, daß die PV Module den Anforderungen gemäß Direktiven der Europäischen Union 2014/35/EU (Niederspannungsrichtlinie) für elektrische Geräte innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen und 2014/30/EU (Elektromagnetische Verträglichkeit) entsprechen. Für die Evaluierung der Übereinstimmung mit diesen Direktiven wurden die folgenden IEC Standards angewandt:

- IEC 61215-1:2016 (Terrestrische PV-Module - Bauarteignung und Bauartzulassung)
- IEC 61730-1:2016 (PV-Module - Sicherheitsqualifizierung)

basiert auf: Bericht 704061700516-X von TÜV Süd für 1.500 V monofaziale Produkte
Bericht 704061802022-X von TÜV Süd für 1.000 V monofaziale Produkte
Bericht 704061700509-X von TÜV Süd für 1.500 V bifaziale Produkte

Verantwortlich für die Erklärung ist der Hersteller und/oder die autorisierte Niederlassung innerhalb der Europäischen Union (LONGi Solar Technologie GmbH).

i.A. Winfried Wahl
Chief Engineer, Head of Product Management

Deklaracja zgodności CE

19 styczeń 2021 r.

Producent: LONGI Green Energy Technology Co., Ltd.
Adres: No. 388 Middle Hangtian Road, 710100 Xi'an City, Shaanxi, PRC
Produkt: Moduł fotowoltaiczny (PV)
Marka: LONGi
Model(-e):

- LR4-60 ZZZ XXX M LR4-66 ZZZ XXX M LR4-72 ZZZ XXX M
- LR5-66 ZZZ XXX M LR5-72 ZZZ XXX M
- LR6-60 ZZZ XXX M LR6-72 ZZZ XXX M

ZZZ oznacza typ modułu (HIH, HIB, HIBD, HPH, HBD, HPB).
XXX oznacza moc modułu podaną na tabliczce znamionowej w watach

Firma LONGi Solar Technologie GmbH niniejszym potwierdza, że jej moduły fotowoltaiczne spełniają wymagania określone w dyrektywie Unii Europejskiej 2014/35/UE (dyrektywa niskonapięciowa - LVD) dla urządzeń elektrycznych stosowanych w określonych granicach napięcia oraz 2014/30/EU (emisja elektromagnetyczna - EMI). Do oceny zgodności z tymi dyrektywami zastosowano następujące normy IEC:

- IEC 61215-1:2016 (Naziemne moduły fotowoltaiczne - Kwalifikacja projektu i zatwierdzenie typu)
- IEC 61730-1:2016 (Kwalifikacja bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV))

Na podstawie:
Raport 704061700516-X wydany przez TÜV Süd dla produktów jednofazowych 1500 V
Raport 704061802022-X wydany przez TÜV Süd dla produktów jednofazowych 1000 V
Raport 704061700509-X wydany przez TÜV Süd dla produktów obustronnych 1500 V

Za sporządzenie niniejszej deklaracji odpowiedzialny jest producent i/lub jego upoważniony przedstawiciel w Unii Europejskiej (LONGi Solar Technologie GmbH).

i.A. Winfried Wahl
Chief Engineer, Head of Product Management

Declaración de conformidad CE

Enero 19, 2021

Fabricante: LONGI Green Energy Technology Co., Ltd.
Dirección: No. 388 Middle Hangtian Road, 710100 Xi'an City, Shaanxi, PRC
Producto: Modulo Fotovoltaico (PV)
Marca Comercial: LONGi
Modelo(s):

- LR4-60 ZZZ XXX M LR4-66 ZZZ XXX M LR4-72 ZZZ XXX M
- LR5-66 ZZZ XXX M LR5-72 ZZZ XXX M
- LR6-60 ZZZ XXX M LR6-72 ZZZ XXX M

ZZZ significa tipo de módulo (HIH, HIB, HIBD, HPH, HBD, HPB)
XXX indica la potencia de la etiqueta de identificación del módulo en Watt.

LONGi Solar Technologie GmbH confirma por la presente que sus módulos fotovoltaicos cumplen con los requisitos establecidos en la Directiva de la Unión Europea 2014/35 / EU (Directiva de bajo voltaje - LVD) para los equipos eléctricos utilizados en ciertos límites de voltaje y 2014/30 / EU (Emisiones Electromagnéticas - EMI). Para la evaluación de la conformidad con estas Directivas, se aplicaron las siguientes normas IEC:

- IEC 61215-1:2016 (Terrestrial PV modules - Design qualification and type approval)
- IEC 61730-1:2016 (Photovoltaic (PV) module safety qualification)

Basado en: informe 704061700516-X emitido por TÜV Süd para 1.500 V productos monofacial
informe 704061802022-X emitido por TÜV Süd para 1.000 V productos monofacial
informe 704061700509-X emitido por TÜV Süd para 1.500 V productos bifacial

El responsable de esta declaración es el fabricante y / o su representante autorizado dentro de la Unió n Europea (LONGi Solar Technologie GmbH).

i.A. Winfried Wahl
Chief Engineer, Head of Product Management

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICADO ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICAT

Product Service

CERTIFICATE

No. Z2 099333 0045 Rev. 14

Holder of Certificate: **LONGi Green Energy Technology Co., Ltd.**
No. 388, Middle Hangtian Road
Chang'an District
710100 Xi'an City, Shaanxi
PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

Certification Mark:

Product: **Crystalline Silicon Terrestrial Photovoltaic (PV) Modules**
Mono-Crystalline Silicon Photovoltaic Module

The product was tested on a voluntary basis and complies with the essential requirements. The certification mark shown above can be affixed on the product. It is not permitted to alter the certification mark in any way. In addition, the certification holder must not transfer the certificate to third parties. This certificate is valid until the listed date, unless it is cancelled earlier. All applicable requirements of the testing and certification regulations of TÜV SÜD Group have to be complied. For details see: www.tuvsud.com/ps-cert

Test report no.: 704061700516-14

Valid until: 2026-01-26

Date, 2021-01-27

(Zhulin Zhang)

TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICADO ◆ 認證證書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICAT

Product Service

CERTIFICATE

No. Z2 099333 0045 Rev. 14

Model(s):

LR6-72HV-xxxM, (xxx=335-360 in step of 5)
LR6-60HV-xxxM, (xxx=280-300 in step of 5)
LR6-72PH-xxxM, (xxx=340-380 in step of 5)
LR6-60PH-xxxM, (xxx=285-315 in step of 5)
LR6-72HPH-xxxM, (xxx=365-395 in step of 5)
LR6-72HIH-xxxM, (xxx=365-395 in step of 5)
LR6-60HPH-xxxM, (xxx=300-325, in step of 5)
LR6-60HIH-xxxM, (xxx=300-325 in step of 5)
LR6-72OPH-xxxM, (xxx=385-415 in step of 5)
LR6-60OPH-xxxM, (xxx=335-365 in step of 5)
LR6-72HPH-xxxMC, (xxx=375-390 in step of 5)
LR6-60HPH-xxxMC, (xxx=305-325 in step of 5)
LR6-60ZPH-xxxM, (xxx=330-355 in step of 5)
LR4-72HPH-xxxM, (xxx=420-465 in step of 5)
LR4-72HIH-xxxM, (xxx=420-465 in step of 5)
LR4-60HPH-xxxM, (xxx=350-380 in step of 5)
LR4-60HIH-xxxM, (xxx=350-380 in step of 5)
LR4-72ZPH-xxxM, (xxx=420-435 in step of 5)
LR4-60ZPH-xxxM, (xxx=350-365 in step of 5)
LR4-78ZPH-xxxM, (xxx=455-485 in step of 5)
LR5-72HPH-xxxM, (xxx=525-555 in step of 5)
LR5-66HPH-xxxM, (xxx=480-505 in step of 5)
LR4-66HPH-xxxM, (xxx=395-415 in step of 5)
LR4-66HIH-xxxM, (xxx=395-415 in step of 5)
LR5-72HIH-xxxM, (xxx=525-545 in step of 5)
LR5-66HIH-xxxM, (xxx=480-500 in step of 5)
xxx is standing for rated output power at STC

Parameters:

Fire Safety Class:	Class C according to UL790.
Safety Class:	Class II
Max. System Voltage:	1500V DC
Test Laboratory:	Yangzhou Opto-Electrical Products Testing Institute. No.10 West Kaifa Road, Yangzhou 225009 Jiangsu, P.R. China.
Construction:	Framed, with Junction box, cable and connector.

Tested according to:

IEC 61215-1:2016
IEC 61215-1-1:2016
IEC 61215-2:2016
IEC 61730-1:2016
IEC 61730-2:2016
EN 61215-1:2016
EN 61215-1-1:2016
EN 61215-2:2017
EN IEC 61730-1:2018
EN IEC 61730-1:2018/AC:2018-06
EN IEC 61730-2:2018
EN IEC 61730-2:2018/AC:2018-06

TÜV SÜD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

Garantía limitada para los módulos solares

Módulos monocristales de alta eficiencia

V11

Módulos monocristales de alta eficiencia		
Series	60&66 células	72&78 células
LR6	LR6-60PE-xxxM	LR6-72PE-xxxM
	LR6-60PH-xxxM	LR6-72PH-xxxM
	LR6-60PB-xxxM	LR6-72PB-xxxM
	LR6-60HP-xxxM	LR6-72HP-xxxM
	LR6-60HPH-xxxM	LR6-72HPH-xxxM
	LR6-60HPB-xxxM	LR6-72HPB-xxxM
	LR6-60HIH-xxxM	LR6-72HIH-xxxM
	LR6-60HIB-xxxM	/
	LR6-60OP-xxxM	LR6-72OP-xxxM
	LR6-60OPH-xxxM	LR6-72OPH-xxxM
	LR6-66HP-xxxM	LR6-78HP-xxxM
	LR6-66HPH-xxxM	LR6-78HPH-xxxM
	LR6-66HPB-xxxM	LR6-78HPB-xxxM
LR4	LR4-60HPH-xxxM	LR4-72HPH-xxxM
	LR4-60HPB-xxxM	/
	LR4-60HIB-xxxM	/
	LR4-60HIH-xxxM	LR4-72HIH-xxxM
	LR4-66HPH-xxxM	LR4-78ZPH-xxxM
	LR4-66HIH-xxxM	/
	LR4-66HP-xxxM	/
LR5	LR5-66HPH-xxxM	LR5-72HPH-xxxM
	LR5-66HIH-xxxM	LR5-72HIH-xxxM

1. Garantía limitada

1.1 La fecha de inicio de la garantía de los Módulos Solares estipulada en esta Garantía Limitada para Módulos Solares (en lo sucesivo, "Garantía Limitada") es la fecha de entrega al Cliente Inicial o 6 meses después de que los módulos salgan de la planta de producción, lo que ocurra antes (en lo sucesivo, "Fecha de Inicio de la Garantía"). Para evitar cualquier duda, el mencionado Cliente Inicial es el Comprador acordado en el Contrato de Venta de los Módulos Solares.

1.2 Garantía limitada de producto de 12 años

1.3 El Proveedor garantiza que, durante un periodo de 12 años a partir de la Fecha de Inicio de la Garantía, los Módulos Solares (incluidos los conectores y cables de CC) estarán libres de defectos de material o mano de obra que afecten a la instalación o utilización normal de los módulos, siempre que los Módulos Solares se instalen, utilicen y mantengan de acuerdo con lo estipulado en el Manual de Instalación proporcionado por el Proveedor, que puede actualizarse periódicamente. Los defectos no incluyen los cambios de aspecto o el desgaste normal de los módulos solares una vez instalados. La garantía de rendimiento para la producción de energía no se incluye aquí, sino que se elaborará específicamente en la sección "Garantía limitada de rendimiento de 25 años" más adelante.

1.4 Garantía limitada de rendimiento de 25 años

El Proveedor garantiza durante un periodo de 25 años de garantía de rendimiento ("Periodo de Garantía de Rendimiento") los siguientes detalles durante el primer año del Periodo de Garantía de Rendimiento, la potencia real (rendimiento) de los módulos alcanzará al menos el 98% de la potencia nominal; y a partir del segundo año, la potencia real disminuirá anualmente como máximo un 0,55% durante un periodo de 24 años; al final del 25º año, se garantiza una potencia real de al menos el 84,8% de la potencia nominal.

*Potencia real de salida (Añor=1) ≥ Potencia nominal * (1 - 2%)*
*Potencia real de salida (Añor=N, 2≤N≤25) ≥Potencia nominal *(1 –(2% + 0.55% *(N-1))*

La potencia real se medirá en condiciones de prueba estándar ("STC" o "Standard Test Conditions") en un laboratorio de pruebas independiente aceptado por el Proveedor o previamente designado por éste, y al medir la potencia real se tendrá en cuenta la tolerancia del equipo de medición, según la norma IEC60904.

Las condiciones de prueba estándar son: Masa de aire 1.5, velocidad del viento 0m/s, irradiación 1000W/㎡, temperatura de la célula 25°C

2. Procedimiento de reclamación de la garantía

En cualquier caso, todas y cada una de las reclamaciones de garantía deberán presentarse al Proveedor o a su distribuidor autorizado por escrito o por correo dentro del período de garantía correspondiente. El cliente deberá aportar los documentos probatorios necesarios para su reclamación. Si el cliente considera que el Módulo Solar no cumple los requisitos de la "Garantía Limitada", deberá notificarlo por escrito al equipo de ventas o al departamento de servicio técnico global del Proveedor o enviar la notificación por correo electrónico a través del botón "Contactar con LONGi" de la página web oficial global del Proveedor (la página web es www.longi.com) en un plazo de 30 días desde la identificación de la reclamación. La notificación debe incluir la siguiente información (a) el reclamante; (b) una descripción detallada de la reclamación; (c) materiales de apoyo, incluyendo fotos o datos; (d) número de serie del módulo afectado; (e) prueba de la compra del módulo afectado; (f) modelo del módulo afectado; (g) ubicación del proyecto;

(h) otra información complementaria requerida por el Proveedor.

En caso de que el Cliente no notifique al Proveedor y proporcione la información pertinente de (a)-(h) como se ha descrito anteriormente dentro del tiempo requerido por el Proveedor, el Proveedor tiene derecho a negarse a procesar la demanda de reclamación pertinente sin ninguna responsabilidad hasta que el Cliente haya proporcionado la información pertinente según lo requerido por el Proveedor.

El Proveedor revisará y evaluará las supuestas reclamaciones después de recibir la reclamación y la información completa según lo estipulado en el presente documento. Si el Proveedor, a su entera discreción, lo considera necesario, puede solicitar que el módulo sea enviado de vuelta a la fábrica del Proveedor para su comprobación, en cuyo caso, el Proveedor proporcionará al cliente una Autorización de Devolución de Mercancía ("RMA"). En ausencia de dicha RMA, cualquier módulo devuelto no será aceptado por el Proveedor. En el caso de que el Cliente devuelva los Solar Modules sin el acuerdo por escrito del Proveedor, los riesgos (incluyendo, pero sin limitarse a los daños y la pérdida de los Solar Modules) y los gastos relacionados con los Solar Modules correrán a cargo del Cliente. Sujeto a la aprobación del departamento de servicio técnico del Proveedor, los gastos de envío necesarios y documentados relacionados con la Garantía Limitada del Producto o la Garantía Limitada de Rendimiento serán compensados por el Proveedor al cliente.

3. El Proveedor tiene derecho a decidir si envía a un representante para investigar las supuestas reclamaciones in situ y los costes y gastos relacionados correrán a cargo del Proveedor. En caso de que el Proveedor decida enviar un representante al lugar de instalación del producto para su verificación, el cliente deberá cooperar activamente para dicha investigación. Si el cliente se niega a que el Proveedor entre en el lugar para la investigación sin una razón adecuada y apropiada, el Proveedor tiene derecho a prolongar el proceso de reclamación hasta que se aporten las pruebas necesarias; si el cliente requiere que los módulos en cuestión se envíen a una agencia de pruebas independiente de terceros para su comprobación (el laboratorio debe ser aprobado por ambas partes), el cliente pagará por adelantado los costes razonables derivados de dicha prueba. Si los resultados de la prueba de la agencia de pruebas de terceros determinan que la existencia de un fallo en el módulo y la causa de dicho fallo recae en el Proveedor, entonces los costes razonables y directos y documentados en los que se incurra debido a dicha prueba pueden repercutirse en el Proveedor, incluidos los gastos de envío, el seguro de transporte y los costes de las pruebas de laboratorio, etc.

4. Recursos para las reclamaciones

En el caso de que el cliente reclame que el/los módulo(s) no cumple(n) con la "Garantía Limitada" descrita en los apartados 1.1 y 1.2 anteriores y el Proveedor confirme que la causa de dicho defecto radica en el material del producto o en la mano de obra; o a petición del cliente, se haya realizado una prueba por parte de un tercero de mutuo acuerdo que revele que la causa de dicho defecto radica en el material o en la mano de obra, entonces el Proveedor, a su entera discreción, deberá

1) Reparar los módulos solares defectuosos. En este caso, el Proveedor preparará el plan del proyecto de reparación y llevará a cabo el proyecto de reparación de los módulos afectados; o bien
2) Sustituir los módulos defectuosos o proporcionar módulo(s) adicional(es) para compensar la diferencia de potencia entre la potencia garantizada y la potencia real del módulo(s) defectuoso(s); o
3) Reembolsar el valor residual de los módulos defectuosos o reembolsar el valor equivalente a la diferencia de potencia entre la potencia garantizada y la potencia real del módulo o módulos defectuosos.

*Valor residual = = precio de mercado actual (precio por vatio) * potencia nominal * vida útil restante/ 25*

*Valor equivalente a la brecha de producción = precio de mercado actual (precio por vatio) * (potencia garantizada - potencia real)*

NOTA ESPECIAL:

1) Salvo que las Partes acuerden lo contrario por escrito, el/los módulo/s reparado/s o el/los módulo/s de sustitución serán entregados por el Proveedor de acuerdo con los mismos Incoterms y destino que el contrato de suministro de módulos correspondiente. El seguro, el flete, las tasas de despacho de aduana y otros gastos razonables correrán a cargo del Cliente de acuerdo con los Incoterms del contrato de suministro de módulos original. En el caso de que el Cliente pague dichos costes por adelantado, y espere ponerse en contacto con el Proveedor para obtener una compensación por dichos costes, el Cliente deberá proporcionar las facturas que demuestren que dichos costes han sido incurridos por los proveedores de servicios relacionados. Los costes derivados del desmontaje, reembalaje, instalación o reinstalación de los módulos y otros gastos relacionados correrán a cargo del Cliente.
2) Cualquier reparación o sustitución de los módulos afectados no renovará el período de garantía aplicable. El periodo de garantía de los módulos sustituidos o reparados es el que resta de la garantía de los módulos afectados. El Proveedor tiene derecho a suministrar, a su entera discreción, módulos similares en sustitución de los módulos afectados si éstos ya no están disponibles. La potencia nominal del módulo o módulos utilizados para sustituir al módulo o módulos afectados deberá ser como mínimo igual o superior a la potencia en vatios del módulo o módulos afectados.
3) A menos que el Proveedor se lo indique o que la ley lo exija, el Cliente deberá eliminar los módulos fuera de uso de acuerdo con la normativa aplicable sobre el tratamiento y la eliminación de residuos electrónicos, corriendo con los gastos. Si el Proveedor decide o está obligado por ley a recuperar estos módulos defectuosos, la propiedad del/de los módulo(s) correspondiente(s) pertenece al Proveedor. En caso de que el Cliente devuelva los Solar Modules al Proveedor sin el consentimiento previo por escrito del Proveedor, los riesgos (incluidos, entre otros, los daños o la pérdida de los Solar Modules) y los gastos relacionados con los Solar Modules correrán a cargo del Cliente, y el Proveedor tiene derecho a negarse a atender las reclamaciones y demandas relacionadas sin ninguna responsabilidad al respecto. Salvo autorización por escrito del Proveedor, los módulos sustituidos no podrán ser revendidos, reelaborados o reutilizados de ninguna manera.
4) El comprador está obligado a cooperar con el Proveedor para firmar un "Acuerdo de Solución" para que el plan de reparación de cualquier reclamación alegada pueda ser implementado. Las Partes acuerdan que el Proveedor tiene derecho a utilizarlo como condición previa para el cumplimiento de las obligaciones derivadas de esta "Garantía Limitada".

5. Exención de responsabilidad

El Proveedor quedará libre de toda responsabilidad en caso de que cualquier defecto de los Módulos Solares sea causado por o en relación con la Fuerza Mayor. El Proveedor y el Cliente entienden y acuerdan que el Proveedor estará libre de responsabilidad en caso de que cualquier obligación en virtud de esta "Garantía Limitada" se retrase o no pueda ser proporcionada debido a la ocurrencia de la Fuerza Mayor definida en la Cláusula 9 de esta "Garantía Limitada".

Salvo lo estipulado en la cláusula 9, el Proveedor y el Cliente entienden y acuerdan que esta "Garantía Limitada" no se aplica a ninguna de las siguientes situaciones:

- Módulo(s) que ha(n) sido objeto de una instalación, uso y mantenimiento inadecuados debido al incumplimiento de las disposiciones pertinentes del manual de instalación del módulo del proveedor, de las

especificaciones técnicas del módulo y del manual de mantenimiento; o
- Módulo(s) que ha(n) sido objeto de mal uso, abuso, negligencia, vandalismo o accidente; o
- Módulo(s) que haya(n) sido sometido(s) a un fallo en el suministro eléctrico, una sobrecarga de tensión, un rayo, una inundación, un incendio, un daño accidental u otros acontecimientos que escapen al control del Proveedor; o
- Módulo(s) que hayan sido instalados en equipos móviles (excepto los sistemas de seguimiento fotovoltaico) como vehículos, barcos, etc., o instalaciones en alta mar (excepto los sistemas flotantes preautorizados o el proyecto híbrido pesquero-solar)
- Módulo(s) que ha(n) sido sometido(s) a una tensión del sistema superior a la tensión máxima nominal del sistema o a una sobretensión; o
- Módulo(s) que han sido instalados en edificios no calificados; o
- Módulo(s) que han sido instalados cerca del calor extremo o en condiciones ambientales extremas o volátiles, haciendo que el módulo(s) se corroa, se oxide o sufra por los materiales químicos del entorno; o
- Falta de pago del precio de compra al Proveedor o a su empresa afiliada que vende el o los módulos al cliente; o
- Módulo(s) que haya(n) sido utilizado(s) de forma que infrinja(n) los derechos de propiedad intelectual del Proveedor o de cualquier otro tercero (incluidos, pero no limitados, los derechos de patente, los derechos de marca, etc.);

Además, cuando la placa de identificación y el número de serie del o de los módulos sean manipulados, retirados o irreconocibles sin la autorización escrita del Proveedor, la reclamación será rechazada.

6. Limitación de la responsabilidad

El Proveedor no asume ninguna garantía, expresa o implícita, aparte de las garantías aquí expuestas y renuncia específicamente a cualquier otra garantía, incluyendo, pero sin limitarse a ello, la comerciabilidad o la adecuación a un propósito, uso o aplicación concretos, u otras obligaciones y responsabilidades asumidas por el Proveedor, a menos que éste reconozca expresamente otras obligaciones y responsabilidades en un documento escrito debidamente firmado. El cliente entiende y acepta que el Proveedor no será responsable de los daños personales o materiales, y no será responsable de otras pérdidas o lesiones causadas por o relacionadas con el/los módulo(s) (incluyendo, pero sin limitarse a, cualquier defecto del módulo, o cualquier defecto derivado del uso e instalación inadecuados del/los módulo(s))). El Proveedor excluye toda responsabilidad por cualquier daño colateral, consecuente o especial. Quedan claramente excluidos los daños causados por el defecto del módulo, incluidos, entre otros, el lucro cesante, la pérdida de potencia, la pérdida de oportunidades de negocio, la pérdida de fondo de comercio, el aumento del coste de explotación o la pérdida de ingresos. Si el Proveedor es responsable de indemnizar al cliente, el importe total de la indemnización no superará el precio de la factura del módulo o módulos defectuosos pagado por el cliente.

7. Asignación

El Cliente puede transferir los derechos y obligaciones de esta "Garantía Limitada" al siguiente propietario del proyecto informando al Proveedor por escrito de esta transferencia de derechos, siempre que:

1) El módulo o los módulos permanecen en el lugar de instalación inicial sin ser atemperados; y
2) El precio de compra del/de los módulo(s) se paga íntegramente al Proveedor u otras cantidades pagaderas (como los daños liquidados); y
3) Esta cesión de derechos cubre todas las disposiciones de esta "Garantía Limitada"; y
4). El cesionario se compromete a respetar todos los términos de esta "Garantía Limitada".

Si el Proveedor lo requiere, el Cliente deberá, en un plazo de 15 días desde la recepción de la notificación del Proveedor, aportar pruebas razonables que demuestren la sucesión de la propiedad. En caso contrario, el Proveedor tendrá derecho a rechazar la tramitación de la correspondiente reclamación y no será responsable de la misma.

Los derechos de esta "Garantía Limitada" sólo se podrán transferir si se cumplen en su totalidad los requisitos mencionados anteriormente; de lo contrario, dicha transferencia no será vinculante para el Proveedor, y éste tendrá derecho a rechazar la tramitación de la correspondiente demanda de reclamaciones sin ninguna responsabilidad.

8. Divisibilidad

Si una determinada sección o cláusula de esta "Garantía Limitada" en sí misma o su aplicabilidad a determinadas personas o a determinada situación se considera inválida, ineficaz o imposible de aplicar, esto no afecta a la validez de otras secciones o cláusulas de esta garantía. En tal caso, la aplicabilidad de otras secciones o cláusulas de la misma se considerará independiente y efectiva.

9. Ley aplicable y resolución de conflictos

Cualquier disputa relacionada con esta "Garantía Limitada", incluyendo, pero sin limitarse a, las disputas relacionadas con la supervivencia, validez, incumplimiento o terminación de la "Garantía Limitada", se resolverá de acuerdo con la ley y la jurisdicción que esté escrita en el contrato de suministro del Módulo Solar.

En caso de que el proveedor y el cliente no puedan llegar a un consenso sobre la causa de cualquier defecto del módulo, se puede recurrir a instalaciones de ensayo autorizadas, como Fraunhofer, PI, TÜV SUD, TÜV Rheinland, Intertek, UL, CQC, CGC, etc., para que participen en la resolución final. Todos los costes correrán a cargo de la parte perdedora, a menos que el tribunal decida lo contrario. El Proveedor se reserva el derecho de interpretación final.

10. Fuerza mayor

La fuerza mayor se refiere a las condiciones objetivas imprevisibles, inevitables e insuperables en la práctica, incluyendo, pero sin limitarse a ello, la guerra, los disturbios, la huelga, la epidemia, la cuarentena, el control del tráfico y otros acontecimientos sociales; y el terremoto, el fuego, la inundación, la ventisca, el huracán, el rayo, la catástrofe natural y otros desastres naturales; o debido a la falta de mano de obra adecuada o suficiente, escasez de materias primas o incapacidad de producir capacidad, tecnología o producción, o el retraso no causado por ninguna de las Partes debido a la demora del período de construcción debido a la demora de la aprobación de las instalaciones de apoyo no municipales; o el retraso causado por las leyes nacionales, reglamentos, normas administrativas u órdenes y cualquier evento imprevisible más allá del control del Proveedor.

En caso de Fuerza Mayor o de su continuación, en las ventas o en la reclamación de la garantía de productos defectuosos, el Proveedor no puede cumplir o retrasar el cumplimiento de sus obligaciones en virtud de esta "Garantía Limitada", el Proveedor estará libre de

cualquier responsabilidad por la pérdida o los daños incurridos en ella, pero el Proveedor notificará inmediatamente al Cliente con respecto a la Fuerza Mayor, y negociará con el Cliente a tiempo para tomar las medidas necesarias para minimizar el impacto de la Fuerza Mayor.

LONGi

Tecnología fotovoltaica Co., Ltd. de LONGi

Dirección: C/Shangyuan, 8369, Zona de Desarrollo Económico y Tecnológico de Xi'an

Web: www.longi-solar.com

Manual de instalación del módulo solar fotovoltaico LONGi

V15

Modelo de componente aplicable			Certificación	Estructura componente
Componentes de un solo lado	LR6-60-***M	LR6-72-***M	IEC、UL	Vidrio individual
	LR6-60BK-***M	LR6-72BK-***M	IEC、UL	Vidrio individual
	LR6-60HV-***M	LR6-72HV-***M	IEC、UL	Vidrio individual
	LR6-60PB-***M	LR6-72PB-***M	IEC、UL	Vidrio individual
	LR6-60PE-***M	LR6-72PE-***M	IEC、UL	Vidrio individual
	LR6-60PH-***M	LR6-72PH-***M	IEC、UL	Vidrio individual
	LR6-60MP-***M	LR6-72MP-***M	IEC	Vidrio individual
	LR6-60MPH-***M	LR6-72MPH-***M	IEC	Vidrio individual
	LR6-60HPH-***M	LR6-72HPH-***M	IEC、UL	Vidrio individual
	LR6-60HPH-***MC	LR6-72HPH-***MC	IEC、UL	Vidrio individual
	LR6-60HPB-***M	/	IEC、UL	Vidrio individual
	LR6-60OPH-***M	LR6-72OPH-***M	IEC	Vidrio individual
	LR6-60DG-***M	LR6-72DG-***M	IEC、UL	Doble vidrio
	LR6-60PD-***M	LR6-72PD-***M	IEC、UL	Doble vidrio
	LR6-60HPD-***M	LR6-72HPD-***M	IEC、UL	Doble vidrio
	LR6-60HIH-***M	LR6-72HIH-***M	IEC、UL	Vidrio individual
	LR6-60HIB-***M	/	IEC、UL	Vidrio individual
	LR4-60HPH-***M	LR4-72HPH-***M	IEC、UL	Vidrio individual
	LR4-60HPB-***M	/	IEC、UL	Vidrio individual
	LR4-60HIH-***M	LR4-72HIH-***M	IEC、UL	Vidrio individual
	LR4-60HIB-***M	/	IEC、UL	Vidrio individual
	LR4-50HPH-***M	/	IEC、UL	Vidrio individual
	LR4-66HPH-***M	/	IEC、UL	Vidrio individual
	LR4-66HP-***M	/	IEC、UL	Vidrio individual
	LR4-66HIH-***M	/	IEC、UL	Vidrio individual
	LR5-54HPH-***M	/	IEC、UL	Vidrio individual
	LR5-54HPB-***M	/	IEC、UL	Vidrio individual
	LR5-54HIH-***M	/	IEC、UL	Vidrio individual
	LR5-54HIB-***M	/	IEC、UL	Vidrio individual
	LR5-54HNB-***M	/	IEC、UL	Vidrio individual
	LR5-54HTH-***M	/	IEC、UL	Vidrio individual
	LR5-54HTB-***M	/	IEC、UL	Vidrio individual
	LR5-66HPH-***M	LR5-72HPH-***M	IEC、UL	Vidrio individual
	LR5-66HIH-***M	LR5-72HIH-***M	IEC、UL	Vidrio individual
	/	LR5-72HTH-***M	IEC、UL	Vidrio individual
Componentes de doble cara	LR6-60BP-***M	LR6-72BP-***M	IEC、UL	Doble vidrio
	LR6-60HBD-***M	LR6-72HBD-***M	IEC、UL	Doble vidrio
	LR6-60HBD-***MC	LR6-72HBD-***MC	IEC、UL	Doble vidrio
	/	LR6-78HBD-***M	IEC、UL	Doble vidrio
	LR6-60OPD-***M	LR6-72OPD-***M	IEC	Doble vidrio
	LR6-60HIBD-***M	LR6-72HIBD-***M	IEC、UL	Doble vidrio
	LR4-60HBD-***M	LR4-72HBD-***M	IEC、UL	Doble vidrio
	LR4-60HIBD-***M	LR4-72HIBD-***M	IEC、UL	Doble vidrio
	LR5-66HBD-***M	LR5-72HBD-***M	IEC、UL	Doble vidrio
	LR5-66HIBD-***M	LR5-72HIBD-***M	IEC、UL	Doble vidrio
	/	LR5-72HND-***M	IEC、UL	Doble vidrio
	/	LR5-72HTD-***M	IEC、UL	Doble vidrio

Instrucciones de seguridad importantes

- Este manual explica la información sobre la instalación y el uso seguro de los módulos de generación de energía fotovoltaica (en adelante, módulo) de LONGi Solar Technology Co. (en adelante, LONGi). Respete todas las precauciones de seguridad de esta guía y las normativas locales.
- La instalación de sistemas de componentes requiere habilidades y conocimientos profesionales, y solo puede ser instalada por personal calificado. Lea este manual de instalación detenidamente antes de instalar y usar los componentes. El instalador debe estar familiarizado con la máquina de este sistema.Requisitos mecánicos y eléctricos. Guarde este manual en un lugar seguro para referencia futura cuando el mantenimiento y la reparación o los componentes deban venderse o eliminarse.
- Si tiene alguna duda, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Longy para obtener más explicaciones.

Contenido

3 1 / Introducción

3 2 / Regulaciones y regulaciones

4 3 / Información general

4 3.1 Identificación de componentes
6 3.2 Estilo de caja de conexiones y método de cableado
8 3.3 Seguridad general
9 3.4 Seguridad eléctrica
9 3.5 Seguridad operacional
10 3.6 Seguridad contra incendios

11 4 / Condiciones de instalación

11 4.1 Lugar de instalación y entorno de trabajo
12 4.2 Elección de inclinación

13 5 / Instalación mecánica

13 5.1 Requisitos generales
13 5.2 Instalación mecánica de componentes de un solo lado.
14 5.2.1 Kit de instalación de pernos
14 5.2.2 Hacer que el accesorio instale componentes
15 5.2.3 Diagrama de instalación del módulo unilateral y carga correspondiente
19 5.3 Instalación mecánica de módulos de doble cara.
19 5.3.1 Instalar componentes a través de agujeros de montaje
20 5.3.2 Componentes de instalación de accesorios
21 5.3.3 Icono de instalación a doble cara y carga correspondiente

24 6 / Instalación eléctrica

24 6.1 Rendimiento eléctrico
25 6.2 Cables y conexiones
25 6.3 Conector
26 6.4 Diodo de derivación
26 6.5 Compatibilidad anti-PID e inversor

26 7 / Suelo

28 8 / Operación y mantenimiento

28 8.1 Limpieza
29 8.2 Inspección visual de componentes
29 8.3 Inspección de conectores y cables.
29 9 Lanzamiento y ejecución

1 Introducción

Este manual de instalación contiene información importante sobre la instalación eléctrica y mecánica. Antes de instalar los componentes LONGi Solar, primero comprenda esta información. Además, el manual contiene otra información de seguridad con la que debe estar familiarizado. Todos los contenidos del manual pertenecen a los derechos de propiedad intelectual de LONGi Solar, que se derivan de la exploración técnica a largo plazo de LONGi Solar y la acumulación de experiencia.

Este manual de instalación no tiene el significado de ninguna garantía, ya sea expresa o implícita. No hay estipulación en el plan de compensación por la pérdida, daño de componentes u otros gastos directamente causados o relacionados con la instalación, operación, uso o mantenimiento de los componentes. Si el uso de componentes infringe los derechos de patente o los derechos de terceros, LONGi Solar no tendrá ninguna responsabilidad relacionada. LONGi Solar se reserva el derecho de cambiar el manual del producto y este manual de instalación sin previo aviso. Se recomienda visitar el sitio web oficial de LONGi www.longi.com para obtener la última versión del manual de instalación.
El incumplimiento de los requisitos enumerados en este manual en la instalación de componentes por parte del cliente dará como resultado la invalidación de la garantía limitada del producto proporcionada al cliente. Al mismo tiempo, las sugerencias en este manual son para mejorar la seguridad de los componentes durante el proceso de instalación, y se han probado y verificado en la práctica. Proporcione este manual al propietario del sistema fotovoltaico y bríndele una referencia e infórmele sobre todos los requisitos y sugerencias relevantes de seguridad, operación y mantenimiento.

2 Regulaciones y regulaciones

La instalación mecánica y la instalación eléctrica de los módulos fotovoltaicos deben referirse a las regulaciones correspondientes, incluidas la ley eléctrica, la ley de construcción y los requisitos de conexión eléctrica. Estas regulaciones varían con la ubicación de instalación, como la instalación del techo del edificio, aplicaciones automotrices, etc. Los requisitos también pueden variar con las propiedades de voltaje y corriente del sistema de instalación (CC o CA). Para términos específicos, comuníquese con la autoridad local.

3 Información general

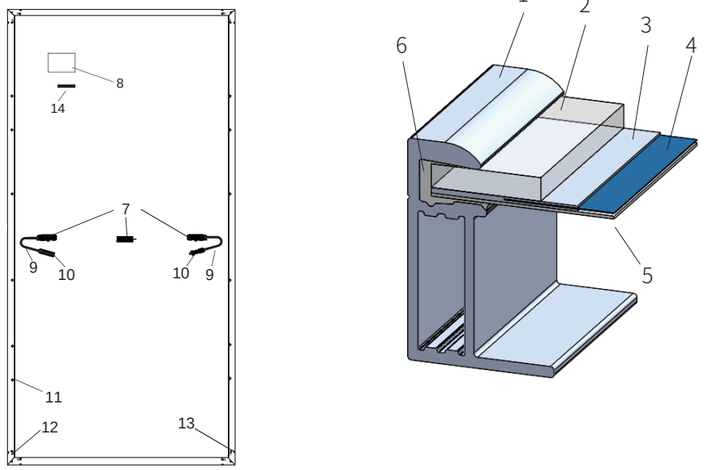
3.1 Identificación de componentes

Hay 3 tipos de etiquetas adjuntas a cada componente, que proporcionan la siguiente información:

Placa de identificación: tipo de producto, potencia nominal, corriente nominal, voltaje nominal, voltaje de circuito abierto, corriente de cortocircuito, marca de certificación, voltaje máximo del sistema y otra información en condiciones de prueba estándar.

Etiqueta de clasificación actual: los componentes se clasifican de acuerdo con la corriente nominal, y los componentes se marcan y distinguen. Número de serie: cada componente tiene un número de serie único.

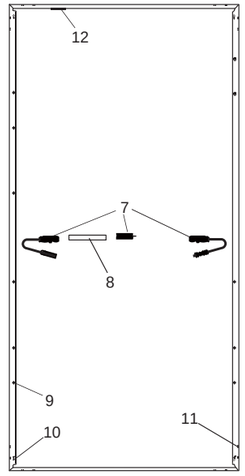
El número de serie: está impreso en el código de barras, se coloca en el componente antes de la laminación y no se puede rasgar ni untar después de la laminación. Además, se puede encontrar un número de serie idéntico en o junto a la placa de identificación del componente.

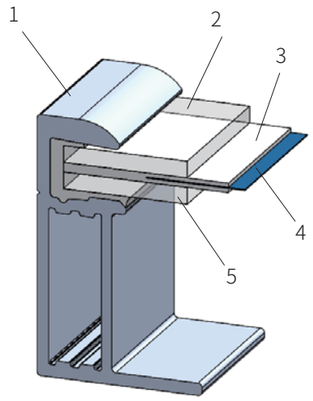


1	Marco de aluminio	2	Vidrios fotovoltaicos	3	EVA	4	Célula
5	Plano posterior	6	Silicona	7	Caja de conexiones	8	Placa de nombre
9	Cable	10	Conector	11	Agujero de instalación	12	Agujero de tierra
13	Agujero de fuga	14	Código de barras				

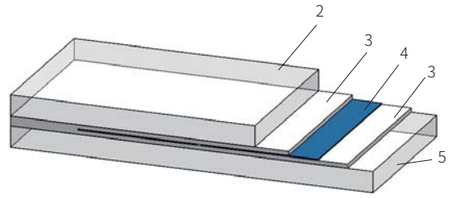
Figura 1 Diagrama esquemático de la estructura del módulo de una cara y descripción del componente

(Consulte la sección 3.2 para conocer la ubicación de la caja de conexiones de los componentes de Longji; la versión específica está sujeta a las especificaciones correspondientes)





Módulo de doble vidrio de doble cara (con marco)



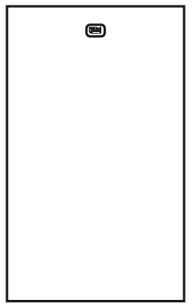
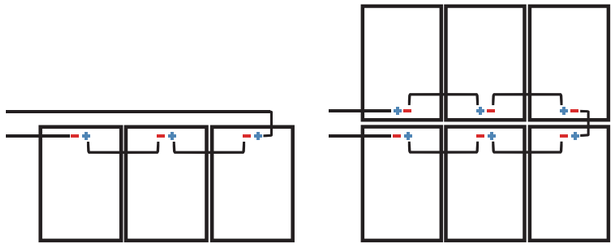
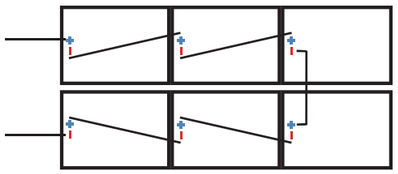
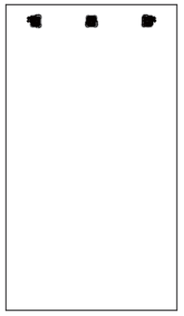
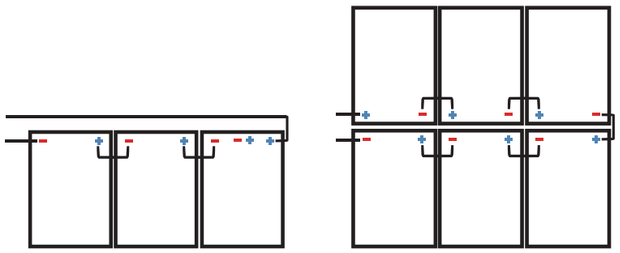
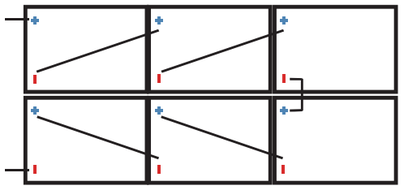
Módulo de doble vidrio de doble cara (con marco)

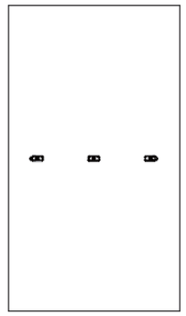
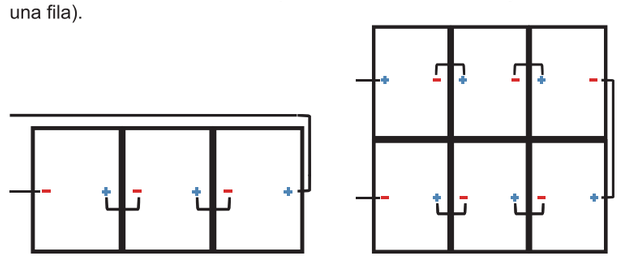
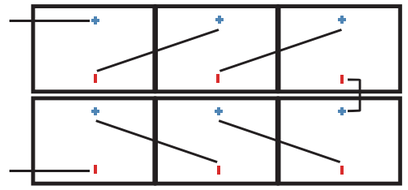
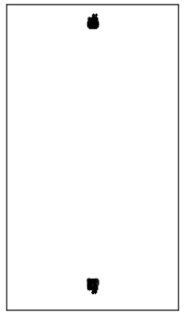
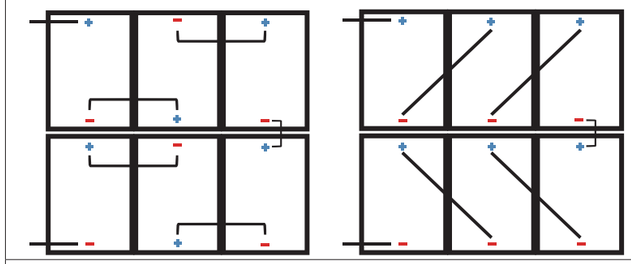
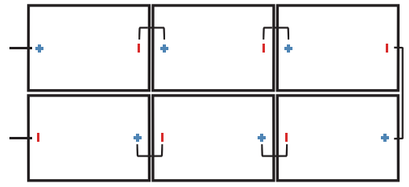
1	Cuadro	2	Vidrio positivo	3	EVA/POE	4	Celdas
5	Vidrio trasero	6	Sellador	7	Caja de conexiones	8	Placa de identificación
9	Orificios de montaje	10	Orificio de puesta a tierra	11	Agujero de fuga	12	Código de barras

Figura 2 Diagrama esquemático de la estructura del módulo de doble cara y descripción del componente

(Consulte la sección 3.2 para conocer la ubicación de la caja de conexiones de los componentes de Longji; la versión específica está)

3.2 Estilo de caja de conexiones y método de cableado

Estilo de posición de la caja de conexiones	Método de cableado recomendado
	Instalación vertical: la longitud del cable estándar es suficiente (Nota: se debe agregar un cable de extensión a un extremo de una sola fila).  Instalación horizontal: la longitud estándar es suficiente 
	Instalación vertical: la longitud del cable estándar es suficiente (Nota: se debe agregar un cable de extensión a un extremo de una sola fila).  Instalación horizontal: 60 módulos deben ser ≥1.2m, 72 módulos deben ser ≥1.4m 

Estilo de posición de la caja de conexiones	Método de cableado recomendado
	Instalación vertical: la longitud del cable estándar es suficiente (Nota: se requieren cables de extensión para el rotor de doble fila y un extremo de una fila).  Instalación horizontal: la longitud de una sola línea de 60 componentes debe ser ≥1.2m, la longitud de una sola línea de 72 componentes debe ser ≥1.4m, y la longitud de una sola línea de 78 componentes debe ser ≥1.5m 
	Instalación vertical: Método 1: la longitud del cable estándar es suficiente; Método 2: la longitud del cable de un solo componente debe ser ≥1,2 m  Instalación horizontal: la longitud estándar es suficiente 

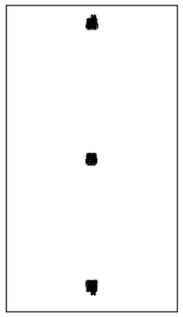
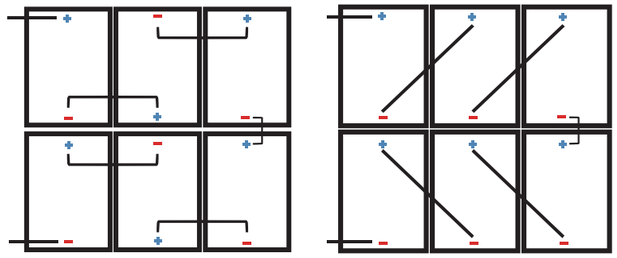
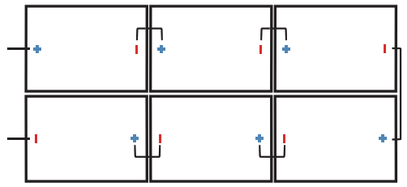
Estilo de posición de la caja de conexiones	Método de cableado recomendado
	Instalación vertical: Método 1: la longitud del cable estándar es suficiente; Método 2: la longitud del cable de un solo componente debe ser ≥ 1.4m  Instalación horizontal: la longitud estándar es suficiente 

Figura 3 Estilo de caja de conexiones y método de cableado

3.3 Seguridad general

Los componentes de la serie LONGi Sloar cumplen con el nivel de aplicación ⊠. Este tipo de componente se puede usar en sistemas que pueden estar expuestos al público y son más grandes que DC 50V o 240W.

Cuando los módulos se instalan en el techo, se debe considerar la clasificación de resistencia al fuego general de la estructura final. Al mismo tiempo, también debe considerarse el mantenimiento general en el período posterior. El techo en el que se instala el sistema fotovoltaico debe ser evaluado por expertos en construcción o ingenieros, tener un resultado de análisis estructural formal y completo, y debe verificarse para poder soportar la presión adicional de soporte del sistema, incluido el peso del módulo fotovoltaico.

Para su seguridad, no trabaje en el techo sin medidas de protección de seguridad, incluidas, entre otras, protección contra caídas, escaleras o escaleras y equipo de protección personal. Para su seguridad, está estrictamente prohibido instalar o manipular módulos en entornos peligrosos, incluidos, entre otros, vientos fuertes o racheados, techos mojados o arenosos.

3.4 Seguridad eléctrica

Los productos fotovoltaicos generarán corriente continua bajo condiciones de luz, por lo tanto, tome las medidas de protección adecuadas (guantes aislantes, zapatos aislantes, etc.) para evitar el contacto directo con personas con voltajes de corriente continua de 30V o más. El voltaje de CC de 30 V o más es potencialmente mortal.

En ausencia de una carga o circuito externo, el componente también generará voltaje. Cuando opere componentes al sol, use herramientas aisladas y use guantes de goma. El módulo fotovoltaico no tiene interruptor. Solo alejando el módulo fotovoltaico de la luz o bloqueándolo con tela, cartón o material completamente opaco, o colocando el frente del módulo sobre una superficie lisa y plana, el módulo puede dejar de funcionar.

Para evitar el riesgo de arco eléctrico y descarga eléctrica, no desconecte la conexión eléctrica bajo carga. Las conexiones incorrectas también pueden causar arcos y descargas eléctricas. Los conectores deben mantenerse secos y limpios para garantizar que estén en buenas condiciones de funcionamiento. No inserte otros objetos metálicos en el conector ni realice conexiones eléctricas de ninguna otra manera.

La nieve, el agua u otros objetos reflectantes en el entorno circundante aumentarán la intensidad de la luz irradiada recibida por el componente y provocarán un aumento en la corriente de salida. El voltaje de salida del módulo también aumentará adecuadamente en un entorno de baja temperatura.

Si el vidrio del módulo u otros materiales de embalaje están dañados, use equipo de protección personal para separar el módulo del circuito.

Está estrictamente prohibido tocar los componentes húmedos, a menos que use el equipo antichoque que cumpla con los requisitos; al limpiar los componentes, debe seguir los requisitos de este manual para limpiar los componentes. El conector no debe estar en contacto con los siguientes productos químicos: gasolina, aceite de flor blanca, aceite activo, aceite para calentar el moho, aceite de motor (como KV46), grasa (como MolykoteEM-50L, etc.), aceite lubricante, aceite antioxidante, aceite para estampar, mantequilla, diesel, Aceite comestible, acetona, alcohol, fengyoujing, agua de fraguado óseo, diluyente, agente de liberación (como Pelicoat S-6, etc.), pegamento y cola para macetas que pueden producir gas oxima (como KE200, CX-200, chemlok Etc.), TBP (plastificante), agente de limpieza, etc.

3.5 Seguridad operacional

- En el proceso de transporte y almacenamiento, para garantizar la seguridad de los componentes, después de llegar al sitio de instalación, desempaquete los componentes;
- Proteja el embalaje para evitar daños o caídas;
- Al apilar componentes, debe cumplir estrictamente con el número máximo de capas impresas en la caja de embalaje;
- Antes de desempacar los componentes, la caja de empaque debe estar ventilada, a prueba de lluvia y seca;
- Abra la caja de embalaje de LONGi Solar, siga las instrucciones de desempaque de LONGi Solar;
- Está prohibido levantar todo el conjunto agarrando la caja de conexiones o el cable bajo ninguna circunstancia;
- Está prohibido pararse o caminar sobre el módulo;
- Para evitar daños en el vidrio, está prohibido aplicar una carga excesiva o torcer los componentes;
- Al colocar un componente en una superficie plana, debe manipularlo con cuidado, especialmente en las esquinas;
- Está estrictamente prohibido tratar de desmontar el módulo, y está estrictamente prohibido quitar la placa de identificación del módulo o los componentes del módulo;
- Está estrictamente prohibido pintar o aplicar cualquier otro adhesivo en la superficie de los componentes;
- Evite rayar la película posterior del módulo;
- Está estrictamente prohibido perforar agujeros en el marco del módulo, lo que reducirá la resistencia de carga del marco y hará que el marco se corroa.Esto invalidará la garantía limitada de LONGi Solar Components;
- No raye la capa anodizada en la superficie del marco de aleación de aluminio, excepto cuando esté conectado al suelo. Los arañazos pueden causar corrosión en el marco. Afecta la resistencia de carga del cuadro y la fiabilidad a largo plazo;
- Está estrictamente prohibido reparar los componentes usted mismo;

3.6 Seguridad contra incendios

Por favor, consulte las leyes y reglamentos locales antes de instalar los módulos y respete los requisitos de protección contra incendios de los edificios. De acuerdo con las normas de certificación correspondientes, la clasificación de resistencia al fuego de los módulos de acristalamiento simple de LONGi LEAF es UL tipo 1 o 2 o IEC Clase C, mientras que la clasificación de resistencia al fuego de los módulos de doble acristalamiento es UL tipo 29 o IEC Clase C.
Cuando se instala en el techo, el techo debe cubrirse con una capa de material ignífugo adecuado para este nivel, y se debe garantizar una ventilación suficiente entre el plano posterior y la superficie de instalación. Diferentes estructuras de techo y métodos de instalación afectarán el desempeño de seguridad contra incendios del edificio.
Si no se instala correctamente, puede provocar un incendio. Para garantizar el nivel de protección contra incendios en el techo, la distancia mínima entre el marco del módulo y la superficie del techo es de 10 cm. Utilice los componentes adecuados, como fusibles, disyuntores y conectores a tierra de acuerdo con las normativas locales. Si hay gas inflamable expuesto cerca, no use el módulo.

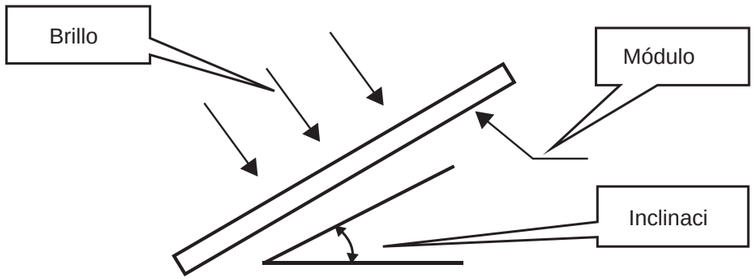
4 Condiciones de instalación

4.1 Lugar de instalación y entorno de trabajo

- Los componentes no son adecuados para entornos espaciales.
- Está estrictamente prohibido usar un espejo o una lupa para enfocar artificialmente la luz solar en el módulo.
- Los módulos LONGi Solar deben instalarse en un edificio adecuado u otros lugares adecuados para la instalación del módulo (como el suelo, el garaje, el exterior del edificio, el techo, la persecución fotovoltaica sistema de seguimiento), el componente no se puede instalar en ningún tipo de vehículo móvil.
- No instale el módulo en un lugar donde pueda estar sumergido en agua.
- LONGi Solar recomienda que los componentes se instalen en un entorno con una temperatura ambiente de trabajo de -40 ° C a 40 ° C.La temperatura ambiente del trabajo es la temperatura media máxima y mínima mensual del sitio de instalación temperatura. La temperatura ambiente extrema de trabajo del módulo es de -40 ° C a 85 ° C.
- Asegúrese de que la presión del viento o la nieve en el módulo después de la instalación no exceda la carga máxima permitida.
- El módulo debe instalarse en un lugar donde no haya sombra durante todo el año, y asegúrese de que no haya ningún obstáculo que pueda bloquear la luz en el sitio de instalación del módulo.
- Si el módulo se instala en un lugar con actividades frecuentes de rayos, el módulo debe estar protegido contra rayos.
- No instale ni use componentes cerca de llamas o materiales combustibles.
- Está estrictamente prohibido instalar y usar módulos en entornos excesivos como granizo, nieve, arena, humo, contaminación del aire y hollín. Los componentes están estrictamente prohibidos de instalar o usar sustancias corrosivas (como sal, niebla salina, agua salada, vapor químico activo, lluvia ácida o cualquier otra sustancia que pueda corroer los componentes y afectar la seguridad o el rendimiento de los componentes).
- En entornos hostiles, como nieve intensa, frío extremo, viento fuerte o cerca del agua, en islas o desiertos cercanos a la niebla salina, tome las medidas de protección adecuadas para asegurarse de que los componentes estén instalados fiable y seguro.
- Los módulos LONGi LEAF superan la prueba de corrosión por niebla salina según la norma IEC 61701, pero puede producirse corrosión en la zona en la que el bisel del módulo está conectado al soporte, o en la zona en la que se realiza la conexión a tierra. Los módulos LONGi LEAF pueden instalarse a una distancia de hasta 50 metros del mar, pero los componentes correspondientes deben estar protegidos contra la corrosión.

4.2 Elección de inclinación

El ángulo de inclinación del componente: el ángulo entre la superficie del componente y el plano horizontal. Cuando el módulo está orientado hacia el sol, obtendrá la máxima potencia de salida.



Para la instalación en el hemisferio norte, los módulos están mejor orientados hacia el sur, y para la instalación en el hemisferio sur, los módulos están mejor orientados hacia el norte. Para conocer el ángulo de instalación detallado, siga la guía de instalación del módulo estándar o los consejos dados por un instalador experimentado de módulos fotovoltaicos. LONGi Solar recomienda que el ángulo de instalación del módulo no sea inferior a 10 grados, de modo que la lluvia elimine fácilmente el polvo de la superficie del módulo cuando llueve, reduciendo así el número de limpieza del módulo; al mismo tiempo, es propicio para el flujo de agua en la superficie del módulo para evitar la acumulación a largo plazo de agua en el vidrio. Deje huellas en él, lo que a su vez afecta la apariencia y el rendimiento del componente.

Los módulos fotovoltaicos de hoja base Lelong conectados en serie deben instalarse en la misma orientación y ángulo. Si la orientación o ángulo es diferente, la radiación solar recibida por cada módulo puede ser diferente, lo que resulta en una pérdida de potencia de salida. Para lograr la máxima generación anual de energía, se debe seleccionar la orientación e inclinación óptimas de los módulos fotovoltaicos en el área de instalación para garantizar que incluso en el día más corto del año, la luz solar aún pueda brillar en los módulos.

Si está conectado a un sistema fotovoltaico independiente, el ángulo de instalación del módulo debe basarse en la estación y las condiciones de luz para obtener la máxima potencia de salida. En términos generales, si la salida del módulo puede satisfacerse bajo la condición de la menor intensidad de luz en un año, entonces Seleccionar la salida de los componentes en este ángulo puede satisfacer las necesidades de todo el año; para el sistema conectado a la red, el ángulo de instalación de los componentes debe seleccionarse según el principio básico de maximizar la producción durante todo el año.

5 Instalación mecánica

5.1 Requisitos generales

- Asegúrese de que el método de instalación de componentes y el sistema de soporte sean lo suficientemente fuertes como para permitir que los componentes resistan todas las condiciones de carga predeterminadas. Esto es lo que debe proporcionar el instalador de soporte garantía. El sistema de soporte de montaje debe ser inspeccionado y probado por una organización de prueba de terceros con capacidades de análisis de mecánica estática, y adopta los países, regiones o estándares internacionales correspondientes.
- El soporte de montaje del componente debe estar hecho de materiales duraderos, resistentes a la corrosión y a los rayos UV.
  Los componentes deben estar firmemente fijados en el soporte de montaje.
- En áreas con nieve grande en invierno, elija un soporte de montaje más alto para evitar que el punto más bajo del módulo quede cubierto por la nieve durante mucho tiempo. Además, el punto más bajo del módulo debe tener una cierta altura para evitar que los componentes sean bloqueados por malezas, arbustos, etc. que crecen en el suelo, y para reducir el daño causado por la arena y las rocas que vuelan.
- Cuando el módulo se instala en un soporte paralelo al techo o la pared. El espacio mínimo entre el marco del módulo y el techo o la pared es de 10 cm, lo que conduce a la circulación del aire， acelere la disipación de agua condensada o humedad.
- Antes de instalar módulos en el techo, asegúrese de que el edificio sea adecuado para la instalación. Además, cualquier penetración en el techo debe sellarse adecuadamente para evitar fugas.
- El marco del módulo tendrá el efecto de expansión y contracción térmica, y la distancia entre dos marcos de módulos adyacentes no puede ser inferior a 10 mm durante la instalación.
- Asegúrese de que el plano posterior del módulo no toque el soporte o la estructura del edificio que puede ingresar al módulo, especialmente cuando hay presión externa en la superficie del módulo.
- La carga estática máxima que pasa el módulo es: 2400Pa en la parte posterior y 5400Pa / 2400Pa en la parte frontal, según el tipo de instalación del módulo (consulte el método de instalación a continuación), Las cargas descritas en este manual son cargas de prueba. Nota: De acuerdo con los requisitos de instalación de IEC61215-2: 2016, al calcular la carga de diseño máxima correspondiente, se debe considerar un factor de seguridad de 1.5 veces.
- La dirección de instalación de los componentes puede ser horizontal o vertical. Al instalar el módulo, tenga cuidado de no bloquear el orificio de drenaje del marco.

5.2 Instalación mecánica de componentes de un solo lado

El lazo entre los componentes y el sistema de soporte se puede instalar mediante pernos, abrazaderas o sistemas integrales. Los componentes de instalación deben realizarse de acuerdo con los siguientes ejemplos y sugerencias: si hay otros métodos de instalación, consulte a LONGiLoye y obtenga el consentimiento de LONGi Solar de lo contrario la garantía no será válida.

5.2.1 Kit de instalación de pernos

Los módulos LONGI vienen de serie con 8 orificios de montaje para pernos M8 (marcados por el recuadro de puntos azules en el diagrama de abajo, a los que se hace referencia como los cuatro orificios interiores y los cuatro exteriores de abajo según su ubicación); los módulos de tipo 72 y algunos de tipo 66 tienen 4 orificios de montaje adicionales para pernos M6 (marcados por el círculo rojo en el diagrama de abajo, a los que se hace referencia como los 400 orificios de abajo), que se utilizan para coincidir con el montaje de productos de soporte de seguimiento de fabricantes como NEXTracker. Los agujeros de montaje en la parte posterior del conjunto permiten atornillar el conjunto al soporte utilizando los detalles de montaje que se muestran a continuación.

Use tornillos para fijar el módulo en el soporte a través de los agujeros de montaje en el marco posterior del módulo. Los detalles de instalación se muestran en la Figura 4:

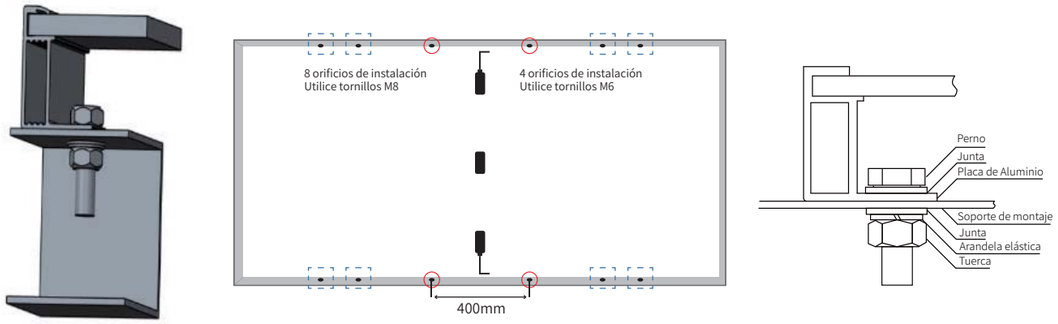


Figura 4 Ilustración de la instalación de los orificios de montaje de los componentes por una sola cara

Los accesorios recomendados son los siguientes:

Instalar sujetadores	Especificación del modelo		Material	Observaciones
tornillo	M8 (se recomienda rosca completa)	M6 (se recomienda rosca completa)	Q235B/SUS304	La selección del material de fijación se selecciona de acuerdo con el entorno local.
Arandelas planas	2 piezas, espesor ⩾ 1,5 mm y diámetro exterior 16 mm	2 piezas, espesor ⩾ 1,5 mm y diámetro exterior 12-16 mm	Q235B/SUS304	
Arandela de resorte	8	6	Q235B/SUS304	
Nuez	M8	M6	Q235B/SUS304	

Recomendaciones: (1) El rango de torque para apretar los pernos M8: 12 -16 N•m; el rango de torque para apretar los pernos M6: 8 -12 N•m;

(2) Al elegir componentes de marco de altura LONGi Solar de 30 mm (30 H), se recomienda elegir sujetadores de longitud L≤20 mm. (Para modelos especiales, puede consultar el servicio de atención al cliente de LONGi);

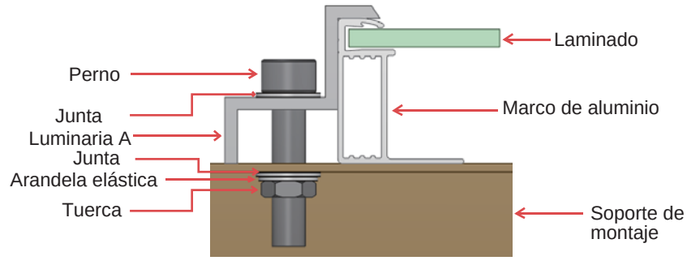
5.2.2 Hacer que el accesorio instale componentes

Se utiliza un dispositivo especial para instalar los componentes, como se muestra en la Figura 5.

En cualquier caso, la abrazadera tiene prohibido tocar el vidrio o deformar el marco del módulo. La superficie de la abrazadera y la superficie frontal del marco deben ser planas y lisas, de lo contrario el marco se dañará y el módulo se dañará.

Evite el efecto de bloqueo de sombras del dispositivo. Evite que el dispositivo bloquee el orificio de drenaje. Para

módulos enmarcados, la abrazadera debe mantener una superposición de al menos 8 mm pero no más de 11 mm con el marco del módulo (la sección transversal de la abrazadera se puede cambiar para garantizar una instalación confiable del módulo); En el caso de los componentes sin marco, la fijación debe mantener un solapamiento de no más de 15 mm con la parte solapada del componente. El par de apriete de los tornillos para la fijación de la prensa debe determinarse de acuerdo con la norma de diseño mecánico de los tornillos y las prensas utilizadas por el cliente, por ejemplo, M8 - 14-18 N•m.



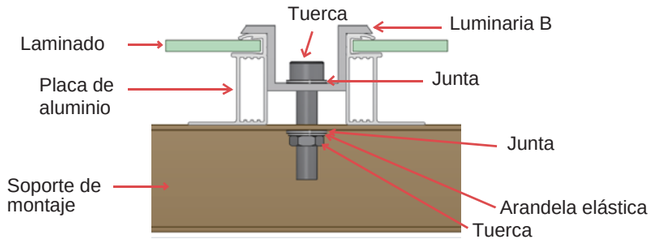
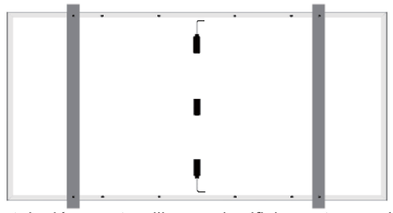


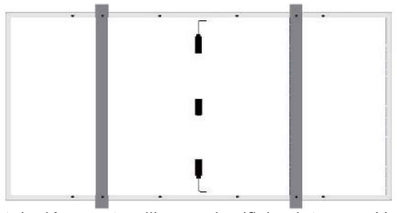
Figura 5 Diagrama de instalación del accesorio de componente de un solo lado

5.2.3 Diagrama de instalación del módulo unilateral y carga correspondiente

Los módulos monofaciales se pueden instalar con tornillos en 4 orificios de instalación externos, tornillos en 4 orificios de instalación internos, tornillos en orificios de instalación de 400mm y accesorios de fijación. Las posiciones de instalación detalladas y las capacidades de carga correspondientes se muestran en la siguiente tabla.Las distancias y longitudes de la siguiente tabla están en milímetros (mm) y las presiones en pas (pa)

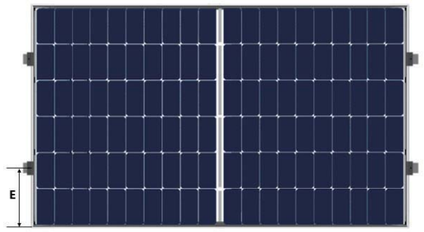


Instalación con tornillos en 4 orificios externos. Haz perpendicular a los lados largos.

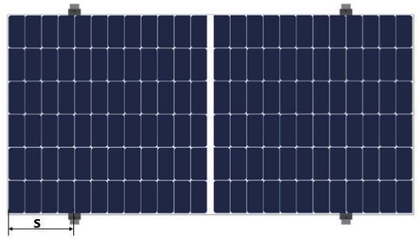


Instalación con tornillos en 4 orificios internos. Haz perpendicular a los lados largos.

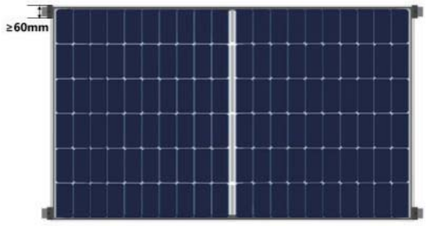
Instalación de módulo enmarcado con accesorios de fijación en lados largos. Haz perpendicular a los lados largos. (longitud de la abrazadera ⩾ 50mm)



Instalación de módulo enmarcado con accesorios de fijación en lados cortos. Haz perpendicular a los lados cortos. (longitud de la abrazadera ⩾ 50mm)



Instalación de módulo sin marco con accesorios de fijación en lados largos. (longitud de la abrazadera =150mm)



Las abrazaderas se montan en las esquinas del marco corto.
(Longitud de la abrazadera ≥60mm, el solapamiento de la abrazadera y el marco≥9mm)

Figura 6 Diagrama de instalación de componentes de un solo lado

Capacidades de Carga de Módulos Monofaciales Enmarcados:

Modelo de componentes / Metodo de instalacion		Instalación con tornillos		Instalación con accesorios de fijación						
		Travesaño perpendicular al marco lateral largo		Travesaño perpendicular al marco lateral largo					Travesaño perpendicular al marco lateral corto	Las abrazaderas se montan en las esquinas del marco corto
		4 orificios externos	4 orificios internos	1/4L-50 ≤ D ≤ 1/4L+50	250 ≤ D ≤ 350	300 ≤ D ≤ 400	350 ≤ D ≤ 450	400 ≤ D ≤ 500	150 ≤ E ≤ 250	
Módulo Monofacial Enmarcado Tipo 50/54/60/66	LR6-60-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR6-60HV-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR6-60BK-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR6-60PE-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR6-60PH-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR6-60PB-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR6-60MP-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR6-60MPH-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR6-60HPH-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR6-60HPH-***MC	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR6-60HPB-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR6-60HIH-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR6-60HIB-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR6-60DG-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR6-60PD-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR6-60HPD-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR6-60OPH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	+5400, -2400	/	/	±2400	/
	LR4-50HPH-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR4-60HPH-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR4-60HPB-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR4-60HIH-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR4-60HIB-***M	±2400	+5400, -2400	+5400, -2400	/	/	/	/	±2400	/
	LR4-66HP-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	/	+5400, -2400	/	±2400	/
	LR4-66HPH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	/	+5400, -2400	/	±2400	/
	LR4-66HIH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	/	+5400, -2400	/	±2400	/
	LR5-54HPH-***M	±2400	+5400, -2400	/	+5400, -2400	/	/	/	±2400	+2400/-1800
	LR5-54HPB-***M	±2400	+5400, -2400	/	+5400, -2400	/	/	/	±2400	+2400/-1800
	LR5-54HIH-***M	±2400	+5400, -2400	/	+5400, -2400	/	/	/	±2400	+2400/-1800
	LR5-54HIB-***M	±2400	+5400, -2400	/	+5400, -2400	/	/	/	±2400	+2400/-1800
	LR5-54HNB-***M	±2400	+5400, -2400	/	+5400, -2400	/	/	/	±2400	+2400/-1800
	LR5-54HTH-***M	±2400	+5400, -2400	/	+5400, -2400	/	/	/	±2400	+2400/-1800
	LR5-54HTB-***M	±2400	+5400, -2400	/	+5400, -2400	/	/	/	±2400	+2400/-1800
	LR5-66HPH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/	/
	LR5-66HIH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	/	+5400, -2400	/	±1800	±1600
Módulo Monofacial Enmarcado Tipo 72	LR6-72-***M	+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	/	/	/
	LR6-72HV-***M	+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	/	/	/
	LR6-72BK-***M	+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	/	/	/
	LR6-72PE-***M	+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	/	/	/
	LR6-72PH-***M	+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	/	/	/
	LR6-72PB-***M	+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	/	/	/
	LR6-72MP-***M	+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	/	/	/
	LR6-72MPH-***M	+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	/	/	/
	LR6-72HPH-***M	+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	/	/	/
	LR6-72HPH-***MC	+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	/	/	/
	LR6-72HIH-***M	+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	/	/	/
	LR6-72DG-***M	+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	/	/	/
	LR6-72PD-***M	+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	/	/	/
	LR6-72HPD-***M	+5400, -2400	±2400	+5400, -2400	/	/	/	/	/	/
	LR6-72OPH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	+5400, -2400	/	/	/	/
	LR4-72HPH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/	/
	LR4-72HIH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	/	+5400, -2400	/	/	/
	LR5-72HPH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	/	/	+5400, -2400	/	/
	LR5-72HIH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	/	/	+5400, -2400	/	/
	LR5-72HTH-***M	+5400, -2400	±2400	/	/	/	/	+5400, -2400	/	/

Capacidades de Carga de Módulos Monofaciales de Doble Vidrio sin Marco:

Modelo de componentes \ Metodo de instalacion		Instalación con accesorios de fijación en lados largos	
		300 ⩽ S ⩽ 400	400 ⩽ S ⩽ 500
Tipo 60	LR6-60PD-***M	+5400，-2400	/
	LR6-60DG-***M	+5400，-2400	/
	LR6-60HPD-***M	+5400，-2400	/
Tipo 72	LR6-72PD-***M	/	±2400
	LR6-72DG-***M	/	±2400
	LR6-72HPD-***M	/	±2400

Los módulos monocristalinos LONGi pueden instalarse con el principal sistema de soportes de la industria, las cargas de prueba correspondientes se enumeran a continuación (otros sistemas de soportes no enumerados pueden combinarse con los productos LONGi consultando al servicio de atención al cliente de LONGi)

Tipo de módulo	Soportes compatibles	Material de montaje	Carga de prueba (pa)
LR6-72PE-***M LR6-72PH-***M LR6-72HPH-***M LR6-72HIH-***M LR6-72OPH-***M	NEXTracker NX Horizon (1P)	Short Rail V2.3 ① 4×bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±2400
LR4-72HPH-***M LR4-72HIH-***M	NEXTracker NX Horizon (1P)	Short Rail V2.3 ① 4×bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±2400
		Short Rail V2.4 4×bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	+1200 -2400
		Short Rail V2.4 + Reinforcement 4×bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±2400
	ATI DuraTrack™HZ Tracking System (1P)	Hi-rise 300mm Clamp Drawing No: 20822	±1500
		Hi-rise 400mm Clamp Drawing No: 20834	±1600
		600mm Clamp Drawing No: 20715	±2800
	Arctech Horizontal Single-axis Tracker SkySmart2 (2P)	3214mm rail + 900mm diagonal brace M8 bolt+M8 plain washer(O.D.=16mm) Drawing No: SZ0598640 + ZC9001740 990mm holes position	±2000
	Soltec SF7 Single-Axis Tracker (2P)	2530mm rail M6 bolt+M6 plain washer (O.D.=18mm) Drawing No: SF7-MR-06-091 Rev.D00 400 + 1300mm holes position	+1200 -1800
LR5-66HPH-***M LR5-66HIH-***M	NEXTracker NX Horizon (1P)	Short RailV2.4 + Reinforcement 4×bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±2400
LR5-72HPH-***M LR5-72HIH-***M LR5-72HTH-***M	NEXTracker NX Horizon (1P)	Short RailV2.4 + Reinforcement 4×bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±1800

① NEXTracker Short Rail V2.3 está en fase de retirada.

Los módulos están en actualización, por favor consulte con el servicio de atención al cliente de LONGi solar antes de elegir los seguidores.

La información sobre la carga en esta sección se deriva de los resultados de las pruebas de compresión de arena realizadas por Longi o por organismos de certificación de terceros; durante las pruebas, Longi recomienda utilizar sacos de arena de ≤10kg/cada uno que se colocan de manera uniforme y plana en la superficie del módulo.

5.3 Instalación mecánica de módulos de doble cara

La conexión entre los componentes y el sistema de soporte se puede instalar mediante pernos, abrazaderas o sistemas integrados. La instalación de los componentes debe realizarse de acuerdo con los siguientes ejemplos y sugerencias: si hay otros métodos de instalación, consulte a LONGi Solar y obtenga la aprobación de LONGi Solar, de lo contrario la garantía quedará invalidada.

5.3.1 Instalar componentes a través de agujeros de montaje

El módulo LONGi viene de serie con 8 orificios de montaje para pernos M8 (marcados por el recuadro azul discontinuo en la figura de abajo, a los que se hace referencia como los cuatro orificios interiores y los cuatro exteriores de abajo según su ubicación); los módulos de tipo 72 y algunos de tipo 66 tienen 4 orificios de montaje adicionales para pernos M6 (marcados por el círculo rojo en la figura de abajo, a los que se hace referencia como los 400 orificios de abajo), que se utilizan para coincidir con el montaje de productos de soporte de seguimiento de fabricantes como NEXTracker. Los orificios de montaje de la parte posterior del módulo se utilizan para fijar el módulo al soporte mediante los pernos. Los detalles de montaje se muestran en la figura 7, siendo A el tamaño del solapamiento entre el bisel del módulo y el soporte. Use tornillos para fijar el módulo en el soporte a través de los agujeros de montaje en el marco posterior del módulo. Los detalles de instalación se muestran en la Figura 7:

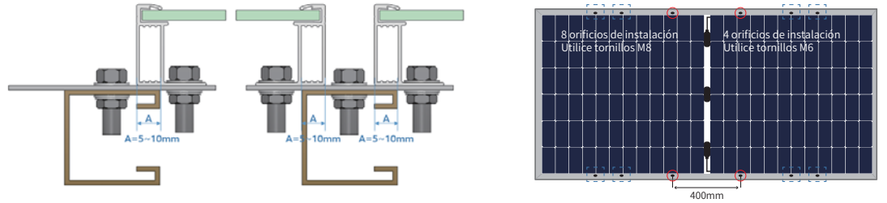


Figura 7 Diagrama de instalación de orificios de montaje del módulo de doble cara

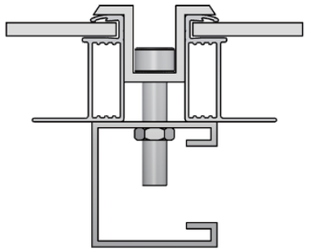
Instalar sujetadores	Especificación del modelo		Material	Observaciones
tornillo	M8 (se recomienda rosca completa)	M6 (se recomienda rosca completa)	Q235B/SUS304	La selección del material de fijación se selecciona de acuerdo con el entorno local.
Arandelas planas	2 piezas, espesor ⩾ 1,5 mm y diámetro exterior 16 mm	2 piezas, espesor ⩾ 1,5 mm y diámetro exterior 12-16 mm	Q235B/SUS304	
Arandela de resorte	8	6	Q235B/SUS304	
Nuez	M8	M6	Q235B/SUS304	

Recomendaciones: (1) El rango de torque para apretar los pernos M8: 12 -16N•m; el rango de torque para apretar los pernos M6: 8 -12N•m;

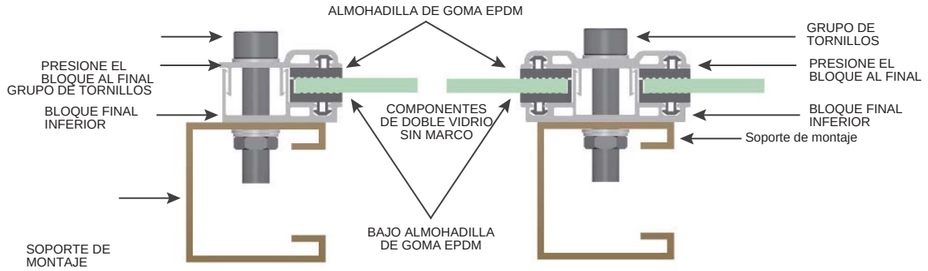
(2) Al elegir componentes de marco de altura LONGi Solar de 30 mm (30 H), se recomienda elegir sujetadores de longitud L≤20 mm. (Para modelos especiales, puede consultar el servicio de atención al cliente de LONGi);

5.3.2 Componentes de instalación de accesorios

Se utiliza un dispositivo especial para instalar los componentes, como se muestra en la Figura 8.
En cualquier caso, la abrazadera tiene prohibido tocar el vidrio o deformar el marco del módulo. La superficie de la abrazadera y la superficie frontal del marco deben ser planas y lisas, de lo contrario el marco se dañará y el módulo se dañará.
Evite el efecto de bloqueo de sombras del dispositivo. Evite que el dispositivo bloquee el orificio de drenaje. Para módulos enmarcados, la abrazadera debe mantener una superposición de al menos 8 mm pero no más de 11 mm con el marco del módulo (la sección transversal de la abrazadera se puede cambiar para garantizar la instalación confiable del módulo).En el caso de los componentes sin marco, la fijación debe mantener un solapamiento de no más de 15 mm con el componente. El par de apriete de los tornillos para la fijación de la prensa debe determinarse de acuerdo con la norma de diseño mecánico del tornillo y la prensa utilizados por el cliente, por ejemplo, M8 - 14-18 N•m.



Componente de doble vidrio doble cara enmarcado

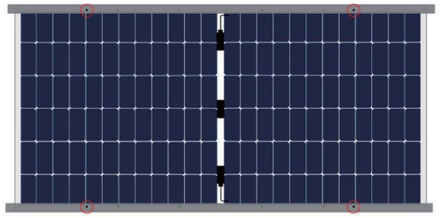


Módulo de doble vidrio de doble cara sin marco

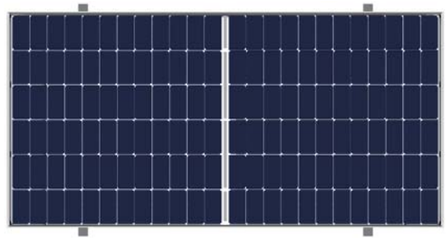
Figura 8 Diagrama de instalación del accesorio de módulo de doble cara

5.3.3 Diagrama de instalación a doble cara y carga correspondiente

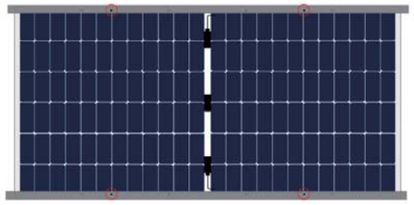
Los módulos bifaciales se pueden instalar con tornillos en 4 orificios de instalación externos, tornillos en 4 orificios de instalación internos, tornillos en orificios de instalación de 400mm y accesorios de fijación. Las posiciones de instalación detalladas y las capacidades de carga correspondientes se muestran en la siguiente tabla.Las distancias y longitudes de la siguiente tabla están en milímetros (mm) y las presiones en pas (pa)



Instalación con tornillos en 4 orificios externos. (Haz paralelo a los lados largos)

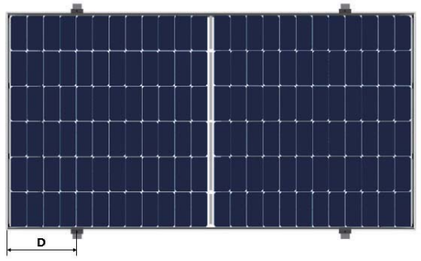


Instalación con tornillos en 4 orificios externos. (Haz perpendicular a los lados largos)



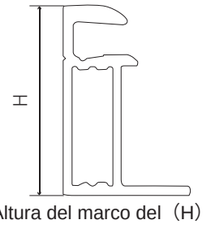
Instalación con tornillos en 4 orificios internos. (Haz paralelo a los lados largos)

Instalación de módulo enmarcado con accesorios de fijación en lados largos. (haz paralelo a los lados largos) (longitud de la abrazadera ⩾ 40mm)



Instalación de módulo enmarcado con accesorios de fijación en lados largos. (haz perpendicular a los lados largos)(longitud de la abrazadera ⩾ 40mm)

Instalación de módulo sin marco con accesorios de fijación en lados largos. (longitud de la abrazadera =150mm)



Altura del marco del（H）

Figura 9 Diagrama de instalación del módulo de doble cara

	Metodo de instalacion / Modelo de componentes	Instalación con tornillos			Instalación con accesorios de fijación				
		Travesaño paralelo al marco lateral largo	Travesaño paralelo al marco lateral largo		Travesaño paralelo al marco lateral largo		Travesaño paralelo al marco lateral largo		
		4 orificios externos (haz paralelo a los lados largos)	4 orificios externos (haz perpendicular a los lados largos)	4 orificios internos (haz paralelo a los lados largos)	1/4L-50≤D≤1/4L+50 (haz paralelo a los lados largos)	400≤D ≤500	350≤D≤450 (haz paralelo a los lados largos)	400≤D ≤500	350≤D≤450 (haz perpendicular a los lados largos)
Módulos Bifaciales Enmarcados de Doble Vidrio Tipo 60/66	LR6-60BP-***M(40H/30H)	/	±2400	+5400，-2400	/	/	/	/	+5400，-2400
	LR6-60BP-***M（25H）	/	±2400	±2400	/	/	/	/	±2400
	LR6-60HBD-***M(40H/30H)	/	±2400	+5400，-2400	/	/	/	/	+5400，-2400
	LR6-60HBD-***MC(40H/30H)	/	±2400	+5400，-2400	/	/	/	/	+5400，-2400
	LR6-60HIBD-***M	/	±2400	+5400，-2400	/	/	/	/	+5400，-2400
	LR6-60OPD-***M	/	±2400	+5400，-2400	/	/	/	/	+5400，-2400
	LR4-60HBD-***M(30H)	/	±2400	+5400，-2400	/	/	/	/	+5400，-2400
	LR4-60HIBD-***M	/	±2400	+5400，-2400	/	/	/	/	+5400，-2400
	LR5-66HBD-***M	+5400，-2400	+3600，-2400	±2400	+5400，-2400	/	+3600，-2400	/	/
	LR5-66HIBD-***M	+5400，-2400	+3600，-2400	±2400	+5400，-2400	/	+3600，-2400	/	/
Módulos Bifaciales Enmarcados de Doble Vidrio Tipo 72	LR6-72BP-***M(40H/30H)	/	+5400，-2400	±2400	/	/	/	/	+5400，-2400
	LR6-72BP-***M(25H)	/	±2400	±2400	/	/	/	/	±2400
	LR6-72HBD-***M(40H/30H)	/	+5400，-2400	±2400	/	/	/	/	+5400，-2400
	LR6-72HBD-***MC(40H/30H)	/	+5400，-2400	±2400	/	/	/	/	+5400，-2400
	LR6-72HIBD-***M	/	+5400，-2400	±2400	/	/	/	/	+5400，-2400
	LR6-72OPD-***M	/	+5400，-2400	±2400	/	/	/	/	+5400，-2400
	LR4-72HBD-***M(35H)	/	+5400，-2400	±2400	/	/	/	/	+5400，-2400
	LR4-72HIBD-***M	/	+5400，-2400	±2400	/	/	/	/	+5400，-2400
	LR6-78HBD-***M(40H)	/	+5400，-2400	±2400	/	/	/	/	+5400，-2400
	LR5-72HBD-***M	+5400，-2400	+3600，-2400	±2400	/	+5400，-2400	/	+3600，-2400	/
	LR5-72HIBD-***M	+5400，-2400	+3600，-2400	±2400	/	+5400，-2400	/	+3600，-2400	/
	LR5-72HND-***M	+5400，-2400	+3600，-2400	±2400	/	+5400，-2400	/	+3600，-2400	/
	LR5-72HTD-***M	+5400，-2400	+3600，-2400	±2400	/	+5400，-2400	/	+3600，-2400	/

Se demuestran, en la siguiente tabla, las informaciones de las capacidades de carga de los módulos bifaciales de doble vidrio sin marco:

Modelo de componentes / Metodo de instalacion		Instalación con accesorios de fijación en lados largos	
		300 ⩽ S ⩽ 400	400 ⩽ S ⩽ 500
Tipo 60	LR6-60BP-***M	±2400	/
	LR6-60HBD-***M	±2400	/
Tipo 72	LR6-72BP-***M	/	±2400
	LR6-72HBD-***M	/	±2400

Los módulos de doble vidrio de LONGi pueden instalarse con el principal sistema de soportes de la industria, las cargas de prueba correspondientes se enumeran a continuación (otros sistemas de soportes no enumerados pueden combinarse con los productos LONGi consultando al servicio de atención al cliente de LONGi)

Tipo de módulo	Soportes compatibles	Material de montaje	Carga de prueba (pa)
LR6-72BP-***M LR6-72HBD-***M LR6-72HIBD-***M LR6-78HBD-***M	NEXTracker NX Horizon (1P)	Short Rail V2.4 4×bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±2400
LR4-72HBD-***M LR4-72HIBD-***M	NEXTracker NX Horizon (1P)	Short Rail V2.4 4×bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±2400
	ATI DuraTrack™HZ Tracking System (1P)	Hi-rise 300mm Clamp Drawing No: 20822	±1500
		Hi-rise 400mm Clamp Drawing No: 20834	±1500
		600mm Clamp + Clamp Ear 80mm Drawing No: 20908	±2400
		600mm Clamp Drawing No: 20715	±2800
		850mm Clamp + Clamp Ear 80mm Drawing No: 20904	±3000
	Arctech Horizontal Single-axis Tracker SkySmart2 (2P)	3214mm rail + 900mm diagonal brace M8 bolt+M8 plain washer (O.D.=16mm) Drawing No: SZ0598640 + ZC9001740 990mm holes position	±2400
	Soltec SF7 Single-Axis Tracker (2P)	2530mm rail M6 bolt+M6 plain washer (O.D.=18mm) Drawing No: SF7-MR-06-091 Rev.D00 400 + 1300mm holes position	±1800
LR5-66HBD-***M LR5-66HIBD-***M	NEXTracker NX Horizon (1P)	Short Rail V2.4 4×bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±2400
LR5-72HBD-***M LR5-72HIBD-***M LR5-72HND-***M LR5-72HTD-***M	NEXTracker NX Horizon (1P)	Short RailV2.4 4×bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±2100
		Short RailV2.4 + 990m Supplement Rail 8× bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) 400+990mm holes position	±2400
	ATI DuraTrack™HZ Tracking System (1P)	Hi-rise 300mm Clamp Drawing No: 20822	±1200
		Hi-rise 400mm Clamp Drawing No: 20834	±1200
		600mm Clamp + Clamp Ear 80mm Drawing No: 20908	±1900
		850mm Clamp + Clamp Ear 80mm Drawing No: 20904	±2400
		1400mm Rail Drawing No: 20916	±3600
	Arctech Horizontal Single-axis Tracker Skyline (1P)	450mm Rail M6 bolt+M6 plain washer (O.D.=18mm) Drawing No: 300010141 400mm holes position	±1800
		1040mm Rail M8 bolt+M8 plain washer (O.D.=16mm) Drawing No: 300010142 990mm holes position	±2400
		1450mm Rail M8 bolt+M8 plain washer (O.D.=16mm) Drawing No: 300010143 1400mm holes position	±3600
	STI H250 (1P)	440mm rail M6 bolt+M6 plain washer (O.D.=18mm) Drawing No: STI14496_01C 400mm holes position	±1800
	PV Hardware Omega-400 (1P)	428mm rail M6 bolt+M6 plain washer (O.D.=18mm) Drawing No: MC_PR_Omega60x1_Oct_M6_S355_ZM310_400 400mm holes position	±1800
	Arctech Horizontal Single-axis Tracker Skysmart2 (2P) ①	2786mm Rail 400mm holes: M6 bolt+M6 plain washer (O.D.=18mm) 990mm holes: M8 bolt+M8 plain washer (O.D.=16mm) Drawing No: SZ0598240 400+990mm holes position	+1800/-1600
		3376mm Rail + 900 diagonal brace M8 bolt+M8 plain washer (O.D.=16mm) Drawing No: SZ0598340+ZC9001740 990mm holes position	+2200/-2000
		3786mm Rail + 900 diagonal brace M8 bolt+M8 plain washer (O.D.=16mm) Drawing No: SZ0598440+SZ0598440 1400mm holes position	+2600/-2200
	Soltec SF7 Single-Axis Tracker (2P) ①	2832mm rail M6 bolt+M6 plain washer (O.D.=18mm) Drawing No: SF7-MR-06-064 Rev.P00 400 + 1400mm holes position	±1800

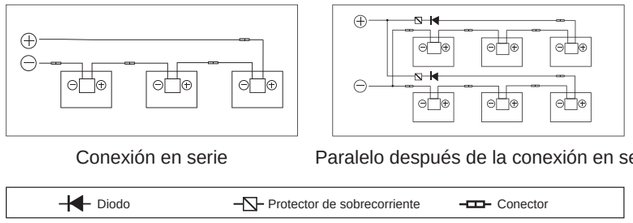
① Los módulos están en actualización, por favor consulte con el servicio de atención al cliente de LONGi solar antes de elegir los seguidores.

La información sobre la carga en esta sección se deriva de los resultados de las pruebas de compresión de arena realizadas por Longi o por organismos de certificación de terceros; durante las pruebas, Longi recomienda utilizar sacos de arena de ≤10kg/cada uno que se colocan de manera uniforme y plana en la superficie del módulo.

6 Instalacion electrica

6.1 Rendimiento eléctrico

Los parámetros de rendimiento eléctrico de los componentes, como Isc, Voc y Pmax, están dentro de ± 3% de los valores nominales en condiciones de prueba estándar. Condiciones de prueba estándar para componentes: irradiancia 1000 W / m2, temperatura de la batería 25 °C, calidad del aire AM1.5.
Cuando los componentes están conectados en una cadena, el voltaje final es la suma de los componentes individuales. Cuando los componentes están conectados en paralelo, la corriente final es la suma de los componentes individuales, como se muestra en la Figura 10. Los componentes de diferentes modelos de rendimiento eléctrico no se pueden conectar en una cadena.



Conexión en serie Paralelo después de la conexión en serie

Figura 10 Diagrama eléctrico de circuitos en serie y en paralelo.

El número máximo de módulos de una sola cadena que se pueden conectar en serie debe calcularse de acuerdo con los requisitos de las reglamentaciones pertinentes, y el valor de su voltaje de circuito abierto bajo la temperatura local más baja esperada no puede exceder el valor máximo de voltaje del sistema especificado por el módulo (el voltaje máximo del sistema de los módulos LONGi Solar es DC1000V / DC1500V --- El voltaje real del sistema está diseñado de acuerdo con el modelo de componente e inversor seleccionados) y el valor requerido de otros componentes eléctricos de CC.
El factor de corrección de voltaje de circuito abierto se puede calcular de acuerdo con la siguiente fórmula:
$C_{Voc}=1-\beta_{Voc}\times(25-T)$. T es la temperatura ambiente más baja esperada en la ubicación de instalación del sistema, β (% / ℃) es el coeficiente de temperatura del componente Voc seleccionado (consulte la tabla de parámetros del componente correspondiente).
Si es posible que una corriente inversa que exceda la corriente de fusible máxima del módulo pueda pasar a través del módulo, se debe usar un dispositivo de protección contra sobrecorriente de la misma especificación para proteger el módulo. Si el número de conexiones en paralelo es mayor o igual a 2 cadenas, debe haber un dispositivo de protección contra sobrecorriente en cada cadena de componentes, como se muestra en la figura.

6.2 Cables y conexiones

La conexión de los componentes debe usar una caja de conexiones con nivel de protección IP67, y debe proporcionar protección de seguridad para los cables y sus conexiones correspondientes, y proporcionar protección accesible para las partes vivas no aisladas. La caja de conexiones está compuesta por cables y conectores conectados con nivel de protección IP67, lo que facilita la conexión en serie entre los componentes. Un solo módulo tiene dos cables conectados a la caja de conexiones, uno positivo y otro negativo. Se pueden conectar dos componentes en serie insertando el puerto positivo en el otro extremo del cable de un componente en el zócalo del cable negativo del componente adyacente.
De acuerdo con los códigos locales de protección contra incendios, construcción y electricidad, use cables solares dedicados y conectores adecuados (los cables deben estar envueltos en conductos antienvejecimiento, si están expuestos al aire, deben tener propiedades antienvejecimiento), y Asegúrese de que las propiedades eléctricas y mecánicas del cable sean buenas.
Los instaladores deben utilizar únicamente cables solares de un solo hilo, de no menos de 4 mm^2 (12 AWG), con una temperatura nominal de 90°C, con un aislamiento adecuado para soportar la máxima tensión de circuito abierto posible del sistema (según la norma EN 50618). Es necesario seleccionar los tamaños de cable adecuados para reducir la caída de tensión.
LONGi requiere que todo el cableado y las conexiones eléctricas cumplan con los requisitos del Código Eléctrico Nacional correspondiente.
Cuando el cable se fija en el soporte, es necesario evitar que el cable o los componentes se dañen mecánicamente. No presione el cable con fuerza. El cable debe fijarse en el soporte mediante bridas y clips de alambre resistentes al envejecimiento especialmente diseñados. Aunque el cable es resistente al envejecimiento y al agua, debe protegerse de la luz solar directa y la lluvia.
El radio mínimo de curvatura del cable debe ser de 43 mm.

6.3 Conector

Mantenga el conector seco y limpio, y asegúrese de que la tuerca del conector esté apretada antes de conectar. No conecte el conector cuando el conector esté mojado, sucio o en otras condiciones desfavorables. Si el conector no está conectado positiva y negativamente, el conector no es resistente al agua. Después de instalar los componentes, conéctelos lo antes posible o tome las medidas adecuadas para evitar la infiltración de humedad y polvo. Evite la luz solar directa y la inmersión del conector en agua. Evite que el conector caiga al suelo o al techo. Una conexión incorrecta puede causar arcos eléctricos y descargas eléctricas.
Asegúrese de que todas las conexiones eléctricas sean seguras. Asegúrese de que todos los conectores con bloqueos estén completamente conectados.
No se recomiendan diferentes tipos de conectores para usarse juntos (Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de LONGi si necesita utilizarlo).

6.4 Diodo de derivación

La cadena de la batería en el módulo solar LONGiestá protegida por diodos de derivación en paralelo y está empaquetada en una caja de conexiones. Cuando el fenómeno de punto caliente ocurre localmente, el diodo comenzará a funcionar, de modo que la corriente principal ya no fluirá desde la celda de punto caliente, limitando así la generación de calor y la pérdida de rendimiento del componente. Tenga en cuenta que el diodo de derivación no es un dispositivo de protección contra sobrecorriente.

Cuando se identifique o se sospeche que un diodo está defectuoso, el instalador o el encargado del mantenimiento del sistema deberá ponerse en contacto con el servicio de atención al cliente de LONGi. Está estrictamente prohibido intentar abrir la caja de conexiones del componente por sí mismo.

6.5 Compatibilidad anti-PID e inversor

Los módulos fotovoltaicos LONGi Solar pasan la prueba PID más estricta antes de salir de fábrica, y el polo negativo del módulo generalmente no necesita estar conectado a tierra, por lo que puede ser compatible con inversores aislados (con transformador) o no aislados.

① Bajo la acción combinada de alta humedad, alta temperatura y alto voltaje, los módulos fotovoltaicos a veces experimentan una posible degradación inducida (PID). Los componentes pueden experimentar degradación de PID en las siguientes situaciones:
- ◇ Instalación en climas cálidos y húmedos.
- ◇ Instalación en lugares húmedos a largo plazo (como cerca de cuerpos de agua)

② Para reducir el riesgo de PID, recomendamos que el polo negativo del lado de CC del conjunto fotovoltaico esté conectado a tierra adecuadamente en un entorno de instalación de alta temperatura y alta humedad. El método de conexión a tierra recomendado del inversor es el siguiente:
- ◇ Para inversores fotovoltaicos aislados, el polo negativo de la prueba de CC fotovoltaica puede conectarse directamente a tierra
- ◇ Para los inversores fotovoltaicos no aislados, se puede utilizar un método de conexión a tierra virtual después de agregar un transformador de aislamiento (por lo general, se requiere que el fabricante del inversor brinde orientación sobre el método de conexión a tierra).

7 Suelo

En el diseño del módulo, se utiliza un marco de aleación de aluminio anodizado resistente a la corrosión como soporte rígido. Para usar la seguridad y evitar que el módulo sea dañado por rayos y electricidad estática, el marco del módulo debe estar conectado a tierra. Al conectar a tierra, el dispositivo de conexión a tierra debe estar en contacto con el interior de la

aleación de aluminio para penetrar la película de óxido en la superficie del marco. Está estrictamente prohibido agregar agujeros de conexión a tierra adicionales en el marco del módulo. El conductor de conexión a tierra o el cable de conexión a tierra pueden ser de cobre, aleación de cobre o cualquier otro material utilizado como conductor eléctrico que cumpla con los requisitos del Código Eléctrico Nacional correspondiente. El conductor de conexión a tierra debe conectarse a tierra mediante un electrodo de conexión a tierra adecuado. El orificio marcado con una marca de conexión a tierra en el marco solo se puede utilizar para la conexión a tierra, no para la instalación de componentes. Los módulos de doble vidrio sin marco no necesitan estar conectados a tierra de acuerdo con las regulaciones porque no tienen conductores expuestos.

El siguiente es el método de conexión a tierra recomendado:

1 Use una abrazadera de tierra a tierra

En la parte posterior del módulo hay un orificio de conexión a tierra de 4,2 mm de diámetro en el centro del bisel contra el borde. El orificio de conexión a tierra está marcado con un símbolo típico de conexión a tierra de acuerdo con la norma IEC 61730-1.

La conexión a tierra entre los componentes debe ser confirmada por un electricista calificado, y el dispositivo de conexión a tierra debe ser fabricado por un fabricante eléctrico calificado. El valor de par recomendado es 2.3N • m. El accesorio de conexión a tierra utiliza alambre de cobre de núcleo 12AWG. El cable de cobre no puede dañarse por la presión durante la instalación.

2 Use agujeros de montaje no utilizados para conectar a tierra

Los orificios de montaje existentes pero no utilizados en el módulo se pueden usar para instalar dispositivos de conexión a tierra.

- ◆ Alinee la abrazadera de conexión a tierra con el orificio de montaje del marco. Use el perno de tierra para pasar a través de la abrazadera de tierra y el marco.
- ◆ Coloque la arandela dentada en el otro lado y atornille la tuerca de seguridad.
- ◆ Pase el cable de conexión a tierra a través de la abrazadera de conexión a tierra.
- ◆ Apriete los tornillos de fijación del cable de tierra. Entonces la instalación termina.

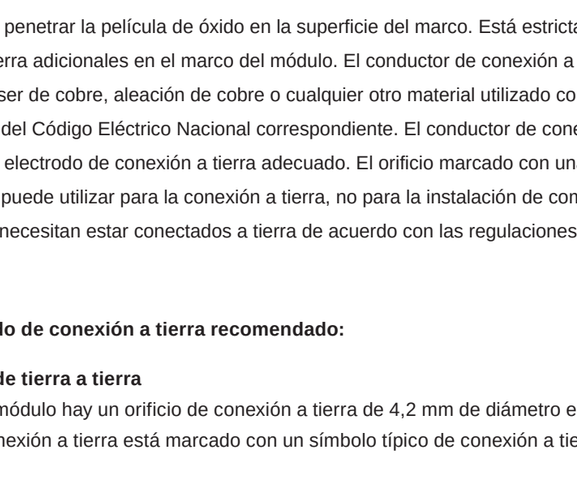


Figura 11 Método de instalación de la abrazadera de conexión a tierra
Nota: La imagen de arriba usa TYCO.1954381-1 (recomendado)

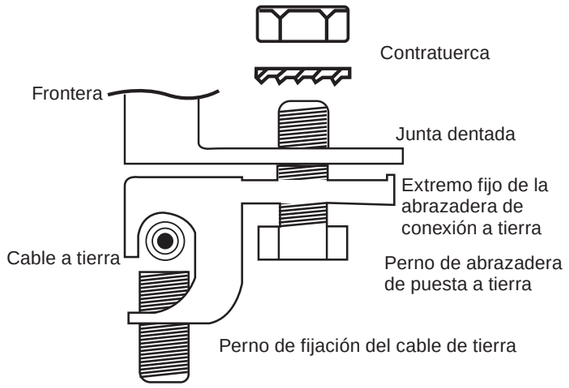


Figura 12 Método de conexión a tierra del orificio de instalación

3 Otros dispositivos de conexión a tierra de terceros

Los componentes LONGi Solar pueden conectarse a tierra mediante un dispositivo de conexión a tierra de terceros, pero la conexión a tierra debe ser confiable. El dispositivo de conexión a tierra funciona de acuerdo con los requisitos del fabricante.

8 Operación y mantenimiento

Es responsabilidad del usuario hacer inspeccionar y mantener los componentes con regularidad, especialmente durante el periodo de garantía, y notificar al servicio de atención al cliente de LONGi en un plazo de dos semanas cualquier daño u otras anomalías significativas.

8.1 Limpieza

La acumulación de polvo en la superficie de vidrio del módulo reducirá su potencia de salida e incluso puede causar puntos calientes regionales, como aguas residuales industriales y excrementos de pájaros. El grado de su influencia depende de la transparencia de los desechos. Una pequeña cantidad de polvo en el vidrio afectará la intensidad y la uniformidad de la luz solar absorbida, pero no es peligroso, y la potencia generalmente no se reduce significativamente.

Cuando el módulo está funcionando, está estrictamente prohibido cubrir algunos o todos los factores ambientales del módulo, como otros módulos, soportes del sistema del módulo, estancias para pájaros, mucho polvo, tierra o plantas, etc., lo que causará una reducción significativa en la potencia de salida. LONGi Solar recomienda que la superficie del módulo no se bloquee cuando hay luz.

En cuanto a la frecuencia de limpieza, depende de la velocidad de acumulación de suciedad. En circunstancias normales, el agua de lluvia limpiará la superficie de los componentes, lo que puede reducir la frecuencia de la limpieza. LONGi Solar recomienda usar una esponja con agua limpia o un paño suave para limpiar la superficie del vidrio. Está estrictamente prohibido usar detergentes que contengan álcalis y ácidos para limpiar los componentes. Bajo ninguna circunstancia se deben utilizar materiales con superficies rugosas para la limpieza de componentes.

Para reducir posibles descargas eléctricas o quemaduras, LONGi Solar recomienda limpiar los módulos fotovoltaicos temprano en la mañana o en la noche cuando la luz es débil y la temperatura del módulo es baja, especialmente en áreas con temperaturas más altas.

Está estrictamente prohibido tratar de limpiar los módulos fotovoltaicos con vidrios rotos y placas posteriores, cables expuestos, etc., lo que provocará el riesgo de descarga eléctrica.

8.2 Inspección visual de componentes

Componentes inspeccionados visualmente por defectos de apariencia, especialmente:

- Si el cristal del módulo está roto.
- Corrosión en la soldadura de la rejilla de la célula principal (causada por la rotura del material de encapsulación de la superficie durante la instalación o el transporte, la humedad que entra en el módulo)
- Compruebe si hay marcas de quemaduras en la placa posterior del módulo.
- Compruebe si hay signos de envejecimiento de los módulos fotovoltaicos. Incluyendo posibles daños por roedores, envejecimiento por el clima, y si todos los conectores están bien conectados y si hay corrosión.
  Verifique si los componentes están bien conectados a tierra.
- Si algún objeto afilado toca la superficie del componente;
- Si los componentes están bloqueados por obstáculos u objetos extraños;
- Compruebe si los tornillos de fijación entre los componentes y el soporte están flojos o dañados, y ajústelos o repárelos a tiempo.

8.3 Inspección de conector y cable

Se recomienda realizar una inspección preventiva cada 6 meses de la siguiente manera:

- Compruebe que los conectores están sellados y que las conexiones de los cables son seguras.
- Compruebe si el sellador en la caja de conexiones está agrietado y si hay un espacio.

9 Lanzamiento y ejecución

Este documento es gestionado por el Departamento de Gestión de Productos de LONGi y su implementación e interpretación final es responsabilidad del Departamento de Gestión de Productos.

LONGi

Tecnología fotovoltaica Co., Ltd. de LONGi

Dirección: C/Shangyuan, 8369, Zona de Desarrollo Económico y Tecnológico de Xi'an

Web: www.longi.com

SUN2000-30/36/40KTL-M3

Smart PV Controller

HUAWEI

Inteligente

Monitorización a nivel de string

Eficiente

Eficiencia máxima del 98.7%

Seguro

Diseño sin fusibles

Confiable

Descargadores de sobretensión tipo II de CC y CA

Curva de eficiencia

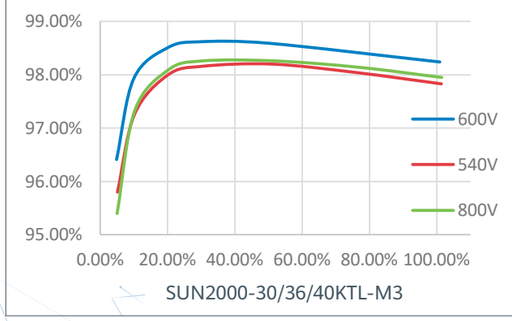
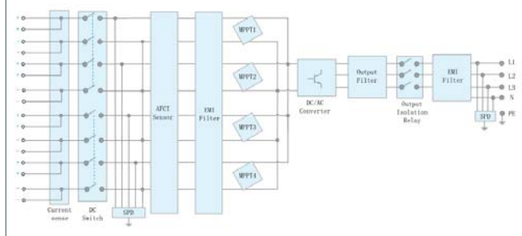


Diagrama de circuito



SOLAR.HUAWEI.COM/ES/

Especificaciones técnicas

Especificaciones técnicas	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Eficiencia			
Máxima eficiencia	98.7%		
Eficiencia europea ponderada	98.4%		
Entrada			
Tensión máxima de entrada [1]	1,100 V		
Intensidad de entrada máxima por MPPT	26 A		
Intensidad de cortocircuito máxima	40 A		
Tensión de arranque	200 V		
Rango de tensión de operación [2]	200 V ~ 1000 V		
Tensión nominal de entrada	600 V		
Cantidad de entradas	8		
Cantidad de MPPTs	4		
Salida			
Potencia nominal activa de CA	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Máx. potencia aparente de CA	33,000 VA	40,000 VA	44,000 VA
Tensión nominal de Salida	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE		
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz		
Intensidad nominal de salida	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Máx. intensidad de salida	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD		
Máx. distorsión armónica total	< 3%		
Características y protecciones			
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí		
Protección anti-isla	Sí		
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí		
Protección contra polaridad inversa CC	Sí		
Monitorización a nivel de string	Sí		
Descargador de sobretensiones de CC	Sí		
Descargador de sobretensiones de CA	Sí		
Detección de resistencia de aislamiento CC	Sí		
Monitorización de corriente residual	Sí		
Protección ante fallo por arco eléctrico	Sí		
Control del receptor Ripple	Sí		
Recuperación PID integrada3	Sí		
Comunicación			
Display	Indicadores LED, WLAN Integrado + FusionSolar APP		
RS485	Sí		
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Opcional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Opcional)		
Monitoring BUS (MBUS)	Sí (transformador de aislamiento requerido)		
Especificaciones generales			
Dimensiones (Ancho x Profundo x Alto)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)		
Peso (Kit de herramientas para soporte de suelo incluido)	43 kg (94.8 lb)		
Nivel de Ruido	< 46 dB		
Rango de temperaturas en operación	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Ventilación	Convección natural		
Max. Altitud de operación	0 - 4,000 m (13,123 ft.)		
Humedad relativa	0% RH ~ 100% RH		
Conector de CC	Staubli MC4		
Conector de CA	Terminal PG impermeable + conector OT/DT		
Grado de Protección	IP 66		
Tipología	Sin transformador		
Consumo de energía durante la noche	≤ 5.5W		
Compatibilidad con optimizador			
Optimizador compatible con DC MBUS	SUN2000-450W-P		
Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)			
Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683		
Estándares de conexión a red eléctrica	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA		

1. El voltaje de entrada máximo es el límite superior del voltaje de CC. Cualquier voltaje DC de entrada más alto probablemente dañaría el inversor.
2. Cualquier voltaje de entrada de CC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor.
3. SUN2000-30~40KTL-M3 aumenta por encima de cero la tension entre la FV- y tierra a través de la función de recuperación PID, con el fin de recuperar la degradación del modulo debido al efecto PID. Compatible con módulos tipo-P (mono, poli), tipo-N (nPERT, HIT)

Certificado de conformidad

Solicitante: **Huawei Technologies Co., Ltd**
Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd.,
Bantian, Longgang District, Shenzhen, 518129,
P.R. China

Producto: **SOLAR INVERTER**

Modelo:
SUN2000-15KT-M3 **SUN2000-30KT-M3**
SUN2000-17KT-M3 **SUN2000-36KT-M3**
SUN2000-20KT-M3 **SUN2000-40KT-M3**
SUN2000-23KT-M3 **SUN2000-42KT-M3**

Certificamos que los inversores de conexión a la red citados en este documento cumplen con la normativa española sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
En concreto, cumplen las exigencias de seguridad de las personas y de la instalación previstas en el Real Decreto 1699/2011 y Real Decreto 661/2007, mediante el empleo de técnicas equivalentes a un transformador de aislamiento galvánico.
Estos inversores incorporan una unidad de monitorización de corriente residual (en inglés RCMU: Residual Current Monitoring Unit), sensible a todas las corrientes de fuga, que actúa con un umbral de respuesta de 30 mA. Los relés de corriente alterna desconectan de forma segura la red en caso de fallo. Disponen además de un dispositivo de control de aislamiento y un detector de tierra en el lado de la corriente continua, antes de la conexión a red.
Estas funciones han sido probadas y certificadas según la norma DIN V VDE V 0126-1-1:2006:02.
La corriente continua inyectada en la red de distribución por el inversor es inferior al 0,5% del valor eficaz de la corriente nominal de salida, medida tal como indica la “Nota de interpretación de equivalencia de la separación galvánica”.
El tiempo de reconexión de los inversores es de al menos 3 minutos conforme a la norma IEC 61727:2001, una vez que los parámetros de la red vuelven a estar dentro de los márgenes permitidos. No existe la posibilidad de que los usuarios puedan modificar los valores de ajuste de las protecciones mediante software. Los equipos disponen de protección frente al funcionamiento en isla.

Bases de certificación:

RD413:2014, RD 1699:2011, RD661:2007, DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02 (seguridad funcional, monitorización de corriente residual), nota de interpretación técnica de la equivalencia de la separación galvánica de la conexión de instalaciones generadoras en baja tensión.

El concepto de seguridad de un producto representativo de los mencionados arriba, corresponde, en el momento de la emisión de este certificado, a las especificaciones válidas de seguridad para el empleo especificado conforme a la normativa vigente.

Número de informe: **PVSP200511N092** **Programa de certificación:** **NSOP-0032-DEU-ZE-V01**
Número de certificado: **U20-0936** **Fecha:** **2020-11-25**

Organismo de certificación

Thomas Lammel

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-12024-01-00

Organismo de certificación de Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH Acreditado con arreglo a la normativa europea DIN EN ISO/IEC 17065

Una representación parcial del certificado requiere la aprobación por escrito de Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH

BUREAU VERITAS
Consumer Products Services Germany GmbH
Oehleckerring 40, 22419 Hamburg, Germany
Tel: +49 40 74041-0
cps-hamburg@de.bureauveritas.com
www.bureauveritas.de/cps

Certificado de conformidad

Solicitante: **Huawei Technologies Co., Ltd**
Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd.,
Bantian, Longgang District, Shenzhen, 518129,
P.R. China

Producto: **SOLAR INVERTER**

Modelo:

SUN2000-15KT-M3	**SUN2000-30KT-M3**
SUN2000-17KT-M3	**SUN2000-36KT-M3**
SUN2000-20KT-M3	**SUN2000-40KT-M3**
SUN2000-23KT-M3	**SUN2000-42KT-M3**

Certificamos que los inversores de conexión a la red citados en este documento cumplen con la normativa española sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
En concreto, cumplen las exigencias de seguridad de las personas y de la instalación previstas en el Real Decreto 1699/2011 y Real Decreto 661/2007, mediante el empleo de técnicas equivalentes a un transformador de aislamiento galvánico.
Estos inversores incorporan una unidad de monitorización de corriente residual (en inglés RCMU: Residual Current Monitoring Unit), sensible a todas las corrientes de fuga, que actúa con un umbral de respuesta de 30 mA. Los relés de corriente alterna desconectan de forma segura la red en caso de fallo. Disponen además de un dispositivo de control de aislamiento y un detector de tierra en el lado de la corriente continua, antes de la conexión a red.
Estas funciones han sido probadas y certificadas según la norma DIN V VDE V 0126-1-1:2006:02.
La corriente continua inyectada en la red de distribución por el inversor es inferior al 0,5% del valor eficaz de la corriente nominal de salida, medida tal como indica la “Nota de interpretación de equivalencia de la separación galvánica”.
El tiempo de reconexión de los inversores es de al menos 3 minutos conforme a la norma IEC 61727:2001, una vez que los parámetros de la red vuelven a estar dentro de los márgenes permitidos. No existe la posibilidad de que los usuarios puedan modificar los valores de ajuste de las protecciones mediante software. Los equipos disponen de protección frente al funcionamiento en isla.

Bases de certificación:

RD413:2014, RD 1699:2011, RD661:2007, DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02 (seguridad funcional, monitorización de corriente residual), nota de interpretación técnica de la equivalencia de la separación galvánica de la conexión de instalaciones generadoras en baja tensión.

El concepto de seguridad de un producto representativo de los mencionados arriba, corresponde, en el momento de la emisión de este certificado, a las especificaciones válidas de seguridad para el empleo especificado conforme a la normativa vigente.

Número de informe:	**PVSP200511N092**	**Programa de certificación:**	**NSOP-0032-DEU-ZE-V01**
Número de certificado:	**U20-0936**	**Fecha:**	**2020-11-25**

Organismo de certificación

Thomas Lammel

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-12024-01-00

Organismo de certificación de Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH Acreditado con arreglo a la normativa europea DIN EN ISO/IEC 17065

Una representación parcial del certificado requiere la aprobación por escrito de Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH

BUREAU VERITAS
Consumer Products Services Germany GmbH
Oehleckerring 40, 22419 Hamburg, Germany
Tel: +49 40 74041-0
cps-hamburg@de.bureauveritas.com
www.bureauveritas.de/cps

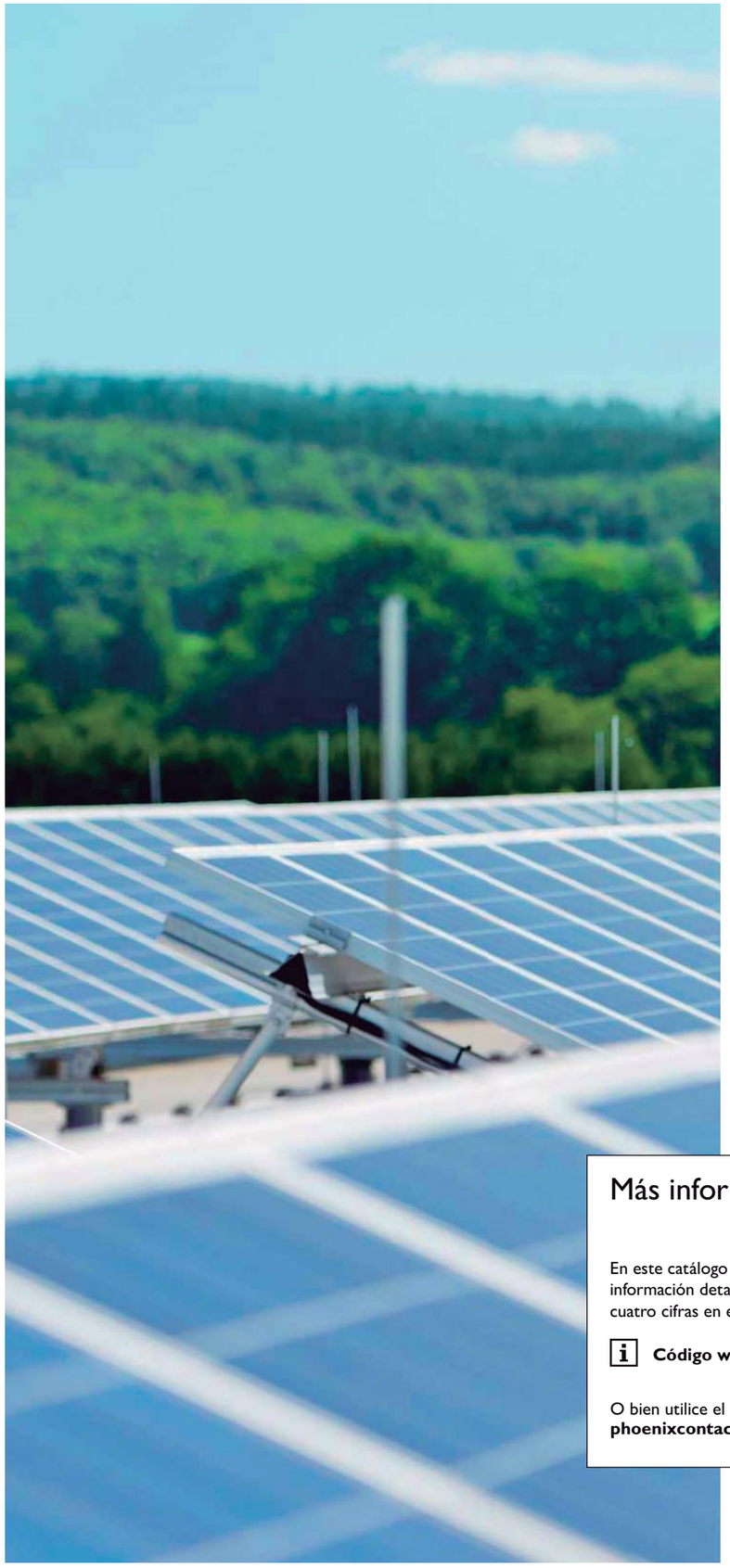
Conectores para fotovoltaica

Visión general de productos 2023

Conectores para fotovoltaica para el cableado DC y AC

¿Está buscando una tecnología de conexión innovadora y fiable para sus módulos fotovoltaicos, inversores o para el sistema fotovoltaico completo? En este caso, con nosotros está en las mejores manos.

Le ofrecemos la solución adecuada y completa para el cableado de su instalación fotovoltaica.



Contenido

La conexión adecuada para cada aplicación	4
Visión general de los productos	6
Tecnología de conexión DC para módulos fotovoltaicos	8
Tecnología de conexión DC para el cableado de campo	10
Tecnología de conexión AC y DC para la conexión de equipos	12
Sistema de instalación para tecnología de sistemas fotovoltaicos	14
Conectores rectangulares modulares para señales, datos y potencia	16
Datos técnicos e información de pedidos	18
Servicios excelentes	34

Más información con el código web

En este catálogo encontrará códigos web que le llevarán a la información detallada. Basta con introducir # y el código de cuatro cifras en el campo de búsqueda de nuestra página web.

Código web: #1234 (ejemplo)

O bien utilice el enlace directo:
phoenixcontact.net/webcode/#1234

La conexión adecuada para cada aplicación

La eficiencia, la fiabilidad y la seguridad de los componentes son decisivas para la rentabilidad de una inversión. Los conectores y accesorios para el cableado de sistemas fotovoltaicos de Phoenix Contact están hechos a la medida de su aplicación. Tanto en aplicaciones DC, AC o híbridas: con los conectores SUNCLIX, PRC y VARIOCON garantizará la rentabilidad de su inversión.

Cód. web: #0543

Conectores DC de la serie SUNCLIX

- Tensiones hasta 1500 V
- Corrientes hasta 60 A
- Secciones de cable de 2,5 a 16 mm²
- Conexión por resorte SUNCLIX
- Conexión crimpada
- Índice de protección: IP66/IP68 (24 h/2 m)

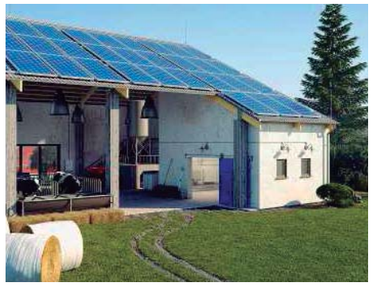
Cód. web: #0542

Conectores AC de las series VARIOCON y PRC

- Tecnología de conexión para módulos de inversores y de strings
- Tensiones hasta 1000 V
- Corrientes hasta 70 A
- Secciones de cable de 1,5 a 16 mm²
- Conexión por tornillo y conexión crimpada
- VARIOCON: índice de protección IP65/IP68 (24 h/2 m)
- PRC: índice de protección IP66/IP68 (24 h/2 m)/IP69K

Instalaciones al aire libre

Instalación de tantos módulos fotovoltaicos como sea posible en el menor tiempo posible: esto requiere conectores premontados y conectores con tecnología de conexión rápida.



Instalaciones de cubierta

Los conectores DC compactos resultan perfectos para condiciones de montaje estrechas. Gracias a la conexión por resorte SUNCLIX, el cableado se realiza fácilmente y de forma segura sin herramientas especiales.

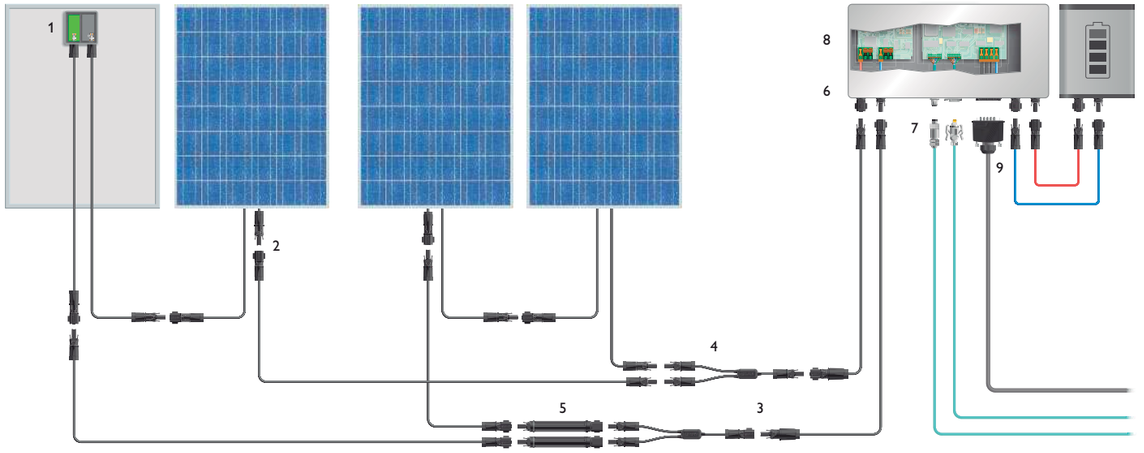
Visión general de los productos
Conectores para fotovoltaica

Tecnología de conexión universal del módulo fotovoltaico hasta la alimentación

Con nosotros encontrará la solución de conexión adecuada: desde tecnologías de conexión para módulos fotovoltaicos, pasando por conectores DC para el cableado de campo, hasta la conexión de equipos para señales, datos y potencia.

Los componentes adaptados entre sí y de alta calidad contribuyen de forma duradera a una alta disponibilidad de la planta.

Cód. web: #0353



Seguridad y fiabilidad a condiciones del mercado
La gama de tecnología de conexión de Phoenix Contact para el mercado solar internacional

En el suministro de energía actual y futuro, la obtención de energía eléctrica ya no se puede imaginar sin instalaciones fotovoltaicas. Este desarrollo comenzó en Alemania con programas de incentivos comerciales en diferentes regiones y, fundamentalmente, con la ley de alimentación de la red. La motivación fundamental de los inversores en este mercado eran los réditos que se podían obtener con las instalaciones fotovoltaicas.

La calidad de los detalles garantiza la fiabilidad del sistema

En la actualidad, la energía fotovoltaica es un pilar fundamental del suministro de energía en cada vez más economías. Esto implica que la corriente no solo fluye con los mínimos costes posibles, sino que el suministro de la energía debe ser fiable y continuo. Para obtener un verdadero retorno de la inversión de una instalación fotovoltaica, tanto antes como ahora, es importante que los componentes tengan una relación coste-beneficio equilibrada. Incluso la inversión inicial más baja no valdrá la pena si no se logra la recuperación de capital calculada a causa de las pérdidas de eficiencia o los fallos producidos durante la vida útil del proyecto. Sin embargo, a medida que la energía fotovoltaica adquiere importancia sistémica, y tanto la economía como el público dependen de su funcionamiento fiable, la seguridad contra fallos de los componentes y, por tanto, su calidad, adquieren un papel clave.

Phoenix Contact se ha comprometido a no hacer concesiones en la calidad. La base de nuestras operaciones es la confianza en nuestras empresas y nuestros productos. Esto se refleja también en la gama de tecnología de conexión para el mercado de energía solar. Los productos innovadores, las construcciones estudiadas, los materiales duraderos y de alta calidad y un servicio excelente garantizan la seguridad y la satisfacción del cliente. El enfoque se completa con condiciones competitivas y ajustadas al mercado.

Visión general de productos

Bornas para placa de circuito impreso sin cuerpo aislante

Para la conexión rápida y segura de cajas de conexiones.

Conectores DC con conexión crimpada

Para la conexión en el lado del campo de sus módulos fotovoltaicos.

Conectores DC con conexión por resorte SUNCLIX

Para la conexión en el lado del campo al equipo.

Distribuidores DC basados en cable

Para la conexión rápida en paralelo de módulos fotovoltaicos.

Cabezas portafusible DC

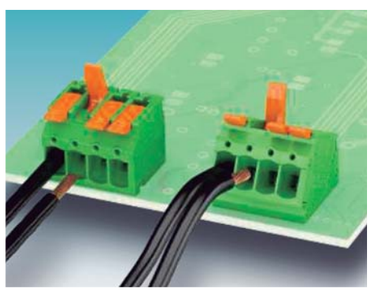
Para la protección por fusible de módulos y equipos en instalaciones fotovoltaicas.

Pasamuros DC

Para la conexión de equipos, preconfeccionados o confeccionables.

Conectores para datos y señales

Conectores para datos basados en cobre y fibra óptica y conectores para señales M5 a M23, de 3 a 19 polos.



Bornas y conectores para placa de circuito impreso

Para la transmisión de señales, datos o potencia.

Conectores AC

Para la conexión en el lado de la red.

Tecnología de conexión DC para módulos fotovoltaicos

Con las económicas bornas para placa de circuito impreso sin cuerpo aislante podrá conectar cables flexibles rápidamente y con seguridad a la caja de conexiones. Para la conexión en campo de sus paneles solares y para las confecciones de cables son ideales los conectores SUNCLIX con conexión crimpada. Se han diseñado para un procesamiento automatizado y cumplen las normas internacionales habituales.

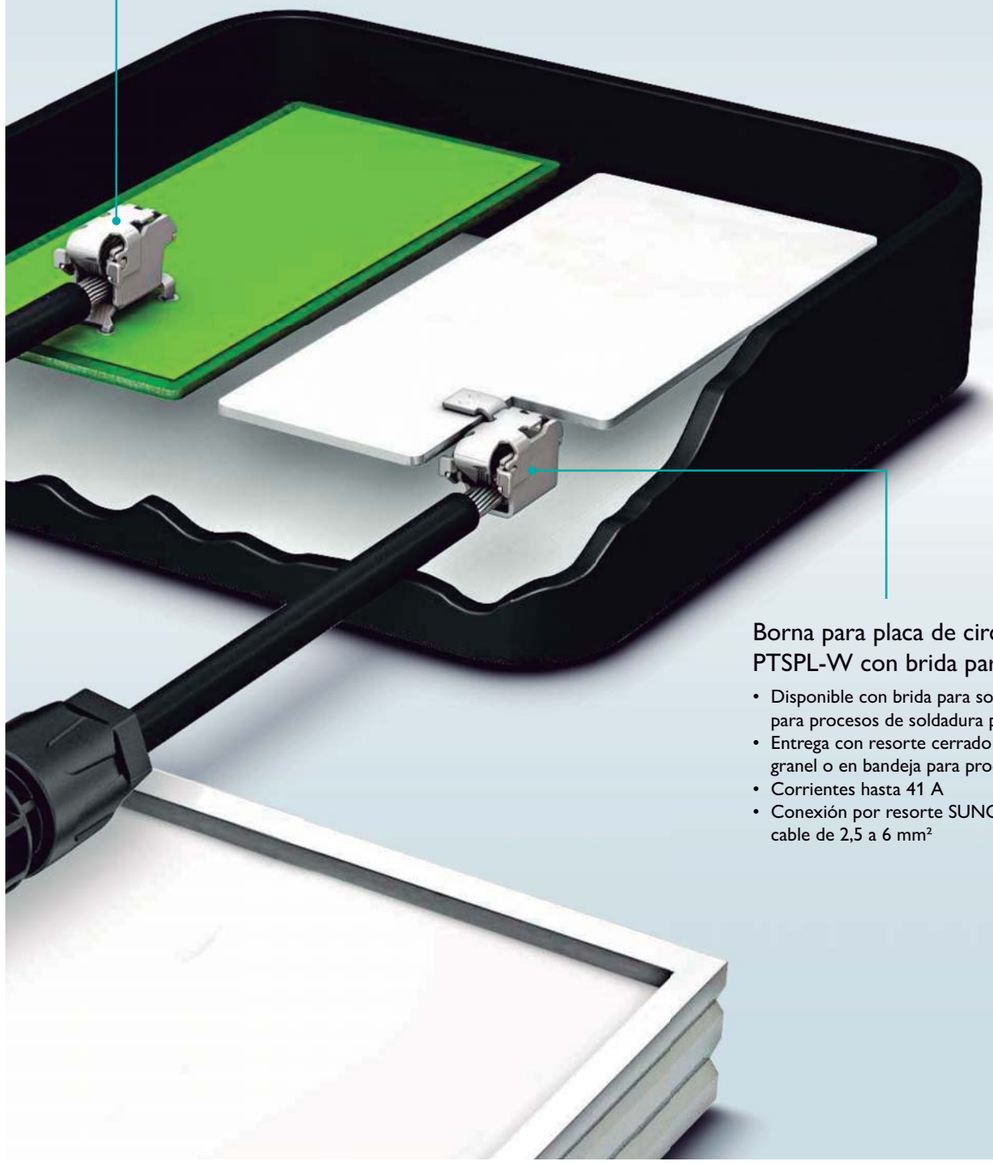
Cód. web:
#0361

Conectores DC SUNCLIX con conexión crimpada

- Solo un conector macho para todos los contactos crimpados
- Adecuados para el procesamiento automatizado
- Tensiones hasta 1500 V
- Corrientes hasta 40 A (IEC), 50 A (UL)
- Secciones de cable de 2,5 a 4 mm² (AWG 14 … AWG 12) y 6 mm² (AWG 10)
- Índice de protección IP65/IP66/IP67/IP68 (24 h/2 m)
- Homologación según DIN EN 62852, UL 6703

Borna para placa de circuito impreso PTSPL 6 con conexión por soldadura

- Diseñada para procesos de soldadura THR automatizados
- Disponible en las longitudes de pin de soldadura 2,1 y 2,9 mm
- Variante cerrada con conexión push-in
- Entrega con resorte abierto o cerrado en bobina de 32 mm para procesos automatizados
- Corrientes hasta 41 A
- Conexión por resorte SUNCLIX para secciones de cable de 2,5 a 6 mm²



Borna para placa de circuito impreso PTSPL-W con brida para soldar

- Disponible con brida para soldar derecha o izquierda para procesos de soldadura por puntos
- Entrega con resorte cerrado como mercancía a granel o en bandeja para procesos automatizados
- Corrientes hasta 41 A
- Conexión por resorte SUNCLIX para secciones de cable de 2,5 a 6 mm²

Tecnología de conexión DC para el cableado de campo

Cableado eficiente y seguro de su instalación fotovoltaica desde el módulo hasta el inversor con el sistema de conexión SUNCLIX de Phoenix Contact.

Los conectores DC de una pieza pueden conectarse rápida y fácilmente sin herramientas especiales. La tecnología de resorte única permite un contacto seguro, duradero y fiable de los conductores.

El amplio programa de accesorios permite satisfacer las exigencias de una instalación rápida y segura del sistema conforme a los requisitos normativos actuales.

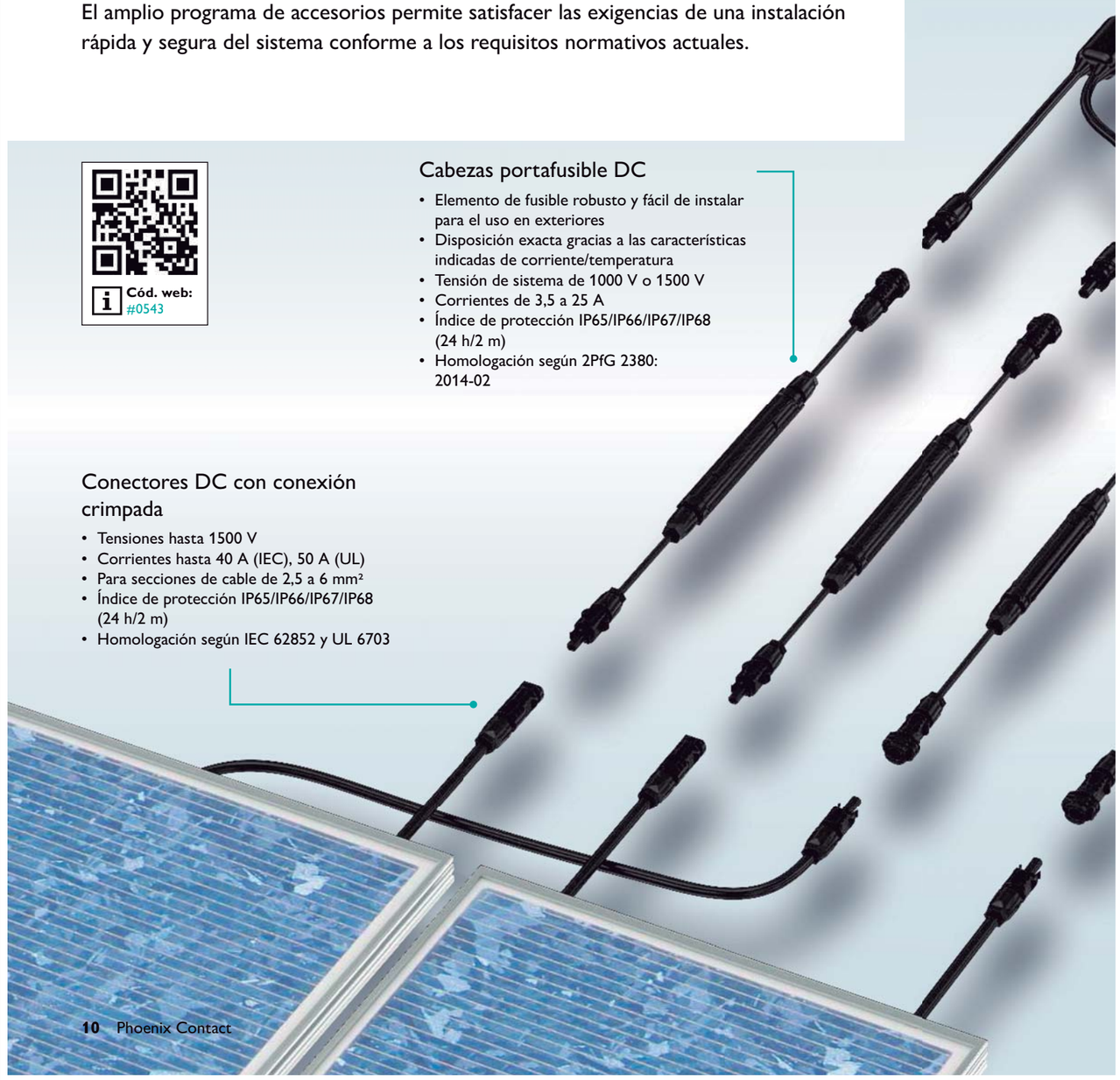
Cód. web:
#0543

Cabezas portafusible DC

- Elemento de fusible robusto y fácil de instalar para el uso en exteriores
- Disposición exacta gracias a las características indicadas de corriente/temperatura
- Tensión de sistema de 1000 V o 1500 V
- Corrientes de 3,5 a 25 A
- Índice de protección IP65/IP66/IP67/IP68 (24 h/2 m)
- Homologación según 2PfG 2380: 2014-02

Conectores DC con conexión crimpada

- Tensiones hasta 1500 V
- Corrientes hasta 40 A (IEC), 50 A (UL)
- Para secciones de cable de 2,5 a 6 mm²
- Índice de protección IP65/IP66/IP67/IP68 (24 h/2 m)
- Homologación según IEC 62852 y UL 6703



Pasamuros DC

- Preconfeccionados o confeccionables con conexión crimpada
- Tensiones hasta 1500 V
- Corrientes hasta 38 A (IEC), 50 A (UL)
- Índice de protección IP65/IP66/IP67/IP68 (24 h/2 m)
- Homologación según IEC 62852 y UL 6703

Conectores DC para el confeccionado en campo

- Conexión por resorte SUNCLIX patentada
- Tensiones hasta 1500 V
- Corrientes hasta 60 A
- Solo dos variantes para secciones de cable de 2,5 a 16 mm²
- Índice de protección IP65/IP66/IP67/IP68 (24 h/2 m)
- Homologación según IEC 62852 y UL 6703

Distribuidores DC

- Para la conexión en paralelo de módulos y strings
- Posibilidad de preconfeccionado específico para el cliente
- Optimizados para tensiones hasta 1500 V
- Corrientes hasta 35 A
- Homologación según 2PfG 1913/04.2011 e IEC 62852

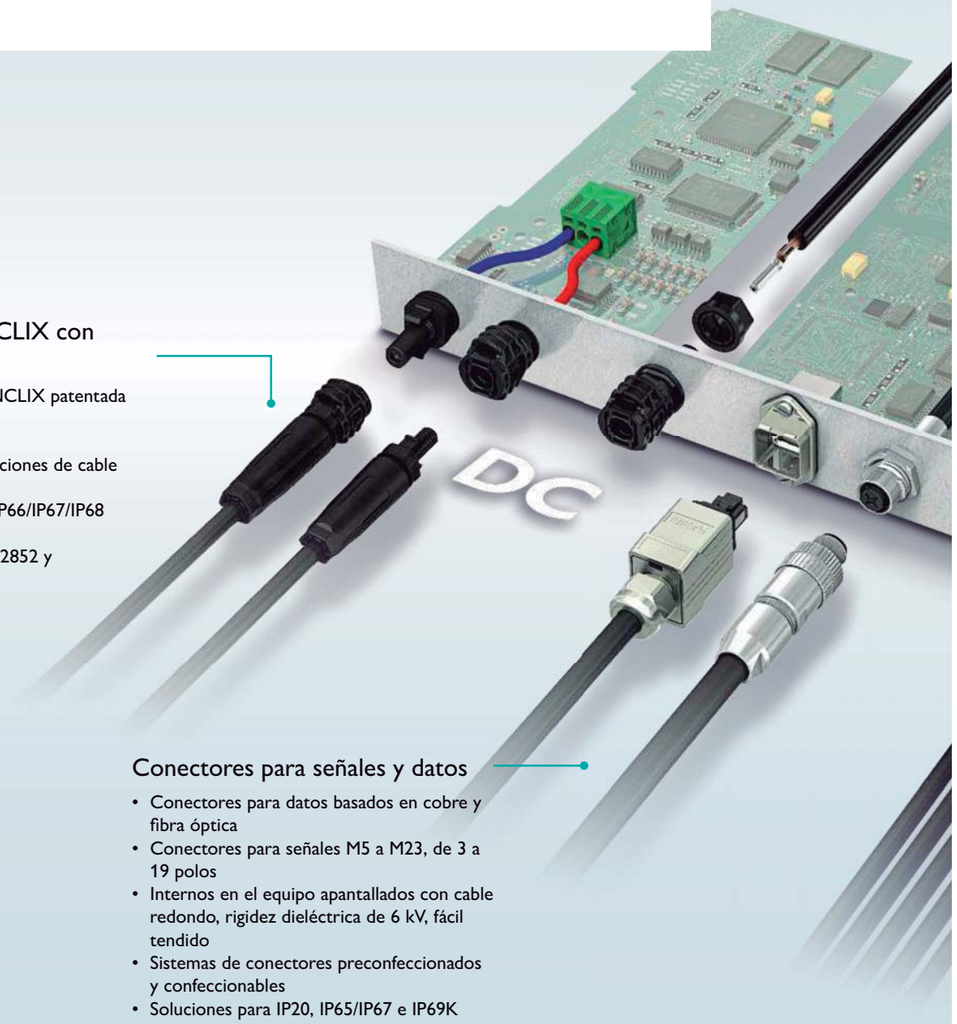
Conexión por resorte SUNCLIX

1. Introducir los cables fotovoltaicos pelados
2. Pulsar hacia abajo el resorte y encajar
3. Apretar la conexión por tornillo y listo

Tecnología de conexión AC y DC para la conexión de equipos

Phoenix Contact ofrece un amplio programa para la conexión al equipo en todas las clases de potencia. Ya sean AC o DC, circulares o rectangulares, para señales, datos o potencia: los conectores cubren un amplio espectro de requisitos. Los conectores para equipos, la tecnología de conexión para placa de circuito impreso y los accesorios completan esta amplia gama.

Cód. web:
#0353



Conectores DC SUNCLIX con conexión por resorte

- Conexión por resorte SUNCLIX patentada
- Tensiones hasta 1500 V
- Corrientes hasta 60 A
- Solo dos variantes para secciones de cable de 2,5 a 16 mm²
- Índice de protección IP65/IP66/IP67/IP68 (24 h/2 m)
- Homologación según IEC 62852 y UL 6703

Conectores para señales y datos

- Conectores para datos basados en cobre y fibra óptica
- Conectores para señales M5 a M23, de 3 a 19 polos
- Internos en el equipo apantallados con cable redondo, rigidez dieléctrica de 6 kV, fácil tendido
- Sistemas de conectores preconfeccionados y confeccionables
- Soluciones para IP20, IP65/IP67 e IP69K

Borna pasamuros PLW 16 con conexión por resorte Push-Lock

- Para equipos monofásicos y trifásicos
- Conectar y soltar conductores de forma sencilla mediante la conexión por resorte Push-Lock en el lado exterior
- Conexión por resorte push-in rápida en el lado interior
- Precintables
- Tensiones hasta 1000 V
- Corrientes hasta 41 A
- Sección de cable de 2,5 a 16 mm²

Conectores AC PRC con conexión por tornillo

- Para equipos monofásicos y trifásicos
- Precintables
- Tensiones hasta 690 V
- Corrientes hasta 35 A
- Sección de cable de 1,5 a 6 mm²
- Índice de protección IP66/IP68 (24 h/2 m) / IP69

Conectores AC VARIOCON con conexión por tornillo

- Para equipos monofásicos y trifásicos
- Aptos para híbridos mediante diseño modular
- Tensiones hasta 1000 V
- Corrientes hasta 70 A
- Sección de cable de 1,5 a 16 mm²
- Índice de protección: IP65/IP68 (24 h/2 m)

Sistema de instalación para tecnología de sistemas fotovoltaicos

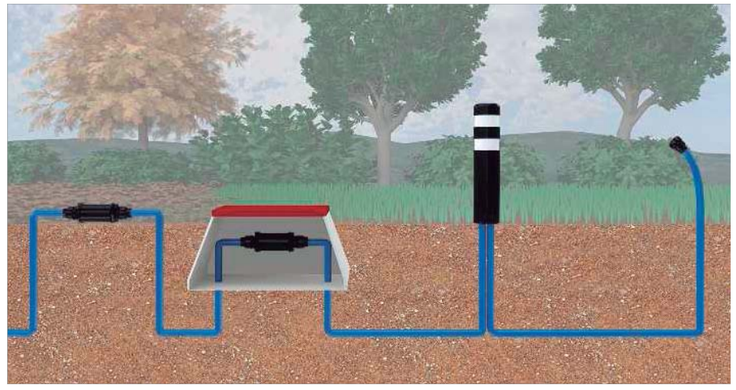
Los conectores circulares de la serie PRC resultan ideales para la transmisión de potencia compacta y segura en aplicaciones exteriores. Los conectores para equipos, de acoplamiento y para campo están fabricados a partir de plásticos especiales. Estos permiten múltiples soluciones de conexión para inversores de módulos y de strings, así como para sistemas de seguimiento y acumuladores de baterías. La amplia variedad de accesorios y las variantes específicas para el cliente ofrecen flexibilidad adicional.

Cód. web: #1628

La mejor conexión

¿Cable demasiado corto, dañado o cortado? Los empalmadores de cables PRC se utilizan en todos aquellos lugares en los que a largo plazo también desea apostar por una conexión de energía segura. Fabricados con plástico resistente, los empalmadores de cables PRC son resistentes a los rayos ultravioleta y al agua salada, son resistentes a los golpes y son estancos al agua. Además, la tapa final para cables PRC ofrece la posibilidad de proteger a corto y largo plazo contra la penetración de humedad y la posterior corrosión de los conductores.

Código web: #2885



Sus ventajas

- ☑ Las variantes de 3 y 5 polos permiten una elevada densidad de potencia con un diseño compacto
- ☑ Desarrollados y certificados para aplicaciones interiores y exteriores con índice de protección hasta IP69K
- ☑ Los conectores para equipos también ofrecen en estado desenchufado una estanqueidad longitudinal del índice de protección IPX5
- ☑ Conectores para equipos preconfeccionados y confeccionables para una elevada flexibilidad en el diseño

Conectores para equipos AC

Versiones de 3 y 5 polos con hilos trenzados salientes o para autoconfección

Conectores AC con conexión por tornillo

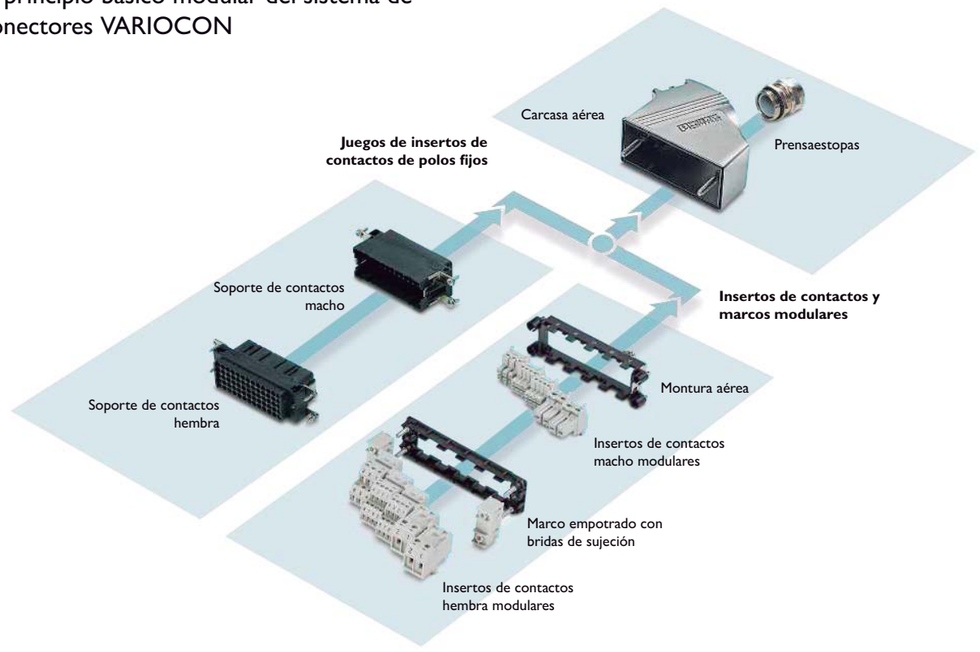
Conector macho o acoplamiento, versiones de 3 y 5 polos, con conexión por tornillo para cables con un diámetro exterior de 8 a 21 mm

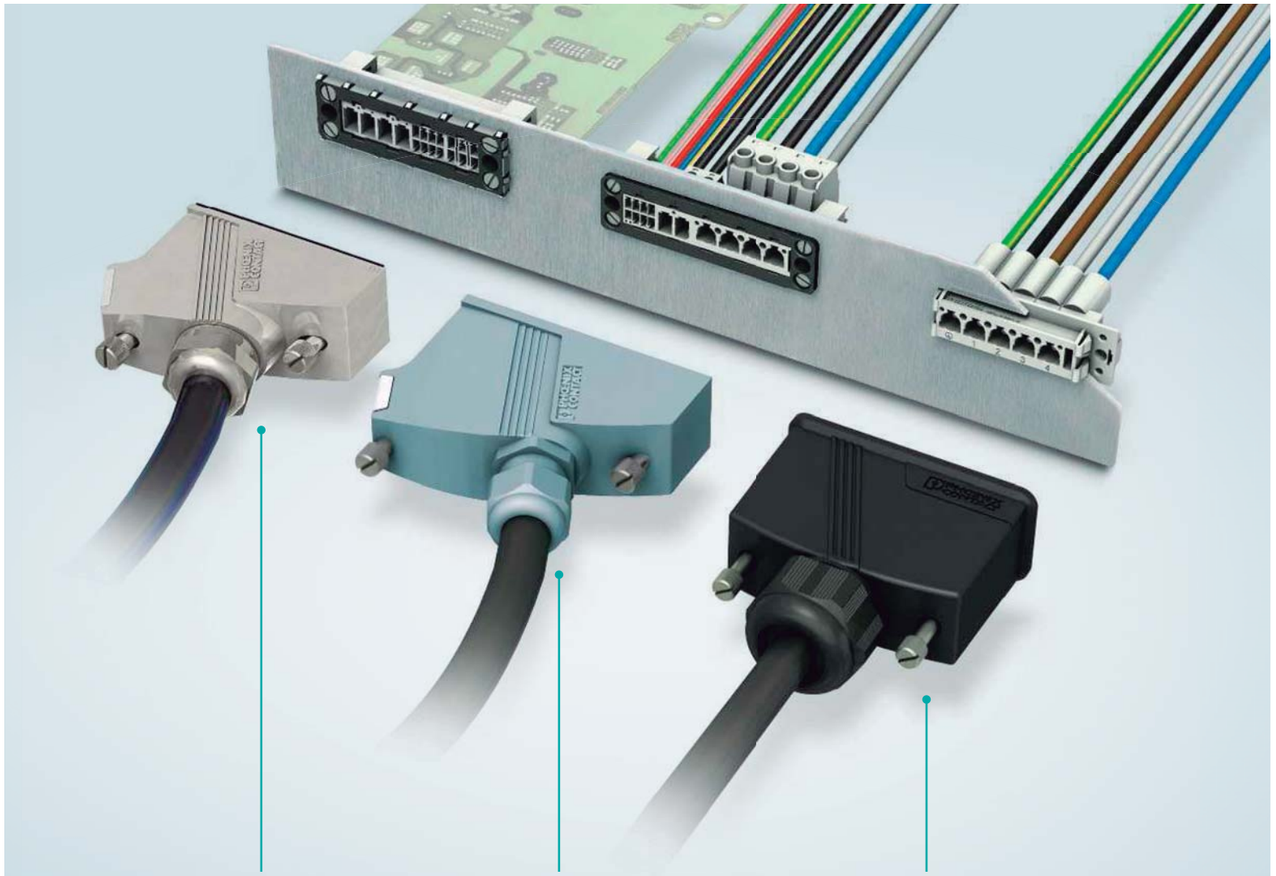
Conectores rectangulares modulares para señales, datos y potencia

El sistema de conectores VARIOCON ofrece soluciones de conexión compactas para transferir corrientes de hasta 70 A y tensiones de hasta 1000 V en equipos y cajas de conexión. La base del programa son insertos de contactos modulares con conexión por tornillo y para placas de circuito impreso, así como insertos de contactos fijos con conexión crimpada para contactos mecanizados y estampados. Gracias al índice de protección IP68/IP69K, el sistema de conectores ofrece una elevada fiabilidad incluso bajo condiciones extremas.

Cód. web:
#0363

El principio básico modular del sistema de conectores VARIOCON





El material adecuado para cada aplicación

- Plástico
- Fundición inyectada de cinc con recubrimiento de polvo
- Fundición inyectada de cinc niquelada

Cuatro tamaños

- Para el uso en distintas aplicaciones
- De dos a cinco puestos de módulo libres
- Distintos soportes de potencia y señales disponibles
- Salida de cables acodada

Optimizados para el uso en exteriores

- Manguito de plástico resistente a los rayos ultravioleta
- Índice de protección IP65/IP66/IP67
- Precintables
- Salida de cables recta

Sus ventajas

- ☑ Diseño modular de insertos de contactos
- ☑ Combinación de potencia y señales en un conector
- ☑ Versiones de carcasa de plástico y metal
- ☑ Carcasas niqueladas disponibles para aplicaciones CEM
- ☑ Fácil configuración mediante el configurador online

Tecnología de conexión DC para módulos fotovoltaicos

Bornas para placa de circuito impreso sin cuerpo aislante — Código web: #0361

Conexión para placas de circuito impreso para aplicaciones fotovoltaicas						
Descripción	**Borna para placa de circuito impreso Push-Lock con conexión por resorte para conectores circulares estañados o conductores con puntera**				**Borna Push-Lock con conexión por resorte y brida para soldar**	
	Longitud del pin de soldadura	Código de artículo	Longitud del pin de soldadura	Código de artículo	Variante	Código de artículo
	2,1 mm	1704836	2,1 mm	1705081	Brida para soldar a la derecha	1705624
	2,9 mm	1704837	2,9 mm	1705085	Brida para soldar a la izquierda	1705625
Versión	Cerrada		Abierta		Cerrada	
Número de polos	1					
Sección	Máx. 6 mm²					

Carcasas y contactos — Código web: #0674

Conectores DC SUNCLIX Confeccionables con conexión crimpada						
Descripción	**Carcasas para conectores crimpados macho (-)**	**Carcasas para conectores crimpados hembra (+)**	**Contactos para conexión crimpada**		**Contactos para conexión crimpada**	
Tipo	Macho (-)	Hembra (+)	Macho	Hembra	Macho	Hembra
Código de artículo	1050770	1050771	1457398 1050768	1478435 1050769	1457400 1050766	1478436 1050767
Sección	–	–	2,5 / 4 mm² AWG 14 / AWG 12	2,5 / 4 mm² AWG 14 / AWG 12	6 mm² AWG 10	6 mm² AWG 10
Diámetro exterior del cable	5 mm … 8 mm	5 mm … 8 mm	–	–	–	–
Tensión nominal	1500 V (1500 V UL)	1500 V (1500 V UL)	–		–	
Corriente nominal	–	–	Máx. 35 A		Máx. 40 A	
Índice de protección	IP68 (24 h / 2 m)	IP68 (24 h / 2 m)	–		–	
Información de producto	Rango de temperatura: -40 °C … +85 °C, clase de protección II, homologación según UL 6703 e IEC 62852		Rango de temperatura: -40 °C … +85 °C, homologación según UL 6703 e IEC 62852 uds./emb.: 1000 / 3000 unidades en rollo			

Conectores						**i Código web:** #0358
Conectores DC SUNCLIX confeccionables con conexión por resorte SUNCLIX						
Descripción	**Conectores de campo con conexión por resorte**					
Tipo	Macho (-)	Hembra (+)	Macho (-)	Hembra (+)	Macho (-)	Hembra (+)
Código de artículo	1386384	1386381	1020775	1020776	1284632	1284634
Sección	2,5 mm² … 6 mm²		2,5 mm² … 6 mm²		6 mm² … 16 mm²	
Tensión nominal	1100 V		1500 V		1500 V	
Corriente nominal	Máx. 40 A		Máx. 35 A (IEC) / 50 A (UL)		Máx. 60 A (IEC)	
Índice de protección	IP65 / IP68 (24 h / 2 m)		IP66 / IP68 (24 h / 2 m)		IP66 / IP68 (24 h / 2 m)	
Información de producto	Rango de temperatura: -40 °C … +85 °C, clase de protección II, homologación según IEC 62852		Rango de temperatura: -40 °C … +85 °C, clase de protección II, homologación según UL 6703 e IEC 62852		Rango de temperatura: -40 °C … +85 °C, clase de protección II, homologación según IEC 62852	

Sistemas de conexión									**i Código web:** #0358
SUNCLIX									
Descripción	**Cabezas portafusible**				**Distribuidores DC (basados en cable)**				**Juego de adaptadores SUNCLIX / MC4**
Información de producto	Cabeza portafusible para la protección por fusible de módulos y equipos en instalaciones fotovoltaicas.				Juego de conexiones con cable derivado (6 mm²) para la conexión rápida en paralelo de módulos fotovoltaicos. Longitud de los cables individuales de 120 mm respectivamente, otras longitudes a petición del cliente.				Conexión de conectores SUNCLIX a conectores del fabricante Stäubli del tipo MC4 sin perder la garantía de producto de los conectores MC4. Tensión nominal: 1500 V Corriente nominal: hasta 35 A según IEC 62852 / UL 6703 Cable multinorma de 6 mm²
	Tensión nominal				**Sección Línea principal**	**Versión**		**Código de artículo**	
	OE				6 mm²	Macho en 2 x hembra (- / ++)		1030649	
	1000 V	**I_{nom}**	**1500 V**	**I_{nom}**					
	1220829	3,5	1220822	3,7	6 mm²	Hembra en 2 x macho (+ / --)		1030650	
	1220825	11							
	1214613	14	1214616	13					
	1214610	19	1214620	17					Código de artículo 1079531
	1220824	23	1386362	20					
	1220823	25	1386364	25					
	M/F								
	1000 V	**I_{nom}**	**1500 V**	**I_{nom}**					
	1220881	3,5	1220814	3,7					
	1220874	11							
	1220873	14	1220808	13					
	1220866	19	1220809	17					
	1220863	23	1386376	20					
	1220861	25	1386379	25					
Índice de protección	IP65 / IP66 / IP67 / IP68 (24 h / 2 m)				IP68 (1 h / 1 m)				
Temperatura ambiente (funcionamiento)					-40 °C … +85 °C				
Accesorios	Opcionalmente, se suministra un espaciador para una mejor disipación del calor (véanse los accesorios en la página 21)								

Tecnología de conexión DC para la conexión de equipos

Conectores para equipos DC preconfeccionados

Código web: #0359

Conectores para equipos DC SUNCLIX, longitud de los hilos trenzados de 130 mm, otras longitudes bajo demanda						
Descripción	**Conectores para equipos**					
Tipo	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra
Código de artículo	1158446	1158445	1158449	1158447	1158451	1158448
Sección	2,5 mm²		4 mm²		6 mm²	
Tensión nominal	1500 V		1500 V		1500 V	
Corriente nominal	Máx. 26 A		Máx. 32 A		Máx. 38 A	
Índice de protección	IP65 / IP66 / IP68 (24 h / 2 m)		IP65 / IP66 / IP68 (24 h / 2 m)		IP65 / IP66 / IP68 (24 h / 2 m)	
Información de producto	Rango de temperatura: -40 °C ... +85 °C, homologación según IEC 62852, accesorios necesarios 1146092					

Conectores para equipos DC confeccionables

Código web: #0359

Descripción	**Carcasas**		**Prensaestopas de pared**	**Contactos**	
Tipo	Hembra	Macho		Hembra	Macho
Código de artículo	1133364	1133365	1146092	1478435 1050769 1478436 1050767	1457398 1050768 1457400 1050766
Sección				2,5 mm² / 4 mm² / 6 mm² (AWG 14 / AWG 12 / AWG 10)	2,5 mm² / 4 mm² / 6 mm² (AWG 14 / AWG 12 / AWG 10)
Tensión nominal	1500 V				
Corriente nominal				Máx. 26 … 32 A (IEC) Máx. 30 … 35 A (UL)	Máx. 38 A (IEC) Máx. 50 A (UL)
Índice de protección	IP66 / IP68 (24 h / 2 m)				
Información de producto	Rango de temperatura: -40 °C … +85 °C, homologación según IEC 62852 y UL 6703, accesorios necesarios: 1146092		Montaje mural para la fijación de los conectores para equipos SUNCLIX "C4" en la carcasa		

Accesorios

Código web: #0362

Descripción	**Tapón ciego**	**Tapón ciego**	**Capuchón**	**Espaciador**
Código de artículo	1775631	1623478	1785430	1623253
Información de producto	Tapón ciego para conectores SUNCLIX, IP67 en el prensaestopas, 1000 V.	Tapón ciego para conectores SUNCLIX, IP67 en el prensaestopas, 1500 V.	Capuchón IP67 para conectores SUNCLIX, protección de transporte para la cara enchufable, para obturar y proteger entradas del equipo no utilizadas y como protección de transporte.	Los espaciadores para cabezas portafusible garantizan una mejor disipación del calor cuando en una aplicación hay varios fusibles como paquete.

Tecnología de conexión AC de la serie PRC

Pasamuros

Código web: #1628

Descripción	**Conectores para equipos con conexión crimpada**			**Soportes de contactos**		**Contactos**		
				Con tuerca	**Sin tuerca**			
Código de artículo3 polos	1409219	1409220	1409221	1409218	1627608	1409207	1409208	1409209
Código de artículo5 polos	1409211	1409212	1409213	1409206	1627609			
Sección de cable	2,5 mm²	4,0 mm²	6,0 mm²	–	–	2,5 mm²	4,0 mm²	6,0 mm²
Longitud de cable	150 mm			–	–	–	–	–
Tensión nominal	690 V			690 V		–	–	–
Corriente nominal	24 A	32 A	35 A	–	–	24 A	32 A	35 A
Conexión por tornillo	M25			–	–	–	–	–

Conectores para instalaciones

Descripción	**Acoplamiento, 3 polos**	**Acoplamiento, 5 polos**	**Conector macho 3 polos**	**Conector macho 5 polos**
Código de artículo 8,0 mm … 21,0 mm	1410661	1410656	1014498	1014530
Sección de cable	1,5 mm² … 6,0 mm²			
Tensión nominal	690 V			
Corriente nominal	35 A			
Tipo de conexión	Conexión por tornillo			
Ciclos de inserción	Aprox. 100		Aprox. 2000	
Información de producto	Homologaciones según IEC 61984, IEC 61535, 2 PfG 1915, UL 2238, UL 2237, DNV GL 7-2.			

Variantes especiales PRC

Descripción	**Empalmadores de cables**	**Capuchones de cables**
Tensión nominal	600 V	
Corriente nominal	25 A	
Diámetro de cable	9,5 mm … 12,5 mm	
Código de artículo	1274812	1274810

Accesorios

Descripción	**Capuchón para conector macho**	**Capuchón para acoplamiento**	**Anillo de codificación para conector macho**	**Tuerca para conector para equipos**
Código de artículo	1409237	1409236	1014496	1457937

Herramientas

Herramientas para conectores para equipos AC de la serie PRC

Descripción	**Alicates**	**Tenaza de crimpado**	
Sección de cable	–	2,5 mm² … 4,0 mm²	4,0 mm² … 6,0 mm²
Referencia	UNIFOX-WRENCH	CRIMPFOX-1,6/2,5-ED-4,0	CRIMPFOX-4,0-ED-6,00
Código de artículo	1212835	1687419	1205859

Herramientas para conectores DC de la serie SUNCLIX

Descripción	**Tenaza de crimpado**	**Pinza de montaje**	**Herramienta pelacables WIREFOX**
Código de artículo	1212755	1200137	1212511
Información de producto	Para contactos PV-CF(M) de 2,5, 4 y 6 mm² (AWG 14/12/10).	Para encajar los contactos crimpados en la carcasa de plástico. Adecuada para diámetro de cable de 4,2 mm … 6,0 mm.	Para cables solares usuales en el mercado de 2,5, 4 y 6 mm², con tope de longitud de 15 mm, para conectores de campo SUNCLIX.

Herramienta para conectores DC SUNCLIX con conexión crimpada

Herramienta de montaje y para soltar para conectores de módulos de crimpado SUNCLIX	
Descripción	**PV-A-C-DC-TOOL**
Código de artículo	1069522

Conectores rectangulares modulares de la serie VARIOCON

Carcasas aéreas según IP65/66/67, fundición inyectada de cinc – lado del conector

Código web: #0363

	Descripción	Tamaño	Puestos de módulo	Clase de rosca	Tipo	Tornillo de cabeza cilíndrica	Tornillo moleteado
						Código de artículo	
	Métrica	VC 1	2	M20	VC-MP-T1…	1886676	1886634
		VC 2	3	M25	VC-MP-T2…	1886689	1886647
		VC 3	4		VC-MP-T3…	1886692	1886650
		VC 4	5		VC-MP-T4…	1886702	1886663
	Pg	VC 1	2	Pg16	VC-MP-T1…	1884898	1855539
		VC 2	3	Pg21	VC-MP-T2…	1884908	1855542
		VC 3	4		VC-MP-T3…	1884911	1855555
		VC 4	5		VC-MP-T4…	1884924	1855568
	Métrica+CEM	VC 1	2	M20	VC-MEMV-T1…	1886553	1886595
		VC 2	3	M25	VC-MEMV-T2…	1886566	1886605
		VC 3	4		VC-MEMV-T3…	1886579	1886618
		VC 4	5		VC-MEMV-T4…	1886582	1886621
	Pg+CEM	VC 1	2	Pg16	VC-MEMV-T1…	1853324	1855131
		VC 2	3	Pg21	VC-MEMV-T2…	1853337	1855144
		VC 3	4		VC-MEMV-T3…	1853340	1855157
		VC 4	5		VC-MEMV-T4…	1853353	1855160

Carcasas aéreas según IP67, plástico

	Descripción	Tamaño	Puestos de módulo	Clase de rosca	Tipo	Tornillo de cabeza cilíndrica	Tornillo moleteado
						Código de artículo	
	Métrica	VC 1	2	M20	VC-K-T1…	1852935	1855097
		VC 2	3	M25	VC-K-T2…	1852948	1855107
		VC 3	4		VC-K-T3…	1852961	1855120
		VC 4	5		VC-K-T4…	1852974	1855133
	Pg	VC 1	2	Pg16	VC-K-T1…	1852930	1855092
		VC 2	3	Pg21	VC-K-T2…	1852943	1855102
		VC 3	4		VC-K-T3…	1852956	1855115
		VC 4	5		VC-K-T4…	1852969	1855128
	Prensaestopas Pg integrado	VC 1	2	-	VC-K-T1…	-	-
		VC 2	3	Pg29	VC-K-T2…	1583880	-
		VC 3	4		VC-K-T3…	1424368	-
		VC 4	5	-	VC-K-T4…	-	-
	Salida de cables plana	VC 2	3	Tamaño del cable (mm) 6 x 20,5 6 x 24 7,5 x 29,5 9 x 35	VC-K-T2…	1607703	-
						1607677	-
						1607680	-
						1607693	-

Insertos de contacto modulares

Insertos de contactos modulares – lado del equipo

Código web: #0537

	Tipo	Número de polos	Puestos de módulo	Conexión para placas de circuito impreso				Conexión por tornillo	Código de artículo
					180°	90°	90° con PE		
Ciclos de inserción 100	1,5 mm²	6	1		1884872	1853531	–		1854019 1583555*
	1,5 mm²	8	1		1884885	1852833	–		1854022 1583568*
	4 mm²	2	1		1884979	1852859	–		1853528 1583542*
Ciclos de inserción 50	16 mm²	4	3		–	1607509	1607516		1607745
	16 mm²	5	4		–	1607523	1607530		1607748
	16 mm²	7	5		–	1607537	1607544		1607751

Insertos de contactos modulares – lado del conector

Código web: #0536

	Tipo	Número de polos	Puestos de módulo	Corriente nominal	Tensión nominal	Conexión por tornillo	Código de artículo
Ciclos de inserción 100	1,5 mm²	6	1	10 A	250 V		1853476 1583526*
	1,5 mm²	8	1	10 A	160 V		1852820 1583536*
	4 mm²	2	1	20 A	400 V		1852846 1583513*
Ciclos de inserción 50	16 mm²	4	3 4 (de los cuales 1 libre) 5 (de los cuales 2 libres)	70 A	690 V		1607467** 1607488** 1607495**
	16 mm²	5	4 5 (de los cuales 1 libre)	70 A	690 V		1607474** 1607502**
	16 mm²	7	5	70 A	690 V		1607481**

*) Inserto de contactos con marcado PE, **) Los artículos no precisan una montura aérea ni de montaje separada.

Marcos empotrados para conexión de equipos

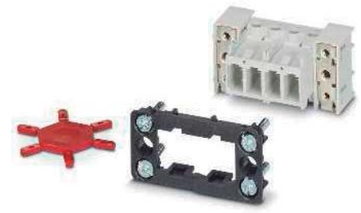
Marcos empotrados – lado del equipo

Código web: #0539

Tamaño	Puestos de módulo	Marco empotrado sin PE		Marco empotrado con PE		Marco apantallado CEM adicional	
		Referencia	Código de artículo	Referencia	Código de artículo	Referencia	Código de artículo
VC 1	2	VC-AR 1/2 M	1852972*	VC-AR 1/2 M-PEA	1607761*	VC-AR1-EMV	1853214
VC 2	3	VC-AR 2/3 M	1852985*	VC-AR 2/3 M-PEA	1607774*	VC-AR2-EMV	1853227
VC 3	4	VC-AR 3/4 M	1852998*	VC-AR 3/4 M-PEA	1607787*	VC-AR3-EMV	1853232
VC 4	5	VC-AR 4/5 M	1853007*	VC-AR 4/5 M-PEA	1607790*	VC-AR4-EMV	1853243

Insertos de contactos macho incl. marco y brida empotrados

Código web: #0528



Tamaño	Número de polos / sección de cable	Tensión nominal	Corriente nominal	Referencia	Código de artículo
VC 1	16 x 1,5 mm²	160 V	10 A	VC-AR1/2M-S88-SET	1607394
	12 x 1,5 mm²	250 V	10 A	VC-AR1/2M-S66-SET	1607346
	4 x 4 mm²	400 V	20 A	VC-AR1/2M-S22-SET	1607298
VC 2	24 x 1,5 mm²	160 V	10 A	VC-AR2/3M-S888-SET	1607407
	18 x 1,5 mm²	250 V	10 A	VC-AR2/3M-S666-SET	1607359
	6 x 4 mm²	400 V	20 A	VC-AR2/3M-S222-SET	1607311
VC 3	32 x 1,5 mm²	160 V	10 A	VC-AR3/4M-S8888-SET	1607418
	24 x 1,5 mm²	250 V	10 A	VC-AR3/4M-S6666-SET	1607370
	8 x 4 mm²	400 V	20 A	VC-AR3/4M-S2222-SET	1607322
VC 4	40 x 1,5 mm²	160 V	10 A	VC-AR4/5M-S88888-SET	1607431
	30 x 1,5 mm²	250 V	10 A	VC-AR4/5M-S66666-SET	1607383
	10 x 4 mm²	400 V	20 A	VC-AR4/5M-S22222-SET	1607335

Monturas aéreas para conectores

Monturas aéreas – lado del conector

Código web: #0538

Tamaño	Puestos de módulo	Montura aérea sin PE		Montura aérea con PE	
		Referencia	Código de artículo	Referencia	Código de artículo
VC 1	2	VC-TR 1/2 M	1852891	VC-TR 1/2 M-PEA	1607059
VC 2	3	VC-TR 2/3 M	1852901	VC-TR 2/3 M-PEA	1607062
VC 3	4	VC-TR 3/4 M	1852914	VC-TR 3/4 M-PEA	1607075
VC 4	5	VC-TR 4/5 M	1852927	VC-TR 4/5 M-PEA	1607088

Insertos de contactos hembra incl. montura aérea

Código web: #0529

Tamaño	Número de polos / sección de cable	Tensión nominal	Corriente nominal	Referencia	Código de artículo
VC 1	16 x 1,5 mm²	160 V	10 A	VC-TR1/2M-PEA-S88-SET	1607239
	12 x 1,5 mm²	250 V	10 A	VC-TR1/2M-PEA-S66-SET	1607191
	4 x 4 mm²	400 V	20 A	VC-TR1/2M-PEA-S22-SET	1607143
VC 2	24 x 1,5 mm²	160 V	10 A	VC-TR2/3M-PEA-S888-SET	1607250
	18 x 1,5 mm²	250 V	10 A	VC-TR2/3M-PEA-S666-SET	1607202
	6 x 4 mm²	400 V	20 A	VC-TR2/3M-PEA-S222-SET	1607154
VC 3	32 x 1,5 mm²	160 V	10 A	VC-TR3/4M-PEA-S8888-SET	1607263
	24 x 1,5 mm²	250 V	10 A	VC-TR3/4M-PEA-S6666-SET	1607215
	8 x 4 mm²	400 V	20 A	VC-TR3/4M-PEA-S2222-SET	1607167
VC 4	40 x 1,5 mm²	160 V	10 A	VC-TR4/5M-PEA-S88888-SET	1607274
	30 x 1,5 mm²	250 V	10 A	VC-TR4/5M-PEA-S66666-SET	1607226
	10 x 4 mm²	400 V	20 A	VC-TR4/5M-PEA-S22222-SET	1607178

Conectores para equipos

Señales de conexión de equipos

Código web: #0515

Conectores circulares para aplicaciones de sensores/ actuadores

Descripción		Conectores para equipos M8 con hilos trenzados sin halógenos, montaje frontal	Conectores para equipos M12 con hilos trenzados sin halógenos, montaje frontal	Conectores para equipos M8 para procesos de soldadura por ola, de una pieza, montaje en pared trasera	Conectores para equipos M12 para procesos de soldadura por ola, de una pieza, montaje en pared trasera
Macho	5 polos	1440119	1520068	1424242	1441765
Hembra	5 polos	1440106	1520042	1424241	1441778
Número de polos		4 / 5	4 / 5	4 / 5	4 / 5
Tensión nominal		30 V	60 V	30 V	60 V
Corriente nominal		2 A	4 A	2 A	4 A
Material del soporte de contactos		PA 66	PA 66	PA 66	PA 66
Material contacto / superficie de contacto		Aleación de Cu / Au	Aleación de Cu / Au	Aleación de Cu / Au	Aleación de Cu / Au
Tipo de conexión		Hilos trenzados individuales	Hilos trenzados individuales	Pines de soldadura	Pines de soldadura

Conectores circulares para aplicaciones de sensores/ actuadores

Descripción		Conectores para equipos M8 para proceso de soldadura por reflujo, de dos piezas, montaje en pared trasera	Conectores para equipos M12 para proceso de soldadura por reflujo, de dos piezas, montaje en pared trasera	Conexión por tornillo para carcasa M12 para procesos de soldadura por reflujo, de dos piezas, montaje en pared trasera, estándar	Conectores para equipos M12 para proceso de soldadura por reflujo, de dos piezas, montaje en pared trasera	Conexión por tornillo para carcasa M12 para procesos de soldadura por reflujo, de dos piezas, montaje en pared trasera, estándar
Macho	5 polos		1411943	1414000 / 1107993 (Push-Pull)	1432350	1027661 (Push-Pull)
Hembra	5 polos	1412222 / carcasa 1412506	1411937	1414021 / 1454492 (Push-Pull)	1432363	1249212 (Push-Pull)
Número de polos		4 / 5			4 / 5	
Tensión nominal		30 V	60 V		60 V	
Corriente nominal		2 A	4 A		4 A	
Material del soporte de contactos		PA 66	PA 66		PA 6T / 66	
Material contacto / superficie de contacto		Aleación de Cu / Au	Aleación de Cu / Au		Aleación de Cu / Au	
Tipo de conexión		Conexión por soldadura SMD	Conexión por soldadura SMD	Conexión por soldadura SMD	Conexión por soldadura THR	Conexión por soldadura THR

Encontrará otras carcasas, como nuestras conexiones por tornillo Push-Pull, en nuestro folleto "Conectores circulares M5 a M12" (n.° de pedido: 52003132) del capítulo "Conexión por soldadura, montaje en placa de circuito impreso, para procesos de soldadura por reflujo y por ola"

Conectores para equipos

Datos de conexión de equipos				Código web: #0515
Conectores para datos con interfaces estándar como RJ45, USB y M12 para la transmisión de datos				
Descripción	**Insertos hembra RJ45 y marcos empotrados, para sistema Freenet**	**Insertos hembra RJ45 y marcos empotrados, para conexión para placas de circuito impreso**	**Insertos hembra USB y marcos empotrados, para conexión para cable plano**	**Conectores para equipos M12 para procesos de soldadura por ola, de una pieza**
Inserto hembra CAT5	1652936		1653854	
Inserto hembra CAT6	1418984	1653090	1653867	
Marco empotrado	1653744	1689446	1653744	
Conector de montaje empotrado 4 polos, hembra				1551503
Conector de montaje empotrado 8 polos, hembra				1553860
Número de polos	8	8	4	4 polos / 8 polos
Tensión nominal	50 V	150 V	30 V	250 V
Corriente nominal	1 A	1,5 A	1 A	4 A
Material del contacto	Aleación de Cu	Aleación de Cu	Aleación de Cu	Aleación de Cu
Tipo de conexión	IDC	Conexión por soldadura	Conexión por cable plano	Pines de soldadura

Conexión para placas de circuito impreso

Bornas para placa de circuito impreso para señales y potencia				Código web: #0391
Bornas para placa de circuito impreso, secciones de cable de 0,14 a 95 mm², paso de 2,5 a 20 mm				
Descripción	**Conexión por resorte push-in, horizontal respecto a la placa de circuito impreso para aplicaciones SMD**	**Conexión por resorte push-in, acodada (45°) respecto a la placa de circuito impreso**	**Conexión por resorte push-in, horizontal respecto a la placa de circuito impreso**	**Conexión por resorte push-in doble, acodada (45°) respecto a la placa de circuito impreso**
Familia de productos	PTSM 0,5/…-H-SMD	SPTAF 1/…-LL	PTS 1,5	PTDA 2,5
Ejemplo de producto Código de artículo	1771059	1864312	1792892	1725341
Número de polos	2 … 8	2 … 16	2 … 12	2 … 16
Sección nominal	0,5 mm²	1,0 mm²	1,5 mm²	2,5 mm²
Paso	2,5 mm	3,5 mm	5 mm	5 mm
Tensión nominal IEC / UL	160 V / 150 V	160 V / 300 V	400 V / 300 V	400 V / 300 V
Corriente nominal IEC / UL	6 A / 5 A	13,5 A / 7 A	16 A / 10 A	24 A / 13,5 A

Bornas para placa de circuito impreso, secciones de cable de 0,14 a 95 mm², paso de 2,5 a 20 mm				
Descripción	**Conexión push-in por palanca, acodada (45°) respecto a la placa de circuito impreso**	**Conexión por resorte push-in, horizontal respecto a la placa de circuito impreso**	**Conexión por resorte push-in, acodada (60°) respecto a la placa de circuito impreso**	**Conexión push-in por palanca, horizontal respecto a la placa de circuito impreso**
Familia de productos	LPTA 2,5/	TDPT 4/..-SP	SPTA 5	LPT 6/
Ejemplo de producto Código de artículo	1190366	1017524	1819118	1098170
Número de polos	1 … 12	2 … 6	1 … 12	1 … 8
Sección nominal	2,5 mm²	4 mm²	6 mm²	6 mm²
Paso	5 mm	6,35 mm	7,5 mm	7,5 mm
Tensión nominal IEC / UL	400 V / 300 V	1000 V / 600 V	1000 V / 600 V	1000 V / 600 V*
Corriente nominal IEC / UL	24 A / 20 A	41 A / 30 A	41 A / 33 A	41 A / 40 A
Información de producto			Puenteable para la conexión de polos individuales	

*) El valor introducido es el que se espera en la homologación.

Conexión para placas de circuito impreso

Bornas para placa de circuito impreso para potencia				**Código web:** #0391
Bornas para placa de circuito impreso, secciones de cable de 0,14 a 95 mm², paso de 2,5 a 20 mm				
Descripción	**Conexión por resorte push-in, horizontal respecto a la placa de circuito impreso**	**Conexión push-in por palanca, horizontal respecto a la placa de circuito impreso**	**Conexión por resorte push-in, vertical respecto a la placa de circuito impreso**	**Conexión por tornillo, horizontal respecto a la placa de circuito impreso**
Familia de productos	SPT 16/…-H	LPT 16/	SPT 35/…-V	MKDSP 50
Ejemplo de producto Código de artículo	1735817	1119814	1845373	1856155
Número de polos	1 … 9	1 … 8	1 … 5	1 … 5
Sección nominal	16 mm²	16 mm²	25 mm²	70 mm²
Paso	10 mm	10 mm	15 mm	17,5 mm
Tensión nominal IEC / UL	1000 V / 600 V	1000 V / 600 V	1000 V / 600 V	1000 V / 600 V
Corriente nominal IEC / UL	76 A / 66 A	76 A / 66 A	125 A / 101 A	192 A / 160 A
Información de producto		También disponible en paso de 15 mm con homologación UL para 1000 V		Apto para la conexión de conductores de aluminio

Pasamuros

Bornas pasamuros de potencia				**Código web:** #0456
Bornas pasamuros de potencia, secciones de cable de 4 a 95 mm², para grosores de pared de 1 a 6 mm				
Descripción (exterior / interior)	**Conexión por tornillo / conexión por espárrago y tornillo**	**Conexión por resorte Push-Lock / conexión por resorte push-in**	**Conexión por palanca articulada T-LOX / conexión por espárrago**	**Conexión por palanca articulada T-LOX / conexión por espárrago**
Familia de productos	UW 25	PLW 16-6	TW 50	TW 95
Ejemplo de producto Código de artículo	3073377	1821083	1708749	1708756
Número de polos	1 polo apilable	3 … 5	1 … 6	1 … 6
Sección nominal	25 mm²	16 mm²	50 mm²	95 mm²
Grosor de pared	1 mm … 6 mm	Libre selección con fijación por tornillo	1 mm … 5 mm	1 mm … 5 mm
Tensión nominal IEC / UL	630 V / 600 V	1000 V / 600 V	1000 V / 600 V	1000 V / 600 V
Corriente nominal IEC / UL	101 A / 112,5 A	41 A / 40 A	150 A / 150 A	232 A / 200 A
Información de producto	Apto para la conexión de conductores de aluminio	El precinto opcional impide que se suelte de forma accidental	Apto para la conexión de conductores de aluminio	Apto para la conexión de conductores de aluminio

Conexión para placas de circuito impreso

Conectores para placa de circuito impreso para señales y potencia				**Código web:** #0425
Conectores para placa de circuito impreso, secciones de cable de 0,14 a 35 mm², paso de 2,5 a 15 mm				
Descripción	**Conexión por resorte push-in con gatillo de bloqueo**	**Conexión por resorte push-in con gatillo de bloqueo**	**Conexión push-in por palanca con bloqueo Lock and Release**	**Conexión push-in por palanca**
Familia de productos	DFMC 0,5/…-ST-RF	FMC 1,5/…-ST-RF	LPC 1,5/…-ST-LR	LPC 2,5/..-ST
Ejemplo de producto Código de artículo	1715737	1952050	1849191	1110584
Número de polos	2 … 16	2 … 16	2 … 16	2 … 20
Sección nominal	0,5 mm² (AWG 20)	1,5 mm² (AWG 16)	1,5 mm² (AWG 16)	2,5 mm² (AWG 12)
Paso	2,54	3,5 mm	3,81 mm	5,08 mm
Tensión nominal IEC / UL	160 V / 150 V	160 V / 150 V	160 V / 150 V	320 V / 300 V
Corriente nominal IEC / UL	6 A / 6 A	8 A /8 A	8 A / 8 A	16 A / 16 A

Conectores para placa de circuito impreso, secciones de cable de 0,14 a 35 mm², paso de 2,5 a 15 mm				
Descripción	**Conexión push-in por palanca con brida central**	**Sistema de bus de energía con tecnología de conexión por corte de aislante**	**Conexión push-in por palanca**	**Conexión por tornillo con sujeción aérea (tornillo)**
Familia de productos	LPC 6/…-STL	PC 6/…-ST-BUS	LPC 16 HC/..-ST	PC 35 HC/..-STF
Ejemplo de producto Código de artículo	1716942	1044738	1716818	1762628
Número de polos	2 … 6	2 … 3	1 … 6	2 … 6
Sección nominal	6 mm² (AWG 8)	16 mm² (AWG 6)	16 mm² (AWG 4)	35 mm² (AWG 2)
Paso	7,62 mm	7,62 mm	10,16 mm	15,0 mm
Tensión nominal IEC / UL	1000 V / 600 V	1000 V / 600 V	1000 V / 600 V	1000 V / 600 V
Corriente nominal IEC / UL	41 A / 35 A	32 A / 30 A	76 A / 66 A	125 A / 115 A

Servicios excelentes

A lo largo de su proceso de desarrollo, Phoenix Contact ofrece servicios excelentes que marcan la diferencia. Compruebe usted mismo cómo los configuradores modernos, los completos datos técnicos y los prototipos de productos gratuitos le facilitan su trabajo diario. Como socio le respaldamos en el proceso de diseño hasta el desarrollo de soluciones personalizadas de conexión y cajas.

Más información sobre los servicios de Phoenix Contact:
solo tiene que introducir el código web en el campo de búsqueda de nuestra página web.

Código web: #2594

Simplemente una mayor selección
Elija entre 60 000 productos siempre la solución adecuada para usted directamente online:
- Funciones de filtrado y búsqueda intuitivas
- Numerosos datos técnicos para descargar, como planos y modelos 3D
- Asesoramiento personal in situ

Simplemente más personalización
Personalice sus productos con colores, impresiones y diseños especiales:
- Variantes específicas para el cliente
- Nuevos desarrollos personalizados
- Configuradores online intuitivos

Simplemente más flexibilidad
Utilice nuestros distintos canales de venta y benefíciese de la disponibilidad internacional:
- Cómodo pedido online de todos los artículos
- Servicio de muestras online gratuito
- Logística fiable a nivel mundial mediante envío directo o distribución

Simplemente más conocimientos especializados
Como su socio de confianza nos encargamos de que siempre esté informado sobre tecnologías y tendencias:
- Expertos en tecnología, industria y diseño cerca de usted
- Le ofrecemos una formación personalizada in situ o digital
- Seminarios web, seminarios y tutoriales de vídeo gratuitos

Fácil selección gracias a los filtros y datos técnicos

Una página específica para cada producto

Está disponible para su descarga una hoja de características de cada artículo

Gracias a la red global, Phoenix Contact siempre está cerca de usted

La tecnología de conexión de equipos puede configurarse

Las piezas de la caja y la tecnología de conexión pueden configurarse fácilmente

Los cables y su confección pueden componerse fácilmente

Phoenix Contact le apoya desde la primera idea hasta la producción en serie

El servicio de muestras online está disponible en múltiples países

Encuentre el producto que desee gracias a los filtros intuitivos

Las muestras de producto están disponibles mediante envío directo gratuito

Logística fiable en todo el mundo

Manténgase informado de las últimas novedades sobre productos, tendencias y tecnologías

Le ofrecemos una formación personalizada in situ o digital

Información actualizada mediante las aplicaciones de Phoenix Contact y el canal de YouTube

Manténgase informado con las comunicaciones de Phoenix Contact

Su socio in situ

Phoenix Contact es un líder del sector a nivel mundial con sede en Alemania. El grupo empresarial es sinónimo de productos y soluciones innovadores para la electrificación integral, la interconexión y la automatización de todos los sectores de la economía y las infraestructuras. Una red global en más de 100 países con 22 000 empleados garantiza la proximidad al cliente.

Con una gama de productos amplia e innovadora ofrecemos a nuestros clientes soluciones sostenibles para distintas aplicaciones e industrias. Esto se aplica en particular a los mercados objetivo de la energía, las infraestructuras, la industria y la movilidad.

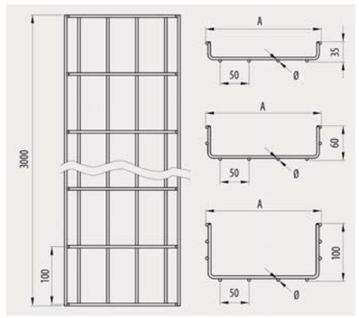
Encontrará su socio local en

phoenixcontact.com

MNR 52000302/2023-01-15\14

DC 10-22\006\L3

Rejiband 60



Descripción

Bandeja de rejilla de acero de 60 mm de altura, con protección superficial, o inoxidable AISI 304 o 316L con borde de seguridad para soporte y conducción de cables. La bandeja portacables Rejiband® esta compuesta de varillas electrosoldadas en malla que proporcionan una gran resistencia y elasticidad. La facilidad en el montaje, gracias a su flexibilidad y a su sistema Click de conexión rápida sin tornillos para soportes y accesorios, permite ahorrar material y coste de mano de obra. Fabricada según normativa internacional IEC 61537. Su amplia variedad de tamaños y Sistemas de protección facilita la elección mas adecuada según las necesidades de cada instalación.

Ventajas

Gran resistencia y elasticidad, adaptable a cada instalación proporcionando un ahorro superior al 30% en el montaje.

Borde de seguridad redondeado que evita el daño sobre los cables y el instalador.

Marcado N de Aenor, Certificado UL, Certificado IECC CB de acuerdo con la norma IEC 61537.

Resistencia al fuego E90 (90 minutos, 1000 °C) según DIN 4102-12.

Altura del ala de 60 mm y ancho disponible en 60, 100, 150, 200, 300, 400, 450, 500 y 600 mm con una amplia gama de accesorios.

Aplicaciones

Canalización, transporte y distribución de cables en Instalaciones eléctricas y/o de telecomunicaciones en: Obras civiles, Túneles, Parkings, Edificios Públicos, Centros Comerciales, Centro de Proceso de Datos, Infraestructuras, Aeropuertos, Líneas de Metro, Tren. Sector Terciario y aplicaciones industriales: Navales, Petroquímica, Textil, Químicas, Alimentaria. Aplicaciones interiores en atmósfera seca o exteriores con ambientes húmedos según acabados.

Soluciones

INDUSTRIA ALIMENTARIA | INDUSTRIA QUIMICA FARMACEUTICA | INDUSTRIA PETROQUÍMICA | ENERGÍA | FOTOVOLTAICA | CENTROS DE DATOS | EDIFICACIÓN. TERCIARIO

TUNELES. INFRAESTRUCTURAS | RESISTENCIA AL FUEGO

Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.

Rejiband 60

Características técnicas principales

60 | 60, 100, 150, 200, 300, 400, 450, 500, 600 | 20 J | -50 / 150 °C | ETIM EC000853

Datos de producto

S	Clase IEC 61537			Ref	kg/u		M	mm²	
EZ	Clase 3	60	3	60212060	0.558	24	Acero con prot. superficial	2492	A1 No combustible
EZ	Clase 3	100	3	60212100	0.790	24	Acero con prot. superficial	4442	E90 (90 min. 1000°C)
EZ	Clase 3	150	3	60212150	0.836	24	Acero con prot. superficial	6976	E90 (90 min. 1000°C)
EZ	Clase 3	200	3	60212200	1.080	18	Acero con prot. superficial	9586	E90 (90 min. 1000°C)
EZ	Clase 3	300	3	60212300	1.890	12	Acero con prot. superficial	14420	E90 (90 min. 1000°C)
EZ	Clase 3	400	3	60212400	2.300	6	Acero con prot. superficial	19540	E90 (90 min. 1000°C)
EZ	Clase 3	450	3	60212450	2.370	6	Acero con prot. superficial	22100	E90 (90 min. 1000°C)
EZ	Clase 3	500	3	60212500	2.710	6	Acero con prot. superficial	24660	A1 No combustible
EZ	Clase 3	600	3	60212600	3.120	6	Acero con prot. superficial	29780	A1 No combustible
BC	Clase 5	60	3	60222060	0.558	24	Acero con prot. superficial	2492	A1 No combustible
BC	Clase 5	100	3	60222100	0.790	24	Acero con prot. superficial	4442	E90 (90 min. 1000°C)
BC	Clase 5	150	3	60222150	0.836	24	Acero con prot. superficial	6976	E90 (90 min. 1000°C)
BC	Clase 5	200	3	60222200	1.080	18	Acero con prot. superficial	9586	E90 (90 min. 1000°C)
BC	Clase 5	300	3	60222300	1.890	12	Acero con prot. superficial	14420	E90 (90 min. 1000°C)
BC	Clase 5	400	3	60222400	2.300	6	Acero con prot. superficial	19540	A1 No combustible
BC	Clase 5	450	3	60222450	2.370	6	Acero con prot. superficial	22100	A1 No combustible
BC	Clase 5	500	3	60222500	2.710	6	Acero con prot. superficial	24660	A1 No combustible
BC	Clase 5	600	3	60222600	3.120	6	Acero con prot. superficial	29780	A1 No combustible
GC	Clase 7	60	3	60232060	0.590	24	Acero con prot. superficial	2492	A1 No combustible
GC	Clase 7	100	3	60232100	0.834	24	Acero con prot. superficial	4442	E90 (90 min. 1000°C)
GC	Clase 7	150	3	60232150	0.900	24	Acero con prot. superficial	6976	E90 (90 min. 1000°C)
GC	Clase 7	200	3	60232200	1.190	18	Acero con prot. superficial	9586	E90 (90 min. 1000°C)
GC	Clase 7	300	3	60232300	2.010	12	Acero con prot. superficial	14420	E90 (90 min. 1000°C)
GC	Clase 7	400	3	60232400	2.444	6	Acero con prot. superficial	19540	E90 (90 min. 1000°C)
GC	Clase 7	500	3	60232500	2.881	6	Acero con prot. superficial	24660	A1 No combustible
GC	Clase 7	600	3	60232600	3.317	6	Acero con prot. superficial	29780	A1 No combustible
INOX	Clase 9C	60	3	60252060	0.553	24	Acero inoxidable AISI 304	2492	A1 No combustible
INOX	Clase 9C	100	3	60252100	0.780	24	Acero inoxidable AISI 304	4442	E90 (90 min. 1000°C)
INOX	Clase 9C	150	3	60252150	1.010	24	Acero inoxidable AISI 304	6834	E90 (90 min. 1000°C)
INOX	Clase 9C	200	3	60252200	1.310	18	Acero inoxidable AISI 304	9414	E90 (90 min. 1000°C)
INOX	Clase 9C	300	3	60252300	1.680	12	Acero inoxidable AISI 304	14574	E90 (90 min. 1000°C)
INOX	Clase 9C	400	3	60252400	2.040	6	Acero inoxidable AISI 304	19734	A1 No combustible
INOX	Clase 9C	500	3	60252500	2.400	6	Acero inoxidable AISI 304	24894	A1 No combustible
INOX	Clase 9C	600	3	60252600	2.760	6	Acero inoxidable AISI 304	30054	E90 (90 min. 1000°C)
INOX	Clase 9D	60	3	60262060	0.553	24	Acero inoxidable AISI 316L	2492	A1 No combustible
INOX	Clase 9D	100	3	60262100	0.780	24	Acero inoxidable AISI 316L	4442	E90 (90 min. 1000°C)
INOX	Clase 9D	150	3	60262150	1.010	24	Acero inoxidable AISI 316L	6834	E90 (90 min. 1000°C)

Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.

Ⓢ	IEC 61537			REF	kg/u		Ⓜ	mm²	
INOX	Clase 9D	200	3	60262200	1.310	18	Acero inoxidable AISI 316L	9414	E90 (90 min. 1000°C)
INOX	Clase 9D	300	3	60262300	1.680	12	Acero inoxidable AISI 316L	14574	E90 (90 min. 1000°C)
INOX	Clase 9D	400	3	60262400	2.040	6	Acero inoxidable AISI 316L	19734	E90 (90 min. 1000°C)
INOX	Clase 9D	500	3	60262500	2.400	6	Acero inoxidable AISI 316L	24894	A1 No combustible
INOX	Clase 9D	600	3	60262600	2.760	6	Acero inoxidable AISI 316L	30054	A1 No combustible
BK8	Clase 8	60	3	60282060	0.558	24	Acero con prot. superficial	2492	A1 No combustible
BK8	Clase 8	100	3	60282100	0.790	24	Acero con prot. superficial	4442	E90 (90 min. 1000°C)
BK8	Clase 8	150	3	60282150	0.836	24	Acero con prot. superficial	6976	E90 (90 min. 1000°C)
BK8	Clase 8	200	3	60282200	1.080	18	Acero con prot. superficial	9586	E90 (90 min. 1000°C)
BK8	Clase 8	300	3	60282300	1.890	12	Acero con prot. superficial	14420	E90 (90 min. 1000°C)
BK8	Clase 8	400	3	60282400	2.300	6	Acero con prot. superficial	19540	E90 (90 min. 1000°C)
BK8	Clase 8	450	3	60282450	2.370	6	Acero con prot. superficial	22100	A1 No combustible
BK8	Clase 8	500	3	60282500	2.710	6	Acero con prot. superficial	24660	A1 No combustible
BK8	Clase 8	600	3	60282600	3.120	6	Acero con prot. superficial	29780	A1 No combustible
CU	Clase 1	100	2	82003241	0.784	16	Acero con prot. superficial	4442	A1 No combustible
CU	Clase 1	150	2	82003242	0.836	16	Acero con prot. superficial	6976	A1 No combustible
CU	Clase 1	200	2	82003243	1.080	12	Acero con prot. superficial	9586	A1 No combustible
CU	Clase 1	300	2	82003244	1.890	8	Acero con prot. superficial	14420	A1 No combustible
CU	Clase 1	450	2	82003245	2.370	4	Acero con prot. superficial	22100	A1 No combustible
CU	Clase 1	600	2	82003247	3.120	4	Acero con prot. superficial	29780	A1 No combustible

Ⓢ Sistema de protección

CU - Cobreado

PG - Pregalvanizado

EZ - Electrocincado

BC - Electrocincado Bicromatado

BK8 - Acabado Alta Resistencia

GC - Galvanizado en Caliente

INOX - Acero Inoxidable

PT - Pintura Poliester

AL - Aluminio

LN - Latón or Latón Niquelado

Ⓜ Materiales Aislantes

PC+ABS - Policarbonato + ABS Libre de halógenos

PVC - Policloruro de Vinilo

PP - Polipropileno Libre de Halógenos

PA6 - Poliamida 6 Libre de Halógenos

PA12 - Poliamida 12 Libre de Halógenos

PU - Poliuretano

PE - Polietileno

Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.

NBR - Caucho NBR

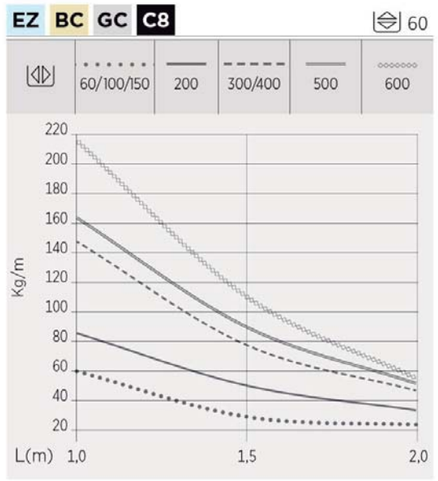
PET - Poliestirester Termoplástico

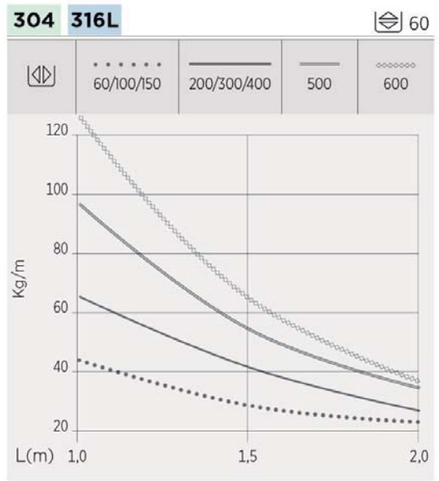
TPV - Termoplástico

Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.

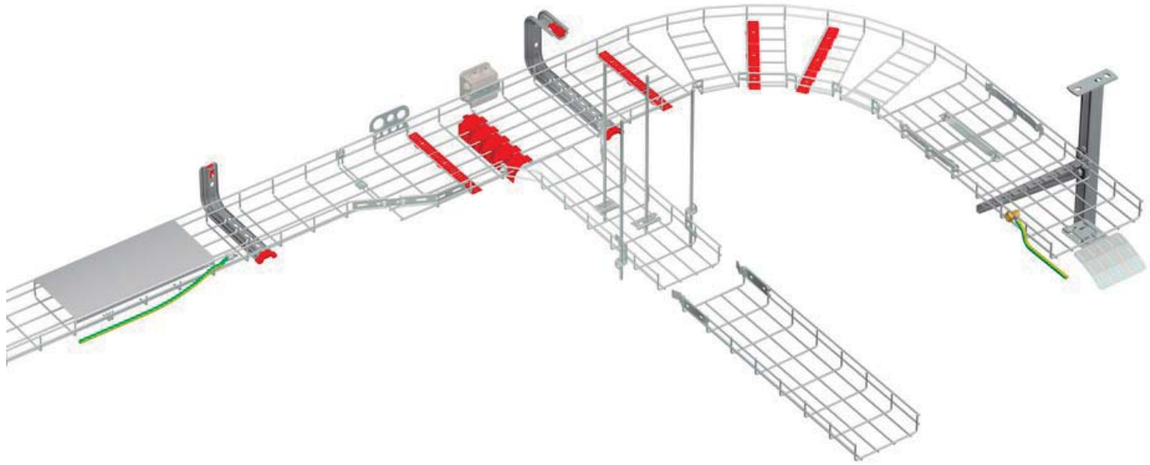
Diagramas de carga

	60
	mm²
60	2.520
100	4.420
150	6.783
200	9.333
300	14.050
400	19.050
450	21.500
500	24.050
600	29.050

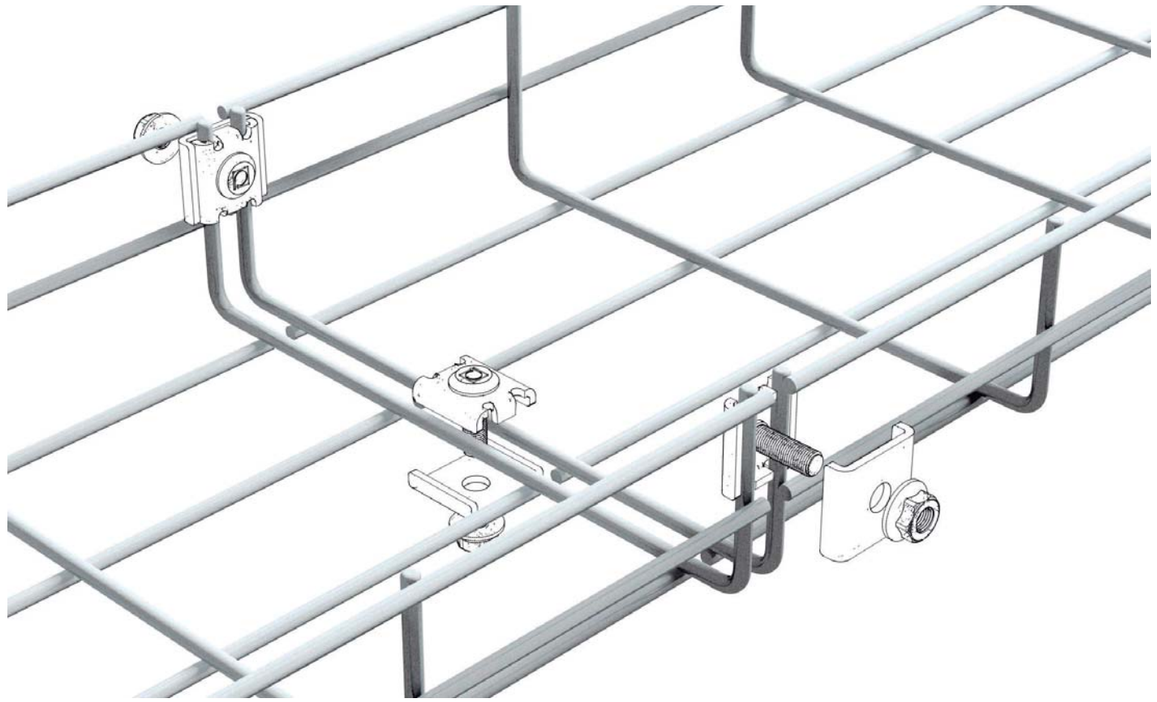




Aplicaciones de producto

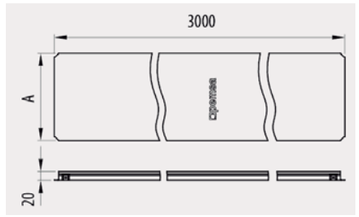


Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.



Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.

Tapa Recta



Descripción

Tapa ciega recta metálica destinada a cubrir los tramos rectos de las bandejas metálicas de rejilla Rejiband®, de chapa Pemsaband® o Inducanal® y de escalera Megaband® consiguiendo mantener a salvo para protección del cableado. Montaje a presión (sin tornillos ni fijaciones). La tapa permanece fija, incluso en posición vertical. Dispone en el extremo de una prolongación de solape que mejora el acoplamiento y estanqueidad de dos tramos rectos de tapa. Fabricada en acero, disponible en diversos Sistemas de protección y tamaños.

Ventajas

Optimo ajuste de la tapa sobre las bandejas metálicas otorgándoles una gran protección.

Se instala a presión sin necesidad de ninguna fijación.

Acceso sencillo a zonas concretas en caso de tener que realizar alguna modificación en la instalación eléctrica.

Si se combina la tapa con la bandeja de chapa se convierte en Canal protectora en grado IP2X para Pemsaband® One perforada e IP4X para Pemsaband® One ciega

Disponible en varios sistemas de protección: PG, GC y acero inoxidable AISI304 y AISI 316L.

Aplicaciones

Recomendada para la protección del cableado eléctrico y de telecomunicaciones alojado en bandejas Rejiband®, Pemsaband® y Megaband® en instalaciones eléctricas y de telecomunicaciones en edificios públicos, infraestructuras y obras civiles, instalaciones industriales o sector terciario.

Soluciones

Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.

Tapa Recta

Características técnicas principales

60, 100, 150, 200, 300, 400, 450, 500, 600 | 3 | IP44 | -50 / 150 ºC | A1 No combustible | ETIM EC002403

Datos de producto

S		Ref	kg/u	u	M
PG	60	73021060	0.460	24	Acero con prot. superficial
PG	100	73021100	0.640	24	Acero con prot. superficial
PG	150	73021150	0.875	12	Acero con prot. superficial
PG	200	73021200	1.110	12	Acero con prot. superficial
PG	300	73021300	1.840	6	Acero con prot. superficial
PG	400	73021400	2.390	6	Acero con prot. superficial
PG	450	73021450	3.060	6	Acero con prot. superficial
PG	500	73021500	3.370	6	Acero con prot. superficial
PG	600	73021600	4.000	6	Acero con prot. superficial
GC	60	73031060	0.379	24	Acero con prot. superficial
GC	100	73031100	0.770	24	Acero con prot. superficial
GC	150	73031150	1.063	12	Acero con prot. superficial
GC	200	73031200	1.349	12	Acero con prot. superficial
GC	300	73031300	2.184	6	Acero con prot. superficial
GC	400	73031400	2.828	6	Acero con prot. superficial
GC	500	73031500	3.913	6	Acero con prot. superficial
GC	600	73031600	4.642	6	Acero con prot. superficial
INOX	60	73051060	0.379	24	Acero inoxidable AISI 304
INOX	100	73051100	0.536	24	Acero inoxidable AISI 304
INOX	150	73051150	0.732	12	Acero inoxidable AISI 304
INOX	200	73051200	0.940	12	Acero inoxidable AISI 304
INOX	300	73051300	1.330	6	Acero inoxidable AISI 304
INOX	400	73051400	2.060	6	Acero inoxidable AISI 304
INOX	500	73051500	2.530	6	Acero inoxidable AISI 304
INOX	600	73051600	3.500	6	Acero inoxidable AISI 304
INOX	60	73061060	0.379	24	Acero inoxidable AISI 316L
INOX	100	73061100	0.536	24	Acero inoxidable AISI 316L
INOX	150	73061150	0.732	12	Acero inoxidable AISI 316L
INOX	200	73061200	0.940	12	Acero inoxidable AISI 316L
INOX	300	73061300	1.330	6	Acero inoxidable AISI 316L
INOX	400	73061400	2.060	6	Acero inoxidable AISI 316L
INOX	500	73061500	2.530	6	Acero inoxidable AISI 316L
INOX	600	73061600	3.500	6	Acero inoxidable AISI 316L
AZ+	60	82003760	0.460	24	Acero con prot. superficial
AZ+	100	82003761	0.640	24	Acero con prot. superficial
AZ+	150	82003762	0.880	12	Acero con prot. superficial
AZ+	200	82003763	1.120	12	Acero con prot. superficial

Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.

Tapa Recta

Ⓢ		REF	kg/u		Ⓜ
AZ+	300	82003764	1.840	6	Acero con prot. superficial
AZ+	400	82003765	2.390	6	Acero con prot. superficial
AZ+	500	82003766	3.370	6	Acero con prot. superficial
AZ+	600	82003767	4.000	6	Acero con prot. superficial

Ⓢ Sistema de protección

CU - Cobreado

PG - Pregalvanizado

EZ - Electrocincado

BC - Electrocincado Bicromatado

BK8 - Acabado Alta Resistencia

GC - Galvanizado en Caliente

INOX - Acero Inoxidable

PT - Pintura Poliester

AL - Aluminio

LN - Latón or Latón Niquelado

Ⓜ Materiales Aislantes

PC+ABS - Policarbonato + ABS Libre de halógenos

PVC - Policloruro de Vinilo

PP - Polipropileno Libre de Halógenos

PA6 - Poliamida 6 Libre de Halógenos

PA12 - Poliamida 12 Libre de Halógenos

PU - Poliuretano

PE - Polietileno

NBR - Caucho NBR

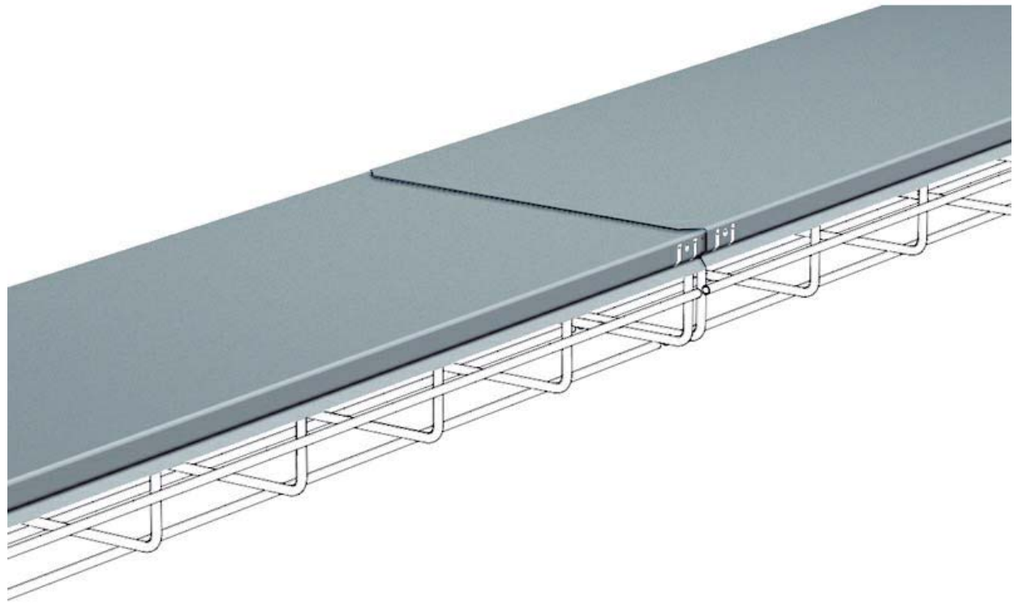
PET - Poliestirester Termoplástico

TPV - Termoplástico

Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.

Tapa Recta

Aplicaciones de producto

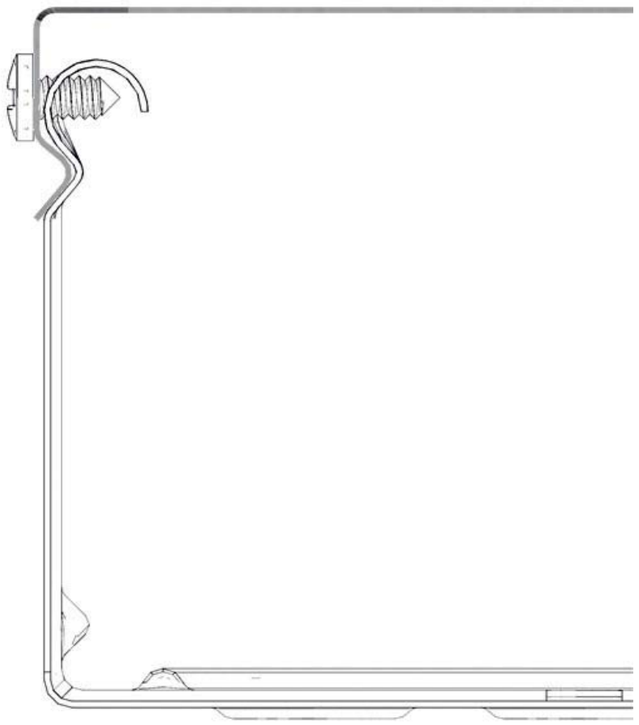


Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.

Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.

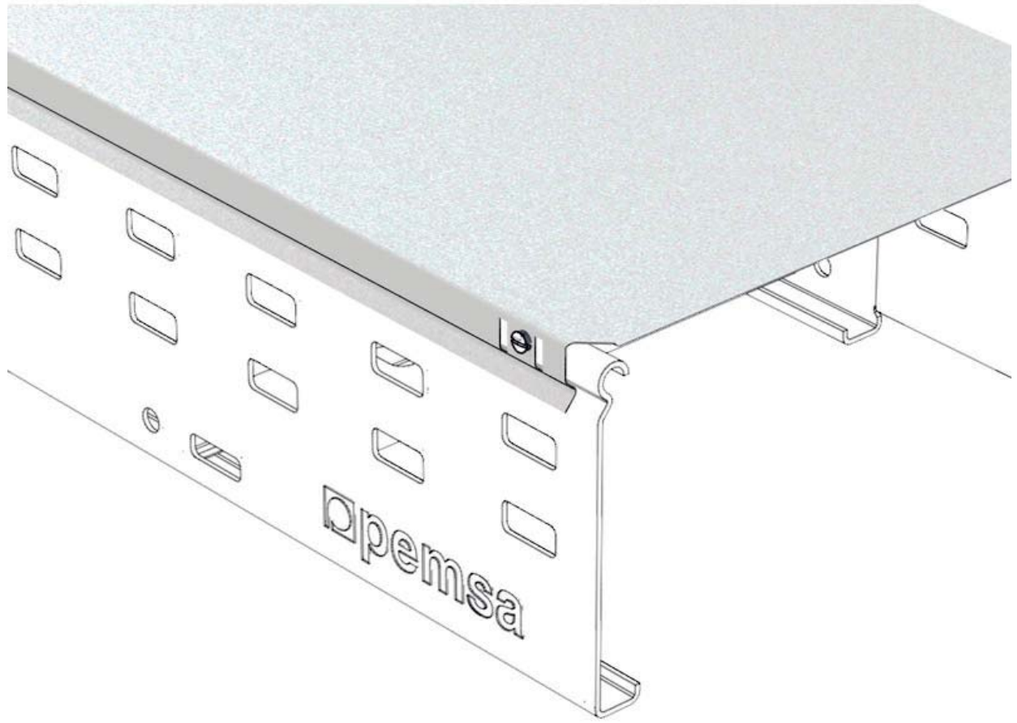
Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.

Tapa Recta



Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.

Tapa Recta



Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo Know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.

Bridas en acero inoxidable

Diseñadas para amarrar tubos, cables y otro material cuando el manojo pueda verse afectado por unas condiciones ambientales severas: corrosión, vibraciones, clima adverso, temperaturas extremas, radiación.

Para cualquier instalación de interior, exterior o bajo tierra.

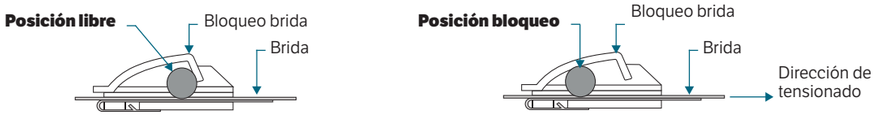
Resistente al fuego UL94, resistente a UV, baja emisión de humos, libre de halógenos.

Bloqueo automático: mecanismo de cierre de bola para una rápida y fácil instalación, manualmente o mediante herramienta de tensionado.

El revestimiento en los modelos con recubrimiento aporta una protección adicional de los cantos y previene la corrosión entre metales diferentes.

- Fabricadas en acero inoxidable AISI 304 (bajo pedido, acero inoxidable AISI 316).
- Resistencia al fuego UL94 y baja emisión de humos.
- Resistente a rayos UV.
- Libre de halógenos.
- Las bridas con recubrimiento tienen un acabado superficial en poliéster + recubrimiento epoxi.
- Temperatura de trabajo:
  > -60°C a +300°C (inox.).
  > -60°C a +150°C (con recubrimiento).

Ref. Inox	**Ref.** Inox + recubrimiento	**Longitud** (mm)	**Anchura** (mm)	**Ø máximo** (mm)	**Tensión** (kg)	**Emb.** (uds.)
150-445-INOX	**150-445-INPV**	150	4,6	34	46	100
200-445-INOX	**200-445-INPV**	200	4,6	50	46	100
260-445-INOX	**260-445-INPV**	260	4,6	69	46	100
360-445-INOX	**360-445-INPV**	360	4,6	100	46	100
520-445-INOX	**520-445-INPV**	520	4,6	151	46	100
620-445-INOX	**620-445-INPV**	620	4,6	183	46	100
840-445-INOX	**840-445-INPV**	840	4,6	253	46	100
1000-445-INOX	**1000-445-INPV**	1000	4,6	304	46	100
150-475-INOX	**150-475-INPV**	150	7,9	34	114	100
200-475-INOX	**200-475-INPV**	200	7,9	50	114	100
260-475-INOX	**260-475-INPV**	260	7,9	69	114	100
360-475-INOX	**360-475-INPV**	360	7,9	100	114	100
520-475-INOX	**520-475-INPV**	520	7,9	151	114	100
620-475-INOX	**620-475-INPV**	620	7,9	183	114	100
840-475-INOX	**840-475-INPV**	840	7,9	253	114	100
1000-475-INOX	**1000-475-INPV**	1000	7,9	304	114	100
150-4125-INOX	**150-4125-INPV**	150	12,7	34	318	100
200-4125-INOX	**200-4125-INPV**	200	12,7	50	318	100
260-4125-INOX	**260-4125-INPV**	260	12,7	69	318	100
360-4125-INOX	**360-4125-INPV**	360	12,7	100	318	100
520-4125-INOX	**520-4125-INPV**	520	12,7	151	318	100
620-4125-INOX	**620-4125-INPV**	620	12,7	183	318	100
840-4125-INOX	**840-4125-INPV**	840	12,7	253	318	100
1000-4125-INOX	**1000-4125-INPV**	1000	12,7	304	318	100



Hoja de características del producto
Características

A9N61690
Interruptor en carga especial de CC C60NA-DC - 2P - 20 A - 1000 V

Green Premium™

Principal

Aplicación de interruptor	Panel fotovoltaico FV Protección del inversor para aplicaciones fotovoltaicas
Gama	Acti 9
Gama de producto	C60
Tipo de producto o componente	Interruptor seccionador
Nombre del producto	C60
Nombre corto del dispositivo	C60NA-DC
Número de polos	2P
Categoría de empleo	DC-21B
Poder de seccionamiento	Yes conforming to EN/IEC 60947-3

Complementario

[Ie] Corriente nominal de empleo	20 A DC-21B 1000 V CC 32 A DC-21B 800 V CC 50 A DC-21B 700 V CC
Voltage Drop	100 mV 5,02 mOhm 2 W 20 A 151 mV 5,02 mOhm 4,53 W 30 A 201 mV 5,02 mOhm 8,04 W 40 A 251 mV 5,02 mOhm 12,55 W 60 A
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	1000 V CC
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV
Tipo de control	Maneta
Señalizaciones en local	Indicación de encendido/apagado
Tipo de montaje	Ajustable en clip
Soporte de montaje	Carril DIN
Pasos de 9 mm	8
Altura	132,7 mm
Anchura	72 mm

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

Profundidad	77,4 mm
Peso del producto	0,545 kg
Color	White
Durabilidad mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	300 ciclos
Conexiones - terminales	Borne - tipo de cable: superior) 1…35 mm² rígido Borne - tipo de cable: superior) 1…25 mm² Flexible Cable pre-cableado - tipo de cable: inferior)
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm
Par de apriete	3.5 N.m
Código de compatibilidad	C60NA-DC

Entorno

Normas	EN/IEC 60947-3
Grado de contaminación	2
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25…70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40…85 °C

Packing Units

Peso del empaque (Lbs)	572,000 g
Paquete 1 Altura	80,000 mm
Paquete 1 ancho	75,000 mm
Paquete 1 Longitud	136,000 mm

Offer Sustainability

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACh	Declaración de REACh
Conforme con REACh sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto

Información Logística

País de Origen	ES

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months

FOTOVOLTAICOS

FUSIBLES & BASES PORTAFUSIBLES PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS

PMX CILINDRICOS fusibles

PATENTED DESIGN

La principal novedad que ofrecen es la tensión asignada de 1000V DC. Están destinadas principalmente a ofrecer una solución de protección compacta, segura y económica en instalaciones fotovoltaicas, donde, debido al constante incremento de potencia y la evolución tecnológica, es común que se precise proteger grupos de paneles solares que pueden alcanzar tensiones hasta 800V DC.

Bases portafusibles modulares para utilizar con fusibles cilíndricos talla 10x38 y 14x51 según norma IEC/EN 60269. Diseño compacto, de dimensiones reducidas, fabricadas con materiales de calidad. Contactos de cobre electrolítico plateados.

Materiales plásticos autoextinguibles y de alta resistencia a la temperatura. Todos los materiales utilizados son conformes a la Directiva europea RoHS (Restricción de ciertas sustancias peligrosas en el material eléctrico).

10x38

U 1000V DC

In 32A

NORMAS UL CSA

INDICADOR	POLOS	MODULOS	REFERENCIA	EMBALAJE Uni /CAJA
NO	UNIPOLAR	1	**485150**	12/192
NO	BIPOLAR	2	**485151**	6/96
SI	UNIPOLAR	1	**485152**	12/192
SI	BIPOLAR	2	**485153**	6/96

14x51

U 1100V DC

In 50A

NO	UNIPOLAR	1	**485250**	6/90
NO	BIPOLAR	2	**485251**	3/45
SI	UNIPOLAR	1	**485252**	6/90
SI	BIPOLAR	2	**485253**	3/45

22x65

U 1500V DC

In 100A

NO	UNIPOLAR	1	**485720**	6/48

NORMAS

IEC/EN 60269-1 UL 4248-1
IEC/EN 60269-2 UL 4248-19
CSA 4248-19

DIMENSIONES

PAG 28 10x38
PAG 29 14x51
22x65

ACCESORIOS

PAG 30
PAG 31

COMPATIBLE
FUSIBLES gPV CILINDRICOS

PAG 04

FOTOVOLTAICOS

FUSIBLES & BASES PORTAFUSIBLES PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS

CIL gPV CILINDRICOS fusibles

Los fusibles cilíndricos 10x38 y 14x51 gPV DF Electric han sido desarrollados para ofrecer una solución de protección compacta, segura y económica de los módulos fotovoltaicos en tensiones hasta 1.000/1.100V DC.

Proporcionan protección contra sobrecargas y cortocircuitos (clase gPV de acuerdo a la Norma IEC 60269-6 y UL248-19).

Están construidos con tubo cerámico de alta resistencia a la presión interna y a los choques térmicos lo que permite un alto poder de corte en un reducido espacio. Los contactos están realizados en cobre plateado y los elementos de fusión son de plata, lo que evita el envejecimiento y mantiene inalterables las características.

Para la instalación de estos fusibles se recomienda la utilización de las bases modulares PMX.

10x38

U **1000V DC**

PODER DE CORTE **30kA**

NORMAS UL

In (A)	REFERENCIA	EMBALAJE Uni /CAJA
1	**491601**	10/100
2	**491602** UL	10/100
3	**491604** UL	10/100
4	**491605** UL	10/100
5	**491606** UL	10/100
6	**491610** UL	10/100
8	**491615** UL	10/100
10	**491620** UL	10/100
12	**491625** UL	10/100
15	**491629** UL	10/100
16	**491630** UL	10/100
20	**491635** UL	10/100
	431000	10/100

491635

14x51

U **1100V DC**

PODER DE CORTE **10kA**

In (A)	REFERENCIA	EMBALAJE Uni /CAJA
15	**491647**	10/50
20	**491648**	10/50

U **1000V DC**

PODER DE CORTE **30kA**

In (A)	REFERENCIA	EMBALAJE Uni /CAJA
25	**491650**	10/50
32	**491655**	10/50
	432000	10/50

491655

NORMAS	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS t-I	COEFICIENTE REDUCCION TEMPERATURA AMBIENTE	COMPATIBLE PORTAFUSIBLES PMX	COMPATIBLE CONTACTO PINZA FUSIBLES Ø10
IEC 60269-1 IEC 60269-6 UL 248-19	PAG 18 PAG 19	PAG 18 IEC PAG 19 IEC	PAG 43	PAG 11	PAG 13

FOTOVOLTAICOS

FUSIBLES & BASES PORTAFUSIBLES PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS

CIL gPV CILINDRICOS fusibles

Los fusibles cilíndricos gPV 10x85 y 10/14x85 DF Electric han sido desarrollados para ofrecer una solución de protección compacta, segura y económica de los módulos fotovoltaicos en tensiones hasta 1.200/1.500V DC.

Proporcionan protección contra sobrecargas y cortocircuitos (clase gPV de acuerdo a la Norma IEC 60269-6 y UL248-19). Están construidos con tubo cerámico de alta resistencia a la presión interna y a los choques térmicos. Los contactos están realizados en cobre plateado y los elementos de fusión son de plata, lo que evita el envejecimiento y mantiene inalterables las características.

Para estos fusibles recomendamos la utilización de bases portafusibles PML.

10x85

U **1500V DC**

PODER DE CORTE **30kA**

NORMAS UL

In (A)	REFERENCIA	EMBALAJE Uni /CAJA
2	**492202** UL	10/50/1000
4	**492205** UL	10/50/1000
6	**492210** UL	10/50/1000
8	**492215** UL	10/50/1000
10	**492220** UL	10/50/1000
12	**492225** UL	10/50/1000
15	**492229** UL	10/50/1000
16	**492230** UL	10/50/1000

U **1200V DC**

PODER DE CORTE **10kA**

In (A)	REFERENCIA	EMBALAJE Uni /CAJA
20	**492235**	10/50/1000
25	**492240**	10/50/1000

NEUTRO

	REFERENCIA	EMBALAJE Uni /CAJA
	431010	10/50/1000

492240

10/14x85

U **1500V DC**

PODER DE CORTE **10kA**

In (A)	REFERENCIA	EMBALAJE Uni /CAJA
20	**492250**	10/480
25	**492255**	10/480
30	**492260**	10/480
32	**492262**	10/480

492262

22x65

U **1500V DC**

PODER DE CORTE **30kA**

In (A)	REFERENCIA	EMBALAJE Uni /CAJA
40	**492270**	10/260
50	**492275**	10/260

492275

NORMAS	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS t-I	COEFICIENTE REDUCCION TEMPERATURA AMBIENTE	COMPATIBLE PORTAFUSIBLES PML	COMPATIBLE CONTACTO PINZA FUSIBLES Ø10
IEC 60269-1 IEC 60269-6 UL 248-19	PAG 20 PAG 21	PAG 20 IEC PAG 21 IEC	PAG 43	PAG 12	PAG 13

Hoja de características del producto
Características

13987
Cofret Kaedra - para equipos modulares - 4 x 18 módulos - 2 bloques terminales

Principal

Gama	Kaedra
Tipo de producto o componente	Cofret estanco
Tipo de envolvente	Envolvente para dispositivos modula
Accesorios incluidos con el envolvente	1 bloque de terminales 4 orificios 2 borneros de 32 agujeros 2 suportes de bloco de terminales 4 kits de señalización 4 cintas de montaje

Complementario

Montaje de armario	Superficie
Número de módulos de 18 mm por fila	18
Número total de módulos de 18 mm	72
Número de filas horizontales	4
Clase de aislamiento eléctrico	Clase II Doble aislamiento
Equipo suministrado	4 marking kit 4 wiring strap 1 terminal block 4 holes 2 terminal block 32 holes 2 terminal block support
Tipo de carátula	Reversible Transparente
Disipación de potencia en W	89 W
[In] Corriente nominal	160 A
Tipo de carril	DIN
Número de troquelados PG ISO	17
Número de bloques de terminales	1 con 4 salientes 2 con 32 salientes
Salidas del bloque de distribución	34 x 10 mm² 34 x 16 mm²
Descripción de las opciones de bloqueo	Cerradura opcional
Material del envolvente	Polímero autoextinguible
Anchura	448 mm
Altura	842 mm
Profundidad	160 mm
Color	Puerta : verde transparente Envolvente : gris claro (RAL 7035)

Entorno

Normas	EN 50102 EN 50262 IEC 60439-3 IEC 60529 IEC 60695-2-1 IEC 670
Resistencia al fuego	650 °C de acuerdo con IEC 60695-2-1
Grado de protección IP	IP65 acorde a IEC 60529
Grado de protección IK	IK09 de acuerdo con EN 50102
Características ambientales (UV)	Resistencia UV clase 3 de acuerdo con ISO 4582 2010 Ensayo de degradación ultravioleta de acuerdo con ISO 4892-2 2013
Categoría de sobretensión	II
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...60 °C

Información Logística

País de Origen	Italia

Garantía contractual

Warranty period	18 months

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

Hoja de características del producto
Características

13986
Cof.Ka3f, 54 m

Principal

Gama	Kaedra
Tipo de producto o componente	Cofret estanco
Tipo de envolvente	Envolvente para dispositivos modula
Accesorios incluidos con el envolvente	1 bloque de terminales 4 orificios 3 kits de marcado 2 bloques de terminales, 22 orifícios 2 suportes de bloco de terminales 3 barretas de cableado
Descripción de la placa de montaje	Con ranuras

Complementario

Montaje de armario	Superficie
Número de módulos de 18 mm por fila	18
Número total de módulos de 18 mm	54
Número de filas horizontales	3
Clase de aislamiento eléctrico	Doble aislamiento Clase II
Equipo suministrado	3 marking kit 3 wiring strap 1 bloque de terminales 4 orificios 2 bloque de terminales 22 orificios 2 terminal block support
Tipo de carátula	Reversible Transparente
Disipación de potencia en W	65 W
[In] Corriente nominal	125 A
Tipo de carril	DIN
Número de troquelados PG ISO	17
Número de bloques de terminales	1 con capacidad de sujeción: 4 salientes 2 con capacidad de sujeción: 22 salientes
Salidas del bloque de distribución	13 x 10 mm² 13 x 16 mm²
Descripción de las opciones de bloqueo	Cerradura opcional
Material del envolvente	Self-extinguishing polymer
Anchura	448 mm
Altura	610 mm
Profundidad	160 mm
Profundidad interna	88 mm
Color	Door: transparent green Enclosure: light grey (RAL 7035)
País objetivo	España

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

Entorno

Normas	IEC 670 EN 50262 IEC 60695-2-1 EN 50102 IEC 60529 IEC 60439-3
Resistencia al fuego	650 °C conforming to IEC 60695-2-1
Grado de protección IP	IP65 acorde a IEC 60529
Grado de protección IK	IK09 acorde a EN 50102
Environmental characteristics (UV)	UV resistant: class 3 conforming to ISO 4582:2010 Ultraviolet degradation test conforming to ISO 4892-2:2013
Categoría de sobretensión	II
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25…60 °C

Packing Units

Tipo de unidad del paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Peso del empaque (Lbs)	5,580 kg
Paquete 1 Altura	1,700 dm
Paquete 1 ancho	4,650 dm
Paquete 1 Longitud	6,200 dm

Offer Sustainability

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACh	Declaración de REACh
Conforme con REACh sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Cumplimiento proactivo (producto fuera del alcance de la normativa RoHS UE) Declaración RoHS UE
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Declaración proactiva de RoHS China (fuera del alcance legal de RoHS China)
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
Presencia de halógenos	Producto libre de halógenos

Información Logística

País de Origen	ES

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months

Top Cable

TOXFREE ZH ES05Z1-K & H07Z1-K (AS)

Cable flexible libre de halógenos, para cableado de cuadros eléctricos y locales de pública concurrencia.

UNE-EN 50525-3-31 / UNE 211002 / UL 1581

CPR COMPLIANT Construction Products Regulation EN 50575

$B2_{ca}$s1a, d1, a1

DISEÑO

Conductor

Cobre electrolítico, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228.

Aislamiento

Poliolefina ignifugada extradeslizante, libre de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio.

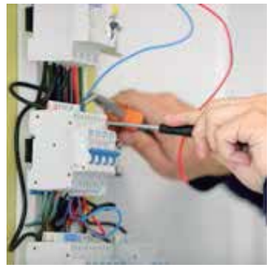
La identificación normalizada de los conductores aislados es la siguiente:

Azul	RAL 5015
Marrón	RAL 8003
Negro	RAL 9011
Rojo	RAL 3000
Amarillo/Verde	RAL 1021 / RAL 6028
Gris	RAL 7000
Blanco	RAL 9010

Otros colores disponibles bajo demanda.

APLICACIONES

El Toxfree ZH ES05Z1-K y H07Z1-K (AS) es un cable libre de halógenos, con baja emisión de humos y no propagador del incendio. Su instalación es de uso obligado en locales de pública concurrencia como: hospitales, escuelas, museos, aeropuertos, estaciones de autobús, comercios en general.



CARACTERÍSTICAS

Características eléctricas

BAJA TENSIÓN 300/500 V · 450/750 V · UL 600 V

Tensión Nominal:
ES05Z1-K (AS) (hasta 1 mm2): 300/500 V.
H07Z1-K (AS) (desde 1,5 mm2): 450/750 V.
Todos UL 600 V

Norma de referencia

UNE-EN 50525-3-31 / UNE 211002 / UL 1581

Normas y certificaciones

ITC: 9/20/26/28/29/30/31/41

Certificados
CE
SEC
HAR
BUREAU VERITAS
AENOR

ES05Z1-K: no aplica CPR
H07Z1-K: $B2_{ca}$ s1a, d1, a1

Características térmicas

Temp. máxima del conductor: 70°C (EN 50525-3-31).
Temp. máxima en cortocircuito: 160°C (máximo 5 s).
Temp. mínima de servicio: -40°C
(estático con protección).

Características frente al fuego

No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.
No propagación del incendio según UNE-EN 60332-3 e IEC 60332-3.y EN50399.
Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754
Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmitancia luminosa > 60%.
Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.
Reacción al fuego CPR, $B2_{ca}$-s1a,d1,a1 según la norma EN 50575

Características mecánicas

Radio de curvatura: 5 x diámetro exterior.

Características químicas

Resistencia a los ataques químicos: aceptable.

Presencia de agua

Presencia de agua: AD3 aspersión.

Otros

Marcaje: metro a metro (a partir de 10 mm2).

Condiciones de instalación

Entubado.

Aplicaciones

Interiores de viviendas.
Cableado de cuadros eléctricos.
Locales de pública concurrencia.

Embalaje

Las secciones pequeñas (de 1,5 mm2 hasta 6 mm2) se suministran en cajas de alta resistencia. Las secciones medias (de 10 mm2 hasta 35 mm2) se suministran en rollos con film retractilado. Las secciones mayores (> 35 mm2) se suministran en bobinas.

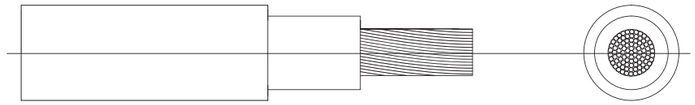
Top Cable

TOPSOLAR® PV H1Z2Z2-K

Cable para instalaciones fotovoltaicas (IEC y EN).

NORMAS DE REFERENCIA: EN 50618/ IEC 62930 / UTE C 32-502

DISEÑO



Conductor
Cobre electrolítico estañado, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228.

Aislamiento
Goma libre de halógenos.

Cubierta
Goma libre de halógenos de color negro o rojo.

APLICACIONES

El cable Topsolar® PV H1Z2Z2-K, certificado TÜV según IEC 62930 y EN 50618, es el adecuado para instalaciones solares, tanto en instalación fija como en servicio móvil (huertas solares, instalación en tejados solares -rooftop-, autoconsumo y plantas flotantes).

Se trata de un cable muy flexible especialmente indicado para la conexión entre paneles fotovoltaicos, y desde los paneles al inversor.

Compatible con la mayoría de conectores. Gracias a las prestaciones de sus materiales puede ser instalado a la intemperie o directamente enterrado en plenas garantías.

- Instalaciones fotovoltaicas.

Más información en: www.topcable.com

Top Cable

CARACTERÍSTICAS

Características eléctricas
Baja tensión 1,5/1,5 (1,8) kV CC.

Norma de referencia
EN 50618/ IEC 62930 / UTE C 32-502.

Certificaciones
TÜV / RETIE / RoHS / CE.

CPR (Reglamento de Productos de la Construcción)
C_{ca}, s1b, d2, a1.

Características térmicas
Temp. máxima del conductor: 120 °C.
Temp. máxima en cortocircuito: 250 °C (máximo 5 s).
Temperatura mínima de servicio: -40 °C (estático con protección).

Características frente al fuego
No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.
Reacción al fuego CPR: C_{ca}, s1, d2, a1, según la norma EN 50575.
Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754.
Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034.
Transmitancia luminosa > 60%.
Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.

Características mecánicas
Radio de curvatura: 5 x diámetro exterior.
Resistencia a los impactos: AG2 Medio.

Características químicas
Resistencia a grasas y aceites: excelente.
Resistencia a los ataques químicos: excelente.
UV Resistencia a los rayos ultravioleta: EN 50618.
O_3 Resistente al ozono según EN 50618.

Presencia de agua
Presencia de agua: AD8 sumergida.

Otros
Marcaje: metro a metro.
Vida útil 25 años: Según UNE-EN 50618.
Opcional: antirroedores y antitermitas.

Condiciones de instalación
Al aire.
Enterrado.
Entubado.

Embalaje
Disponible en rollos con film retractilado (longitudes de 100 m) y bobinas.

Más información en: www.topcable.com

CABLES
SOLARES

TOPSOLAR® PV
H1Z2Z2-K

TOPSOLAR® PV
H1Z2Z2-K DUAL

TOPSOLAR® PV
AL 1500 V

TOPSOLAR® PV
AL 2kV PV WIRE

FO-173

GAESTOPAS

AENOR ER Empresa Registrada UNE-EN ISO 9001 ER-0279/1999

GAESTOPAS

IP67

Tubo de acero galvanizado en caliente – Rígido, enchufable

> **Código de clasificación:** EN 4457
> **Grado de protección:** IP67
> **Material:** acero galvanizado en caliente
> **Normas:** IEC/EN 61386-21 · IEEC 60423
> **Resistencia a la compresión** > 4000 N
> **Temperatura de trabajo** desde -45°C hasta +400°C

Referencia	Modelo	Longitud barra (m)	Embalaje (m)
957.1600.0	M 16	3	30
957.2000.0	M 20	3	30
957.2500.0	M 25	3	30
957.3200.0	M 32	3	21
957.4000.0	M 40	3	15
957.5000.0	M 50	3	15
957.6300.0	M 63	3	9

Codo de acero

> **Curva 90º enchufable**
> **Material:** acero galvanizado en caliente

Referencia	Modelo	Embalaje
6013-16GC	M 16	15
6013-20GC	M 20	25
6013-25GC	M 25	25
6013-32GC	M 32	20
6013-40GC	M 40	15
6013-50GC	M 50	5
6013-63GC	M 63	3

Manguito enchufable

> **Material:** Para la unión de tubos rígidos de acero

Referencia	Para tubo	Embalaje
6010-16GC	M 16	25
6010-20GC	M 20	50
6010-25GC	M 25	50
6010-32GC	M 32	50
6010-40GC	M 40	25
6010-50GC	M 50	10
6010-63GC	M 63	5

Grapa 2 patas, para fijación de tubos

> Para montar con tornillos Ø 4 mm
> **Material:** acero galvanizado en caliente

Referencia	Para tubo	Embalaje
889.2020.0	M 20	100
889.2525.0	M 25	100
889.3232.0	M 32	100
889.4040.0	M 40	50
889.5050.0	M 50	50
889.6363.0	M 63	50

GAESTOPAS

IP67

Tubo de acero galvanizado en caliente – Rígido, roscado

> **Código de clasificación:** EN 5557
> **Grado de protección:** IP67
> **Material:** acero galvanizado en caliente
> **Normas:** IEC/EN 61386-21 · IEC 60423
> **Resistencia a la compresión:** > 4000 N
> **Temperatura de trabajo:** desde -45°C hasta +400°C

Referencia	Modelo	Longitud barra (m)	Embalaje (m)
957.1600.0RC	M 16	3	30
957.2000.0RC	M 20	3	30
957.2500.0RC	M 25	3	30
957.3200.0RC	M 32	3	21
957.4000.0RC	M 40	3	15
957.5000.0RC	M 50	3	15
957.6300.0RC	M 63	3	9

Codo de acero roscado

> **Curva 90º roscada**
> **Material:** acero galvanizado en caliente

Referencia	Diámetro tubo (mm)	Embalaje
6013-16GCR	M 16	15
6013-20GCR	M 20	25
6013-25GCR	M 25	25
6013-32GCR	M 32	20
6013-40GCR	M 40	15
6013-50GCR	M 50	5
6013-63GCR	M 63	3

Manguito roscado

> Para la unión de tubos rígidos de acero
> **Material:** acero galvanizado en caliente

Referencia	Para tubos roscados Ø ext. (mm)	Embalaje
6010-16GCR	M 16	25
6010-20GCR	M 20	50
6010-25GCR	M 25	50
6010-32GCR	M 32	50
6010-40GCR	M 40	25
6010-50GCR	M 50	10
6010-63GCR	M 63	5

GAESTOPAS

Pol. Ind. Akarregi. Parc. 6 – 20120 Hernani (Guipúzcoa)
Tfno: 943 37 69 39 – Fax: 943 36 08 74
Apartado de Correos 658, 20080 San Sebastián
e-mail: gaestopas@gaestopas.com

www.gaestopas.com

CABLES PARA INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS — BAJA TENSIÓN

AFUMEX CLASS 1000 V (AS)
RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx./1,8/1,8 kVdc máx.)
Norma diseño: UNE 21123-4
Designación genérica: RZ1-K (AS)

ECOLÓGICO

CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS

NO PROPAGACIÓN DE LA LLAMA
EN 60332-1-2
IEC 60332-1-2
NFC 32070 C2

NO PROPAGACIÓN DEL INCENDIO
EN 50399
EN 60332-3-24
IEC 60332-3-24

LIBRE DE HALÓGENOS
EN 60754-2
EN 60754-1
IEC 60754-2
IEC 60754-1

REDUCIDA EMISIÓN DE GASES TÓXICOS
EN 60754-2
NFC 20454
DEF-STAN 02-713

BAJA EMISIÓN DE HUMOS
EN 50399

BAJA OPACIDAD DE HUMOS
EN 61034-2
IEC 61034-2

NULA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS
EN 60754-2
IEC 60754-2
NFC 20453

BAJA EMISIÓN DE CALOR
EN 50399

REDUCIDO DESPRENDIMIENTO DE GOTAS / PARTÍCULAS INFLAMADAS
EN 50399

CPR COMPLIANT

Cca CPR

C_{ca}-s1b,d1,a1

DESCÁRGATE
la DoP (Declaración de Prestaciones) en este código QR.
https://es.prysmiangroup.com/DoP

Nº DoP 1003875

RESISTENCIA A LA ABSORCIÓN DEL AGUA

RESISTENCIA AL FRÍO

CABLE FLEXIBLE

RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA

ALTA SEGURIDAD

MÁXIMA PELABILIDAD
Gracias a la capa especial antiadherente se puede retirar la cubierta fácil y rápidamente. Un importante ahorro de tiempo de instalación.

LIMPIO Y ECOLÓGICO
La ausencia de talco y aceites de silicona permite un ambiente de trabajo más limpio y con menos partículas contaminantes.

- Temperatura de servicio: -40 °C, +90 °C. (Cable termoestable).
- Ensayo de tensión alterna durante 5 min: 3500 V.

Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:
- Clase de reacción al fuego (CPR): C_{ca}-s1b,d1,a1.
- Requerimientos de fuego: EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6.
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576.
- Métodos de ensayo: EN 60332-1-2; EN 50399; EN 60754-2; EN 61034-2.

Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:
- No propagación de la llama: EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2
- No propagación del incendio: EN 50399; EN 60332-3-24; IEC 60332-3-24.
- Libre de halógenos: EN 60754-2; EN 60754-1; IEC 60754-2; IEC 60754-1.
- Reducida emisión de gases tóxicos: EN 60754-2; NFC 20454; DEF STAN 02-713.
- Baja emisión de humos: EN 50399.
- Baja opacidad de humos: EN 61034-2; IEC 61034-2.
- Nula emisión de gases corrosivos: EN 60754-2; IEC 60754-2; NFC 20453.
- Baja emisión de calor: EN 50399.
- Reducido desprendimiento de gotas/partículas inflamadas: EN 50399.

CONSTRUCCIÓN

CONDUCTOR
Metal: cobre electrolítico recocido.
Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228.
Temperatura máxima en el conductor: 90 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito.

AISLAMIENTO
Material: mezcla de polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3 según UNE HD 603-1.
Colores: marrón, negro, gris, azul, amarillo/verde según UNE 21089-1.

ELEMENTO SEPARADOR
Capa especial antiadherente.

RELLENO
Material: mezcla LSOH libre de halógenos.

CUBIERTA
Material: mezcla especial libre de halógenos tipo AFUMEX UNE 21123-4.
Color: verde.

APLICACIONES

- Cable de fácil pelado especialmente adecuado para instalaciones en locales de pública concurrencia: salas de espectáculos, centros comerciales, escuelas, hospitales, edificios de oficinas, pabellones deportivos, etc.
- En centros informáticos, aeropuertos, naves industriales, parkings, túneles ferroviarios y de carreteras, locales de difícil ventilación y/o evacuación, etc.
- En toda instalación donde el riesgo de incendio no sea despreciable: instalaciones en montaje superficial, canalizaciones verticales en edificios o sobre bandejas, etc., o donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos en edificios o sobre bandejas, etc., o donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos de construcción.
- Indicado también el lado de corriente alterna en instalaciones de autoconsumo solar fotovoltaico.
- Líneas generales de alimentación (ITC-BT 14). • Derivaciones individuales ITC-BT 15). •Instalaciones interiores o receptoras (ITC-BT 20). • Locales de pública concurrencia (ITC-BT 28). • Locales con riesgo de incendio o explosión **(adecuadamente canalizado)** (ITC-BT 29). • Industrias (Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales R.D. 2267/2004. • Edificios en general (Código técnico de la Edificación, R.D. 314/2006, art. 11).

PRYSMIAN

A brand of the Prysmian Group

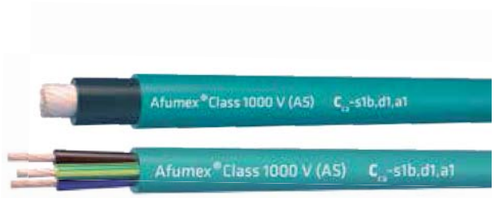
V-2020-11-12

AFUMEX CLASS 1000 V (AS)

RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx./1,8/1,8 kVdc máx.)
Norma diseño: UNE 21123-4
Designación genérica: RZ1-K (AS)

ECOLÓGICO



DATOS TÉCNICOS

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm²	ESPESOR DE AISLAMIENTO mm (1)	DIÁMETRO EXTERIOR mm (1)	PESO kg/km (1)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR a 20 °C Ω /km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (2) A	INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (3) A	CAÍDA DE TENSIÓN V/A km (2)	
							cos Φ = 1	cos Φ = 0,8
1 x 1.5	0,7	7	67	13,3	21	21	26,5	21,36
1 x 2,5	0,7	7,5	79	7,98	30	27	15,92	12,88
1 x 4	0,7	8	97	4,95	40	35	9,96	8,1
1 x 6	0,7	8,5	120	3,3	52	44	6,74	5,51
1 x 10	0,7	9,6	167	1,91	72	58	4	3,31
1 x 16	0,7	10,6	226	1,21	97	75	2,51	2,12
1 x 25	0,9	12,3	321	0,78	122	96	1,59	1,37
1 x 35	0,9	13,8	421	0,55	153	117	1,15	1,01
1 x 50	1	15,4	579	0,38	188	138	0,85	0,77
1 x 70	1,1	17,3	780	0,27	243	170	0,59	0,56
1 x 95	1,1	19,2	995	0,20	298	202	0,42	0,43
1 x 120	1,2	21,3	1240	0,16	350	230	0,34	0,36
1 x 150	1,4	23,4	1529	0,12	401	260	0,27	0,31
1 x 185	1,6	25,6	1826	0,10	460	291	0,22	0,26
1 x 240	1,7	28,6	2383	0,08	545	336	0,17	0,22
1 x 300	1,8	31,3	2942	0,06	630	380	0,14	0,19
1 x 400	2	36	3921	0,05		446	0,11	0,17
2 x 1.5	0,7	10	134	13,3	23	24	30,98	24,92
2 x 2,5	0,7	10,9	169	7,98	32	32	18,66	15,07
2 x 4	0,7	11,8	213	4,95	44	42	11,68	9,46
2 x 6	0,7	12,9	271	3,3	57	53	7,90	6,42
2 x 10	0,7	15,2	399	1,91	78	70	4,67	3,84
2 x 16	0,7	17,7	566	1,21	104	91	2,94	2,45
2 x 25	0,9	Consultar	Consultar	0,78	135	116	1,86	1,59
2 x 35	0,9	Consultar	Consultar	0,55	168	140	1,34	1,16
2 x 50	1	Consultar	Consultar	0,38	204	166	0,99	0,88
3 G 1.5	0,7	10,4	150	13,3	23	24	30,98	24,92
3 G 2,5	0,7	11,4	193	7,98	32	32	18,66	15,07
3 G 4	0,7	12,4	250	4,95	44	42	11,68	9,46
3 G 6	0,7	13,6	324	3,3	57	53	7,90	6,42
3 G 10	0,7	16	486	1,91	78	70	4,67	3,84
3 G 16	0,7	18,7	696	1,21	104	91	2,94	2,45
3 x 25	0,9	Consultar	Consultar	0,78	115	96	1,62	1,38
3 x 35	0,9	Consultar	Consultar	0,55	143	117	1,17	1,01
3 x 50	1	Consultar	Consultar	0,38	174	138	0,86	0,77
3 x 70	1,1	Consultar	Consultar	0,27	223	170	0,6	0,56
3 x 95	1,1	Consultar	Consultar	0,20	271	202	0,43	0,42
3 x 120	1,2	Consultar	Consultar	0,16	314	230	0,34	0,35
3 x 150	1,4	Consultar	Consultar	0,12	359	260	0,28	0,3
3 x 185	1,6	Consultar	Consultar	0,10	409	291	0,22	0,26
3 x 240	1,7	Consultar	Consultar	0,08	489	336	0,17	0,21
3 x 300	1,8	Consultar	Consultar	0,06	549	380	0,14	0,18

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).
→ XLPE3 con instalación tipo F → columna 11 (1x trifásica).
→ XLPE2 con instalación tipo E → columna 12 (2x, 3G monofásica).
→ XLPE3 con instalación tipo E → columna 10b (3x, 4G, 4x, 5G trifásica).

(3) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W.
→ XLPE3 con instalación tipo Método D1/D2 (Cu) → 1x, 3x, 4G, 4x, 5G trifásica.
→ XLPE2 con instalación tipo D1/D2 (Cu) → 2x, 3G monofásica.

Según UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.

PRYSMIAN

A brand of the Prysmian Group

CABLES PARA INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS BAJA TENSIÓN

AFUMEX CLASS 1000 V (AS)

RZ1-K (AS)

Tensión asignada: 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx./1,8/1,8 kVdc máx.)
Norma diseño: UNE 21123-4
Designación genérica: RZ1-K (AS)

ECOLÓGICO

DATOS TÉCNICOS

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm²	ESPESOR DE AISLAMIENTO mm	DIÁMETRO EXTERIOR mm	PESO kg/km	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR a 20 °C Ω /km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (1) A	INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (3) A	CAÍDA DE TENSIÓN V/A km (2) y (3)	
							cos Φ = 1	cos Φ = 0,8
3 x 25/16	0,9/0,7	Consultar	Consultar	0,780/1,21	115	96	1,62	1,38
3 x 35/16	0,9/0,7	Consultar	Consultar	0,554/1,21	143	117	1,17	1,01
3 x 50/25	1,0/0,9	Consultar	Consultar	0,386/0,780	174	138	0,86	0,77
3 x 70/35	1,1/0,9	Consultar	Consultar	0,272/0,554	223	170	0,6	0,56
3 x 95/50	1,1/1,0	Consultar	Consultar	0,206/0,386	271	202	0,43	0,42
3 x 120/70	1,2/1,1	Consultar	Consultar	0,161/0,272	314	230	0,34	0,35
3 x 150/70	1,4/1,1	Consultar	Consultar	0,129/0,272	359	260	0,28	0,3
3 x 185/95	1,6/1,1	Consultar	Consultar	0,106/0,206	409	291	0,22	0,26
3 x 240/120	1,7/1,2	Consultar	Consultar	0,0801/0,161	489	336	0,17	0,21
3 x 300/150	1,8/1,4	Consultar	Consultar	0,0641/0,129	549	380	0,14	0,18
4 G 1,5	0,7	11,2	173	13,3	20	21	26,94	21,67
4 G 2,5	0,7	12,3	227	7,98	28	27	16,23	13,1
4 G 4	0,7	13,4	298	4,95	38	35	10,16	8,23
4 G 6	0,7	14,7	391	3,3	49	44	6,87	5,59
4 G 10	0,7	17,5	593	1,91	68	58	4,06	3,34
4 G 16	0,7	20,4	855	1,21	91	75	2,56	2,13
4 x 25	0,9	24,3	1267	0,78	115	96	1,62	1,38
4 x 35	0,9	28,4	1792	0,55	143	117	1,17	1,01
4 x 50	1	32,5	2439	0,38	174	138	0,86	0,77
4 x 70	1,1	37,1	3359	0,27	223	170	0,6	0,56
4 x 95	1,1	41,2	4276	0,20	271	202	0,43	0,42
4 x 120	1,2	46,7	5500	0,16	314	230	0,34	0,35
4 x 150	1,4	51,8	6750	0,12	359	260	0,28	0,3
4 x 185	1,6	57,6	8172	0,10	409	291	0,22	0,26
4 x 240	1,7	64,4	10642	0,08	489	336	0,17	0,21
5 G 1,5	0,7	12	202	13,3	20	21	26,94	21,67
5 G 2,5	0,7	13,3	266	7,98	28	27	16,23	13,1
5 G 4	0,7	14,5	351	4,95	38	35	10,16	8,23
5 G 6	0,7	16	467	3,3	49	44	6,87	5,59
5 G 10	0,7	19	711	1,91	68	58	4,06	3,34
5 G 16	0,7	22,2	1028	1,21	91	75	2,56	2,13
5 G 25	0,9	26,6	1529	0,78	115	96	1,62	1,38
5 G 35	0,9	31,4	2169	0,55	143	117	1,17	1,01
5 G 50	1	35,2	2969	0,38	174	138	-	-

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).
→ XLPE3 con instalación tipo F → columna 11 (1x trifásica).
→ XLPE2 con instalación tipo E → columna 12 (2x, 3G monofásica).
→ XLPE3 con instalación tipo E → columna 10b (3x, 4G, 4x, 5G trifásica).

(3) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W.
→ XLPE3 con instalación tipo Método D1/D2 (Cu) → 1x, 3x, 4G, 4x, 5G trifásica.
→ XLPE2 con instalación tipo D1/D2 (Cu) → 2x, 3G monofásica.

Según UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.

PRYSMIAN

A brand of the Prysmian Group

V-2020-11-12

Cajas de tierra

DESCRIPCIÓN GENERAL

Formada por una envolvente aislante que contiene un puente de conexión aislante, formado por un zócalo aislante sobre el que van montadas dos pletinas de cobre de 20 x 3 mm.

Los bornes de conexión son de tipo abrazadera de presión y accionadas por dos tornillos, con lo que se consigue un excelente contacto sin dañar los cables al ser apretados, la capacidad máxima admisible es de 120 mm^2.

Las puestas a tierra tienen por objeto limitar la tensión que puedan presentar las masas metálicas con respecto a tierra, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Permiten medir la resistencia de la puesta a tierra mediante la apertura de un puente con un útil que al cerrarse queda mecánicamente seguro, asegurando así la conexión eléctrica.

NORMATIVA

Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión UNE EN 62208:2004.
Clase térmica de los materiales UNE 60085.
Conjunto de aparamenta de baja tensión. Conjuntos de series y conjuntos derivados de serie UNE-EN 61439-1.
Auto-extinguible hilo incandescente UNE EN60695-2-10.
Directiva de Material Eléctrico (B.T.) 2014/35/UE.
Directiva sobre la compatibilidad electromagnética 2014/30/UE.

CARACTERISTICAS TECNICAS

Envolvente fabricada en poliéster prensado en caliente, reforzado con fibra de vidrio, color gris RAL 7035.
Doble aislamiento.
Auto extinguible a 960º.
Clase térmica del poliéster (105º).
Resistente a las principales agresiones químicas, ambientales y a la acción de los UV.

Envolvente Referencia	Código	Descripción
TC-1	AC22014	Caja de poliéster con puente de conexión
TC-2	AC28001	Caja de polipropileno con puente de conexión
TC-2/T	AC28002	TC-2 con tapa transparente
TC-2/T-S	AC28003	TC-2/T + derivación
TP-1	AC24001	Puente de conexión

AC22014

AC24001

AC28001

AC28002

AC28003

GAESTOPAS	FICHA DE CARACTERISTICAS DE PRODUCTO	ES-CO-01	ED.2ª(07/04)
		JULIO 2006	HOJA. 1 de 1

MODELO: **TUBO ECOMILFLEX** (METÁLICO FLEXIBLE RECUBIERTO DE PVC)

MATERIAL	**Tubo metálico flexible con cubierta plástica autoextinguible**	
NORMAS	Características Físico – Químicas	**UNE –EN-50.086-1**
	Dimensiones	**UNE-20.333**
	Grado de Protección de las envolventes	**UNE-20.324**
CODIGO CLASIFICACION	432142653212	**S/UNE-EN-50.086-1**
RESISTENCIA AL CURVADO	**Tubo Flexible**	**S/UNE-EN-50.086-2-3**

CARACTERISTICAS FISICO – QUIMICAS

Nº ORDEN DIGITO	CARACTERISTICAS	CÓDIGO	GRADO
1	RESTISTENCIA A LA COMPRESIÓN	4	Fuerte:1250N (25% Deformación max)
2	RESISTENCIA AL IMPACTO	3	Media: 2 Julios (caída libre a –5ºC)
3	TªMINIMA DE UTILIZACIÓN PERMANENTE Y DE INSTALACION	2	-5ºC
4	TªMAXIMA DE UTILIZACIÓN PERMANENTE Y DE INSTALACION	1	+60ºC
5	RESISTENCIA AL CURVADO	4	Flexible
6	PROPIEDADES ELECTRICAS	2	Aislante
7	RESISTENCIA A LA PENETRACIONDE CUERPOS SÓLIDOS	6	Estanco contra el polvo
8	RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DE AGUA	5	Protección contra chorros de agua
9	RESISTENCIA A LA CORROSION DE TUBOS METALICOS Y COMPUESTOS	3	Clase 3-Protección inferior media (clase 2) y protección exterior elevada (clase 4)
10	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	2	Ligero: 250N
11	RESISTENCIA A LA PROPAGACIÓN DE LA LLAMA	1	No propagador
12	RESISTENCIA A LAS CARGAS SUSPENDIDAS	2	Ligero:30N durante 48 horas

GRADO DE PROTECCIÓN CONTRA DAÑOS MECÁNICOS:7 **GRADO 7 Mín(Energia de choque:6 Julios)**

DIMENSIONALES

TIPO	7	9	11	13	16	21	29	36	48
Diám.EXTERIOR	12.5	15.5 (+-0.3)	18 (+-0.3)	20.5 (+-0.3)	22.5 (+-0.3)	28 (+-0.3)	37 (+-0.4)	47 (+-0.4)	58 (+-0.4)
Diám.INT. (Mín.)	9	11	14	16	17.5	23	31	40	50

- APLICACIONES: Este tubo metálico recubierto de PVC, tiene gran resistencia a daños mecánicos. Su principal aplicación es industrial:Conexión de motores cajas, canalizaciones móviles entre máquinas, etc.

Nota: **GAESTOPAS certifica que los datos, aquí expuestos, son una fiel reproducción de los datos facilitados por el fabricante**.

Dto. Calidad

Ficha técnica

Bandejas aislantes 66 en U48X sin halógenos

Descripción

Uso

- Para el soporte, protección y conducción de cables.
- Material aislante.
- Longitud: 3m.
- Color: Gris RAL 7038.

Instalación

- Facilidad y rapidez de montaje. No presenta rebabas al corte.

Composición del producto

- Sistema de bandejas para instalaciones exteriores e interiores. Apto para ambientes húmedos y salinos: U48X (1)
- Soportes aislantes para instalaciones exteriores e interiores. Apto para ambientes húmedos y salinos: U48X (2)
- Soportes metálicos para instalaciones exteriores e interiores. Apto para ambientes húmedos y salinos: Acero inoxidable AISI 304. (2)
- Soportes metálicos para instalaciones exteriores e interiores. Apto para ambientes húmedos: Acero con recubrimiento de resina epoxi. (2)
- Soportes metálicos para instalaciones interiores secas: Acero sendzimir.
- Contenido silicona: Sin silicona (<0,01%).
- Cumplimiento Directiva RoHS: Conforme

Características

EN 61537:2007 NORMA EUROPEA DE BANDEJAS Y BANDEJAS DE ESCALERA

Temperatura mín./máx. de transporte, almacenaje, instalación y uso	-20ºC a +90ºC
Resistencia al impacto	20J a -20ºC (excepto 60x100: 10J)
Propiedades eléctricas	▪ Sistema de bandejas y soportes aislantes (excepto soportación metálica). ▪ Con aislamiento eléctrico.
Resistencia a la propagación de la llama s/ EN 60695-11-2:2003 (3)	No propagador de la llama.

Según norma UNE-EN ISO 9001:2000 para el diseño, la producción y la comercialización de Sistemas de la Marca Unex

www.unex.net
unex@unex.net

ASISTENCIA TÉCNICA PERSONALIZADA
900 166 166

Ficha técnica

Bandejas aislantes 66 en U48X sin halógenos

Características

EN 61537:2007 NORMA EUROPEA DE BANDEJAS Y BANDEJAS DE ESCALERA

Recubrimiento	Sin recubrimiento (excepto soportes metálicos con recubrimiento metálico y soportes metálicos con recubrimiento orgánico).
% perforación de la base	▪ Clase B (entre 2% y 15%) para bandejas perforadas. ▪ Clase A (entre 0% y 2%) para bandejas lisas.
Carga de trabajo de seguridad (SWL) s/ensayo Tipo I	▪ 60x100 mm. : 10,8 Kg/m ▪ 60x200 mm. : 22,5 Kg/m ▪ 60x300 mm. : 33,7 Kg/m ▪ 100x400 mm. : 77,2 Kg/m ▪ 100x600 mm. : 116,5 Kg/m
Condiciones del ensayo de Carga de trabajo de seguridad (SWL)	▪ T = 40 °C Distancia entre soportes 1,5 m. ▪ T = 60 °C Distancia entre soportes 1 m. ▪ T = 90 °C Distancia entre soportes 0,5 m. ▪ Flecha longitudinal inferior al 1% y transversal inferior al 5%. ▪ Ensayo Tipo I (la unión entre dos tramos de bandeja puede quedar situada en cualquier posición entre dos soportes). ▪ El sistema de bandejas (bandejas y soportes) deberá soportar sin rotura una carga de 1,7 veces la carga de trabajo de seguridad (SWL)
Ensayo del hilo incandescente s/ EN 60695-2-11:2001 (3)	Grado de severidad 960ºC.
Resistencia a la corrosión húmeda o salina (1)	Inherentemente resistente. No precisa ensayo.

EN 50085-1:1997 BANDEJA + TAPA. CARACTERÍSTICAS REQUERIDAS POR REBT

Temperatura mín./máx. de servicio	-25ºC a +60ºC
Resistencia al impacto	Muy fuerte (20 J).
Propiedades eléctricas	Canal aislante.
Resistencia a la propagación de la llama s/ EN 60695-11-2:2003 (4)	No propagador de la llama.
Retención de la tapa	Abrible sólo con herramienta.
Protección contra la penetración de objetos sólidos s/ EN 60529:1991 (4)	▪ Perforada: Grado IP2X. ▪ Lisa : Grado IP3X.
Protección contra daños mecánicos s/ EN 62262:2002 (5) (4)	Bandejas con tapa. Grado IK10.

EN 50085-2-1:2006 + A1:2011 NORMA EUROPEA DE CANALES

Material	No metálico.

Según norma UNE-EN ISO 9001:2000 para el diseño, la producción y la comercialización de Sistemas de la Marca Unex

www.unex.net
unex@unex.net

ASISTENCIA TÉCNICA PERSONALIZADA
900 166 166

Ficha técnica

Bandejas aislantes 66 en U48X sin halógenos

Características

EN 50085-2-1:2006 + A1:2011 NORMA EUROPEA DE CANALES

Temperatura mínima de almacenamiento y transporte	-45ºC
Temperatura mínima de instalación y aplicación	-25ºC
Temperatura máxima de aplicación	+60ºC
Resistencia a la propagación de la llama s/ EN 60695-11-2:2003 (4)	No propagador de la llama.
Continuidad eléctrica	Sin continuidad eléctrica.
Características de aislamiento eléctrico	Con aislamiento eléctrico.
Grado de protección proporcionado por la envolvente s/ EN 60529:1991 (4)	▪ IP3X. Bandeja lisa con tapa. ▪ IP2X. Bandeja perforada con tapa.
Retención de la cubierta de acceso al sistema	Cubierta de acceso que solo puede abrirse con herramientas.
Separación de protección eléctrica	Con y sin tabique de separación de protección interna.
Zugesicherte Funktionen (6)	De montaje superficial en la pared.
Prevención contacto con líquidos	No aplica.
Funciones aseguradas	Tipo 1. (Bandeja con tapa, tabique, anclaje IK10 y tapa final)
Tensión asignada (7)	750 V
Protección contra daños mecánicos s/ EN 62262:2002 (5) (4)	Bandeja con tapa: Grado IK10

Características constructivas y funcionales

- Comportamiento a intemperie: Buen comportamiento a rayos UV y a intemperie.
- Tipo de perfil: Bandejas y tapas, ambas con paredes macizas y fabricadas por extrusión.
- Uniones: Unión entre tramos de espesor igual o superior al de las bandejas a unir. Las uniones tendrán taladros longitudinales para absorber dilataciones.
- Aislamiento: La bandeja será aislante y no precisará de puesta a tierra.
- Soportes: Los soportes horizontales deberán cumplir la norma EN 61537:2007 con las cargas máximas de las bandejas que soportan.
- Embalaje: El producto deberá estar embalado y claramente identificado.

Según norma UNE-EN ISO 9001:2000 para el diseño, la producción y la comercialización de Sistemas de la Marca Unex

www.unex.net
unex@unex.net

ASISTENCIA TÉCNICA PERSONALIZADA
900 166 166

Ficha técnica

Bandejas aislantes 66 en U48X sin halógenos

Normativa de obligado cumplimiento

PRODUCTO BAJO DIRECTIVA EUROPEA DE BAJA TENSIÓN 2014/35/UE

Marcado CE	Conformidad con la norma EN 61537:2007.

Características de materia prima U48X

- Materia Prima base: U48X: Halogen free thermoplastic compound
- Contenido en siliconas: <0,01% (8)
- Contenido en ftalatos s/ASTM D2124-99:2004: <0,01% (8)
- Contenido en halógenos s/EN 50267-2-1: inferior al 0,5% (8)
- Rigidez dieléctrica s/IEC 60243-1:2013: 18±5 kV/mm
  Probeta espesor 2,0 mm.
- Clasificación de comportamiento al fuego s/NF F 16-101:1998: Clase I3 F2
- Ensayos de inflamabilidad UL de materiales plásticos s/ANSI/UL 94: 1990: Grado UL94: V0
  Probeta espesor 3,2 mm
- L.O.I. Índice de oxígeno s/EN ISO 4589:1999: (Concentración %) =32±3
  Probeta espesor 3,2 mm
- Coeficiente de dilatación lineal: 0,07 mm/°C m. (9)
- Comportamiento frente a agentes químicos: Resiste el ataque de la mayoría de:
  - Aceites
  - Ácidos
  - Alcoholes
  - Grasas
  - Hidrocarburos
  - Soluciones salinas (neutras o ácidas) (1)(9)

Características de materia prima Acero recubierto con resina epoxi

- Materia Prima base: Acero
- Recubrimiento: Recubrimiento ARC+resina epoxi/Poliéster
- Clasificación: Aceros DD11 s/EN 10111:2008 y DC01 s/EN 10130:1999

Características de materia prima Acero inoxidable recubierto con resina epoxi

- Materia Prima base: Acero inoxidable
- Recubrimiento: Resina epoxi/Poliéster
- Comportamiento frente a agentes químicos: Resiste el ataque de la mayoría de:
  - Aceites (minerales y vegetales)
  - Acetonas
  - Ácidos grasos
  - Alcoholes
  - Amoníaco
  - Hidrocarburos alifáticos
  - Hidróxidos
  - Carbonatos
  - Fosfatos
  - Nitratos
  - Sulfatos (9)
- Clasificación: EN 10088: 1.4301
  AISI:AISI 304
  NF A35-586:Z6CN 18-09

Según norma UNE-EN ISO 9001:2000 para el diseño, la producción y la comercialización de Sistemas de la Marca Unex

www.unex.net
unex@unex.net

ASISTENCIA TÉCNICA PERSONALIZADA
900 166 166

Ficha técnica

Bandejas aislantes 66 en U48X sin halógenos

Características de materia prima Acero inoxidable sin recubrimiento

- Materia Prima base: Acero inoxidable
- Comportamiento frente a agentes químicos: Resiste el ataque de la mayoría de:
  - Aceites (minerales y vegetales)
  - Acetonas
  - Ácidos grasos
  - Alcoholes
  - Amoníaco
  - Hidrocarburos alifáticos
  - Hidróxidos
  - Carbonatos
  - Fosfatos
  - Nitratos
  - Sulfatos (9)
- Clasificación: EN 10088: 1.4301
  AISI:AISI 304
  NF A35-586:Z6CN 18-09
  DIN 17440:1.4301(V2A)
  BS:304,S31
  EN ISO 3506 A2

Características de materia prima Acero sendzimir

- Materia Prima base: Acero
- Recubrimiento s/EN 10130:1998: Pregalvanizado Z275-MBO
- Clasificación s/EN 10142: 2000: DX53D+Z275-MBO

Según norma UNE-EN ISO 9001:2000 para el diseño, la producción y la comercialización de Sistemas de la Marca Unex

www.unex.net
unex@unex.net

ASISTENCIA TÉCNICA PERSONALIZADA
900 166 166

Ficha técnica

Bandejas aislantes 66 en U48X sin halógenos

Notas

1. En ambientes químicos agresivos recomendamos se analice la posibilidad de instalación del producto en U23X.

2. En instalaciones exteriores y ambientes químicos agresivos es conveniente una revisión periódica del estado de la instalación. En instalaciones al exterior puede producirse un cambio de color del material que no afecta a las características mecánicas del mismo. En caso de pintado, las pinturas de color oscuro provocan un mayor calentamiento del producto una vez expuesto al sol.

3. Ensayo realizado según prescripciones de norma EN 61537:2007 / IEC 61537:2006

4. Ensayo realizado según prescripciones de norma EN 50085-1

5. Instalada con la pieza Anclaje de Tapa ref. 66845-48 ó 66855-48. Sin pieza Anclaje de Tapa: resistencia al impacto Medio (2J) y protección contra daños mecánicos grado IK07.

6. Empleando bridas plásticas como dispositivo de retención de cables cada 0,25 m en posición vertical recorridos horizontales y cada 0,6 m en posición vertical recorridos verticales.

7. Ensayo realizado considerando el uso de la bandeja con tapa para proporcionar aislamiento suplementario a un conductor aislado según prescripciones de norma EN 50085-1 (Directiva de Baja Tensión)

8. Limite de detección para la técnica analítica aplicada

9. Las características marcadas se basan en ensayos puntuales sobre la materia prima utilizada para la fabricación de nuestros productos o bien reflejan los valores generalmente aceptados en la práctica por los fabricantes de materia prima y que facilitamos únicamente a título informativo y de orientación.

* La información de este documento es un resumen de los datos más utilizados por nuestros clientes. Para más detalle contacte con nuestra asistencia técnica.

** Unex aparellaje eléctrico, S.L. se reserva el derecho de modificar cualquiera de las características de los productos que fabrica. Este documento es una copia no controlada, que no se actualizará al producirse cambios en su contenido.

28/3/2019

Según norma UNE-EN ISO 9001:2000 para el diseño, la producción y la comercialización de Sistemas de la Marca Unex

www.unex.net
unex@unex.net

ASISTENCIA TÉCNICA PERSONALIZADA
900 166 166

CA-51

GAESTOPAS

Sistema de TUBOS FLEXIBLES
(plásticos - metálicos)
y ACCESORIOS

Tubo espiralado "ELECTROFLEX-SP" - PG -
Tubo de protección en espiral completamente de PVC de primera calidad, de color GRIS oscuro (RAL 7001). Exteriormente ondulado en forma de rosca, interior liso perfectamente adaptado a la penetración de conductores. Fabricado con materia prima de elevada resistencia a tejidas, ácidos y aceite. Ideal como manguera de protección de cables para instalaciones de distribución. Fabricado según Norma EN 61386-1; EN 61386-22. Código de clasificación 2321.

Medida	Int. x ext. Ø mm	Largo rollo m.	Referencia
Pg 7	10.0 x 12.8	25	**920.0700.0**
Pg 9	12.0 x 15.0	25	**920.0900.0**
Pg 11	15.0 x 19.0	25	**920.1100.0**
Pg 13,5	16.0 x 21.0	25	**920.1300.0**
Pg 16	18.0 x 22.0	25	**920.1600.0**
Pg 21	23.1 x 28.3	25	**920.2100.0**
Pg 29	31.0 x 36.4	25	**920.2900.0**
Pg 36	40.0 x 46.2	25	**920.3600.0**
Pg 48	56,5 x 57,0	25	**920.4800.0**

Racores apropiados: Serie 240

Tubo espiralado "ELECTROFLEX-IT" - MÉTRICA -
Tubo de protección en espiral completamente de PVC de primera calidad, de color GRIS claro (RAL 7035). Exteriormente ondulado en forma de rosca, interior liso perfectamente adaptado a la penetración de conductores. Fabricado con materia prima de elevada resistencia a tejidas, ácidos y aceite. Ideal como manguera de protección de cables para instalaciones de distribución. Fabricado según Norma en EN 61386-1; EN 61386-23. Código de clasificación 2311.

Medida	Int. x ext. Ø mm	Largo rollo m.	Referencia
M 12	12.0 x 16.4	30	**925.1200.0**
M 16	16.0 x 20.7	30	**925.1600.0**
M 20	20.0 x 25.7	30	**925.2000.0**
M 25	25.0 x 30.6	30	**925.2500.0**
M 32	32.0 x 38.0	30	**925.3200.0**
M 40	40.0 x 46.4	30	**925.4000.0**
M 50	50.0 x 57.0	30	**925.5000.0**

Racores apropiados: Serie 248

RACORES DE LATÓN
NIQUELADO

Racor "TUBODIX" de latón niquelado, Serie 208
Racor de latón niquelado, con junta interior de material elastomérico, incorpora abrazadera interior de polietileno para el anclaje del tubo.
Roscas de conexión EN 60423 (Métrica) y DIN 40430 (PG).

Tubos	Ø Nomin. DN	Ø ext. del tubo AD	Dimensiones	Embalaje	Referencia
Rosca "Métrica"					
M 10 x 1,0	7,5	10,0	13,3	50	**208.1207.0**
M 12 x 1,5	10	13,0	15,5	50	**208.1609.0**
M 16 x 1,5	11	14,0	18,7	50	**208.2011.0**
M 20 x 1,5	13,5	16,5	21,2	50	**208.2013.0**
M 25 x 1,5	16	20,0	23,5	50	**208.2516.0**
M 32 x 1,5	21	25,5	28,5	50	**208.3221.0**
M 40 x 1,5	29	32,5	38,5	20	**208.4029.0**
M 50 x 1,5	36	40,5	48,0	15	**208.5036.0**
M 63 x 1,5	48	54,5	61,0	5	**208.6348.0**
Rosca PG					
Pg 7	7,5	10,0	13,3	50	**208.0700.0**
Pg 9	10	13,0	15,5	50	**208.0900.0**
Pg 11	12	15,8	18,7	50	**208.1100.0**
Pg 13,5	14	18,5	21,2	50	**208.1300.0**
Pg 16	16	21,2	23,5	50	**208.1600.0**
Pg 21	21	28,5	28,5	50	**208.2100.0**
Pg 29	29	37,0	38,5	20	**208.2900.0**
Pg 36	37	42,5	46,0	15	**208.3600.0**
Pg 48	50	54,5	61,0	5	**208.4800.0**

Racores de latón niquelado, Serie 959 - 970 - 986 - 990
Racores de latón niquelado, con cierre interior de estanqueidad cónico. Libre de halógenos. Color Gris. **(*Blanco LH*)**

Tubos Ø Nominal DN	Ø Ext. del tubo AD	Rosca "Métrica"	Referencia "Color Gris"	Embalaje mínimo	Rosca "PG"	Referencia "Color Gris"	Embalaje
7,5	10,0	M10 x 1,0	**5020.055.010**	50	Pg 7	**5020.049.007**	50
10	13,0	M12 x 1,5	**5020.055.012**	50	Pg 9	**5020.049.009**	50
12	15,8	M16 x 1,5	**5020.055.016**	50	Pg 11	**5020.049.011**	50
14	18,5	M20 x 1,5	**5020.055.020**	50	Pg 13,5	**5020.049.013**	50
17	21,2	M25 x 1,5	**5020.055.025**	25	Pg 16	**5020.049.016**	50
23	28,5	M32 x 1,5	**5020.055.032**	25	Pg 21	**5020.049.021**	25
29	34,5	M40 x 1,5	**5020.055.040**	25	Pg 29	**5020.049.029**	25
37	42,5	M50 x 1,5	**5020.055.050**	10	Pg 36	**5020.049.036**	25
50	54,5	M63 x 1,5	**5020.055.063**	10	Pg 48	**5020.049.048**	10

Racor de seguridad "US" de latón niquelado
Racor de seguridad "US" de latón niquelado con junta interior de material termoplástico. Roscas EN60423 (Métrica) y DIN40430 (PG). Temperatura de trabajo -40ºC hasta +125ºC. Grado de protección IP68.

Medida "Métrica" Rosca	Referencia	Medida "PG" Rosca	Referencia	Para tubos Ø Int. x Ø ext.	Embalaje
M 10 x 1,0	**5010.327.010**	Pg 7	**5010.127.007**	8 x 10	50
M 12 x 1,5	**5010.327.012**	Pg 9	**5010.127.009**	11 x 14	50
M 16 x 1,5	**5010.327.016**	Pg 11	**5010.127.011**	14 x 17	50
		Pg 13,5	**5010.127.013**	16 x 19	50
M 20 x 1,5	**5010.327.020**	Pg 16	**5010.127.016**	18 x 21	50
M 25 x 1,5	**5010.327.025**	Pg 21	**5010.127.021**	23 x 27	25
M 32 x 1,5	**5010.327.032**	Pg 29	**5010.127.029**	31 x 36	25
M 40 x 1,5	**5010.327.040**	Pg 36	**5010.127.036**	40 x 45	20
M 50 x 1,5	**5010.327.050**	Pg 48	**5010.127.048**	51 x 56	10

Tubo apropiado: Serie 1010.801.xxx ("SPR-VA")

Racor de seguridad "US" de latón niquelado
Racor de seguridad "US" de latón niquelado con junta interior de material termoplástico. Roscas EN60423 (Métrica) y DIN40430 (PG). Temperatura de trabajo -40ºC hasta +125ºC. Grado de protección IP68. Versión "Metalflex" - "Metriflex" - "Escamflex" - "Malla".

Medida "Métrica" Rosca	Referencia	Medida "PG" Rosca	Referencia	Para tubos Ø Int. x Ø ext.	Embalaje
M 10 x 1,0	**5010.328.010**	Pg 7	**5010.128.007**	7 x 10	50
M 12 x 1,5	**5010.328.012**	Pg 9	**5010.128.009**	10 x 14	50
M 16 x 1,5	**5010.328.016**	Pg 11	**5010.128.011**	13 x 17	50
		Pg 13,5	**5010.128.013**	14 x 19	50
M 20 x 1,5	**5010.328.020**	Pg 16	**5010.128.016**	17 x 21	50
M 25 x 1,5	**5010.328.025**	Pg 21	**5010.128.021**	22 x 27	25
M 32 x 1,5	**5010.328.032**	Pg 29	**5010.128.029**	29 x 36	25
M 40 x 1,5	**5010.328.040**	Pg 36	**5010.128.036**	38 x 45	20
M 50 x 1,5	**5010.328.050**	Pg 48	**5010.128.048**	49 x 56	10

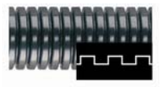
Tubo apropiado: Serie 951 ("Metalflex + Malla")

GAESTOPAS, S.L., Pol. Ind. Akarregi, Parc. 6 - 20120 Hernani (Guipúzcoa)
Tfno: 943 37 69 39 - Fax: 943 36 69 74 e-mail: gaestopas@gaestopas.com web: www.gaestopas.com

TUBOS Y RACORES
de poliamida

Tubo de Poliamida "ROHRflex-PA 6"
Tubo corrugado de poliamida, IP68 según Norma EN 60529. Estanco al aire y a los líquidos. Autoextinguible, VO conforme a UL94. Libre de halógenos. Temperatura de trabajo: -40ºC a +115ºC. Color gris o negro.

Tubos Ø Nomin. DN	Ø ext. del tubo AD	Dimensiones	Longitud rollo m.	Referencia Color Gris
Pg 7	10,0	6,5 x 10,0	50	**0233.204.006**
Pg 9	13,0	8,5 x 13,0	50	**0233.204.009**
Pg 11	15,8	12,0 x 15,8	50	**0233.204.012**
Pg 13,5	18,5	14,3 x 18,2	50	**0233.204.014**
Pg 16	21,2	16,5 x 21,2	50	**0233.204.016**
Pg 21	28,5	23,0 x 28,5	50	**0233.204.023**
Pg 29	37,0	30,0 x 36,4	25	**0233.204.030**
Pg 36	42,5	36,0 x 42,5	25	**0233.204.036**
Pg 48	54,5	48,0 x 54,5	25	**0233.204.048**



Racor recto de poliamida PA6 "RQG1"
De rápido montaje, con cierre interior de estanqueidad cónico. Libre de halógenos. Color Gris o Negro.

Tubo Ø Nominal DN	Ø Ext. del tubo AD	Rosca "Métrica"	Referencia "Color Gris"	Embalaje mínimo	Rosca "PG"	Referencia "Color Gris"	Embalaje
7,5	10,0	M10 x 1,0	**5020.055.010**	50	Pg 7	**5020.049.007**	50
10	13,0	M12 x 1,5	**5020.055.012**	50	Pg 9	**5020.049.009**	50
12	15,8	M16 x 1,5	**5020.055.016**	50	Pg 11	**5020.049.011**	50
14	18,5	M20 x 1,5	**5020.055.020**	50	Pg 13,5	**5020.049.013**	50
17	21,2	M25 x 1,5	**5020.055.025**	25	Pg 16	**5020.049.016**	50
23	28,5	M32 x 1,5	**5020.055.032**	25	Pg 21	**5020.049.021**	25
29	34,5	M40 x 1,5	**5020.055.040**	25	Pg 29	**5020.049.029**	25
37	42,5	M50 x 1,5	**5020.055.050**	10	Pg 36	**5020.049.036**	25
50	54,5	M63 x 1,5	**5020.055.063**	10	Pg 48	**5020.049.048**	10

Tubo de Poliamida "ROHRflex - PA 6L"
Tubo corrugado de poliamida, IP68 según Norma EN 60529. Estanco al aire y a los líquidos. Autoextinguible, VO conforme a UL94. Libre de halógenos. Temperatura de trabajo: -40ºC a +90ºC. Color gris.

Tubos Ø Nominal DN	Ø Ext. del tubo AD	Dimensiones	Longitud rollo m.	Referencia Color Gris
Pg 7	10,0	6,5 x 10,0	50	**0261.204.006**
-	8,5	8,4 x 11,7	50	**0261.204.008**
Pg 9	13,0	10,0 x 13,0	50	**0261.204.010**
Pg 11	15,8	12,0 x 15,8	50	**0261.204.012**
Pg 13,5	18,5	14,3 x 18,2	50	**0261.204.014**
Pg 16	21,2	16,5 x 21,2	50	**0261.234.016**
Pg 21	28,5	23,0 x 28,5	50	**0261.234.023**
Pg 29	37,0	27,0 x 34,5	25	**0261.234.029**
Pg 36	42,5	35,5 x 44,5	25	**0261.234.036**
Pg 48	54,5	47,0 x 54,5	25	**0261.234.048**

Racor recto de poliamida PA6 "TLK"
Rápido montaje. Incluye contratuerca. Libre de Halógenos. Color Gris o Negro.

Tubo Ø Nominal DN	Ø Ext. del tubo AD	Rosca "Métrica"	Referencia "Métrica"	Embalaje	Rosca "PG"	Referencia "PG"	Embalaje
7,5	10,0	M10 x 1,5	**298.1007.0**	50	Pg 7	**298.0700.0**	50
8,5	11,7	M12 x 1,5	**298.1208.0**	50	-	-	-
10	13,0	M16 x 1,5	**298.1610.0**	50	Pg 9	**298.0900.0**	50
12	15,8	M16 x 1,5	**298.1611.0**	50	Pg 11	**298.1100.0**	50
14	18,5	M20 x 1,5	**298.2013.0**	50	Pg 13,5	**298.1300.0**	50
17	21,2	M20 x 1,5	**298.2016.0**	50	Pg 16	**298.1600.0**	50
23	28,5	M25 x 1,5	**298.2521.0**	25	Pg 21	**298.2100.0**	25
29	34,5	M40 x 1,5	**298.4029.0**	25	Pg 29	**298.2900.0**	25
37	42,5	M40 x 1,5	**298.4036.0**	25	Pg 36	**298.3600.0**	25
50	54,5	M50 x 1,5	**298.5048.0**	10	Pg 48	**298.4800.0**	10

TUBOS FLEXIBLES DE ACERO recubiertos con fundas de PVC o Libre de Halógenos

Tubo flexible de Acero "METALFLEX"
Tubo ondulado en forma de espiral de acero galvanizado para protección de cables, flexible. Temperatura de trabajo de -20°C a +250°C aprox.

Medida	int. x ext. Ø mm	Largo rollo m.	Referencia
Pg 7	9 x 12	50	**950.0700.0**
Pg 9	11 x 14	50	**950.0900.0**
Pg 11	14 x 17	50	**950.1100.0**
Pg 13,5	16 x 19	50	**950.1300.0**
Pg 16	18 x 21	50	**950.1600.0**
Pg 21	23 x 27	25	**950.2100.0**
Pg 29	29 x 36	25	**950.2900.0**
Pg 36	40 x 45	25	**950.3600.0**
Pg 48	52 x 57,5	25	**950.4800.0**

Racores apropiados: Serie 208 ("Tubodix")

Tubo flexible de Acero INOXIDABLE "SPR-VA"
Tubo ondulado en forma de espiral de acero inoxidable para protección de cables, flexible. Temperatura de trabajo hasta +600°C aprox.

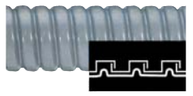
Medida	int. x ext. Ø mm	Largo rollo m.	Referencia
-	3 x 5	50	**1010.801.003**
-	4 x 6	50	**1010.801.004**
-	5 x 7	50	**1010.801.005**
-	6 x 8	50	**1010.801.006**
-	7 x 9	50	**1010.801.007**
Pg 7	8 x 10	50	**1010.801.008**
Pg 9	11 x 14	50	**1010.801.011**
Pg 11	14 x 17	50	**1010.801.014**
Pg 13,5	16 x 19	50	**1010.801.016**
Pg 16	18 x 21	50	**1010.801.018**
Pg 21	23 x 27	50	**1010.801.023**
Pg 29	31 x 36	25	**1010.801.031**
Pg 36	40 x 45	25	**1010.801.040**
Pg 48	51 x 56	25	**1010.801.051**

Racores apropiados: Serie 5010.327/127 (racores "US")

Tubo flexible de Acero con Malla Trenzada "METALFLEX + MALLA"
Tubo ondulado en forma de espiral de acero galvanizado para protección de cables, flexible. Temperatura de trabajo hasta +250°C aprox. Incluido con malla metálica trenzada. Temperatura: hasta +250°C aprox.

Medida	int. x ext. Ø mm	Largo rollo m.	Referencia
Pg 7	7 x 10	50	**951.0700.0**
Pg 9	10 x 14	50	**951.0900.0**
Pg 11	13 x 17	50	**951.1100.0**
Pg 13,5	15 x 19	50	**951.1300.0**
Pg 16	17 x 21	50	**951.1600.0**
Pg 21	22 x 26	50	**951.2100.0**
Pg 29	29 x 35	25	**951.2900.0**
Pg 36	39 x 45	25	**951.3600.0**
Pg 48	49 x 56	25	**951.4800.0**

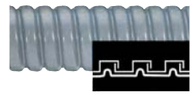
Racores apropiados: Serie 5010.328/128 (racores "US")



Tubo flexible de Acero "ECOMILFLEX" - Recubierto de PVC -
Tubo ondulado en forma de espiral de acero galvanizado recubierto de material plástico para protección de cables (Negro, baja generación). Flexible, estanco al aire y agua, resistente a la temperatura entre -20°C hasta +80°C (en breve tiempo, hasta +100°C). Resistencia mecánica. Grado 7. IP65.

Medida	int. x ext. Ø mm	Largo rollo m.	Referencia
Pg 7	9 x 13	25	**960.0700.0**
Pg 9	11 x 15	25	**960.0900.0**
Pg 11	14 x 18	25	**960.1100.0**
Pg 13,5	16 x 20	25	**960.1300.0**
Pg 16	18 x 22	25	**960.1600.0**
Pg 21	23 x 28	25	**960.2100.0**
Pg 29	31 x 37	25	**960.2900.0**
Pg 36	40 x 47	25	**960.3600.0**
Pg 48	52 x 59	25	**960.4800.0**

Racores apropiados: Serie 208 ("Tubodix")



Tubo flexible de Acero "MILFLEX-LH"
- Funda Libre de Halógenos -
Tubo ondulado en forma de espiral de acero galvanizado recubierto de material plástico para protección de cables (Libre de Halógenos). Flexible, estanco al aire y agua, resistente a la temperatura entre -20°C hasta +80°C (en breve tiempo, hasta +100°C). Resistencia mecánica. Grado 7. IP65.

Medida	int. x ext. Ø mm	Largo rollo m.	Referencia
Pg 7	9 x 13	25	**990.0700.0**
Pg 9	11 x 15	25	**990.0900.0**
Pg 11	14 x 18	25	**990.1100.0**
Pg 13,5	16 x 20	25	**990.1300.0**
Pg 16	18 x 22	25	**990.1600.0**
Pg 21	23 x 28	25	**990.2100.0**
Pg 29	31 x 37	25	**990.2900.0**
Pg 36	40 x 47	25	**990.3600.0**
Pg 48	52 x 59	25	**990.4800.0**

Racores apropiados: Serie 208 ("Tubodix")

TUBOS CORRUGADOS -Libres de Halógenos-

Tubo Corrugado "HALOFLEX" -LIBRE DE HALÓGENOS-
Tubo de protección corrugado, fabricado con materiales libres de halógenos (0%), propagadores de la llama y de la propagación del fuego según UNE-EN 50.086-2-3. Se fabrica conforme a la Instrucción ITC-BT 28 del Reglamento de Baja Tensión y conforme a las normas UNE-EN 50.086-2-3 y UNE-EN 50.085.
Propiedades: En su combustión, la emisión de gases corrosivos es prácticamente nula y muy baja la concentración de humos, siendo éstos claros. Color: naranja. Material: poliolefina libre de halógenos.
Código de clasificación 2322.

Medida	int. x ext. Ø mm	Largo rollo m.	Referencia
M 16	10,5 x 16	100	**900.1600.0**
M 20	14 x 20	100	**900.2000.0**
M 25	17,0 x 25	75	**900.2500.0**
M 32	23,0 x 32	50	**900.3200.0**
M 40	30,0 x 40	25	**900.4000.0**

Racores apropiados: Serie 243-244 (Sistema "INSTAL-RAPIDO")

Tubo Corrugado de empotrar "EMPOFLEX"
-LIBRE DE HALÓGENOS-
Tubo fabricado con material a base de poliopropileno autoextinguible y libre de halógenos con propiedades según UNE-EN 50.086.
Soporta un amplio rango de temperatura (-5ºC hasta +90ºC) y al aplastamiento, con gran capacidad de recuperación (>750N).
Cumple con la Norma UNE-EN 50.086-2-2 sobre "Material Libre de Halógenos".
Código de clasificación 3422.
Disponible con guía pasacables o sin guía.

CON GUÍA PASACABLES

Medida	int. x ext. Ø mm	Largo rollo m.	Referencia
M 16	10,0 x 16	100	**903.1600.0**
M 20	13,5 x 20	100	**903.2000.0**
M 25	17,8 x 25	100	**903.2500.0**
M 32	23,7 x 32	50	**903.3200.0**
M 40	31,2 x 40	50	**903.4000.0**
M 50	39,5 x 50	25	**903.5000.0**

Con GUÍA

SIN GUÍA PASACABLES

Medida	int. x ext. Ø mm	Largo rollo m.	Referencia
M 16	10,0 x 16	100	**903.1600.1**
M 20	13,5 x 20	100	**903.2000.1**
M 25	17,8 x 25	100	**903.2500.1**
M 32	23,7 x 32	50	**903.3200.1**
M 40	31,2 x 40	50	**903.4000.1**
M 50	39,5 x 50	25	**903.5000.1**

Racores apropiados: Serie 243-244 (Sistema "INSTAL-RAPIDO")

Sin GUÍA

Hoja de características del producto
Características

50421
Toroidal abierto para protección diferencial tipo TOA - Ø 120 mm

Principal

Gama	Vigirex
Nombre corto del dispositivo	TOA
Tipo de producto o componente	Toroidales diferenciales cerrados tipo A y tipo abiertos TOA
Aplicación del dispositivo	Control y supervisión del equipo
Compatibilidad de gama	Vigirex relé enchufable RH
[Ie] Corriente nominal de empleo	250 A

Complementario

Tipo toroidal	Toroide dividido de tipo OA
Tipo de red	AC DC
Frecuencia de red	50..0,400 Hz
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	1000 V
Raelación de transformación	1/1000
[Icw] Corriente temporal admisible	100 kA / 0.5 s
Resistencia a la corriente diferencial de cortocircuito	85 kA / 0.5 s acorde a IEC 60947-2 2.5 kA / 1 s conforming to IEC 60947-2
Categoría de sobretensión	IV
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	12 kV
Modo de montaje	Fijo cables Fijo placa de montaje Fijo chapa metálica perfilada Fijo placa perforada
Valor calorífico	1786 MJ/km
Conexiones - terminales	Tornillo : 0.22 mm²
Diámetro	120 mm (inter.)
Diámetro exterior del cable	55 mm : 240 mm² (máximo)
Peso del producto	1,5 kg
Altura	224 mm
Anchura	224 mm
Profundidad	44 mm

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

Hoja de características del producto
Características

56190
Relé diferencial RH99M con rearme automático - 0.03..30 A - 0..4.5 s - 24 V

Principal

Gama	Vigirex
Gama de producto	Vigirex
Nombre corto del dispositivo	RH99M
Tipo de producto o componente	Residual current protection relay ((*))
Compatibilidad de gama	Vigirex Vigirex RH TOA earth leakage current sensor Vigirex Vigirex RH A earth leakage current sensor
Aplicación del relé	Reles de señalización

Complementario

Sistema de conexión a tierra	TN-S TT
[Us] tensión de alimentación asignada	12...24 V CA en 50/60 Hz 55...120 % 12...48 V CC 55...120 %
Consumo de potencia en W	4 VA
Tipo de medición	Medición interna de corriente de fugas a tierra 80...100 %
Regulación de sensibilidad	0.03...30 A alarma
Tipo de ajuste de la temporización del disparo diferencial	9 ajustes configurables 0.1...30 A 0...4.5 s Instantáneo 0.03...30 A
Función de prueba	Local Test remoto
Monitorización	Componentes electrónicos (continuo) Alimentación (continuo) Enlace relé/sensor (continuo)
[Ithe] intensidad térmica convencional en la envolvente	8 A
Carga mínima	10 mA en 12 V
Peso del producto	0,3 kg
Resistencia mecánica	Vibraciones 13,2-100 Hz : 0,7 g Vibraciones 2-13,2 Hz : +/- 1 mm Resistencia al fuego de acuerdo con IEC 60695-2-1
Clase de protección contra fugas a tierra	Clase A si Clase AC
Categoría de sobretensión	IV
Inviolabilidad de los ajustes	Protegido por cubierta precintable

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

Entorno

Grado de protección IP	Conectores : IP20 IP30
Grado de protección IK	IK07 EN 62262
Características ambientales	Exposición al calor húmedo en servicio de acuerdo con IEC 60068-2-56 : 48 horas categoría de entorno C2 Exposición al calor húmedo fuera de servicio de acuerdo con IEC 60068-2-30 : 28 ciclos 25-55 °C, HR 95% Niebla salina de acuerdo con IEC 60068-2-52 : Kb/2
Grado de contaminación	Nivel 3 de acuerdo con IEC 60664-1
Normas	IEC 60044-1 UL 1053 CSA C22.2
Certificaciones de producto	CE
Temperatura ambiente de funcionamiento	-35...70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-55...85 °C

Hoja de características del producto

Características

A9K24716

Magnetotérmico, Acti9 iK60N, 3P+N, 16 A, C curva, 6000 A (IEC 60898-1)

Principal

Aplicación del dispositivo	Distribución
Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iK60
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	IK60N
Número de polos	3P + N
Número de polos protegidos	3
Posición de neutro	Izquierda
[In] Corriente nominal	16 A en 30 °C
Tipo de red	CA
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Capacidad de corte	6000 A Icn at 400 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60898-1
Poder de seccionamiento	Sí acorde a EN/IEC 60898-1
Normas	EN/IEC 60898-1
Certificaciones de producto	Aenor

Complementario

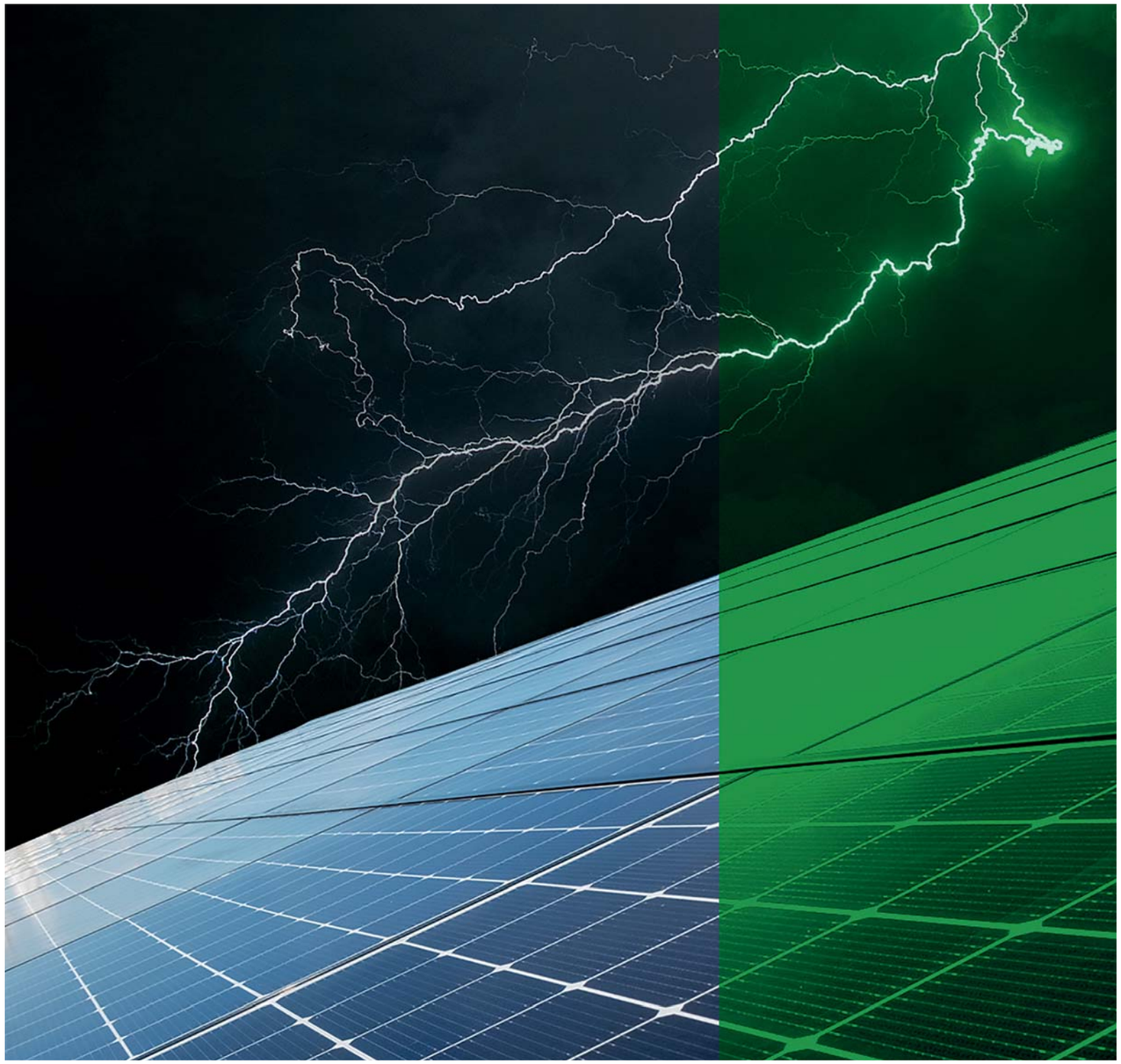
Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	5...10 x In
[Ics] poder de corte en servicio	6000 A 100 % conforming to EN/IEC 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz
Clase de limitación	3 conforming to EN/IEC 60898-1
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	440 V CA 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60898-1
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	4 kV acorde a EN/IEC 60898-1
Tipo de control	Maneta
Señalizaciones en local	Indicación de encendido/apagado

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

CPT cirprotec



Carril-DIN DPS desenchufables

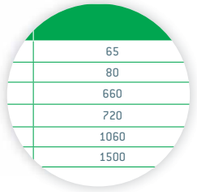
TIPO 1+2 Y TIPO 2
DPS según EN 50539-11, IEC 61643-31

INVERSORES CON MÚLTIPLES MPPT
Protección con SPD DC multipolares

ENSAYADO Y CERTIFICADO
Laboratorios de prueba altamente especializados de Cirprotec para el desarrollo de productos fotovoltaicos

SIN NECESIDAD DE FUSIBLE PREVIO
Cirprotec ha desarrollado un sistema optimizado de desconexión térmica que no requiere de fusible previo

UL 1449 4th Ed
EN 50539-11
RoHS



AMPLIO RANGO DE VOLTAJES
Ucpv hasta 1500 Vdc

Vea el video en
www.youtube.com/cptcirprotec

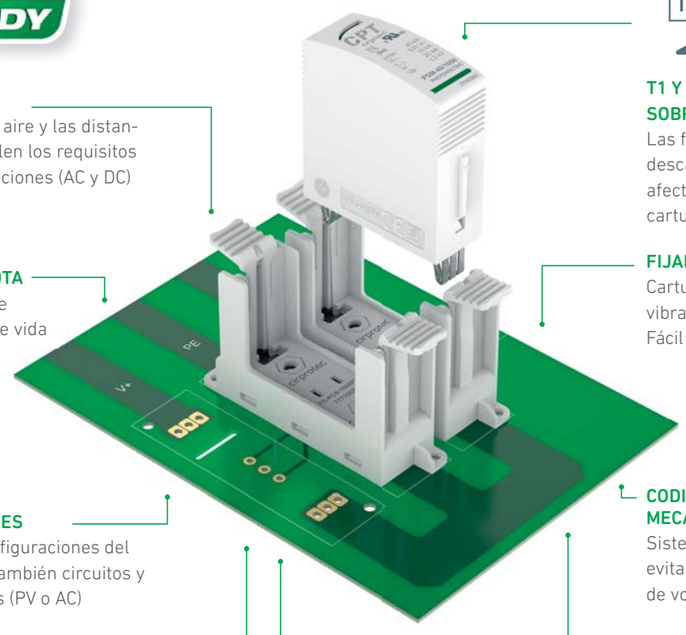
DPS PCB desenchufable

HASTA 1500 VDC
El espacio libre de aire y las distancias de fuga cumplen los requisitos de todas las aplicaciones (AC y DC)

INDICACIÓN REMOTA
Indica presencia de cartuchos y final de vida

BASES UNIPOLARES
Para todas las configuraciones del Sistema en PCB. También circuitos y resistentes a fallas (PV o AC)

ÓPTIMO NIVEL DE PROTECCIÓN EN TENSIÓN
Integración durante la fase de diseño
- Cerca de electrónica sensible
- Sin longitudes de cable



T1 Y T2 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES
Las fuerzas mecánicas de las descargas de Tipo 1 y 2 no afectan a la sujeción de los cartuchos

FIJADO FIRMEMENTE
Cartuchos a prueba de vibraciones.
Fácil reemplazo del cartucho

CODIFICADOS MECÁNICAMENTE
Sistema de seguridad para evitar inserción de cartuchos de voltaje incorrectos

EFICIENCIA DE COSTE Y DE ESPACIO
- Sin cableado, soldadura por ola
- Ahorro de espacio

FABRICANTES OEM
- Inversores, convertidores, UPS
- Cuadros de alimentación ferroviarios
- PV combiner boxes
- Máquinas OEM

Vea el video en
www.youtube.com/cptcirprotec

Protectores fotovoltaicos Tipo 1+2

PSC 5 PV

PSC 5 PV es la gama FOTOVOLTAICA de dispositivos combinados Tipo 1+2/Clase I+II para descargar corrientes tipo rayo (10/350 µs) y proteger contra sobretensiones inducidas (8/20 µs), según normas EN 50539-11 y IEC 61643-31.

Cirprotec utiliza su sistema de desconexión dinámica térmica, optimizado para tensiones en DC, con alto poder de corte. De esta forma no se requiere instalar un fusible previo de back up para interrumpir las corrientes de cortocircuito típicas de cualquier instalación fotovoltaica.

Estos dispositivos de protección contra sobretensiones son adecuados para todas las aplicaciones fotovoltaicas : plantas y huertas solares, cubiertas y autoconsumo (off-grid), especialmente en instalaciones con sistema de protección contra el rayo.

limp
5 kA

TECH INFO
cirprotec.com/PSC-PV

Sin necesidad de fusible

Normativa
- EN 50539-11
- IEC 61643-31
- CE

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Corriente de descarga impulsional (10/350 µs): 5 kA
- Corriente de descarga máxima (8/20 µs): 40 kA
- Corriente de descarga nominal (8/20 µs): 20 kA
- Ucpv: 1060 Vdc y 1500 Vdc
- Iscpv: 10 kA (EN 50539-11), fusible previo no requerido
- Formato desenchufable carril DIN
- Indicación remota y visual del estado de vida del protector
- Chasis reversible, permite la entrada de cable desde arriba o abajo
- Cartuchos codificados mecánicamente para evitar errores de sustitución

REFERENCIAS

		Configuración								Cartucho
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Esquema eléctrico	Ucpv [Vdc]	Iscpv [kA]	limp (10/350) [kA]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	IR	L
77738372	**PSC3-5/1000 PV**	"Y" PV	A	1060	10	5	40	20	≤4		C43
77738373	**PSC3-5/1000 PV IR**	"Y" PV	A	1060	10	5	40	20	≤4	√	C43
77738652	**PSC3-5/1500 PV***	"Y" PV	A	1500	10	5	40	20	≤ 5		C44/C45
77738653	**PSC3-5/1500 PV IR***	"Y" PV	A	1500	10	5	40	20	≤ 5	√	C44/C45

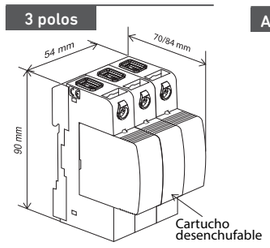
Cartuchos de recambio

CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Ucpv (Vdc)	limp (10/350) [kA]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	Cartucho
77738643	**PSC-5/1000 PV**	PV	530	5	40	20	≤2	C43
77738656	**PSC-5/1500 PV***	PV	750	5	40	20	≤ 2,5	C44

*Disponible Q1 2019.

DIMENSIONES

3 polos



ESQUEMA ELÉCTRICO

A Y PV *Modelos "M"*

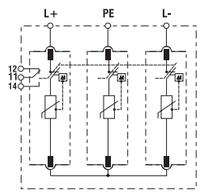
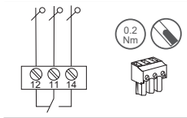


DIAGRAMA MICRORRUPTOR (IR)



U_{max} / I_{max} (AC)	max 1.5 mm²
P.D. ≤2: 250 V/1 A	
P.D. ≤3: 125 V/3 A	

Protectores fotovoltaicos Tipo 2

PSM 40 PV

PSM 40 PV es la gama de dispositivos Tipo 2/Clase II para proteger contra sobretensiones transitorias inducidas (8/20 µs) para instalaciones fotovoltaicas, según normas EN 50539-11 e IEC 61643-31. Producto certificado UL 1449 4th Ed.

Cirprotec utiliza el sistema de desconexión dinámica térmica optimizado para tensiones en DC con alto poder de corte. De esta forma no se requiere instalar un fusible previo de back up para interrumpir las corrientes de cortocircuito típicas de cualquier instalación fotovoltaica.

limp
40 kA

TECH INFO
cirprotec.com/PSM-PV

Sin necesidad de fusible

Normativa
- EN 50539-11
- IEC 61643-31
- UL 1449 4th Ed recognized, File No. E360120
- CE

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Corriente máxima de descarga (8/20µs): 40kA
- Corriente nominal de descarga (8/20µs): 20kA
- Ucpv: 65, 80, 660, 1060 Vdc y 1500Vdc
- Scpv: 10kA (EN 50539-11), fusible previo no requerido
- SCCR: 50-100kA (UL 1449 3rd Ed.)
- Formato desenchufable carril DIN
- Indicación remota y visual del estado de vida del protector
- Chasis reversible, permite la entrada de cable desde arriba/abajo
- Cartuchos codificados mecánicamente para evitar errores

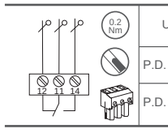
REFERENCIAS

		Configuración								Cartucho
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Esquema eléctrico	Ucpv [Vdc]	Iscpv [kA]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	IR	L
Y PV. PLANTAS FOTOVOLTAICAS Y CUBIERTAS										
77707850	**PSM3-40/600 PV**	"Y" PV	A	660	10	40	20	≤2.6		C40
77707851	**PSM3-40/600 PV IR**	"Y" PV	A	660	10	40	20	≤2.6	√	C40
77707852	**PSM3-40/1000 PV**	"Y" PV	A	1060	10	40	20	≤4		C41
77707853	**PSM3-40/1000 PV IR**	"Y" PV	A	1060	10	40	20	≤4	√	C41
77707840	**PSM3-40/1500 PV**	"Y" PV	A	1500	10	40	15	≤5		C42
77707841	**PSM3-40/1500 PV IR**	"Y" PV	A	1500	10	40	15	≤5	√	C42
U PV. AUTOCONSUMO										
77707926	**PSM2-40/48 ELV**	TNS (1Ph+N); PV	B	65	10	40	20	≤0.7		Consultar
77707927	**PSM2-40/48 ELV IR**	TNS (1Ph+N); PV	B	65	10	40	20	≤0.7	√	Consultar
77707928	**PSM2-40/60 ELV**	TNS (1Ph+N); PV	B	80	10	40	20	≤0.8		Consultar
77707929	**PSM2-40/60 ELV IR**	TNS (1Ph+N); PV	B	80	10	40	20	≤0.8	√	Consultar

Cartuchos de recambio

CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Ucpv (Vdc)	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	Cartucho
77707656	**PSM-40/600 PV**	PV	330	40	20	≤1.3	C40
77707657	**PSM-40/1000 PV**	PV	530	40	20	≤2	C41
77707683	**PSM-40/1500 PV**	PV	750	40	10	≤2.5	C42

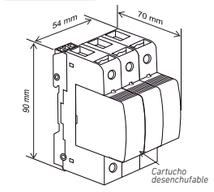
DIAGRAMA MICRORRUPTOR (IR)



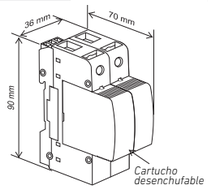
U_{max} / I_{max} (AC)	max 1.5 mm²
P.D. ≤2: 250 V/1 A	
P.D. ≤3: 125 V/3 A	

DIMENSIONES

Y PV

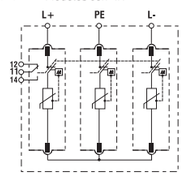


U PV

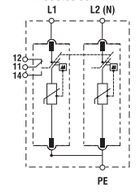


ESQUEMA ELÉCTRICO

A Y PV *Modelos con "IR"*



B U PV *Modelos con "IR"*



Protectores fotovoltaicos Tipo 2 y 1+2 MPPT

PS MPPT PV

PS MPPT PV es la gama FOTOVOLTAICA de dispositivos combinados T1+2/Clase I+II y T2/Clase II para descargar corrientes tipo rayo (10/350 µs) y proteger contra sobretensiones inducidas (8/20 µs), según normas EN 50539-11, IEC 61643-31 y UL 1449 (para Tipo 2). Cirprotec utiliza el sistema de desconexión dinámica térmica, optimizado para voltajes DC con alto poder de corte. De esta forma no se requiere instalar un fusible previo de back up para interrumpir las corrientes de cortocircuito típicas de cualquier instalación fotovoltaica. Los dispositivos son adecuados para todas las aplicaciones fotovoltaicas: plantas, huertas solares y cubiertas. La serie incluye productos específicos multipolares para inversores con múltiples MPPT.

limp **5 kA** Imax **40 kA**

TECH INFO cirprotec.com/PSM-PV

Normativa
- EN 50539-11
- IEC 61643-31
- UL 1449 4th Ed recognized, File No. E360120
- CE

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Corriente de impulso de rayo (10/350 µs): 5 kA
- Corriente máxima de descarga (8/20 µs): 40 kA
- Corriente nominal de descarga (8/20 µs): 20 kA
- Ucpv: 1060 Vdc
- Iscpv: 10 kA (EN 50539-11), no se requiere fusible previo
- Productos específicos MPPT multipolares
- Formato desenchufable para carril DIN
- Indicación remota y visual del estado de vida del protector
- Chasis reversible para permitir la entrada de cable desde arriba o abajo
- Cartuchos codificados mecánicamente para evitar errores de sustitución

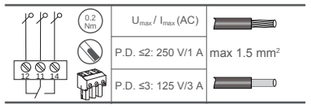
REFERENCIAS

		Configuración									Cartucho
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Esquema eléctrico	Ucpv [Vdc]	limp (10/350) [kA]	Iscpv [kA]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	IR	L
TIPO 1+2											
77738403	PSC5-5/1000 PV IR	3+, 1-, 1PE	A	1060	5	10	40	20	4	√	C43
77738398	PSC8-5/1000 PV IR	6+, 1-, 1PE	B	1060	5	10	40	20	4	√	C43
TIPO 2											
77707967	PSM5-40/1000 PV IR	3+, 1-, 1PE	A	1060	-	10	40	20	4	√	C02
77707969	PSM8-40/1000 PV IR	6+, 1-, 1PE	B	1060	-	10	40	20	4	√	C02

Cartuchos de recambio

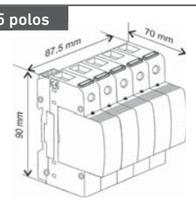
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Ucpv (Vdc)	limp (10/350) [kA]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	Cartucho
77738643	PSC-5/1000 PV	PV	530	-	40	20	≤2	C02
77707657	PSM-40/1000 PV	PV	530	5	40	20	≤2	C43

DIAGRAMA MICROR. (IR)

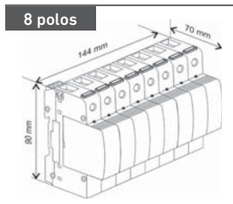


DIMENSIONES

5 polos

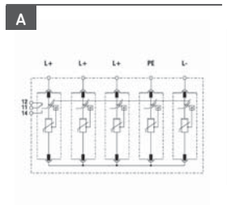


8 polos

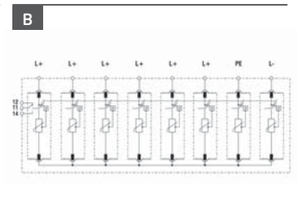


ESQUEMA ELÉCTRICO

A



B



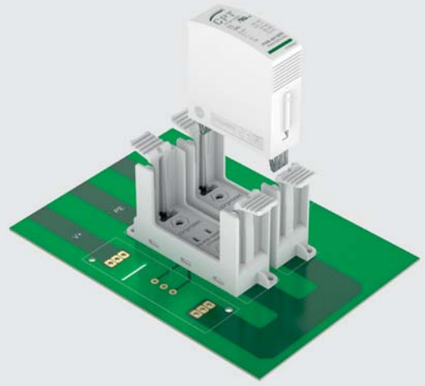
Protectores en base para PCB

PS-PCB

PS PCB es la gama de bases que permite la integración de los cartuchos desenchufables de protección contra sobretensiones IEC de Cirprotec directamente en circuitos impresos. Estos cartuchos serán fácilmente reemplazables cuando lleguen a final de vida. PS PCB es una solución óptima para la industria de la electrónica de potencia: inversores, convertidores, paneles de control ferroviarios, combiner boxes fotovoltaicos, máquinas y equipos OEM, etc. Los beneficios clave son la eficiencia en coste, la eficiencia del espacio, la no necesidad de cableado y el nivel óptimo de protección en tensión de los componentes electrónicos sensibles. La integración de la protección contra sobretensiones en PCB a menudo se planifica en una etapa temprana de desarrollo del sistema. Las bases se fijarán firmemente a la PCB durante el proceso de soldadura por ola. Abarcarán toda la gama de cartuchos de protección contra sobretensiones AC y DC, T2 y T1+2.

limp **25 kA** Imax **80 kA**

TECH INFO cirprotec.com/PS-PCB



Normativa
- IEC/EN 61643-31
- CE

Vea el video en www.youtube.com/cptcirprotec

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Bases unipolares. Para todas las configuraciones de red en PCB.
- Hasta 1500 VDC
- T1 y T2 protectores contra sobretensiones (IEC 61643-11)
- Indicadores visuales y remotos de final de vida
- Rango de voltajes DC: 660 - 1500Vdc
- Rango de voltajes AC: 60 - 850Vac
- Cartuchos codificados mecánicamente para evitar errores de sustitución
- A prueba de vibraciones (EN 60721-3-3)

BENEFICIOS

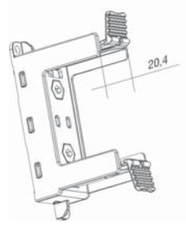
- Eficiencia en coste
- Eficiencia en espacio
- Sin cableado
- Nivel de protección óptimo

REFERENCIAS

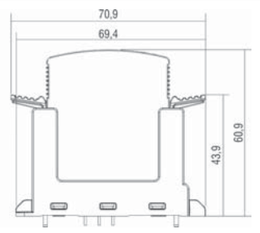
				Cartucho	
CÓDIGO	REFERENCIA	Ucpv [Vdc]	IR	Código	Referencia
DC SIDE					
77715021	PS-PCB-1000 PV IR	1000	√	83020006	C40
77715023	PS-PCB-1500 PV IR	1500	√	83020010	C40
AC SIDE					
77715007	PS-PCB-230V IR	275	√	83020002	Consultar
77715011	PS-PCB-400V IR	320	√	83020004	Consultar
77715015	PS-PCB-690V IR	440	√	83020007	Consultar
77715017	PS-PCB-N IR	750	√	83020000	Consultar

DIMENSIONES

1 polo



Vista frontal



Protectores AC Tipo 2

PSM 40 3P

PSM 40 3P es la gama de dispositivos tipo 2/clase II para proteger contra sobretensiones transitorias inducidas 8/20 µs según norma, acorde con IEC/EN 61643-11 y UL 1449. Adecuado para la protección del lado AC en sistemas fotovoltaicos que proporcionan energía a la red. También adecuado para la primera o segunda etapa de protección en aplicaciones comerciales o residenciales.

Imax **40 kA**

TECH INFO cirprotec.com/PSM

Normativa
- IEC/EN 61643-11
- UL 1449 4th Ed recognized, File No. E360120
- CE

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Corriente máxima de descarga (8/20µs): 40kA por fase
- Corriente nominal de descarga (8/20µs): 20kA por fase
- Redes TNS, TNC, TT y IT
- Un(L-N/L-L): 48V, 60V, 120/208V, 230/400V, 277/480V, 400/690V y superiores
- Formato para carril DIN
- Indicación remota y visual del estado de vida del protector
- Chasis para permitir la entrada de cable desde arriba o abajo
- Cartuchos codificados mecánicamente para evitar errores de sustitución
- Modelos certificados UL 1449 4 th Ed

REFERENCIAS

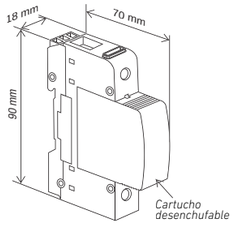
		Configuración								Cartucho
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Esquema eléctrico	UN [VAC]	UC [V]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	IR	L
77707866	PSM3-40/400 TNC	TNC (3Ph)	D	-/400	275	40	20	≤1.3		C06
77707867	PSM3-40/400 TNC IR	TNC (3Ph)	D	-/400	275	40	20	≤1.3	√	C06
77707882	PSM3-40/480 TNC	TNC (3Ph)	D	-/480	320	40	20	≤1.4		C07
77707883	PSM3-40/480 TNC IR	TNC (3Ph)	D	-/480	320	40	20	≤1.4	√	C07
77707870	PSM3-30/750 TNC	TNC (3Ph)	D	-/690; -/1000	750	30	15	≤3		C08
77707871	PSM3-30/750 TNC IR	TNC (3Ph)	D	-/690; -/1000	750	30	15	≤3	√	C08
77707714	PSM1-30/750	L-N (1Ph)	C	690	750	30	15	≤3		C08
77707715	PSM1-30/750 IR	L-N (1Ph)	C	690	750	30	15	≤3	√	C08

Cartuchos de recambio

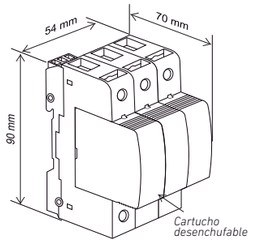
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	UN [VAC]	UC [V]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	Cartucho
77707654	PSM-40/230	L-N (1PH)	230	275	40	20	≤1.3	C06
77707671	PSM-40/277	L-N (1PH)	277	320	40	20	≤1.4	C07
77707668	PSM-30/750	L-N (1PH)	690	750	30	15	≤3	C08

DIMENSIONES

1 polo

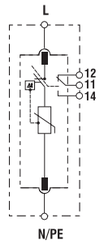


3 polos

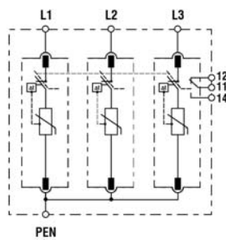


ESQUEMA ELÉCTRICO

C *Modelos con "IR"*



D *Modelos con "IR"*



Protectores AC tipo 2 reforzados en tensión

PSM 30-3P-R

PSM 30 3P-R es la gama de dispositivos tipo 2 /clase II para proteger contra sobretensiones inducidas 8/20 µs según norma IEC/EN 61643-11 y UL 1449. Adecuado para la protección de la salida AC en los sistemas fotovoltaicos que proporcionan energía a la red. Adecuado para aplicaciones especiales donde se requiere resistencia a altos picos de tensión. Salida AC del inversor fotovoltaico con offsets de DC inducidos o para generadores de turbinas eólicas.

Imax **30 kA**

TECH INFO cirprotec.com/PSM

Normativa
- IEC 61643-11
- UL 1449 4th Ed recognized, File No. E360120
- CE

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Corriente máxima de descarga (8/20µs): 30kA por fase
- Corriente nominal de descarga (8/20µs): 15kA o 20kA por fase
- Redes IT y TNC
- Un(L-N/L-L): 400/690V y superior
- Resistencia al pico de tensión hasta 2,2kV
- Formato para carril DIN
- Indicación remota y visual del estado de vida del protector
- Chasis reversible, para permitir la entrada de cable desde arriba o abajo
- Cartuchos codificados mecánicamente para evitar errores de sustitución

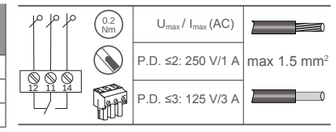
REFERENCIAS

		Configuración									Cartucho	
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	Esquema eléctrico	UN [VAC]	UC [V]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	IR	UPEAK (L-PE) [kV]	L	PE
77707780	PSM3-30/400R	IT	B	-/400	440	30	20	5			C25	C08
77707781	PSM3-30/400R IR	IT	B	-/400	440	30	20	5	√		C25	C08
77707782	PSM3-30/750R	IT	B	-/690	750	30	15	6			C08	C08
77707783	PSM3-30/750R IR	IT	B	-/690	750	30	15	6	√		C08	C08
77707786	PSM3-30/850R	IT	B	-/690	850	30	15	6			C28	C28
77707787	PSM3-30/850R IR	IT	B	-/690	850	30	15	6	√		C28	C28
77707788	PSM1-30/850	L-N (1Ph)	A	690	850	30	15	3			C28	-
77707789	PSM1-30/850 IR	L-N (1Ph)	A	690	850	30	15	3	√		C28	-

Cartuchos de recambio

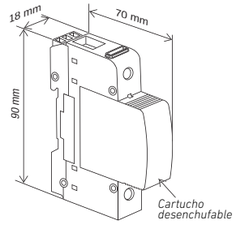
CÓDIGO	REFERENCIA	RED	UN [VAC]	UC [V]	Imax (8/20) [kA]	In (8/20) [kA]	Up@In (8/20) [kV]	Cartucho
77707655	PSM-40/400	L-N (1PH)	400	275	40	20	≤2	C25
77707668	PSM-30/750	L-N (1PH)	690	320	30	15	≤3	C08
77707689	PSM-30/850	L-N (1PH)	690	750	30	15	≤3	C28

DIAGRAMA MICRON. (IR)

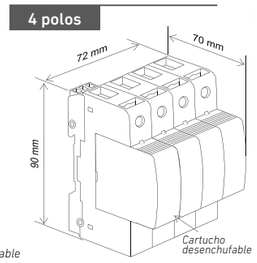


DIMENSIONES

1 polo

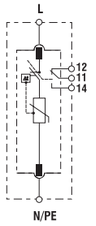


4 polos

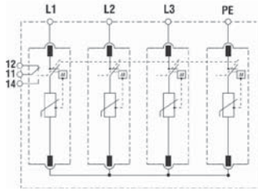


ESQUEMAS ELÉCTRICOS

C *Modelos con "IR"*



D *Modelos con "IR"*



Medición y control

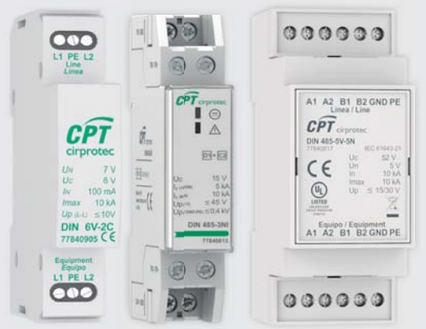
RS 485

RS 485 es la gama de dispositivos de protección contra sobretensiones tipo D1 y C2 para líneas de señal según IEC/EN 61643-21. Diseñado especialmente para proteger líneas de comunicación RS485/RS232 utilizadas en aplicaciones fotovoltaicas contra sobretensiones inducidas. Adecuado como protección para equipos especiales conectados a líneas de comunicación (ej.: monitorización de strings), proporcionando un nivel de protección en tensión extremadamente fino y una capacidad de descarga óptima.

Imax

10 kA

TECH INFO
cirprotec.com/MYC



Normativa
- IEC/EN 61643-21
- UL 497B, File No. E496110
- CE

ESPECIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

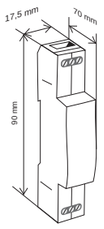
- Corriente máxima de descarga (8/20): 10kA (Imax)
- Tipo D1 corriente máxima de descarga (10/350µs): 2,5kA (limp)
- Tipo C2 corriente nominal de descarga (8/20µs): 5kA (In)
- Indicación de final de vida mediante la interrupción de la linea de comunicación
- Varias opciones de voltaje para diferentes protocolos (6, 12, 24V)
- Ancho de banda operacional (fg) hasta 10MHz
- Nivel de protección de tensión extremadamente fino
- Montaje en carril DIN, formato monobloc

REFERENCIAS

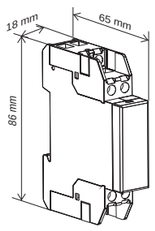
CÓDIGO	REFERENCIA	Esquema eléctrico	UN [V]	D1 (10/350) [KA]	Imax (8/20)	C2 (8/20)	Up@In (8/20) [V]	fg [MHz]	Cables protegidos	Indicación EOL
77840905	DIN 6V-2C	E	6	2,5	10	5	10	1	2	
77840910	DIN 12V-2C	E	12	2,5	10	5	20	1,2	2	
77840915	DIN 24V-2C	E	24	2,5	10	5	40	4	2	
77840920	DIN 48V-2C	E	48	2,5	10	5	70	5	2	
77840813	DIN 485-3NI	F	12	2,5	10	5	45	10	2+GND	√
77840817	DIN 485-5V-5N	G	5	2,5	10	10	30	60	2+GND	

DIMENSIONES

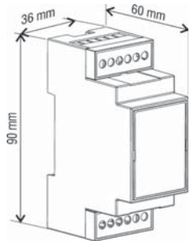
1 polo (2w)



1 polo (3w)

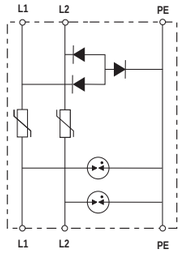


2 polos (4w)

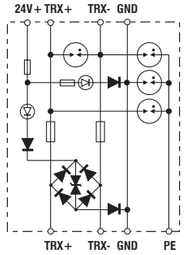


ESQUEMAS ELÉCTRICOS

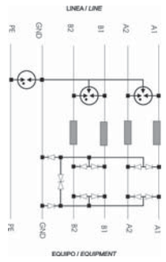
E



F



G



25 YEARS PROTECTING
cirprotec

CPT cirprotec

PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO
Y LAS SOBRETENSIONES

CIRPROTEC, S.L.
Lepanto 49 · 08223 TERRASSA · BARCELONA · ESPAÑA
Tel. +34 93 733 16 84 · Fax +34 93 733 27 64
comercial@cirprotec.com · export@cirprotec.com

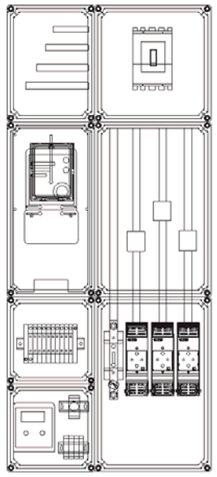
Servicio de Asistencia Técnica-Comercial (España)
Tel. 902 932 702 · Fax 902 932 703

www.cirprotec.com

50080283

TMF-10 (80…160A)

DESCRIPCIÓN GENERAL



Conjunto de protección y medida para suministros individuales mayores de 15 kW, desde 80A hasta 160A en acometidas trifásicas.

Envolventes de poliéster de gran resistencia formadas por cubas y tapas transparentes conteniendo el interruptor general de protección, embarrado y portafusibles de protección preparados para conexión de M10 mediante terminal de pala. Dispone de la caja para albergar y precintar el contador de consumo eléctrico, así como la ventana abisagrada para la manipulación del mismo.

Las entradas y salidas se realizan mediante conos para garantizar la estanqueidad del conjunto. El interruptor general garantiza la apertura de las cargas y la protección de los equipos siendo de 80A a 160A los calibres admitidos.

Diseñados para favorecer el efecto de convección natural con el fin de evitar condensaciones internas, ofreciendo a la vez una gran resistencia a las principales agresiones químicas y medio ambientales así como a la acción de los rayos U.V.

NORMATIVA

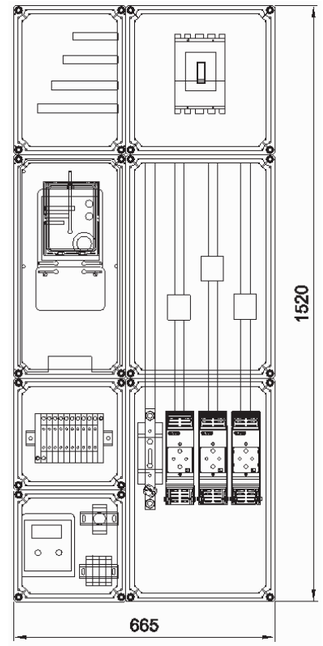
Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión UNE EN 62208:2004.
Grado de protección proporcionado por las envolventes UNE 20324.
Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos UNE EN 50102.
Clase térmica de los materiales UNE 60085.
Conjunto de aparamenta de baja tensión. Conjuntos de series y conjuntos derivados de serie UNE-EN 61439-1.
Directiva de Material Eléctrico (B.T.) 2014/35/UE.
Directiva sobre la compatibilidad electromagnética 2014/30/UE.
Conductores de cables aislados a tensión 450/750V, clase 2 rígido UNE EN 60228.
Instalaciones de enlace en baja tensión FDNGL003

CARACTERISTICAS TECNICAS

Envolvente fabricada en poliéster prensado en caliente, reforzado con fibra de vidrio, color gris RAL 7035.
Protección contra polvo y agua IP44 y contra impactos IK09.
Doble aislamiento.
Auto extinguible a 960º.
Clase térmica del poliéster (105º).
Resistente a las principales agresiones químicas, ambientales y a la acción de los UV.
Tapas precintables.
Dobles fondos con troqueles realizados.
Interruptor general de protección.
Base de neutro seccionable.
3 Bases fusibles seccionables en carga de tamaño 1, hasta 250A
Ventana abisagrada para la manipulación del contador de consumo eléctrico.
Placa de señalización de riesgo eléctrico.
Cableado.

Envolvente Referencia	nº fases	Base	Interruptor de protección	Dimensiones (mm) Ancho x Alto x Profundo
TMF-10	3F+N	BUC-1	Opcional	665 x 1520 x 185

DIMENSIONES



Hoja de características del producto

Especificaciones

Interruptor magnetotérmico; Acti9 iC60N; 4P; 63 A; curva C; 6000 A/10 kA

A9F79463

Principal

Función	Para corriente> 0,1 A
Gama	Acti9
Nombre del producto	Acti 9 iC60 RCBO
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
NOmbre abreviado del equipo	iC60N
Número de polos	4P
Número de polos protegidos	4
[In] Corriente nominal	63 A
Tipo de red	Corriente continua AC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Capacidad de corte	6000 A Icn en 400 V AC 50/60 Hz acorde a EN/IEC 60898-1 36 kA Icu en 12...60 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 10 kA Icu en 380...415 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 20 kA Icu en 220...240 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 6 kA Icu en 440 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 36 kA Icu en 100...133 V AC 50/60 Hz acorde a Icu 10 kA Icu en <= 250 V corriente continua acorde a Icu
Categoría de empleo	Categoría A acorde a HB1 Categoría A acorde a En> 50 A
Poder de seccionamiento	Sí acorde a EN 60898-1 Sí acorde a HB1 Sí acorde a IEC 60898-1 Sí acorde a En> 50 A
Normas	En> 50 A HB1 IEC 60898-1 EN 60898-1

Complementario

Frecuencia de red	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	8 x In +/- 20%
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA 75 % acorde a HB1 - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 75 % acorde a HB1 - 380...415 V AC 50/60 Hz 4,5 kA 75 % acorde a HB1 - 440 V AC 50/60 Hz 15 kA 75 % acorde a En> 50 A - 220...240 V AC 50/60 Hz 7,5 kA 75 % acorde a En> 50 A - 380...415 V AC 50/60 Hz 4,5 kA 75 % acorde a En> 50 A - 440 V AC 50/60 Hz 27 kA 75 % acorde a En> 50 A - 12...133 V AC 50/60 Hz

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

	27 kA 75 % acorde a HB1 - 12...133 V AC 50/60 Hz 6000 A 100 % acorde a EN 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz 6000 A 100 % acorde a IEC 60898-1 - 400 V AC 50/60 Hz 10 kA 100 % acorde a En> 50 A - 180...250 V corriente continua 10 kA 100 % acorde a HB1 - 180...250 V corriente continua
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	500 V AC 50/60 Hz acorde a HB1 500 V AC 50/60 Hz acorde a En> 50 A
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV acorde a HB1 6 kV acorde a En> 50 A
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Señalizaciones en local	Indicador de disparo
Tipo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de bloque de distribución y embarrado tipo peine	Arriba o abajo, estado 1 SÍ
Pasos de 9 mm	8
Altura	85 mm
Anchura	72 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,5 kg
Color	Blanco
Durabilidad mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	10000 ciclos
Conexiones - terminales	Terminal simple - tipo de cable: arriba o abajo) 1…35 mm² rígido Terminal simple - tipo de cable: arriba o abajo) 1…25 mm² flexible
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	3,5 N.m arriba o abajo
Protección contra fugas a tierra	Bloque independiente

Entorno

Grado de protección IP	IP20 acorde a IEC 60529 IP20 acorde a EN 60529
Grado de contaminación	3 acorde a HB1 3 acorde a En> 50 A
Categoría de sobretensión	IV
Tropicalización	2 acorde a IEC 60068-1
Humedad relativa	95 % en 55 °C
Altitud máxima de funcionamiento	0...2000 m
Temperatura ambiente de funcionamiento	-35…70 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40…85 °C

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1

Paquete 1 Altura	7,5 cm
Paquete 1 Ancho	7,0 cm
Paquete 1 Longitud	9,3 cm
Paquete 1 Peso	506,0 g
Tipo de unidad de paquete 2	BB1
Número de unidades en el paquete 2	3
Paquete 2 Altura	7,6 cm
Paquete 2 Ancho	9,6 cm
Paquete 2 Longitud	22,0 cm
Paquete 2 Peso	1,581 kg
Tipo de unidad de paquete 3	S03
Número de unidades en el paquete 3	33
Paquete 3 Altura	30,0 cm
Paquete 3 Ancho	30,0 cm
Paquete 3 Longitud	40,0 cm
Paquete 3 Peso	17,95 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium
Reglamento REACh	Declaración de REACh
Conforme con REACh sin SVHC	Sí
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin metales pesados tóxicos	Sí
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Declaración proactiva de RoHS China (fuera del alcance legal de RoHS China)
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.

Información Logística

País de Origen	ES

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months

Sustituciones recomendadas

Hoja de características del producto

Especificaciones

iID 4P 100A 300mA-S A-SI

A9R35491

Principal

Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iID40
Tipo de producto o componente	Interruptor diferencial (RCCB)
NOmbre abreviado del equipo	iID
Número de polos	4P
Posición de neutro	Izquierda
[In] Corriente nominal	100 A
Tipo de red	AC
Sensibilidad de fuga a tierra	300 mA
Retardo de la protección contra fugas a tierra	Selectivo
Clase de protección contra fugas a tierra	Tipo A-SI

Complementario

Ubicación del dispositivo en el sistema	Salida
Frecuencia de red	50/60 Hz
[Ue] Tensión nominal de empleo	380...415 V AC 50/60 Hz
Tecnologia de disparo corriente residual	Independiente de la tensión
Poder de conexión y de corte	Idm 1500 A Im 1500 A
Corriente condicional de cortocircuito	10 kA
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	500 V AC 50/60 Hz
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV
Indicador de posición del contacto	Sí
Tipo de control	Maneta
Tipo de montaje	Ajustable en clip

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

Soporte de montaje	Carril DIN
Pasos de 9 mm	8
Altura	91 mm
Anchura	72 mm
Profundidad	73,5 mm
Peso del producto	0,37 kg
Color	Blanco
Durabilidad mecánica	20000 ciclos
Durabilidad eléctrica	AC-1, estado 1 10000 ciclos
Descripción de las opciones de bloqueo	Dispositivo de cierre con candado
Conexiones - terminales	Terminal simple arriba o abajo1…35 mm² rígido Terminal simple arriba o abajo1…25 mm² flexible Terminal simple arriba o abajo1…25 mm² flexible con terminal
Longitud de cable pelado para conectar bornas	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	3,5 N.m arriba o abajo

Entorno

Normas	EN/IEC 61008-1
Certificaciones de producto	Generador
Grado de protección IP	IP20 conforming to IEC 60529 IP40 (envolvente modular) conforming to IEC 60529
Grado de contaminación	3
Compatibilidad electromagnética	Resistencia a impulsos 8/20 µs, 3000 A acorde a EN/IEC 61008-1
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25…60 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-40…85 °C

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en el paquete 1	1
Paquete 1 Altura	7,5 cm
Paquete 1 Ancho	8,2 cm
Paquete 1 Longitud	9,8 cm
Paquete 1 Peso	351,0 g
Tipo de unidad de paquete 2	S03
Número de unidades en el paquete 2	27
Paquete 2 Altura	30,0 cm
Paquete 2 Ancho	30,0 cm
Paquete 2 Longitud	40,0 cm
Paquete 2 Peso	9,964 kg

Sostenibilidad de la oferta

Estado de oferta sostenible	Producto Green Premium

Reglamento REACh	Declaración de REACh
Directiva RoHS UE	Conforme Declaración RoHS UE
Sin mercurio	Sí
Normativa de RoHS China	Declaración RoHS China Producto fuera del ámbito de RoHS China. Declaración informativa de sustancias
Información sobre exenciones de RoHS	Sí
Comunicación ambiental	Perfil ambiental del producto
RAEE	En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.
Presencia de halógenos	Producto con contenido plástico sin halógenos

Información Logística

País de Origen	ES

Garantía contractual

Periodo de garantía	18 months

Sustituciones recomendadas

Secumat®
3D Meshes

Naue

The modular, permanent erosion control geomats

Building on sustainable ground.

www.naue.com

Rashel fabric

Secumat® 401 G4 and ***Secumat® 601 G4*** *are extruded, three-dimensional erosion control mats consisting of a UV-stabilised, biologically and chemically resistant 3D mesh. Compared to Secumat® 601 G4, Secumat® 401 G4 has thinner more finely distributed filaments which makes it particularly suitable for use with fine-grained soils. Secumat 601 G4's thicker filaments make it an ideal solution for gravelly soils. The artificial root structure provides excellent erosion control due to soil and root stabilisation.*

Secumat® 401 G4 and Secumat® 601 G4 erosion control products can reduce consequential costs and provide permanent protection for soil and plant structures when filled in with soil. A rashel fabric is also laminated onto one side of these 3D meshes as a support structure.

Typical application examples for Secumat® 3D Mesh products with Rashel fabric

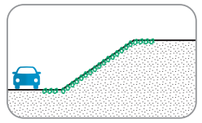


Figure 1:
Secumat® as a green infrastructure

1. Protect slopes in infrastructure projects such as road, highway and bridge construction
Secumat® 401 G4 offers particularly good soil retention for infrastructure projects with fine-grained, greenable soil. The coarser, more open structure of the Secumat® 601 G4 allows gravel fractions to settle perfectly and the robust three-dimensional structure provides good stabilisation for the granular content. In both instances, the monofilaments reduce the impact force of precipitation, create the basic framework for an open soil structure, and reduce surface run-off. (Fig. 1)

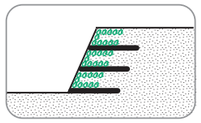


Figure 2:
Secumat® as trickle protection in facing systems

2. Vegetating, protecting and securing facing systems
Secumat® 401 G4 and Secumat® 601 G4 can be used in facing systems. The Secumat® 3D Mesh products in the front provide trickle protection and facilitate vegetation for quick integration of the facing surface into the landscape. This is the case when, for example, facing systems with an angle of up to 90° or a stepped structure need to be permanently secured against soil erosion in order to ensure secure footing during phases of low vegetative growth or when greening fails. (Fig. 2)

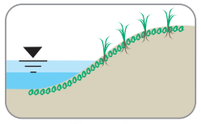


Figure 3:
Secumat® as soil retention

3. Vegetating trench/brook banks for rapid, long-term integration into the landscape
When used on trench/brook banks, the stronger and thicker Secumat® 601 G4 filament provides particularly good fixing for coarser soils. Permanent root stabilisation on natural banks with Secumat® 3D Mesh products can be reliably guaranteed, particularly in trenches and brooks with low flow velocities. (Fig. 3)

Benefits of using Secumat® 401 G4 and Secumat® 601 G4

Particularly quick and cost-effective installation due to easy handling and a low dead weight. No special tools or specific technical expertise are required to install. The 3D Mesh products with raschel fabric are installed as standard with an overlap. Alternatively, they can be fixed on slopes butted up to each without any cutting losses.

The system's integral support structure ensures quick installation and permanent, reliable functionality.

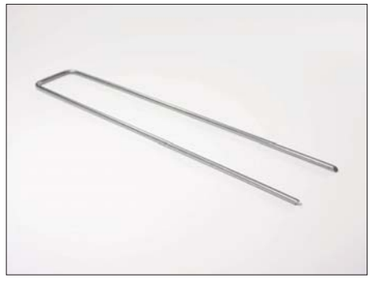


Figure 4: Secumat® PinU 23 steel pin

Figure 5: Secumat® 601 G4

Figure 6: Secumat® 401 G4 with initial vegetation

__Secumat® 401 20/20 Q1__ and __Secumat® 601 40/40 Q6__ are extruded, three-dimensional erosion control mats consisting of a UV-stabilised, biologically and chemically resistant 3D Mesh. A geogrid is integrated into the underside of the 3D Mesh as a reinforcement structure at the factory. The artificial root structure provides excellent erosion control due to soil and root stabilisation and is suitable for preventing clods of soil breaking away near the surface of larger areas. Secumat® 3D Mesh products are to be covered with soil after installation and provide an immediate, permanent effect.

Secumat® 401 20/ 20 Q1 and Secumat® 601 40/ 40 Q6 erosion control products can reduce consequential costs, reinforcing and providing permanent protection for soil and plant structures.

Geogrid

Typical application examples for Secumat® 3D Mesh products with Geogrid

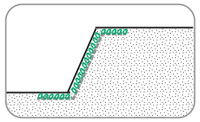


Figure 7:
Secumat® as a green infrastructure

1. Protect slopes in infrastructure projects such as road, highway and bridge construction
Secumat® 401 20/20 Q1 offers particularly good soil retention for infrastructure projects with fine-grained, greenable soil. The coarser, more open structure of the Secumat® 601 40/40 Q6 allows gravel fractions to settle perfectly and the robust three-dimensional structure provides perfect stabilisation for the granular content. In both instances, the monofilaments create the basic framework for an open soil structure and reduce surface run-off. When used with the correct fixing, the geogrid components reduce the risk of clods of soil near the surface breaking away in specific areas. (Fig. 7)

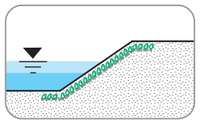


Figure 8:
3D mesh under water

2. Vegetating, protecting and securing trench/brook slopes
Secumat® 401 20/20 Q1 and Secumat® 601 40/40 Q6 can be used on trench/brook slopes. The Secumat® 3D Mesh product combinations integrated into the slope act to reduce the shear stresses and to aid vegetation for rapid integration. The geogrids support the tensile forces and secure the trench/brook slopes. The artificial root structure of the 3D Mesh supports plants in phases of low vegetative growth. (Fig. 8)

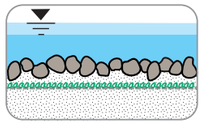


Figure 9:
Secumat® as permanent protection

3. Fixing the beds of bodies of water
When used on the beds of bodies of water, the stronger and thicker Secumat® 601 40/40 Q6 filament provides particularly good fixing for coarser soils. The geogrid has a long-term tensile strength which optimises the product combination for use in areas with a constant flow. This reduces erosion of the bed and the trench is secured against the effects of high peak discharges. (Fig. 9)

Benefits of using Secumat® 401 20/20 Q1 and Secumat® 601 40/40 Q6

Particularly quick and cost-effective installation due to easy handling and a low dead weight. No special tools or specific technical expertise are required to install. The 3D mesh products are installed as standard with an overlap. In trenches, they are installed in the direction of the flow like roofing tiles. Alternatively, they can be fixed on slopes butted up to each without any cutting losses or in the Naue m³ system.

This system combines a three-dimensional mesh structure, reinforcing elements and a fixing system to provide reliable and permanent installation of a system for securing surfaces with an open pore structure which supports shear forces.

Figure 10: Secumat® Anchor 100 earth anchor

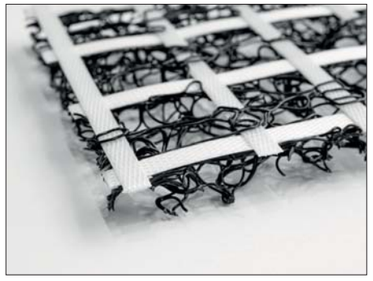


Figure 11: Secumat® 401 20/20 Q1

Figure 12: Secumat® 601 40/ 40 Q6 with initial vegetation

__Secumat® 601 201__ and __Secumat® 401 20/20 Q1 131 C__ are extruded, three-dimensional erosion control mats consisting of a UV-stabilised, biologically and chemically resistant 3D Mesh. The 3D Mesh in Secumat® 401 20/20 Q1 131 C has an integral geogrid/nonwoven combination which acts as a reinforcing structure and filter structure. The 3D Mesh structure of Secumat® 601 201 is supplemented by an open-pore separating and non-woven material. The artificial root structure provides excellent erosion control due to soil and root stabilisation. Secumat® 3D Mesh products are to be covered with soil after installation and are effective immediately.

Secumat® 601 201 and Secumat® 401 20/20 Q1 131 C erosion control products can reduce consequential costs, filter and providing permanent protection for soil and plant structures.

Nonwoven

Typical application examples for Secumat® 3D Mesh products with Nonwoven

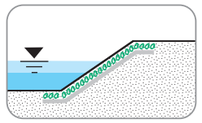


Figure 13:
Secumat® as a green trench structure

1. Protect slopes in hydraulic projects such as trench construction
Secumat® 401 20/20 Q1 131 C and Secumat® 601 201 are particularly advantageous for hydraulic projects where vegetation fails regularly and the introduced soil has to be separated from the subsoil in a filtered and stable manner. Typical applications are thin layers of gravel above fine-grained soils, subsoils susceptible to erosion, ungreened surfaces, etc. When combined with the reinforcing structure of the Secumat® 401 20/20 Q1 131 C and fixing systems, it is possible to stabilise loose clods close to the surface. (Fig. 13)

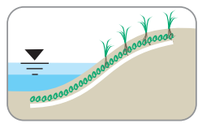


Figure 14:
Secumat® vegetating streams

2. Vegetating, protecting and securing brook banks
Secumat® 601 201 and Secumat® 401 20/20 Q1 131 C can also be used on brook banks. They act as protection against flushing out and support for vegetation for rapid integration of the surface into the landscape. Fine particles are retained behind the nonwoven filter material on the slope which secures the infrastructure above it. Furthermore, the roots of plants can easily work their way into the 3D Mesh product combination as it acts as an artificial root network. (Fig. 14)

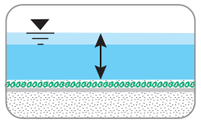


Figure 15:
Secumat® under water

3. Fixing trench/brook beds
Sedimentary erosion on trench/brook beds can be prevented by using Secumat® 401 20/20 Q1 131 C. The permanent structure of the Secumat® 3D Mesh product combination can provide reliable and stable equilibrium on the bed, particularly where it is repeatedly attacked by running water. The integral geogrid structure supports the tensile forces and the nonwoven prevents the sediment from being flushed away. (Fig. 15)

Benefits of using Secumat® 601 201 and Secumat® 401 20/20 Q1 131 C

Particularly cost-effective installation due to easy handling and a low dead weight enables a particularly cost effective installation. No special tools or specific technical expertise are required to install. The 3D Mesh products are installed with an overlap or in the same way as roofing tiles in the direction of the flow, or fixed butted up to each without any cutting losses.

The combinated system of the nonwoven filter material provides the system with many more options. The combination of three products can also support tensile forces near the surface.

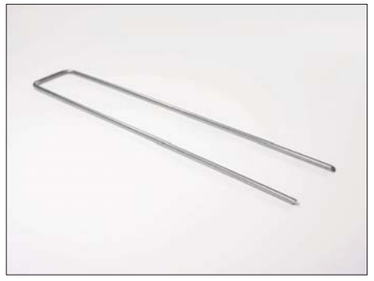


Figure 16: Secumat® PinU 23 steel pin

Figure 17: Secumat® 601 201

Figure 18: Secumat® 601 201 with initial vegetation

Figure 19: Storing e.g. Secumat® 601 G4

Figure 20: Secumat® 601 G4

Benefits of Secumat® 3D Mesh products

- Reliable and effective even under demanding conditions
- Can be used on slopes, in bodies of water, as part of the Naue m^3 and as a trickle protection system
- Temperature-resistant, very high UV stability and chemically and biologically resistant
- For permanent erosion control even in phases of low vegetative growth or when vegetation fails due to stresses from drought conditions
- Extremely stable and yet flexible, permanently adapts to the flat surface through positive fit

Modular Secumat® 3D Mesh product variants

The following Secumat® 3D Mesh product types are available in standard rolls of 2m x 30m (width x length) - other sizes available on request:

Product	Total weight per unit area [g/m^2]	Roll weight [kg]
3D Mesh with Rashel fabric		
Secumat® 401 G4	430	26
Secumat® 601 G4	630	38
3D Mesh with Geogrid		
Secumat® 401 20/20 Q1	555	33
Secumat® 601 40/40 Q6	960	57.6
3D Mesh with Nonwoven		
Secumat® 601 201	800	48
Secumat® 401 20/20 Q1 131 C	685	41.1

Figure 21: Steep slope with 3D Mesh

Figure 22: Rail slope with 3D Mesh

Approvals for the Naue Group

Secumat®, Secugrid® and Secutex® are are registered trademarks of Naue GmbH & Co. KG in various countries.
The information contained herein is, to the best of our knowledge, true and accurate. There is no implied or expressed warranty.
© 2022 Naue GmbH & Co. KG, Espelkamp, Germany · All rights reserved · No. 00868 · Status 31.03.2022

naue.com

Secumat® PinU

Naue

The permanent erosion control fixing

www.naue.com

Building on sustainable ground.

*The **Secumat® PinU fixings** are the perfect addition to areal Secumat® 3D Mesh erosion control mat. They allow erosion control products installed on flat surfaces to be fixed to the subsoil with minimum space requirements.*

Secumat® PinU 23 is a U-shaped steel pin which is sturdy but easy to use. The steel has a diameter of ø 3,5 mm and a length of 23 cm.

Typical Secumat® PinU applications

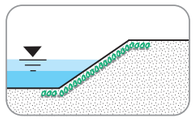


Figure 1:
Fixing vegetation by water

1. Securing trench/brook banks
When combined with Secumat® 3D Mesh with Nonwoven, Secumat® PinU provides fixing in the water transition zone. Espacially geosynthetic products can be permanently fixed on slopes using steel pins. They fix the system in place and therefore enable initial vegetation, particularly in flowing or still water bodies. The established vegetation secures the slope against erosion. Secumat® PinU thus creates areas of biological diversity in urban environments. Permanent fixing provides long-term control. (Fig. 1)

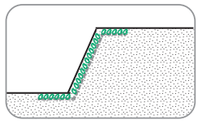


Figure 2:
Securing construction projects with fixings

2. Erosion conrol securing technical construction projects
Using Secumat® PinU steel pins is highly recommended, particularly when combined with permanent erosion control solutions such as our Secumat® 3D Mesh and combination products. Secumat® PinU is frequently used to secure construction projects against rainfall erosion. The Secumat® 3D Mesh is perfectly fixed with the steel pin and provides minimal contact between the erosion control system and the subsoil to encourage roots to grow undisturbed. (Fig. 2)

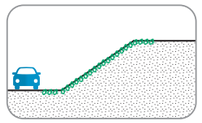


Figure 3:
Fixing the infrastructure

3. Fixing infrastructure slopes
Secumat® 3D Mesh products quickly establish a natural appearance on slopes on infrastructure construction projects. When combined with Secumat® PinU, an optimum connection between an erosion control product such as Secumat® 3D Mesh products and the subsoil is ensured. The fixings secure the erosion control system to the ground and protect it from meteorological influences such as high winds. (Fig. 3)

Benefits of using Secumat® PinU fixings

Particularly easy and quick insertion into the ground due to the pointed ends. Low installation costs due to quick and easy removal. Simple to use for efficient and cost-effective fixing. There are no sharp edges left on the surface and the risk of injury due to tripping or snagging on areal products is reduced to a minimum. The fixings take effect immediately after installation and thus form a complete erosion control system.

Figure 4: Secumat® PinU 23 with Secumat® 401 20/20 Q1

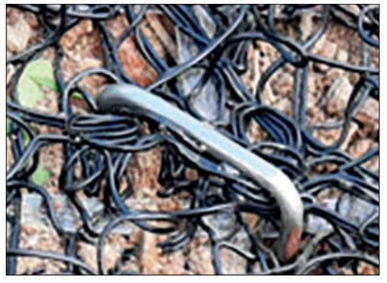


Figure 5: Secumat® 3D Mesh fixed with a steel pin

Figure 6: Secumat® PinU 23

Figure 7: Secumat® PinU packaging

Benefits of Secumat® PinU 23

- When combined with Secumat® 3D Mesh products, Naue Secumat® PinU 23 fixings provide a high-quality and secure erosion control system from a single source.
- Secumat® PinU 23 is a sturdy fixing which offers an unbroken connection to the substructure thanks to its U-shape and secures products with an overlap as well as those installed butted up to each other.
- Easy to insert into the substructure due to the pointed ends.

Secumat® PinU 23 packaging

Secumat® PinU steel pins are supplied packaged as follows:

Product	Property	Value
Secumat® Pin U 23	Dimension (W x L x H)	25 x 20 x 10 cm
	Weight	9 kg/box
	Quantity	250 pieces/box

Secumat® is a registered trademark of Naue GmbH & Co. KG in various countries.
The information contained herein is, to the best of our knowledge, true and accurate. There is no implied or expressed warranty.
© 2022 Naue GmbH & Co. KG, Espelkamp, Germany · All rights reserved · No. 00860 · Status 31.03.2022

naue.com

Erosion control mat

Secumat® Eco 601 G4

Product description:

Secumat® Eco 601 G4 is an erosion control mat consisting of an extruded, three-dimensional, UV-stabilised erosion control layer with a reinforcing structure made of a woven fabric bonded on one side. The erosion protection layer is made of 100% polypropylene and contains a part of high-quality polypropylene from other material cycles, such as circulating or recycled material. The artificial root structure of the erosion control layer enables ideal soil and root stabilisation and takes effect immediately after installation. The Naue erosion control system can reduce follow-up costs and permanently protects soil and plant structures.

Property	Test method*	Unit	Values
Total product			
Mass per unit area	EN ISO 9864	g/m²	630
Thickness	EN ISO 9863-1	mm	20
Erosion control layer			**601**
Raw material	-	-	polypropylene (PP), black***
Thickness of filaments	-	mm	approx. 1.1
Mass per unit area	EN ISO 9864	g/m²	600
Woven			**G4**
Raw material	-	-	polyethylene (PE), black
Mass per unit area	EN ISO 9864	g/m²	30
Tensile strength, md / cmd**	EN ISO 10319	kN/m	≥ 2.0 / ≥ 0.4
Elongation at max. strength, md / cmd**	EN ISO 10319	%	≥ 15 / ≥ 10
Standard roll dimensions			
Width x length	-	m x m	2.00 x 30
Totel surface	-	m²	60
Diameter	-	cm	approx. 80
Weight	-	kg	38

**based on, **md = machine direction, cmd = cross machine direction*
****100% PP with a proportion of high-quality PP from other material cycles (circulating or recycled material)*

naue.com

The spedified values are guiding values obtained in our laboratories and/or from testing institutes. The right to make product changes without notice is reserved.

ANNEX F

ESTUDI DE REFLEXOS I ENLLUERNAMENT A CARRETERES PER LA PRESÈNCIA DE MÒDULS FOTOVOLTAICS

1. ESTUDI ENLLUERNAMENT

Com la instal·lació fotovoltaica és a tocar d'una via de circulació, en aquest cas de forma evident ja que la implantació és a tocar de la C-55, cal analitzar com poden afectar els reflexos del mòduls fotovoltaics sobre el trànsit rodat.

Tenint present que els mòduls estan emplaçats d'esquena a la via, al sud i en una cota inferior, es considera que en cap cas podria existir afectació per reflectivitat sobre el trànsit rodat.

ANNEX G

DESCARBONITZACIÓ, VIDA ÚTIL DELS COMPONENTS I EQUIPS, CIRCULARITAT, EMISSIÓ DE CARBONI EN EXECUCIÓ I EXPLOTACIÓ. PLA DE SOSTENIBILITAT

1. DESCARBONITZACIÓ

L'activitat humana altera la composició de l'atmosfera, produint un escalfament global del planeta amb el nomenat efecte hivernacle.

La utilització del petroli, gas natural i carbó per la generació d'energia, són uns dels principals causants de les emissions de CO_2 a l'atmosfera, causant directe de l'efecte hivernacle. Com principals efectes podem nombrar:

- Augment de la temperatura.
- Fusió dels casquets polars.
- Augment del nivell del mar.
- Pèrdua de la biodiversitat (espècies animals i vegetals)
- Condicions meteorològiques extremes (sequera – inundacions)
- Descens de les precipitacions.
- Fam als països més pobres.

L'energia fotovoltaica ajuda a disminuir les emissions de contaminants al medi ambient dels principals gasos d'efecte hivernacle, com són, el CO_2, SO_2 i NO_x.

D'acord a la *Guia pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte hivernacle (GEH) 2020* de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic, la producció d'un kWh implica l'emissió de 0,241 kg de diòxid de carboni (tenint en compte el mix de producció peninsular).

D'acord a la simulació de la producció duta a terme, la producció anual de la instal·lació serà de **69.324 kWh**. Tenint en compte el rati anteriorment esmentat (0,241 kg CO_2/kWh), l'energia elèctrica produïda per la instal·lació suposarà un estalvi de **16.707 kg** de diòxid de carboni anual respecte a les emissions que s'haurien produït generant-la a partir d'altres fonts (d'acord al mix peninsular del 2020)

Els mòduls solars requereixen d'utilització de components comuns en la industria convencional, com són el vidre, l'acer i l'alumini i el principal producte el Silici.

Els mòduls estan garantits per 30 anys, però inclús poden durar més fins exhaurir la seva vida útil. Aquesta longevitat permet que els mòduls produeixin més energia que la que han consumit per la seva fabricació. Finalment quan aquest mòduls no funcionen, es poden reciclar fins a un 95%.

- L'alumini del marc i el vidre son reciclables 100%
- El Silici monocristal·lí és reciclable fins a 4 vegades
- Les connexions metàl·liques són reutilitzables.
- Només la coberta de plàstic no és reciclable, però es pot transformar en combustible sòlid recuperat.

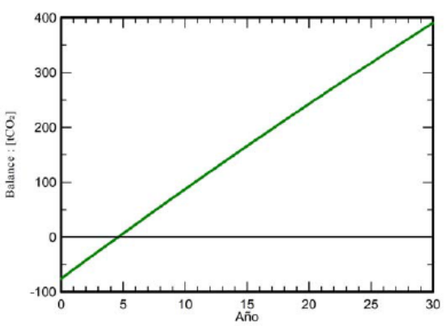
S'ha tingut en molta atenció la selecció del sistema d'ancoratge al terreny per tal d'afectar el menys possible, el mateix és 100% desmuntable. Per aquest motiu s'ha optat per la selecció de cargols helicoïdals que no necessiten cap tipus de fonamentació ni moviment de terres i que permet la instal·lació de l'estructura directament al terreny.

També s'ha calculat la petjada de carboni en base al balanç d'emissions de CO2 tenint en compte l'origen de fabricació dels principals elements, llur transport i una vida útil de la instal·lació prevista de 30 anys, per a l'execució d'aquest càlcul s'ha tingut present el cost energètic i de CO2 en la fabricació dels mòduls fotovoltaics, les estructures de suportació i els inversors de potència, que són els elements més rellevants d'una instal·lació fotovoltaica, i també s'ha calculat la petjada de carboni del transport d'aquests elements, d'una banda el transport marítim i per carretera de mòduls i inversors des de Xina al Port de Barcelona i del Port de Barcelona a l'emplaçament de l'obra, i el transport de les estructures de suportació des del Vallès Oriental fins a peu d'obra:

Balance de emisiones de CO_2

Total:	390,7 tCO_2
Emisiones generadas	
Total:	75,83 tCO_2
Fuente: Cálculo detallado de la siguiente tabla	
Emisiones reemplazadas	
Total:	501,2 tCO_2
Sistema de producción:	69,33 MWh/año
Emisiones del ciclo de vida de la red:	241 gCO_2/kWh
Fuente: Valor personalizado suministrado por el usuario	
Toda la vida:	30 años
Degradación anual:	0,5 %

Emisión de CO_2 ahorrada vs tiempo



Detalles de emisiones del ciclo de vida del sistema

Artículo	LCE	Cantidad	Subtotal
			[$kgCO_2$]
Módulos	1713 kgCO2/kWp	41,8 kWp	71523
Transporte1	35,0 gCO2/km	10000 km	693
Transporte2	59,7 gCO2/km	95,0 km	11,2
Soportes	4,40 kgCO2/kg	720 kg	3170
Inversores	436 kgCO2/unidades	1,00 unidades	436

ANNEX H

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

LOT 1

MEMÒRIA

1. DADES DELS TREBALLS 1

2. NORMATIVA VIGENT 1

3. INTRODUCCIÓ. 2

4. DRETS I OBLIGACIONS. 2

4.1. DRET A LA PROTECCIÓ ENFRONT DELS RISCOS LABORALS. 2
4.2. PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA. 2
4.3. AVALUACIÓ DELS RISCOS. 2
4.4. EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ. 3
4.5. INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS. 3
4.6. FORMACIÓ DELS TREBALLADORS. 4
4.7. MESURES D'EMERGÈNCIA. 4
4.8. RISC GREU I IMMINENT. 4
4.9. VIGILÀNCIA DE LA SALUT. 4
4.10. DOCUMENTACIÓ. 4
4.11. COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS. 4
4.12. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS. 4

5. SERVEIS DE PREVENCIÓ. 5

5.1. PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS. 5
5.2. SERVEIS DE PREVENCIÓ. 5

6. CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS. 5

6.1. CONSULTA DELS TREBALLADORS. 5

7. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL. 5

7.1. INTRODUCCIÓ. 5
7.2. OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI. 6
7.2.1. CONDICIONS CONSTRUCTIVES. 6
7.2.2. ORDRE, NETEJA I MANTENIMENT. SENYALITZACIÓ. 6
7.2.3. CONDICIONS AMBIENTALS. 6
7.2.4. IL·LUMINACIÓ. 7
7.2.5. SERVEIS HIGIÈNICS 7
7.2.6. MATERIAL I LOCALS DE PRIMERS AUXILIS. 7

8. DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA. 7

8.1. INTRODUCCIÓ. 7
8.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI. 7

9. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL. 8

9.1. INTRODUCCIÓ. 8
9.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI. 8
9.3. DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL. 8
9.4. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS. 9
9.5. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A ELEVACIÓ DE CÀRREGUES. 9
9.6. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA-EINA. 9

10. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS TREBALLS D'INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES 10

10.1. INTRODUCCIÓ. 10
10.2. RISCOS FREQÜENTS EN ELS TREBALLS D'INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES (PROJECTORS LUMÍNICS) 10
10.3. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL 11
10.4. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL 12
10.4.1. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA DELS PROJECTORS LUMÍNICS 12
10.5. DISPOSICIONS ESPECIFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DELS TREBALLS. 13
10.6. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL 13
10.6.1. INTRODUCCIÓ. 13
10.6.2. OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI 13
10.6.3. PROTECTORS DEL CAP 13
10.6.4. PROTECTORS DE MANS I BRAÇOS 13
10.6.5. PROTECTORS DE PEUS I CAMES 13
10.6.6. PROTECTORS DEL COS 13

11. PRESSUPOST 14

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

1. DADES DELS TREBALLS

Tipus de treball: Eficiència energètica per canvi de làmpades al túnel de La Flauta

Ubicació dels treballs: Carretera C-55 PK 68 +400, 25290 Clariana de Cardener, Solsonès, Lleida

Accés als treballs: Per la carretera C-55

Autor del Document Tècnic i d'aquest estudi: Rosa López García, SULMAG40, SL

2. NORMATIVA VIGENT

La legislació vigent en matèria de seguretat i salut que s'ha de complir es la següent:

- **Ordre de 20 de maig de 1952** per la qual s'aprova el "Reglament de seguretat i higiene del treball a la indústria de la construcció.
- **Ordre de 28 d'agost de 1970** per la qual s'aprova "L'Ordenança del treball per les indústries de la construcció, vidre i ceràmica"
- **Ordre de 9 de març de 1971** on s'aprova "L'ordenança general de seguretat i higiene al treball"
- **Ordre de 31 d'agost de 1987** sobre "Senyalització, abalisament, neteja i finalització d'obres fixes en vies fora de població".
- **Resolució 4/11/1988 de 30 de novembre de 1988** sobre les "Distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques".
- **Directiva 92/57/CEE de 24 de juny de 1992** per la que s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut que han d'aplicar-se en les obres de construcció temporals o mòbils".
- **Llei 31/1995 de 8 de novembre de 1995** per la qual s'aprova la "Llei de prevenció de riscos laborals".
- **Reial Decret 39/1997 de 17 de gener de 1997** pel qual s'aprova el "Reglament dels serveis de prevenció".
- **Reial Decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes en matèria de senyalització, de seguretat i salut en el treball".
- **Reial Decret 486/1997 de 14 d'abril de 1997** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball". Deroga alguns capítols de l'Ordenança de Seguretat i Higiene en el treball.
- **Reial Decret 487/1997 de 14 d'abril de 1997** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dors lumbars, pels treballadors.
- **Reial Decret 488/1997 de 14 d'abril de 1997** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització".
- **Reial Decret 664/1997 de 12 de maig de 1997** de "Protecció dels treballadors vers els riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball".
- **Reial Decret 665/1997 de 12 de maig de 1997** de "Protecció dels treballadors vers els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball".
- **Reial Decret 773/1997 de 30 de maig de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut, relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual".
- **Reial Decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball".
- **Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció". Transposició de la Directiva 92/57/CEE.
- **Ordre de 12 de gener de 1998** on s'aprova el model de llibre d'incidències en obre de construcció.
- **Reial Decret 614/2001 de 8 de juny de 2001** sobre "Protecció contra risc elèctric"
- **Reial Decret 374/2001 de 6 d'abril de 2001** sobre la "Protecció de la salut i seguretat dels treballadors vers els riscos relacionats amb l'exposició a agents químics durant el treball".
- **Reial Decret 836/2003 de 27 de juny de 2003** pel qual s'aprova la "Instrucció tècnica complementària MIE-AEM 2 del reglament d'aparells d'elevació i manutenció referent a grues-torre desmuntables per obres".
- **Llei 54/2003 de 12 de desembre de 2003** per la qual es "Reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals".
- **Reial Decret 2177/2004 de 12 de novembre de 2004** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball en matèria de treballs temporals en alçada".
- **Reial Decret 286/2006 de 10 de març de 2006** sobre la "Protecció de la salut i seguretat dels treballadors vers els riscos relacionats amb la exposició al soroll".
- **Reial Decret 396/2006 de 31 de març de 2006** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'amiant".

- **Reial Decret 604/2006 de 19 de maig de 2006** pel qual es modifica el RD39/1997, pel qual "S'aprova el reglament dels serveis de prevenció" i també es modifica el RD 1627/97, pel qual "S'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció".
- **Llei 32/2006 de 18 d'octubre de 2006** s'aprova la "Llei reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció"
- **Reial Decret 337/2010 de 23 de març de 2010** pel qual es modifica el RD 39/1997, RD 1109/2007 i RD 1627/1997.
- **Ordre TIN/1071/2010 de 27 d'abril de 2010** sobre "Requisits i dades que han de complir les comunicacions d'apertura o de represa d'activitats en els centres de treball",
- En diversos BOE s'aproven normatives pels diferents equips de protecció individual.

3. 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:

1. Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
2. Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
3. Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per part dels treballadors dels equips de treball.
4. Disposicions mínimes de seguretat i salut en els treballs de construcció.
5. Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors d'equips de protecció individual

4. DRETS I OBLIGACIONS.

4.1. 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.

4.2. PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA.

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents, d'acord amb els següents principis generals:

a. Evitar els riscos.

b. Avaluar els riscos que no es poden evitar.

c. Combatre els riscos a l'origen.

d. 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.

e. Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.

f. Donar les degudes instruccions als treballadors.

g. 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.

h. Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador.

4.3. 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:

a. Insuficient qualificació professional del personal dirigent, caps d'equip i obrers.
b. 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.
c. Negligència en el maneig i conservació de les màquines i instal·lacions. Control deficient en l'explotació.
d. 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:

a. Es pot produir un accident o deteriorament d'una màquina si es posa en marxa sense conèixer la seva manera de funcionament.
b. La lubricació deficient condueix a un desgast prematur per la qual cosa els punts de greixatge manual han de ser greixats regularment.
c. Pot haver certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la seva posició correcta.
d. 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.
e. 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:
f. Entri en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material.
g. Sigui copejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina.
h. Ser copejat per elements de la màquina que resultin projectats.
i. Ser copejat per altres materials projectats per la màquina.
j. 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:

a. 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:
b. Elements considerats aïlladament com ara arbres de transmissió, plançons, broques, acoblaments.
c. Punts d'atrapament entre engranatges i eixos girant i altres fixes o dotades de desplaçament lateral a elles.
d. 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.
e. 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.
f. 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'apreciï per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, el seu inadequació als fins de protecció requerits.

4.4. 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:

a. La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats de l'esmentada utilització.
b. 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.

4.5. INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

L'empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

a. Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors a la feina.

b. 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 els treballs de construcció i quant a utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

4.6. FORMACIÓ DELS TREBALLADORS.

L'empresari haurà de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

4.7. 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.

4.8. 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:

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.

b. 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.

4.9. 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.

4.10. DOCUMENTACIÓ.

L'empresari haurà d'elaborar i conservar a disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

a. Mesures de protecció i prevenció a adoptar.

b. Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.

c. Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors.

d. Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

4.11. 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.

4.12. 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:

a. 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.

b. Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari.

c. No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.

d. Informar d'immediat un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.

e. Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

5. SERVEIS DE PREVENCIÓ.

5.1. 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.

5.2. 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.

6. CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

6.1. CONSULTA DELS TREBALLADORS.

L'empresari haurà de consultar als treballadors, amb la deguda antelació, l'adopció de les decisions relatives a:

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.

b. 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.

c. La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.

d. El document tècnic i l'organització de la formació en matèria preventiva.

7. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS 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 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 els treballs de construcció temporals o mòbils.

7.2. 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.

7.2.1. 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 m² 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).

7.2.2. 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.

7.2.3. 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.

7.2.4. 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.

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.

7.2.5. SERVEIS HIGIÈNICS

Es disposarà d'aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible pels treballadors.

7.2.6. 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.

8. DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA.

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 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.

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.

8.2. 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:

a. Les característiques del senyal.
b. Els riscos, elements o circumstàncies que s'hagin de senyalitzar.
c. L'extensió de la zona a cobrir.
d. 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.

9. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.

9.1. 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.

9.2. 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:

a. Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar.
b. Els riscos existents per a la seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball.
c. 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:

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.
b. Les conclusions que, en el seu cas, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en la utilització dels equips de treball.

9.3. 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.

9.4. 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.

9.5. 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.

9.6. 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.

10. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS TREBALLS D'INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

10.1. 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 els treballs 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 els treballs de construcció, entenent com tals qualsevol treball, 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 document tècnic s'elabori un estudi de seguretat i salut als documents tècnics de treballs en que es doni algun dels supòsits següents:

- Que el pressupost d'execució per contracta inclòs al document tècnic 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 als treballs, sigui superior a 500.

En el nostre cas, el pressupost és inferior al llindar definit, i per tant, s'elabora un estudi bàsic de seguretat i salut.

10.2. RISCOS FREQÜENTS EN ELS TREBALLS D'INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES (PROJECTORS LUMÍNICS)

Els treballs més comuns on es produeixen riscos als treballs d'instal·lacions elèctriques són:

a. Manipulació de bateries
b. Treballs amb ferralla, manipulació i posada en la zona de treball.
c. Muntatge d'estructura metàl·lica
d. Muntatge de prefabricats.
e. Treballs de paleta.

f. Instal·lació elèctrica definitiva i provisional dels treballs.

Els riscos més freqüents durant aquests treballs són els descrits a continuació:

a. Riscos derivats del maneig de màquines-eina i maquinària pesant en general.
b. Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i útils.
c. Els derivats dels treballs pulverulents.
d. Despreniments per malament apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
e. Corts i ferides en mans i peus, esclafaments, ensopegades i torçades al caminar sobre les estructures.
f. Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), electrocucions, cremades, etc.
g. Cossos estranys als ulls, etc.
h. Agressió per soroll i vibracions en tot el cos.
i. Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja.
j. Agressió mecànica per projecció de partícules.
k. Cops.
l. Talls per objectes i/o eines.
m. Incendi i explosions.
n. Risc per sobreesforços musculars i dolents gestos.
o. Càrrega de treball física.
p. Deficient il·luminació.
q. Efecte psicofisiològic d'horaris i torn.

10.3. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL

S'establiran al llarg dels treballs 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 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 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.

10.4. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL

Els materials es transportaran fins a peu d'obra, la descàrrega es realitzarà al vial intern i en cap cas en la mateixa C-55, per tant en cap moment es generà cap mena d'interferència sobre el trànsit rodat.

Els materials s'abassegaran dins dels perímetre de les tanques que definiran l'espai ocupable tenint cura en cada cas de l'especificat per cada fabricant.

Les següents mesures de prevenció col·lectiva es poden consultar als plànols d'aquest estudi de Seguretat i Salut.

Tot tenint present que la zona d'actuació es el sòl, al treballar a nivell de terra no existeix el perill de les caigudes al buit (encara que s'haurà de tenir cura amb les rases).

10.4.1. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA DELS PROJECTORS LUMÍNICS

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 (estrips i assimilables). No s'admetran trams defectuosos.

Els equips elèctrics han de suportar la intempèrie per poder treballar amb ells a cel obert (com per eixample els quadres elèctrics que han de posseir preses de corrent per a connexions blindades).

Els enllaços provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques antihumitat.

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.

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:

a. 300 mA. Alimentació a la maquinària.
b. 30 mA. Alimentació a la maquinària com millora del nivell de seguretat.
c. 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:

a. 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.

b. 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 dels treballs, 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).

10.5. DISPOSICIONS ESPECIFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DELS TREBALLS.

Quan en l'execució dels treballs 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 dels treballs, 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.

10.6. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.

10.6.1. 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.

10.6.2. OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI

Farà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen.

10.6.3. 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.

10.6.4. 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.

10.6.5. 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.

10.6.6. 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 tensió.

11. PRESSUPOST

A continuació s'adjunta el pressupost d'execució material (PEM), referent a les mesures de salut i prevenció de riscos laborals en l'àmbit dels treballs prevists en aquest document tècnic. El pressupost d'aquest annex s'ha executat utilitzant el banc de preus de l'ITEC (Banc Infraestructures, any 2023 i el Banc de preus del BEDEC, Banc Construcció 2023). El nombre màxim previst és de 2 operaris simultanis durant la durada dels treballs projectats.

El Pressupost en matèria de Seguretat i Salut per aquests treballs ascendeix a:

MIL SET-CENTS SEIXANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS (1.768,37€).

Barcelona, Juny de 2023

Rosa López García

Enginyera Tècnica Industrial

Col·legiada nº 19.800

PLANOLS

1

2

Barrera de New Jersey

ZONA D'OBRA

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emisions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor
Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Senyalització d'obres
Instal·lació Projectors
Sentit Solsona

Nom del Fitxer: SS.dwg

Full de 1 de 4

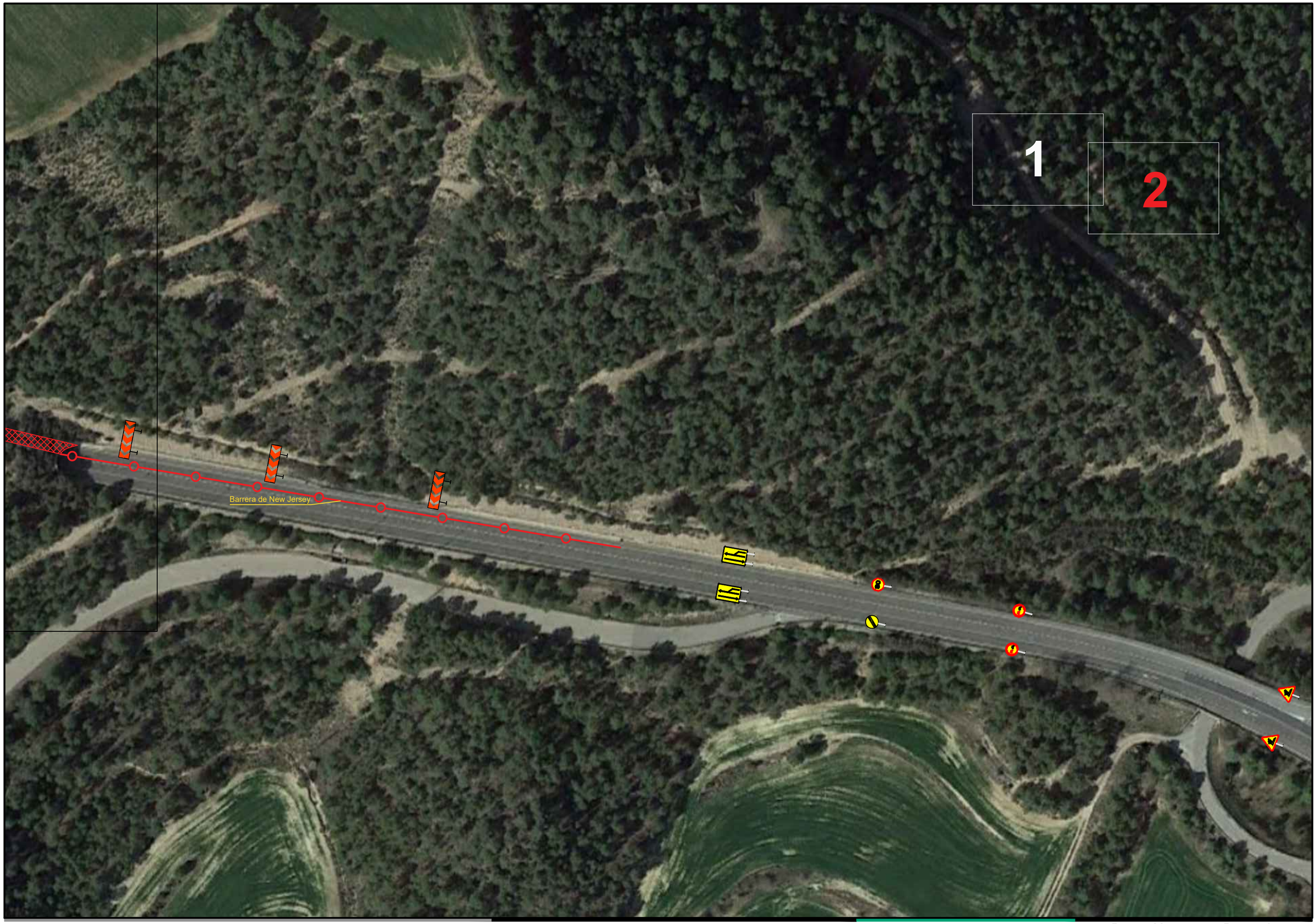
SS1

0 120 240 360m
0 12 24 36

ETRS89

E: 1/1200

Juny 2023



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emisions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor
Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Senyalització d'obres
Instal·lació Projectors
Sentit Solsona

Nom del Fitxer: SS.dwg

Full de 2 de 4

SS1

0 120 240 360m
0 12 24 36

ETRS89

E: 1/1200

Juny 2023

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emisions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor
Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Senyalització d'obres
Instal·lació Projectors
Sentit Clariana de Cardener

Nom del Fitxer: SS.dwg

Full de 3 de 4

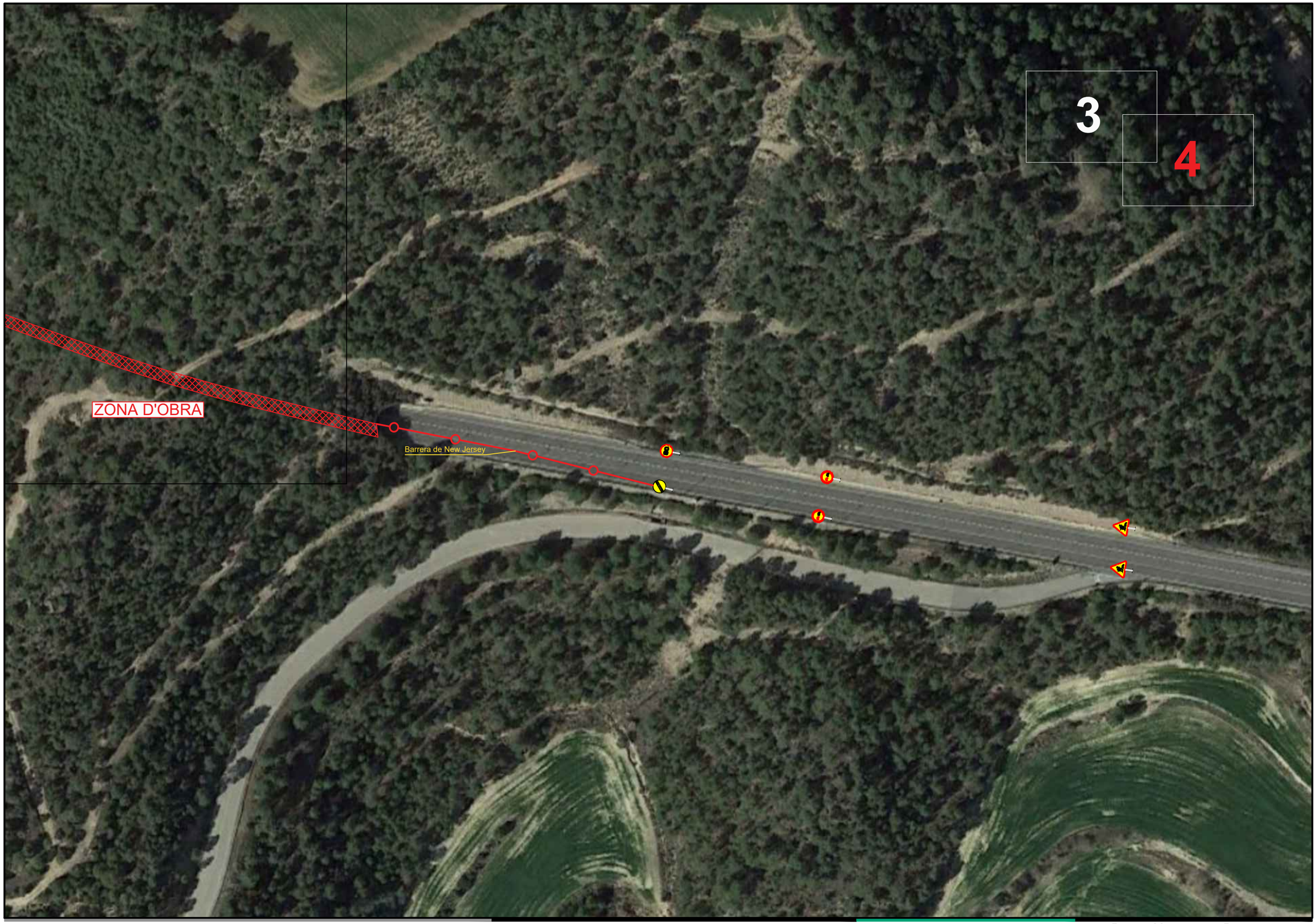
SS1

0 120 240 360m
0 12 24 36

ETRS89

E: 1/1200

Juny 2023



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor
Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Senyalització d'obres
Instal·lació Projectors
Direcció Clariana de Cardener

Nom del Fitxer: SS.dwg

Full de 4 de 4

SS1

0 120 240 360m
0 12 24 36

ETRS89

E: 1/1200

Juny 2023

AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

OBRA 01 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

2 H1441201 u Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Setmanes	Treballadors				
2			3,000	2,000			6,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 6,00

3 H1456821 u Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

4 H145K6FD u Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

5 H1421110 u Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

6 H1433115 u Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

7 H1462241 u Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

8 H1485800 u Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

9 H1487460 u Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

10 H1483132 u Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia
solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 1. Eficiència Energètica
Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

AMIDAMENTS

OBRA 01 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

2 HBBAB117 u Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

3 HBBAA007 u Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

4 HM31161J u Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

5 HBBAC007 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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

OBRA 01 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 03 EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

2 HQU1E370 u Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

3 HQU1E170 mes Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell

AMIDAMENT DIRECTE 0,75

AMIDAMENTS

4	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

5	HQU1D190	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

AMIDAMENT DIRECTE 0,75

6	HQU1H110	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

AMIDAMENT DIRECTE 0,75

OBRA 01 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 04 FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra

AMIDAMENT DIRECTE 6,00

2	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

QUADRE DE PREUS 1

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (SIS EUROS AMB QUATRE CENTIMS)	6,04 €
P- 2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (SIS EUROS AMB NORANTA-VUIT CENTIMS)	6,98 €
P- 3	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 (CATORZE EUROS AMB NORANTA-VUIT CENTIMS)	14,98 €
P- 4	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 (ZERO EUROS AMB SEIXANTA-SET CENTIMS)	0,67 €
P- 5	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç (TRENTA-SIS EUROS AMB DOS CENTIMS)	36,02 €
P- 6	H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 (NORANTA-UN EUROS AMB QUARANTA CENTIMS)	91,40 €
P- 7	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica (VINT-I-TRES EUROS AMB SEIXANTA-CINC CENTIMS)	23,65 €
P- 8	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (VUIT EUROS AMB DINOU CENTIMS)	8,19 €
P- 9	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (QUINZE EUROS AMB QUARANTA-SET CENTIMS)	15,47 €
P- 10	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (SIS EUROS AMB TRENTA-TRES CENTIMS)	6,33 €
P- 11	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra (VINT-I-TRES EUROS AMB DISSET CENTIMS)	23,17 €
P- 12	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs (VINT EUROS AMB SIS CENTIMS)	20,06 €
P- 13	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (TRENTA-TRES EUROS AMB DOS CENTIMS)	33,02 €
P- 14	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (TRENTA-TRES EUROS AMB UN CENTIMS)	33,01 €
P- 15	HBBAC007	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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-NOU EUROS AMB CINC CENTIMS)	29,05 €
P- 16	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (QUARANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-CINC CENTIMS)	44,55 €

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 1. Eficiència Energètica
Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 17	HQU1D190	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 (SEIXANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-TRES CENTIMS)	69,63 €
P- 18	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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 (DOS-CENTS UN EUROS AMB VINT-I-UN CENTIMS)	201,21 €
P- 19	HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (SEIXANTA-DOS EUROS AMB TRENTA CENTIMS)	62,30 €
P- 20	HQU1E370	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (DOS-CENTS UN EUROS AMB VINT-I-UN CENTIMS)	201,21 €
P- 21	HQU1H110	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 (CENT TRENTA-TRES EUROS AMB TRENTA-NOU CENTIMS)	133,39 €
P- 22	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (CENT SET EUROS AMB VUITANTA-UN CENTIMS)	107,81 €
P- 23	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic (TRENTA-CINC EUROS AMB QUARANTA CENTIMS)	35,40 €

QUADRE DE PREUS 2

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	**6,04 €**
	B1411111		Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	6,04000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	**6,98 €**
	B1421110		Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	6,98000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 3	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	**14,98 €**
	B1433115		Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	14,98000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 4	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	**0,67 €**
	B1441201		Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	0,67000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 5	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç	**36,02 €**
	B1456821		Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú amb maniguets fins a mig avantbraç	36,02000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 6	H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	**91,40 €**
	B145K6FD		Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	91,40000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 7	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica	**23,65 €**
	B1462241		Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica	23,65000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 8	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals	**8,19 €**
	B1483132		Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals	8,19000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 9	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	**15,47 €**
	B1485800		Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	15,47000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 10	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	**6,33 €**

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 1. Eficiència Energètica
Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B1487460		Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	6,33000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 11	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra	**23,17 €**
			Altres conceptes	23,17 €
P- 12	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs	**20,06 €**
	B1Z09000		Visos per a fusta o tacs de PVD, per a seguretat i salut	0,15400 €
	BBBA1500		Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, per seguretat i salut	16,38000 €
			Altres conceptes	3,53 €
P- 13	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**33,02 €**
	BBBAA007		Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	3,13000 €
	BBBAD017		Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	6,72000 €
			Altres conceptes	23,17 €
P- 14	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**33,01 €**
	BBBAB117		Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	3,13000 €
	BBBAD027		Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	6,71000 €
			Altres conceptes	23,17 €
P- 15	HBBAC007	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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**29,05 €**
	BBBAC007		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 10 cm, per ésser vista fins 3 m de distància, per a seguretat i salut	5,88000 €
			Altres conceptes	23,17 €
P- 16	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	**44,55 €**
	B1ZM1000		Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut	0,29000 €
	BM311611		Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a seguretat i salut	33,78000 €
			Altres conceptes	10,48 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 17	HQU1D190	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	**69,63 €**
	BQU1D190		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	69,63000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 18	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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	**201,21 €**
			Altres conceptes	201,21 €
P- 19	HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	**62,30 €**
	BQU1E170		Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	62,30000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 20	HQU1E370	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	**201,21 €**
			Altres conceptes	201,21 €
P- 21	HQU1H110	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	**133,39 €**
	BQU1H110		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	133,39000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 22	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	**107,81 €**
	BQUA1100		Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	107,81000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 23	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic	**35,40 €**

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 1. Eficiència Energètica
Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

			Altres conceptes	0,00 €

PRESSUPOST

OBRA 01 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 1)	6,04	2,00	12,08
2	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 (P - 4)	0,67	6,00	4,02
3	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç (P - 5)	36,02	2,00	72,04
4	H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 (P - 6)	91,40	2,00	182,80
5	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 2)	6,98	2,00	13,96
6	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 (P - 3)	14,98	2,00	29,96
7	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica (P - 7)	23,65	2,00	47,30
8	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (P - 9)	15,47	2,00	30,94
9	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (P - 10)	6,33	2,00	12,66
10	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (P - 8)	8,19	2,00	16,38
TOTAL	CAPÍTOL		01.01			**422,14**

OBRA 01 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs (P - 12)	20,06	2,00	40,12
2	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 14)	33,01	2,00	66,02
3	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 13)	33,02	2,00	66,04
4	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (P - 16)	44,55	2,00	89,10
5	HBBAC007	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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 15)	29,05	2,00	58,10

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 1. Eficiència Energètica
Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

PRESSUPOST

TOTAL	CAPÍTOL	01.02	**319,38**

OBRA 01 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 03 EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 22)	107,81	2,00	215,62
2	HQU1E370	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (P - 20)	201,21	1,00	201,21
3	HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (P - 19)	62,30	0,75	46,73
4	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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 - 18)	201,21	1,00	201,21
5	HQU1D190	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 - 17)	69,63	0,75	52,22
6	HQU1H110	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 - 21)	133,39	0,75	100,04
TOTAL	CAPÍTOL		01.03			**817,03**

OBRA 01 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 04 FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra (P - 11)	23,17	6,00	139,02
2	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic (P - 23)	35,40	2,00	70,80
TOTAL	CAPÍTOL		01.04			**209,82**

RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.01	PROTECCIONS INDIVIDUALS	422,14
Capítol	01.02	PROTECCIONS COL·LECTIVES	319,38
Capítol	01.03	EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA	817,03
Capítol	01.04	FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS	209,82
Obra	**01**	**ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA**	**1.768,37**
			1.768,37

NIVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA	1.768,37
			1.768,37

LOT 2

MEMÒRIA

1. DADES DELS TREBALLS 1

2. NORMATIVA VIGENT 1

3. INTRODUCCIÓ. 2

4. DRETS I OBLIGACIONS. 2

4.1. DRET A LA PROTECCIÓ ENFRONT DELS RISCOS LABORALS. 2
4.2. PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA. 2
4.3. AVALUACIÓ DELS RISCOS. 2
4.4. EQUIPS DE TREBALL I MITJANS DE PROTECCIÓ. 3
4.5. INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS. 3
4.6. FORMACIÓ DELS TREBALLADORS. 4
4.7. MESURES D'EMERGÈNCIA. 4
4.8. RISC GREU I IMMINENT. 4
4.9. VIGILÀNCIA DE LA SALUT. 4
4.10. DOCUMENTACIÓ. 4
4.11. COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS. 4
4.12. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS 4

5. SERVEIS DE PREVENCIÓ. 5

5.1. PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS. 5
5.2. SERVEIS DE PREVENCIÓ. 5

6. CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS. 5

6.1. CONSULTA DELS TREBALLADORS. 5

7. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL. 5

7.1. INTRODUCCIÓ. 5
7.2. OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI. 6
7.2.1. CONDICIONS CONSTRUCTIVES. 6
7.2.2. ORDRE, NETEJA I MANTENIMENT. SENYALITZACIÓ. 6
7.2.3. CONDICIONS AMBIENTALS. 6
7.2.4. IL·LUMINACIÓ. 7
7.2.5. SERVEIS HIGIÈNICS 7
7.2.6. MATERIAL I LOCALS DE PRIMERS AUXILIS 7

8. DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA. 7

8.1. INTRODUCCIÓ. 7
8.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI. 7

9. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL. 8

9.1. INTRODUCCIÓ. 8
9.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI. 8
9.3. DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL. 8
9.4. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MÒBILS. 9
9.5. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A ELEVACIÓ DE CÀRREGUES. 9
9.6. DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA-EINA. 9

10. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS TREBALLS DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES ... 10

10.1. INTRODUCCIÓ. 10
10.2. RISCOS FREQÜENTS EN ELS TREBALLS DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES 10
10.3. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL 11
10.4. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL 12
10.4.1. MANIPULACIÓ DE MÒDULS FOTOVOLTAICS 12
10.4.2. MUNTATGE D'ESTRUCTURA METÀL·LICA 12
10.4.3. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA 12
10.5. DISPOSICIONS ESPECIFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DELS TREBALLS. 13
10.6. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL. 13
10.6.1. INTRODUCCIÓ. 13
10.6.2. OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI 13
10.6.3. PROTECTORS DEL CAP 13
10.6.4. PROTECTORS DE MANS I BRAÇOS 14
10.6.5. PROTECTORS DE PEUS I CAMES 14
10.6.6. PROTECTORS DEL COS 14

11. PRESSUPOST 14

1. DADES DELS TREBALLS

Tipus de treball: Instal·lació solar fotovoltaica sobre sòl

Ubicació dels treballs: Carretera C-55 PK 68 +400, 25290 Clariana de Cardener, Solsonès, Lleida

Accés als treballs: Per la carretera C-55

Autor del Document Tècnic i d'aquest estudi: Rosa López García, SULMAG40, SL

2. NORMATIVA VIGENT

La legislació vigent en matèria de seguretat i salut que s'ha de complir es la següent:

- **Ordre de 20 de maig de 1952** per la qual s'aprova el "Reglament de seguretat i higiene del treball a la indústria de la construcció.
- **Ordre de 28 d'agost de 1970** per la qual s'aprova "L'Ordenança del treball per les indústries de la construcció, vidre i ceràmica"
- **Ordre de 9 de març de 1971** on s'aprova "L'ordenança general de seguretat i higiene al treball"
- **Ordre de 31 d'agost de 1987** sobre "Senyalització, abalisament, neteja i finalització d'obres fixes en vies fora de població".
- **Resolució 4/11/1988 de 30 de novembre de 1988** sobre les "Distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques".
- **Directiva 92/57/CEE de 24 de juny de 1992** per la que s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut que han d'aplicar-se en les obres de construcció temporals o mòbils".
- **Llei 31/1995 de 8 de novembre de 1995** per la qual s'aprova la "Llei de prevenció de riscos laborals".
- **Reial Decret 39/1997 de 17 de gener de 1997** pel qual s'aprova el "Reglament dels serveis de prevenció".
- **Reial Decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes en matèria de senyalització, de seguretat i salut en el treball".
- **Reial Decret 486/1997 de 14 d'abril de 1997** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball". Deroga alguns capítols de l'Ordenança de Seguretat i Higiene en el treball.
- **Reial Decret 487/1997 de 14 d'abril de 1997** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dors lumbars, pels treballadors.
- **Reial Decret 488/1997 de 14 d'abril de 1997** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització".
- **Reial Decret 664/1997 de 12 de maig de 1997** de "Protecció dels treballadors vers els riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball".
- **Reial Decret 665/1997 de 12 de maig de 1997** de "Protecció dels treballadors vers els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball".
- **Reial Decret 773/1997 de 30 de maig de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut, relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual".
- **Reial Decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball".
- **Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997** pel qual s'aproven les "Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció". Transposició de la Directiva 92/57/CEE.
- **Ordre de 12 de gener de 1998** on s'aprova el model de llibre d'incidències en obre de construcció.
- **Reial Decret 614/2001 de 8 de juny de 2001** sobre "Protecció contra risc elèctric"
- **Reial Decret 374/2001 de 6 d'abril de 2001** sobre la "Protecció de la salut i seguretat dels treballadors vers els riscos relacionats amb l'exposició a agents químics durant el treball".
- **Reial Decret 836/2003 de 27 de juny de 2003** pel qual s'aprova la "Instrucció tècnica complementària MIE-AEM 2 del reglament d'aparells d'elevació i manutenció referent a grues-torre desmuntables per obres".
- **Llei 54/2003 de 12 de desembre de 2003** per la qual es "Reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals".
- **Reial Decret 2177/2004 de 12 de novembre de 2004** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball en matèria de treballs temporals en alçada".
- **Reial Decret 286/2006 de 10 de març de 2006** sobre la "Protecció de la salut i seguretat dels treballadors vers els riscos relacionats amb la exposició al soroll".
- **Reial Decret 396/2006 de 31 de març de 2006** sobre les "Disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'amiant".

- **Reial Decret 604/2006 de 19 de maig de 2006** pel qual es modifica el RD39/1997, pel qual "S'aprova el reglament dels serveis de prevenció" i també es modifica el RD 1627/97, pel qual "S'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció".
- **Llei 32/2006 de 18 d'octubre de 2006** s'aprova la "Llei reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció"
- **Reial Decret 337/2010 de 23 de març de 2010** pel qual es modifica el RD 39/1997, RD 1109/2007 i RD 1627/1997.
- **Ordre TIN/1071/2010 de 27 d'abril de 2010** sobre "Requisits i dades que han de complir les comunicacions d'apertura o de represa d'activitats en els centres de treball",
- En diversos BOE s'aproven normatives pels diferents equips de protecció individual.

3. 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:

1. Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
2. Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
3. Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per part dels treballadors dels equips de treball.
4. Disposicions mínimes de seguretat i salut en els treballs de construcció.
5. Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors d'equips de protecció individual

4. DRETS I OBLIGACIONS.

4.1. 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.

4.2. PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA.

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents, d'acord amb els següents principis generals:

a. Evitar els riscos.
b. Avaluar els riscos que no es poden evitar.
c. Combatre els riscos a l'origen.
d. 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.
e. Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.
f. Donar les degudes instruccions als treballadors.
g. 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.
h. Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador.

4.3. 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:

a. Insuficient qualificació professional del personal dirigent, caps d'equip i obrers.
b. 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.
c. Negligència en el maneig i conservació de les màquines i instal·lacions. Control deficient en l'explotació.
d. 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:

a. Es pot produir un accident o deteriorament d'una màquina si es posa en marxa sense conèixer la seva manera de funcionament.
b. La lubricació deficient condueix a un desgast prematur per la qual cosa els punts de greixatge manual han de ser greixats regularment.
c. Pot haver certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la seva posició correcta.
d. 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.
e. 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:
f. Entri en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material.
g. Sigui copejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina.
h. Ser copejat per elements de la màquina que resultin projectats.
i. Ser copejat per altres materials projectats per la màquina.
j. 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:

a. 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:
b. Elements considerats aïlladament com ara arbres de transmissió, plançons, broques, acoblaments.
c. Punts d'atrapament entre engranatges i eixos girant i altres fixes o dotades de desplaçament lateral a elles.
d. 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.
e. 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.
f. 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'apreciï per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics previstos en l'apartat anterior, el seu inadequació als fins de protecció requerits.

4.4. 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:

a. La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats de l'esmentada utilització.
b. 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.

4.5. INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

L'empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

a. Els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors a la feina.

b. 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 els treballs de construcció i quant a utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

4.6. FORMACIÓ DELS TREBALLADORS.

L'empresari haurà de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

4.7. 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.

4.8. 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:

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.

b. 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.

4.9. 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.

4.10. DOCUMENTACIÓ.

L'empresari haurà d'elaborar i conservar a disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

a. Mesures de protecció i prevenció a adoptar.

b. Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.

c. Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors.

d. Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

4.11. 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.

4.12. 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:

a. 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.

b. Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari.

c. No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.

d. Informar d'immediat un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.

e. Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

5. SERVEIS DE PREVENCIÓ.

5.1. 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.

5.2. 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.

6. CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

6.1. CONSULTA DELS TREBALLADORS.

L'empresari haurà de consultar als treballadors, amb la deguda antelació, l'adopció de les decisions relatives a:

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.

b. 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.

c. La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.

d. El document tècnic i l'organització de la formació en matèria preventiva.

7. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS 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 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 els treballs de construcció temporals o mòbils.

7.2. 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.

7.2.1. 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 m² 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).

7.2.2. 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.

7.2.3. 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.

7.2.4. 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.

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.

7.2.5. SERVEIS HIGIÈNICS

Es disposarà d'aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible pels treballadors.

7.2.6. 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.

8. DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT A LA FEINA.

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 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.

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.

8.2. 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:

a. Les característiques del senyal.
b. Els riscos, elements o circumstàncies que s'hagin de senyalitzar.
c. L'extensió de la zona a cobrir.
d. 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.

9. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.

9.1. 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.

9.2. 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:

a. Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar.
b. Els riscos existents per a la seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball.
c. 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:

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.
b. Les conclusions que, en el seu cas, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en la utilització dels equips de treball.

9.3. 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.

9.4. 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.

9.5. 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.

9.6. 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.

10. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS TREBALLS DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

10.1. 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 els treballs 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 els treballs de construcció, entenent com tals qualsevol treball, 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 document tècnic s'elabori un estudi de seguretat i salut als documents tècnics de treballs en que es doni algun dels supòsits següents:

- Que el pressupost d'execució per contracta inclòs al document tècnic 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 als treballs, sigui superior a 500.

En el nostre cas, el pressupost és inferior al llindar definit, i per tant, s'elabora un estudi de seguretat i salut.

10.2. RISCOS FREQÜENTS EN ELS TREBALLS DE CONSTRUCCIÓ D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

Els treballs més comuns on es produeixen riscos als treballs de construcció d'instal·lacions fotovoltaiques sobre sòl són:

a. Manipulació de mòduls fotovoltaics
b. Manipulació de bateries
c. Treballs amb ferralla, manipulació i posada en la zona de treball.
d. Muntatge d'estructura metàl·lica

e. Muntatge de prefabricats.

f. Treballs de paleta.

g. Instal·lació elèctrica definitiva i provisional dels treballs.

Els riscos més freqüents durant aquests treballs són els descrits a continuació:

a. Riscos derivats del maneig de màquines-eina i maquinària pesant en general.

b. Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i útils.

c. Els derivats dels treballs pulverulents.

d. Despreniments per malament apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.

e. Corts i ferides en mans i peus, esclafaments, ensopegades i torçades al caminar sobre les estructures.

f. Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), electrocucions, cremades, etc.

g. Cossos estranys als ulls, etc.

h. Agressió per soroll i vibracions en tot el cos.

i. Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja.

j. Agressió mecànica per projecció de partícules.

k. Cops.

l. Talls per objectes i/o eines.

m. Incendi i explosions.

n. Risc per sobreesforços musculars i dolents gestos.

o. Càrrega de treball física.

p. Deficient il·luminació.

q. Efecte psicofisiològic d'horaris i torn.

10.3. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL

S'estabiliran al llarg dels treballs 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 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.

10.4. MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA TREBALL

Els materials es transportaran fins a peu d'obra, la descàrrega es realitzarà al vial intern i en cap cas en la mateixa C-55, per tant en cap moment es generà cap mena d'interferència sobre el trànsit rodat.

Els materials s'abassegaran dins dels perímetre de les tanques que definiran l'espai ocupable tenint cura en cada cas de l'especificat per cada fabricant.

Les següents mesures de prevenció col·lectiva es poden consultar als plànols d'aquest estudi de Seguretat i Salut.

Tot tenint present que la zona d'actuació es el sòl, al treballar a nivell de terra no existeix el perill de les caigudes al buit (encara que s'haurà de tenir cura amb les rases).

En el moment de realitzar el clavat a terra de les estructures, només el personal destinat a aquesta funció podrà romandre en la zona del tancat. Per evitar el trànsit per aquestes zones de personal extern als treballs, es realitzarà un tancament provisional de cada zona de terra, en el cas que no s'hagi executat el tancat definitiu de la instal·lació.

10.4.1. 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, així com a xocs i cops contra objectes, talls i lesions en mans i peus. També lumbàlgies per sobreesforços o postures inadequades.

Com ja s'ha explicat, per l'aplec dels mòduls es prepararà la zona d'emmagatzematge a la zona nord de la ubicació de les estructures com a màxim s'apilaran els mòduls seguint les instruccions del fabricant.

10.4.2. MUNTATGE D'ESTRUCTURA METÀL·LICA

Si n'hi hagués talls de soldadura es prohibeix la permanència d'operaris directament sota els talls de soldadura.

10.4.3. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

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 (estrips i assimilables). No s'admetran trams defectuosos.

Els equips elèctrics han de suportar la intempèrie per poder treballar amb ells a cel obert (com per eixample els quadres elèctrics que han de posseir preses de corrent per a connexions blindades).

Els enllaços provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques antihumitat.

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.

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:

a. 300 mA. Alimentació a la maquinària.
b. 30 mA. Alimentació a la maquinària com millora del nivell de seguretat.
c. 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:

a. 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.
b. 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 dels treballs, 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).

10.5. DISPOSICIONS ESPECIFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DELS TREBALLS.

Quan en l'execució dels treballs 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 dels treballs, 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.

10.6. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.

10.6.1. 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.

10.6.2. OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI

Farà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen.

10.6.3. 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.

10.6.4. 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.

10.6.5. 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.

10.6.6. 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 tensió.

11. PRESSUPOST

A continuació s'adjunta el pressupost d'execució material (PEM), referent a les mesures de salut i prevenció de riscos laborals en l'àmbit dels treballs prevists en aquest document tècnic. El pressupost d'aquest annex s'ha executat utilitzant el banc de preus de l'ITEC (Banc Infraestructures, any 2023 i el Banc de preus del BEDEC, Banc Construcció 2023). El nombre màxim previst és de 4 operaris simultanis durant la durada dels treballs projectats.

El Pressupost en matèria de Seguretat i Salut per aquests treballs ascendeix a:

DOS MIL CINC-CENTS VINT-I-SIS EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS (2.526,28€).

Barcelona, Juny de 2023

Rosa López García

Enginyera Tècnica Industrial

Col·legiada nº 19.800

PLANOLS

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emisions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor
Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Senyalització d'obres

Nom del Fitxer: SS.dwg

Full de 1 de 1

SS2

0 70 140 210m
0 7 14 21

ETRS89

E: 1/700

Juny 2023

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emisions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor
Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Senyalització d'obres
Vial de servei

Nom del Fitxer: SS.dwg

Full de 1 de 1

SS3

0 100 200 300m
0 10 20 30

ETRS89

E: 1/1000

Juny 2023

AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

OBRA 01 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812

AMIDAMENT DIRECTE 4,00

2 H1441201 u Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Setmanes	Treballadors				
2			5,000	4,000			20,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,00

3 H1456821 u Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

4 H145K6FD u Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420

AMIDAMENT DIRECTE 4,00

5 H1421110 u Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168

AMIDAMENT DIRECTE 4,00

6 H1433115 u Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458

AMIDAMENT DIRECTE 4,00

7 H1462241 u Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica

AMIDAMENT DIRECTE 4,00

8 H1485800 u Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471

AMIDAMENT DIRECTE 4,00

9 H1487460 u Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340

AMIDAMENT DIRECTE 4,00

10 H1483132 u Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals

AMIDAMENT DIRECTE 4,00

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia
solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable
Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

AMIDAMENTS

OBRA 01 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

2 HBBAB117 u Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

3 HBBAA007 u Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

4 HM31161J u Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

5 HBBAC007 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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

OBRA 01 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 03 EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

2 HQU1E370 u Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

3 HQU1E170 mes Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

AMIDAMENTS

4	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

5	HQU1D190	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

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

6	HQU1H110	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

AMIDAMENT DIRECTE 2,00

OBRA 01 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 04 FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra

AMIDAMENT DIRECTE 6,00

2	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic

AMIDAMENT DIRECTE 4,00

QUADRE DE PREUS 1

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (SIS EUROS AMB QUATRE CENTIMS)	6,04 €
P- 2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (SIS EUROS AMB NORANTA-VUIT CENTIMS)	6,98 €
P- 3	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 (CATORZE EUROS AMB NORANTA-VUIT CENTIMS)	14,98 €
P- 4	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 (ZERO EUROS AMB SEIXANTA-SET CENTIMS)	0,67 €
P- 5	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç (TRENTA-SIS EUROS AMB DOS CENTIMS)	36,02 €
P- 6	H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 (NORANTA-UN EUROS AMB QUARANTA CENTIMS)	91,40 €
P- 7	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica (VINT-I-TRES EUROS AMB SEIXANTA-CINC CENTIMS)	23,65 €
P- 8	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (VUIT EUROS AMB DINOU CENTIMS)	8,19 €
P- 9	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (QUINZE EUROS AMB QUARANTA-SET CENTIMS)	15,47 €
P- 10	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (SIS EUROS AMB TRENTA-TRES CENTIMS)	6,33 €
P- 11	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra (VINT-I-TRES EUROS AMB DISSET CENTIMS)	23,17 €
P- 12	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs (VINT EUROS AMB SIS CENTIMS)	20,06 €
P- 13	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (TRENTA-TRES EUROS AMB DOS CENTIMS)	33,02 €
P- 14	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (TRENTA-TRES EUROS AMB UN CENTIMS)	33,01 €
P- 15	HBBAC007	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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-NOU EUROS AMB CINC CENTIMS)	29,05 €
P- 16	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (QUARANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-CINC CENTIMS)	44,55 €

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable
Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 17	HQU1D190	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 (SEIXANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-TRES CENTIMS)	69,63 €
P- 18	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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 (DOS-CENTS UN EUROS AMB VINT-I-UN CENTIMS)	201,21 €
P- 19	HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (SEIXANTA-DOS EUROS AMB TRENTA CENTIMS)	62,30 €
P- 20	HQU1E370	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (DOS-CENTS UN EUROS AMB VINT-I-UN CENTIMS)	201,21 €
P- 21	HQU1H110	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 (CENT TRENTA-TRES EUROS AMB TRENTA-NOU CENTIMS)	133,39 €
P- 22	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (CENT SET EUROS AMB VUITANTA-UN CENTIMS)	107,81 €
P- 23	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic (TRENTA-CINC EUROS AMB QUARANTA CENTIMS)	35,40 €

QUADRE DE PREUS 2

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	**6,04 €**
	B1411111		Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	6,04000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	**6,98 €**
	B1421110		Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	6,98000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 3	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	**14,98 €**
	B1433115		Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	14,98000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 4	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	**0,67 €**
	B1441201		Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	0,67000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 5	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç	**36,02 €**
	B1456821		Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú amb maniguets fins a mig avantbraç	36,02000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 6	H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	**91,40 €**
	B145K6FD		Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	91,40000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 7	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica	**23,65 €**
	B1462241		Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica	23,65000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 8	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals	**8,19 €**
	B1483132		Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals	8,19000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 9	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	**15,47 €**
	B1485800		Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	15,47000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 10	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	**6,33 €**

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable.
Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B1487460		Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	6,33000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 11	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra	**23,17 €**
			Altres conceptes	23,17 €
P- 12	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs	**20,06 €**
	B1Z09000		Visos per a fusta o tacs de PVD, per a seguretat i salut	0,15400 €
	BBBA1500		Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, per seguretat i salut	16,38000 €
			Altres conceptes	3,53 €
P- 13	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**33,02 €**
	BBBAA007		Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	3,13000 €
	BBBAD017		Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	6,72000 €
			Altres conceptes	23,17 €
P- 14	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**33,01 €**
	BBBAB117		Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	3,13000 €
	BBBAD027		Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	6,71000 €
			Altres conceptes	23,17 €
P- 15	HBBAC007	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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**29,05 €**
	BBBAC007		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 10 cm, per ésser vista fins 3 m de distància, per a seguretat i salut	5,88000 €
			Altres conceptes	23,17 €
P- 16	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	**44,55 €**
	B1ZM1000		Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut	0,29000 €
	BM311611		Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a seguretat i salut	33,78000 €
			Altres conceptes	10,48 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 17	HQU1D190	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	**69,63 €**
	BQU1D190		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	69,63000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 18	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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	**201,21 €**
			Altres conceptes	201,21 €
P- 19	HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	**62,30 €**
	BQU1E170		Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	62,30000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 20	HQU1E370	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	**201,21 €**
			Altres conceptes	201,21 €
P- 21	HQU1H110	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	**133,39 €**
	BQU1H110		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	133,39000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 22	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	**107,81 €**
	BQUA1100		Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	107,81000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 23	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic	**35,40 €**

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable
Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

			Altres conceptes	0,00 €

PRESSUPOST

OBRA 01 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 1)	6,04	4,00	24,16
2	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 (P - 4)	0,67	20,00	13,40
3	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç (P - 5)	36,02	2,00	72,04
4	H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 (P - 6)	91,40	4,00	365,60
5	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 2)	6,98	4,00	27,92
6	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 (P - 3)	14,98	4,00	59,92
7	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica (P - 7)	23,65	4,00	94,60
8	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (P - 9)	15,47	4,00	61,88
9	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (P - 10)	6,33	4,00	25,32
10	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (P - 8)	8,19	4,00	32,76
TOTAL	CAPÍTOL		01.01			**777,60**

OBRA 01 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs (P - 12)	20,06	2,00	40,12
2	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 14)	33,01	2,00	66,02
3	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 13)	33,02	2,00	66,04
4	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (P - 16)	44,55	2,00	89,10
5	HBBAC007	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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 15)	29,05	2,00	58,10

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia
solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable
Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

PRESSUPOST

TOTAL	CAPÍTOL	01.02	**319,38**

OBRA 01 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 03 EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 22)	107,81	2,00	215,62
2	HQU1E370	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (P - 20)	201,21	1,00	201,21
3	HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (P - 19)	62,30	2,00	124,60
4	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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 - 18)	201,21	1,00	201,21
5	HQU1D190	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 - 17)	69,63	2,00	139,26
6	HQU1H110	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 - 21)	133,39	2,00	266,78
TOTAL	CAPÍTOL		01.03			**1.148,68**

OBRA 01 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 04 FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra (P - 11)	23,17	6,00	139,02
2	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic (P - 23)	35,40	4,00	141,60
TOTAL	CAPÍTOL		01.04			**280,62**

RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.01	PROTECCIONS INDIVIDUALS	777,60
Capítol	01.02	PROTECCIONS COL·LECTIVES	319,38
Capítol	01.03	EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA	1.148,68
Capítol	01.04	FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS	280,62
Obra	**01**	**ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA**	**2.526,28**
			2.526,28

NIVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA	2.526,28
			2.526,28

ANNEX I

CONTROL DE QUALITAT

Sulmag

ÍNDEX

1. OBJECTE 2
2. ACTUACIONS FONAMENTAS EN ÁMBIT DEL CONTROL DE QUALITAT 2
3. MATERIAL D'OBRA 2
3.1. MODULS FOTOVOLTAICS 3
3.2. INVERSOR DE POTÈNCIA 4
3.3. ESTRUCTURA 4
3.4. ARMARIS I QUADRES ELECTRICS 5
3.5. LLUMINÀRIES 5
4. EXECUCIÓ D'OBRA 5
4.1. CONNEXIONAT ELÈCTRIC 5
5. ASSAJOS EN OBRA 5
6. CERTIFICAT DE PROVES 6
7. POSSADA EN MARXA 7
7.1. LOT 1. CANVI DE LLUMINÀRIES 7
7.2. LOT 2. PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 8
8. RECEPCIÓ DE L'OBRA 8
9. DOSSIER FINAL PER LEGALITZACIÓ 10
10. TRAMITACIÓ I LEGALITZACIÓ 11
11. VALORACIÓ CONTROL DE QUALITAT 11
11.1. LOT 1, EFICIÈNCIA ENERGÈTICA: 11
11.2. LOT 2, GENERACIÓ RENOVABLE: 12

1. OBJECTE

El present document servirà de base per la redacció del Pla de Control de Qualitat que realitzarà el contractista adjudicatari de les obres per l'execució del Present Projecte.

L'objecte és establir, sense caràcter limitatiu, els mecanismes necessaris per tal de garantir durant el transcurs de l'obra:

- La qualitat i les característiques dels materials utilitzats conforme els requeriments del projecte.
- La qualitat de les tasques desenvolupades i del procés constructiu.
- El compliment del Plec de Prescripcions Tècniques del projecte.
- La realització de les proves i assaigs necessaris durant el procés constructiu i previs a la posta en marxa de la instal·lació.

Considerant tots els aspectes inclosos en el present document, el contractista haurà de redactar el seu Pla d'Autocontrol de la Qualitat per a l'aprovació de la Direcció Facultativa amb l'aprovació del promotor de les obres.

En el Pla d'Autocontrol de la Qualitat el contractista definirà quines proves i inspeccions realitza ell directament o quines subcontracta, el medis materials, humans i d'explotació que utilitzarà, el mecanisme de control documental que establirà, així com el punts d'inspecció que es fixarà.
S'inclouran els definits en aquest document i aquelles addicionals que consideri necessàries i complementaries.

Les despeses derivades de l'Autocontrol de la Qualitat de les obres a realitzar per el contractista es trobarà inclòs en els preus unitaris de les unitats constructives, no representant cap increment de cost ni argument per a la reclamació de preus ni la tramitació de partides contradictòries.

2. ACTUACIONS FONAMENTAS EN ÁMBIT DEL CONTROL DE QUALITAT

Les principals actuacions a ser realitzades són:

- Comprovació de les característiques dels materials respecte a les prescripcions de Projecte i verificació de compliment de normativa vigent i actualitzada.
- Seguiment de la descarrega de materials i acopi en les zones permeses i segons les càrregues definides.
- Seguiment del muntatge respectant les instruccions i recomanacions del fabricant dels equips
- Comprovació d'anivellaments i orientacions
- Verificació de les ombres i correcte implantació
- Comprovació del parell d'acollament de les estructures i de la cargolaria
- Comprovació de proteccions d'aïllament i parell galvànic
- Correcte unió dels strings
- Verificació de l'embridat de cablejat i safates
- Comprovació de pendents i correcte evacuació de l'aigua amb l'estructura instal·lada
- Comprovació d'absència de greixos, pols i brutícia
- Comprovació d'absència d'estructures amb parts que puguin tallar o provocar accidents
- Comprovació de polaritats i connexions
- Assaig de resistència de línies elèctriques
- Mesura de resistència de terra
- Proves de continuïtat
- Proves de intensitat de defecte
- Proves de les proteccions
- Seguiment documental, en especial el referent al certificats de producte i origen de matèries primeres
- Proves generals de funcionament segons Chek List annexat
- Seguiment del control de residus i control de la documentació

3. MATERIAL D'OBRA

El contractista abans de la instal·lació de qualsevol material a l'obra, entregarà la proposta corresponent a la Direcció Facultativa per la seva aprovació i conformitat. Es diferencien dues tipologies:

- Material procedent de fabricació, com son: Mòduls Fotovoltaics, Inversors de potència, conductors elèctrics, equips de control, Caixes de derivació (homologades).

Aquests materials hauran de complir totes les característiques i propietats recullis en els diferents document de Projecte, sempre prevalent la més restrictiva de totes, si existeix alguna contradicció entre alguns d'ells.

Com norma general, abans del subministrament a obra dels materials, el contractista aportarà els fulls de característiques tècniques, plànols constructius, certificats de compliment de normativa i assajos i tota la documentació indicada en els apartats del present annex a fi de l'aprovació de la direcció Facultativa i el promotor de l'obra.

Tots aquest materials han estat fabricats sota la seva pròpia normativa de compliment. A obra es comprovarà muntatge hagi estat com indica els corresponents manuals i recomanacions dels fabricants per tal de no perdre garanties, el seu anivellament i la correcte fixació i comprovació de parell de collament.

La detecció d'una mostra amb un defecte de muntatge comportarà la revisió de tot el volum d'obra executat fins el moment, sense prejudici temporal ni econòmic pel global de l'obra.

De forma general i sense caràcter limitatiu, i sempre PREVIA arribada a obra dels materials, per la corresponent aprovació de la DF i el promotor, s'enviarà la següent documentació:

- Fulls de característiques tècniques
- Certificats de qualitat i/o de fabricació
- Certificats d'origen dels materials (matèries primeres)
- Certificats de garantia
- Certificats de compliment de norma.
- Memòries de càlcul de disseny
- Manual d'instal·lació

Material procedent de taller. S'inclouen en aquest grup tot aquell material provinent de taller, fruit de la manipulació, connexionat i muntatge en una única unitat de diverses referències comercials o matèries primes o de la mecanització de diverses matèries primes presentades en unitats de distribució a l'engròs. Com són: Quadres elèctrics i estructures.

Aquests hauran de complir amb totes les característiques i propietats recollides als documents de projecte, prevalent la més restrictiva en cas de contradicció entre 2 o més documents.

Com a norma general s'entregaran els croquis, plànols, esquemes elèctrics, llistat de material abans de la seva instal·lació per ser aprovats per la DF i el promotor de les obres.

A continuació s'exposen més en detall alguns materials tant de fabricació com de taller.

3.1. MODULS FOTOVOLTAICS

Els mòduls tindran que tenir les característiques tècniques indicades al Projecte i incloure la següent documentació:

- Marcat CE segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu.
- IEC61215 (UNE-EN 6125) per a mòduls fotovoltaics de silici cristal·lí per us terrestre.
- IEC 61730 (UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre la qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaics.
- Compliment de la norma UNE-EN 50380 sobre informació de les fulles de dades i les plaques de característiques dels mòduls fotovoltaics.
- Disposar de sistemes de qualitat en el seu procés de fabricació (normes ISO9001/ ISO14001).
- Certificat amb control de PID (Potential Induced Degradation)
- Fulla tècnica
- Manual de instal·lació
- Garanties
- Altres certificats complementaris

La proposta del mòduls sempre serà validada per la Direcció Facultativa i el promotor de les obres.

Si la proposta de mòdul suposa un re-càlcul en el Projecte, el responsable de realització de les feines és el contractista. S'entregarà, no limitatiu, la següent documentació:

- Càlcul PVSYST amb càlcul ombrejat
- Càlcul de línies
- Dimensionat amb inversors de potència
- Verificació d'adaptabilitat amb l'estructura i compliments dels manuals del fabricant

Una vegada aprovat el canvi i la proposta per la DF i el promotor. El contractista tindrà que entregar els nous Plànols proposats a la DF i el promotor per la seva validació. Com a mínim s'entregaran els mateixos que en el Present Projecte Executiu i amb la mateixa estructura.

Els mòduls seran entregats separats per corrents de màxima potència, depenen dels strings del Projecte per evitar pèrdues de Missmatch. **Abans de l'entrega** serà enviat el Flash test amb els números de sèrie, per la seva validació abans de ser enviats a obra. Una vegada validat tota la informació per la DF i el promotor, podran ser enviats a obra.

Una vegada arribin a obra, es comprovaran les dades i els números de sèrie enviats.

3.2. INVERSOR DE POTÈNCIA

Com en el cas anterior, la proposta de l'inversor de potència tindrà que complir les indicacions de Projecte i serà validada per la DF i el promotor de l'obra.

El contractista tindrà que enviar tota la documentació necessària per la seva aprovació:

- Fulla Tècnica
- Certificats de comptabilitat electromagnètica
- Marcat CE
- Compliment aïllament galvànic
- Compliment normativa RD1699/2011 i d'autoconsum RD244/2019
- Certificats de fabricació
- Garanties
- Manuals d'instal·lació
- Servei Postvenda i Servei Tècnic. Imprescindible que l'empresa proposada tingui una interlocució a nivell autonòmic i la reparació sigui a nivell nacional o europea. Aquest servei inclourà en cas d'averia una reposició del inversor en un termini no superior a 5 dies.

Si la proposta dels inversors suposa un re-càlcul en el Projecte, el responsable de realització de les feines és el contractista. S'entregarà, no limitatiu, la següent documentació:

- Càlcul PVSYST
- Càlcul de línies
- Dimensionat amb inversors de potència
- Verificació de proteccions, quadres i comunicació

Una vegada aprovat el canvi i la proposta per la DF i el promotor. El contractista tindrà que entregar els nous Plànols proposats a la DF i el promotor per la seva validació. Com a mínim s'entregaran els mateixos que en el Present Projecte Executiu i amb la mateixa estructura.

3.3. ESTRUCTURA

El contractista tindrà que enviar la proposta del sistema d'ancoratge amb els corresponents certificats de material i de compliments de normativa i els plànols d'implantació, garantint la col·locació segons el manual d'instruccions del mòdul solar.

Incloure com a mínim:

- Plànol en detall de la composició.
- Llistat de material i característiques tècniques de cada element
- Certificat compliment del Codi Tècnic d'Edificació (CTE) i Eurocodi
- Càlcul de vent
- Càlcul d'estabilitat de l'estructura
- Declaració de prestacions
- Marcat CE segons EN1090-1:2009+A1:2001
- Grapes de subjecció i assajos. Certificat de compliment de CTE i Eurocodi
- Material de l'estructura (d'alumini anoditzat d'alta qualitat). Certificat de fabricació.
- Cargolaria d'acer inoxidable (autoblocants)
- Material proposat per garantir l'estanqueïtat i forma d'ancoratge
- Protocol d'assajos a taller
- Certificats de qualitat i/o de fabricació
- Certificats de garantia
- Manuals d'instal·lació. Parell d'acollament
- Manual de manteniment
- Certificats de compliment de normativa

3.4. ARMARIS I QUADRES ELECTRICS

Prèvia a la fabricació dels armaris i quadres elèctrics el contractista entregarà els esquemes elèctrics multifilars, plànol i dibuixos del seu layout i el llistat de material amb marca i model de cada element. Cada unitat mínima del conjunt es considerarà com un material procedent de fabrica a efectes de autorització d'us i control documental.

Aquesta documentació tindrà que ser validada per la DF i el promotor de l'obra, abans de la seva fabricació. Si es detecta algun material instal·lat previ al consentiment de la DF, es podrà desestimar la seva instal·lació fins obtenir la aprovació i el contractista no podrà reclamar.
S'aportarà la següent documentació:

- Plànols i esquemes
- Llistat de material i les seves fulles tècniques (Compliment de normativa per cada element per separat)
- Protocol d'assajos a taller.
- Fulls de característiques tècniques equips interiors
- Certificats de qualitat i/o de fabricació
- Certificats de garantia
- Certificats de compliment de normativa

3.5. LLUMINÀRIES

Les lluminàries compliran les indicacions de Projecte i serà validada per la DF i el promotor de l'obra en la seva fase d'execució.

Els models estaran validats per la Direcció Facultativa i el Promotor de les obres.

Es demanarà al contractista les fitxes tècniques i certificats de conformitat, la seva traçabilitat i la recepció del materials

Documentació de totes les inspeccions realitzades en obra i les proves realitzades.

4. EXECUCIÓ D'OBRA

4.1. CONNEXIONAT ELÈCTRIC

Les operacions de connexionat i desconexionat elèctric es realitzaran sempre garantint la seguretat dels operadors i de la instal·lació, es a dir, compliment de les 5 regles d'or al connexionat.

Pel connexionat del cablejat de continua sempre s'utilitzaran connectors tipus MC4 o equivalents grimpats amb la seva màquina compatible no s'acceptaran connexions fetes amb altres metodologies. Mai es poden tallar el cablejat dels mòduls, ni modificar les estructures.

Les connexions sempre s'utilitzaran terminals (de pala, puntera etc.) premsats amb les eines adequades per cada cas.

Sempre s'identificarà el cablejat, tant de continua com d'alterna, identificant les puntes i de les venes de la línia mitjançant macarrons plàstics i etiquetes fixades amb cintes plàstics amb retolació indeleble. Els cables es fixaran mecànicament al bastidor mitjançant cintats plàstics, és a dir, la borna no exercirà mai cap força de retenció mecànica del cable.

Es deixarà la suficient reserva de cable entre la fixació i el born per a la posterior manipulació de la línia.

5. ASSAJOS EN OBRA

Es realitzaran tots els assajos que defineixi el Projecte i a més, de forma no limitativa es faran els següents:

- Proves de continuïtat de la xarxa de terres
- Mesura de resistència d'elèctrodes de la posta a terra
- Proves d'aïllament de les línies elèctriques
- Proves d'actuacions dels interruptors diferencials
- Verificació de la polaritat de las línies de continua
- Verificació de les principals lectures de producció de la planta segons radiació disponible.
- Proba de comunicacions i lectura dels comptadors
- Proba de lectura de la sonda d'irradiància

- Protocol de mesures. Veure Annex corresponent.
- Termografia dels mòduls i de caixes de connexió
- Verificació del parell d'acollament de les estructures
- Proves de les lluminàries
- Estudi lumínic.

Es comprovaran el 100% de les línies elèctriques de tots els circuits. Es seguirà el procediment i prescripcions dels punt 2.9 de la ITC-BT19. Es lliurarà el corresponent certificat d'assaig signat per tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors mínims de referencia. S'hi annexaran els certificats de calibratge dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie de l'equip.

En el cas de detectar línies que no compleixin amb els requisits d'aïllament prescrits per la ITC-BT 19 seran substituïdes sense cost per la propietat.

Es comprovaren les connexions de terra en el seu punt inicial i es lliurarà el corresponent certificat d'assaig signat per tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors mínims de referencia. S'hi annexaran els certificats de calibratge dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie de l'equip.

En el cas de detectar elèctrodes que no compleixin amb els requisits prescrits per la ITC-BT18 i 19 s'investigarà on la xarxa de terres perd la continuïtat i es repararà, i en cas necessari es reforçarà l'elèctrode amb més plaques de posta a terra sense cost.

Es comprovaran el 100% dels interruptors entregant el preceptiu certificat d'assaig.

Es farà una engegada i aturada de forma manual i mitjançant els elements de protecció.

Es comprovarà el temps de reinici dels inversors de potència

Es comprovarà el funcionament correcte de l'equip anti-abocament i en cas de pèrdua de comunicació.

6. CERTIFICAT DE PROVES

S'entregarà un certificat de proves signat per el contractista i la Direcció Facultativa.

S'entregarà un certificat per cada Lot.

Aquest chek List com a mínim contindrà la següent informació:

COMPROVACIONS REALITZADES.-

1. ESTAT DELS MÒDULS	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
1.1 Brutícia dels mòduls	☐	☐	
1.2 Desperfecte visual dels mòduls	☐	☐	
1.3 Ancoratge dels mòduls sobre l'estructura	☐	☐	
1.4 Connexions elèctriques (reapretament borns)	☐	☐	
2. ESTRUCTURA DE SUPORT			
2.1 Oxidació escructura	☐	☐	
2.2 Comprovació visual de l'estructura	☐	☐	
2.3 Comprovació fixació estructura a teulada	☐	☐	
2.4 Comprovació reapretament possible dels cargols	☐	☐	
2.5 Cable de terra. Verificació connexió (estructura-plaques)	☐	☐	
3. FUNCIONAMENT CAMPS FOTOVOLTAICS			
3.1 Cablejat de contínua.	☐	☐	
3.2 Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
3.3 Caixes de protecció	☐	☐	
4. ESTAT DELS ONDULADORS			
4.1 Protecció DC sub-camp (fusibles)	☐	☐	
4.2 Protecció AC onduladors (Magnetotèrmics)	☐	☐	
4.3. Protecció interna dels onduladors	☐	☐	
5. COMPROVACIÓ DE LES PROTECCIONS ELÈCTRIQUES C.A. (embarrat paral.lel inversors)			
5.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat	☐	☐	
5.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	☐	☐	
5.3. Neteja dels quadres, dels filtres i superficies	☐	☐	
6. CABLEJAT DE CORRENT ALTERNA			
6.1. Cablejat Alterna	☐	☐	
6.2. Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
6.3. Caixes de protecció	☐	☐	
7. QUADRE DE PROTECCIONS DE XARXA			
7.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat	☐	☐	
7.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	☐	☐	
7.3. Comprovació corrent de salt del Diferencial (mA)	☐	☐	
7.4. Neteja dels quadres, dels filtres i	☐	☐	
8. NETEJA DELS MÒDULS	☐	☐	
9. ESTAT BATERIES I REGULADOR			
9.1. Bateries: Seca, netejar i comprovar T_{sala}	☐	☐	
9.2. Reguladors: Ventilació, connexions, càrregues igualac.	☐	☐	
9.3. Altres: Onduladors càrrega, neteja sales, *firmware*	☐	☐	

El certificat realitzat anirà acompanyat d'un reportatge fotogràfic de la intervenció

TREBALLS ADDICIONALS REALITZATS.-

DADES I CÀLCULS DC.-

Dades a introduir		Càculs automàtics		
$P_{nominal}$ [kW_n]		P_{FIC} mòdul FV [W_p]		P_{FIC} [kW_p]

Número de sèrie	Inversor Nº	Nº mòdulos	V_{OC} [V]	V_{MPP} [V]	I_{MPP} [A]	Rad_{OC} [W/m^2]	Rad_{MPP} [W/m^2]

DADES I CÀLCULS AC.-

Inversor Nº	Rad [W/m^2]	V_{DC} [V]	I_{DC} [A]	P_{CA} [kW]	$\eta_{INVERSOR}$ [%]	P_{FIC_INV} [kW_p]	PR [%]

DADES I CÀLCULS TMF.-

Monofàsica ☐
Trifàsica* ☐

$V_{FASE\ R}$	$V_{FASE\ S}$	$V_{FASE\ T}$	$I_{FASE\ R}$	$I_{FASE\ S}$	$I_{FASE\ T}$

Comprovació potència nominal instantània

P_{nom} instantània monofàsica	P_{CA} [kW]	0,0
P_{nom} instantània trifàsica	P_{CA} [kW]	

** Recorda: Relació de transformació a les TMF10 de connexió indirecte*

Tensió per fase IESFV desconnectada:

$V_{FASE\ R}$	$V_{FASE\ S}$	$V_{FASE\ T}$

Temps de reconnexió dels inversors: _____ segons

Càlcul varis resistència:

Lectura comptador energia elèctrica:

Energia elèctrica generada: _____ kWh
Energia elèctrica consumida: _____ kWh

Resistència terra de protecció: _____ Ω
$R_{_allament}$ _____ _____ Ω
$R_{_allament}$ _____ _____ Ω
$R_{_allament}$ _____ _____ Ω

OBSERVACIONS.-

EMPRESA INSTAL·LADORA: _____ **TITULAR/GESTOR:** _____

Nom tècnic responsable
Tècnic manteniment

7. POSSADA EN MARXA

7.1. LOT 1. CANVI DE LLUMINÀRIES

Una vegada entregada tota la documentació de part del contractista. Es realitzarà l'auditoria de control amb una entitat externa, la qual revisarà tota la instal·lació i emetrà el corresponent informe.

Les tasques a realitzar seran les següents:

1. ***Inspecció dels equips.***

Revisió general visual del estat dels materials, muntatge i acabat final. Lluminàries, cablejat, connexions.

Mesures, proves i assajos de les línies elèctriques i proteccions

Mesura de Icc i resistència d'aïllament

Mesura de la posta a terra i temps de disparo dels interruptors diferencials

Realització d'estudi lumínic final in situ de d'instal·lació acabada per garantir que es compleixin els nivell lumínics segons normativa vigent estatal, "Orden Circular 36/2015 sobre criterios aplicar en la iluminación de carreteres a cielo abierto y túneles. Tomo II. Recomendaciones para la iluminación de túneles".

2. ***Revisió Documental***
    a. Es realitzarà la revisió de l'informació Asbuilt de la Planta. Serà necessari tenir tota l'informació:
        i. Projecte Asbuilt i Plànols
        ii. CIEBT i CFO
        iii. RITSIC
        iv. Adreços i persones de contacte

3. ***Emisió del informe***
    a. S'emetrà un informe final indicant les eines i calibració dels aparell, les feines i els resultats.
    b. S'emetrà un certificat de la inspecció per l'entitat homologada,
    c. L'informe tindrà que està validat per la D.O. si en el mateix es troben deficiències, el contractista es compromet en la seva reparació en menys de 15 dies i la D.O. tindrà

que fer un informe conforme s'han subsanat els defectes. Serà responsabilitat del contractista tornar a fer mesures en el cas que siguin necessàries.

7.2. LOT 2. PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

Una vegada realitzades les proves de la instal·lació per part del contractista i rebuts els documents de pressa de mesures i paràmetres de la instal·lació. La instal·lació quedarà parada fins la seva legalització final.

El contractista serà el encarregat de treure el RITSIC, inspecció prèvia per entitat de control i el RAC de la planta.

Una vegada obtingut el RITSIC i el RAC. Es posarà en marxa la planta i es farà el control de qualitat extern, amb la contractació d'una empresa homologada per aquest efectes.

L'empresa serà una entitat de control homologada per inspeccions elèctriques.

El contractista avisarà a la propietat i a la Direcció Facultativa el dia de la realització de les proves.

El contingut mínim que té que incloure el control de qualitat realitzat per empresa externa serà el següent:

1. ***Inspecció dels equips.***

Revisió general visual del estat dels materials, muntatge i acabat final. Mòduls, cablejat, canalitzacions i caixes de protecció, estructura suport dels mòduls e inversors, inversors de potència, connexió a quadre general, quadre de monitoratge i connexions

Comprovació d'un mostreig de les estructures i comprovació del parell d'acollament de la cargolaria.

Comprovació dels sistemes de monitoratge, funcionament general i dades de subministrament.

Mesures, proves i assajos.

Mesura de tensió e intensitat en les caixes de connexió. CC i CA

Mesura de Icc i resistència d'aïllament

Mesura de la posta a terra i temps de disparo dels interruptors diferencials

Termografia per mostreig segons la norma UNE-ISO 2859-1:2002, d'un número determinar de panels. Condició necessària de bona situació meteorològica, la qual es relaxarà a mesures i fotografies en l'informe.

2. ***Revisió Documental***

a. Es realitzarà la revisió de la informació Asbuilt de la Planta. Serà necessari tenir tota la informació:
   i. Projecte Asbuilt i Plànols
   ii. CIEBT i CFO
   iii. RITSIC i RAC
   iv. Adreces i persones de contacte

3. ***Emissió del informe***

a. S'emetrà un informe per cada edifici reflectint les eines i calibració dels aparell, les feines i els resultats.
b.
c. S'emetrà un certificat de la inspecció per l'entitat homologada, un flash report via email al finalitzar la inspecció, el mateix dia, resumint el resultat i els possibles defectes trobats.
d.
e. L'informe tindrà que està validat per la D.O. si en el mateix es troben deficiències, el contractista es compromet en la seva reparació en menys de 15 dies i la D.O. tindrà que fer un informe conforme s'han subsanat els defectes. Serà responsabilitat del contractista tornar a fer mesures en el cas que siguin necessàries.

8. RECEPCIÓ DE L'OBRA

Es presentarà un Projecte Asbuilt per cada Lot per separat.

El Projecte Asbuilt tindrà que incloure tots els canvis realitzats al Projecte de disseny amb el seu mateix format, i tots els annexes i plànols exigits per DGEMSI i serà aprovat per la DF i el promotor de l'obra.

DOCUMENT NÚM. 1 MEMÒRIA I ANNEXOS

- Memòria. La memòria seguirà els punts del Projecte d'Execució
- Annexos:
  - Annex A: Documentació
  - Annex B: Simulació PVSyst
  - Annex C: Càlculs d'estructura
  - Annex D: Avaluació de residus

- Annex E: Fitxes tècniques
- Annex F: Estudi de reflexos i enlluernament a carreteres per la presència de mòduls fotovoltaics
- Annex G: Descarbonització. Vida útil dels components i equips, circularitat. Emissió de C en execució i explotació. Pla de sostenibilitat.
- Annex H: Estudi bàsic de Seguretat i Salut.
  - Antecedents i objecte de l'estudi bàsic de seguretat i salut.
  - Dades Generals.
  - Condicions del solar i el seu entorn.
  - Condicions generals de l'obra.
  - Determinació del procés constructiu
  - relatius al procés constructiu.
  - Riscos relatius a la maquinària i equips.

- Annex I: Control Qualitat
- Annex J: Pla de treballs
- Annex K: Justificació de preus
- Annex L: BIM
- Annex M: Auditoria Energètica

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS

DOCUMENT NÚM. 3 PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT NÚM. 4 AMIDAMENTS, QUADRE DE PREUS I PRESSUPOST

- Amidaments
- Estadística de Partides
- Quadre de preus número 1
- Quadre de preus número 2
- Pressupost parcial
- Resum de pressupost
- Pressupost general

El Projecte de legalització per obtenció del RAC contindrà com a mínim la següent informació:

1. Titularitat de la instal·lació i agents actuants.
2. Emplaçament i accessos.
3. Objecte i abast del projecte.
4. Antecedents.
5. Descripció de la instal·lació i dels equips principals.
6. Bases de disseny.
7. Càlculs justificatius.
8. Planificació, pressupost i estudi tècnic-econòmic.
9. Plànols.
10. Estudi de seguretat i salut.

1. Titularitat de la instal·lació i agents actuants

En aquest apartat cal indicar el titular de la instal·lació, tot incloent la seva raó social, adreça fiscal i social. Les mateixes dades es faran constar per la resta d'agents actuants, i en particular, si escau, el promotor i el facultatiu competent, etc.

2. Emplaçament i accessos

Cal indicar l'emplaçament de la instal·lació, tot incloent els accessos, vies properes, zona d'implantació. Cal indicar les coordenades UTM

3. Objecte i abast del projecte

4. Antecedents

En aquest apartat s'exposaran de manera sintètica els antecedents que motiven la promoció de la instal·lació objecte d'autorització.

5. Descripció de la instal·lació i dels equips principals

Descripció de les principals característiques tècniques i de funcionament. En tot cas caldrà enumerar els elements principals existents, tot indicant explícitament els afectats per l'actuació, a modificar o substituir, o bé a incorporar de nou.

Descripció dels elements principals: Mòduls i onduladors. Característiques tècniques. Llistat amb les especificacions tècniques del materials i equips necessaris per a la construcció de la instal·lació.

Descripció de les instal·lacions d'interconnexió a la xarxa elèctrica. Justificació del compliment de les condicions tècniques.

En el cas que es tracti d'una modificació, de qualsevol naturalesa, sobre una instal·lació ja existent, caldrà indicar la descripció de la instal·lació actual i quines modificacions es pretenen dur a terme, tot indicant els elements afectats així com l'estat final en què ha de quedar la instal·lació per a la seva autorització.

6. Bases de disseny

- Dades de radiació solar.

- Incidència de l'orientació.
- Inclinació dels mòduls.
- Previsió d'acumulació elèctrica.

7. Càlculs justificatius

a. Característiques dels mòduls. Camp fotovoltaic.

b. Vent. Dimensionament de fonaments, suports i estructures (ITAC-BT-06).

c. Estudi energètic i mesura:

- Previsió anual de producció energètica. Previsió anual d'energia auto consumida.
- Descripció del sistema de mesura per al seguiment de produccions. Justificació del compliment del Reglament de Punts de Mesura (RD 1110/2007) i, si escau, del Reglament d'autoconsum (RD 900/2015).

d. Càlcul de línies elèctriques de BT i AT. Centres de transformació i instal·lacions de connexió a xarxa, si és d'aplicació.

e. Compliment de la legislació electrotècnica aplicable (RBT i si escau RAT):

- o Càlculs de circuits, curtcircuits, etc.
- o Tensions de treball, corrent contínua i corrent alterna.
- o Dimensionat de la instal·lació de distribució.
- o Quadres CC i de CA. Configuració i característiques tècniques.
- o Proteccions de CC i de CA (sobreintensitats, curtcircuits, sobretensions, atmosfèriques, contactes directes, contactes indirectes, sincronisme, tensió, freqüència, etc.).
- o Xarxes de posada a terra. Criteris emprats en el seu disseny i dimensionament. Càlcul dels valors de posada a terra i justificació de les distàncies per a evitar un possible acoblament entre elles.
- o Compliment de prescripcions de locals mullats (ITC-BT 030)

8. Planificació, pressupost i estudi tècnic-econòmic.

Planificació, pressupost i estudi tècnic-econòmic que justifiqui la viabilitat del projecte. Inclourà l'inici, el termini d'execució i la finalització del projecte. Inclourà les inversions necessàries distribuïdes per partides i el cost del kWh produït. Caldrà indicar els paràmetres habituals en l'anàlisi d'inversions així com una previsió del compte d'explotació anual, com a mínim per tant anys com els necessaris per assolir l'amortització de la inversió.

9. Plànols

- Plànol d'emplaçament i situació. Indicació de l'emplaçament de la instal·lació que hi permeti l'accés de forma inequívoca, amb indicació dels accessos.
- Plànol/s general/s en planta i alçat suficientment amples, a escala convenient i amb indicació de cotes essencials, posant de manifest l'emplaçament i la disposició dels equips, aparells i connexions principals.
- Esquema elèctric unifilar de la instal·lació de potència incloent-hi tots els punts d'interconnexió, tant amb l'empresa elèctrica com amb la instal·lació existent. Cal incloure les proteccions elèctriques i de protecció de la interconnexió amb l'empresa elèctrica, així com les interiors a la instal·lació.
- Esquema de la instal·lació de comptatge energètic segons el Reglament de punts de mesura i, si escau, el RD d'autoconsum.
- Xarxes de terres.

10. Estudi de seguretat i salut

9. DOSSIER FINAL PER LEGALITZACIÓ

Tal i com indica la Memòria. Al final de l'obra es farà un dossier amb tota la documentació generada a l'obra recopilat en un dossier d'anelles amb tots els documents següents:

1. **Portada**.
   a. Foto de la instal·lació.
   b. Títol del projecte.
   c. Data posada en marxa.
   d. Quadre resum amb les principals dades característiques de la instal·lació (instal·lació d'autogeneració, potència pic camp fotovoltaic, potència nominal, capacitat d'acumulació,...)
2. **Fulla de persones de contacte** (nom, telèfon, correu electrònic, direcció postal) relacionats amb la IESFV.
   a. PROMOTOR.
   b. DIRECCIÓ D'OBRA.
   c. INSTAL·LADOR.
   d. Persona contacte de l'edifici a on s'ubica FV
   e. PROVEÏDORS dels diferents equips instal·lats que conformen la FV
3. **Documentació de projecte**
   a. Projecte *As-Built*.
   b. Plànols *As-Built* actualitzats.
   c. Projecte de legalització .

Nota 2: El projecte i plànols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).

4. **Documentació administrativa**.
   a. Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió - CIEBT signat digital
   b. Certificat de Direcció i Acabament d'obra – CFO. (Format oficial DGEMSI)
   c. Formularis oficials per la legalització (Formats oficials DGEMSI)
   d. Certificat de la instal·lació dels sistemes de Seguretat i Salut,
   e. Certificat per titulat competent de l'increment de càrrega, solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre teulada, façana o estructura auxiliar. Signat digitalment
   f. Document de cessió de garantia dels principals elements instal·lats i de l'obra
      i. Document de Garantia de l'obra: Especificar durada de la garantia que entrarà en vigor des de la posada en marxa de la FV i procediment per exercir la garantia.
      ii. Garantia dels principals equips: Especificar per cada equip (mòduls fotovoltaics, inversors de potència, estructures, equips de monitoratge, equips de mesura homologats, mòdems de telemesura,...) data de factura, número de factura, proveïdor i procediment per exercir la garantia. Copia de factures. Documentació tècnica.
   g. Documentació dels Mòduls fotovoltaics: Flash test. Certificats TUV 61215 i 61730, anti-PID, Declaració CE de conformitat emesa pel fabricant segons Reial Decret 7/1988 i Reial Decret 1580/2006.
   h. Documentació del Inversors de potència: Certificats compatibilitat electromagnètica, aïllament galvànic, proteccions i altres. Declaració CE de conformitat emesa pel fabricant segons Reial Decret 7/1988 i Reial Decret 1580/2006.
   i. Certificacions de l'Estructura component del camp fotovoltaic: Certificats emes pel fabricant.
   j. Equips de monitoratge: Certificats emes pel fabricant.
   k. Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...): Certificats emes pel fabricant
   l. Equips de mesura homologats: Documents de parametrització
   m. Altres: Displays, analitzadors de xarxa,...

5. **Documentació d'obra**
   a. Acta de replanteig
   b. Acta de recepció d'obra
   c. Actes d'obra
   d. Informes d'obra
   e. Certificat de comprovació i posta en marxa. Format subministrat per la D.O.

6. **Documentació equips**
   a. manuals d'ús i manteniment dels equips especificats en l'apartat *5. Documentació tècnica*

Dels següents documents es requereix disposar d'una còpia a obra:

a. Esquema unifilar plastificat
b. Esquema de distribució dels strings
c. Llistat de persones responsables amb telèfon (plastificat)

10. TRAMITACIÓ I LEGALITZACIÓ

La planta FV quedarà aturada fins la completa legalització de la mateixa.
El contractista realitzarà les gestions necessàries per la realització de les inspeccions inicials en el cas que siguin necessàries i emetre el corresponents certificats de Baixa Tensió.
La legalització la realitzarà el contractista sota la supervisió de la DO i el promotor de l'obra.

11. VALORACIÓ CONTROL DE QUALITAT

Per la realització d'aquests treballs s'ha previst la següent sèrie de partides per la realització del Control de Qualitat, que s'exposen a continuació, separada pels lots.

11.1. LOT 1, Eficiència Energètica:

Les partides d'execució material (PEM), referent al Control de Qualitat ens els treballs del Lot 1, Eficiència Energètica, utilitzant el Banc de Preus del BEDEC (Banc Construcció 2023), son les següents:

- JGV18101, Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT.
  630,00 € x 1 Jornada = 630,00 €

- JGV19101, Jornada per a execució de les proves finals de servei de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT.
  630,00 € x 2 Jornades = 1.260 €

- XGV19102 (partida no existent al banc BEDEC i creada nova), Jornada per a inspecció final d'estudi lumínic a l'obra i realització de l'informe segons exigències del Projecte i compliment de la OC 36/2015 sobre "Criterios a aplicar en la iluminación de carreteres a cielo abierto y túneles"
  1.800,00 € x 1 Jornada = 1.800,00 €

TOTAL Pressupost Control de Qualitat Lot 1, puja a la quantitat de,

TRES MIL SIS-CENTS NORANTA EUROS (3.690,00€).

11.2. LOT 2, Generació Renovable:

Les partides d'execució material (PEM), referent al Control de Qualitat ens els treballs del Lot 2, Generació Renovable, utilitzant el Banc de Preus del BEDEC (Banc Construcció 2023), son les següents:

- JGV18101, Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT.
  630,00 € x 1 Jornada = 630,00 €
- XGV19103 (partida no existent al banc BEDEC i creada nova), Jornada per a execució de les proves finals de la instal·lació fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT.
  800,00 € x 1 Jornada = 800,00 €

TOTAL Pressupost Control de Qualitat Lot 2, puja a la quantitat de,

MIL QUATRE-CENTS TRENTA EUROS (1.430,00€).

ANNEX J

PLA DE TREBALL

LOT 1

1. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS I RELACIÓ D'ACTIVITATS

Els treballs continguts en aquest projecte són el desmuntatge i instal·lació de Projectors lumínics dins el túnel de La Flauta en la Carretera C-55. Es consideren uns treballs sense molta dificultat.

La realització d'aquests treballs s'ha estimant en **3 setmanes.**

Els treballs consisteixen en:

1. Signatura de l'acta de Replanteig
2. Revisió i adequació del Projecte
3. Col·locació i retirada d'equip i materials per a senyalització d'encarrilament
4. Desmuntatge i enviament a abocament autoritzat dels Projectors existents
5. Muntatge i instal·lació dels nous Projectors Lumínics
6. Proves del funcionament de la instal·lació
7. Acta de Recepció de les obres

Per aquests treballs el nombre de treballadors que s'ha estimat que estiguin treballant alhora és de 2.

2.PUNTS SINGULARS O CONFLICTIUS

En uns treballs d'aquests tipus els punts més singulars o conflictius que es poden trobar són els següents:

1. Problemes per muntar els nous Projectors degut a la presència d'obstacles no contemplats.

   Per aquest motiu unes de les accions que es podrien realitzar abans de instal·lar els projectors es una revisió ocular prèvia.

2. Retards en els terminis estimats dels treballs.

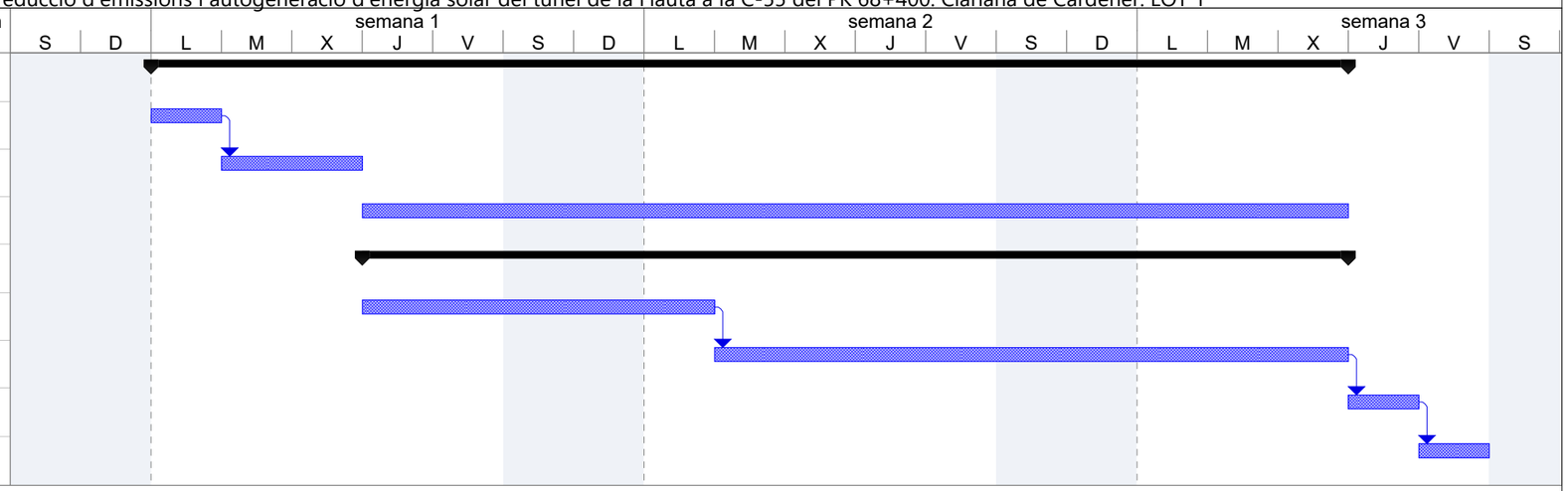
   Una de les solucions que es poden adoptar per solucionar aquest conflicte és augmentar el nombre de treballadors i estudiar la possibilitat d'efectuar algunes tasques en paral·lel.

3. PLA DE TREBALLS

A continuació es presenta el pla de treball amb la relació d'activitats i el temps estimat per realitzar-los

PC-CGL-22063. 1 Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener. LOT 1

Id	Actividad	Duración
1	**Treballs previs**	**13 días**
2	Acta de Replanteig dels treballs	1 día
3	Revisió i Adeqüació del Projecte	2 días
4	Col·locació i retirada d'equip i materials per a senyalització d'encarrilament	10 días
5	**Desmuntatge i Muntatge dels Projectors Lumínics**	**10 días**
6	Desmuntatge i enviament a abocament autoritzat dels Projectors existents	3 días
7	Muntatge i instal·lació dels nous Projectors Lumínics	7 días
8	**Proves del funcionament de la instal·lació**	**1 día**
9	**Acta de Recepció de les obres**	**1 día**



Tarea		Tareas externas		solo duración		Tareas externas	
División		Hito exteTarea		Informe de resumen manual		Hito externo	
Hito		Hito inactivo		Resumen manual		Progreso	
Resumen		Resumen inactivo		solo el comienzo		División	
Resumen del proyecto		Tarea manual		solo fin			

LOT 2

1. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS I RELACIÓ D'ACTIVITATS

Els treballs continguts en aquest projecte són la instal·lació d'una planta fotovoltaica de 40 kW nominals per autoconsum del túnel de La Flauta en la Carretera C-55. Es consideren uns treballs sense molta dificultat.

La realització d'aquests treballs s'ha estimant en **22 setmanes.**

Els treballs consisteixen en:

1. Signatura de l'acta de Replanteig
2. La revisió i adequació del Document Tècnic
3. Sol·licitud del Punt de Connexió
4. Compra i aprovisionament dels equips
5. Adequació i instal·lació dels accessos i sistemes de prevenció (tanca i casetes obra)
6. Tala i Esbrossada del terreny
7. Muntatge de les estructures de suport
8. Muntatge dels mòduls fotovoltaics
9. Realització de rases i arquetes, i col·locació dels tubs
10. Instal·lació de l'armari fotovoltaic
11. Muntatge de la caixa de connexió de CC i connexió dels mòduls fins a la caixa de connexió i disposició de terra
12. Dur el cablejat fins als inversors
13. Muntatge dels inversors
14. Muntatge del quadre de proteccions en CA i connexió
15. Instal·lació de la línia de distribució de CA i connexió al quadre general BT
16. Instal·lació de la presa de terra
17. Instal·lació dels equips de monitoratge i el seu cablejat
18. Realització de proves de la comunicació de la instal·lació
19. Realització de proves del funcionament de la instal·lació fotovoltaica
20. Acta de Recepció Provisional
21. Legalització de la instal·lació (RITSIC i RAC)
22. Redacció i entrega del Projecte As-Built de la instal·lació
23. Recepció final dels treballs amb l'Acta de Recepció definitiva

Per aquests treballs el nombre de treballadors que s'ha estimat que estiguin treballant alhora és de 8, repartits en equips. D'aquesta manera aconseguim escurçar el temps de treball.

2.PUNTS SINGULARS O CONFLICTIUS

En uns treballs d'aquests tipus els punts més singulars o conflictius que es poden trobar són els següents:

1. Retards en les dates de lliurament dels equips per part dels subministradors.

   Per minimitzar aquest possible conflicte, n'hi ha que ser previsor i demanar amb temps els equips, a més de contactar amb diversos proveïdors.

2. Canvis en la implantació de les estructures o rases degut a la presència de sistemes soterrats no contemplats en els plànols existents.

   Per aquest motiu unes de les accions que es podrien realitzar abans de instal·lar estructures o realitzar rases, son cales amb georadar, per poder replantejar ràpidament el projecte en el punt conflictiu (no contemplat en aquest projecte).

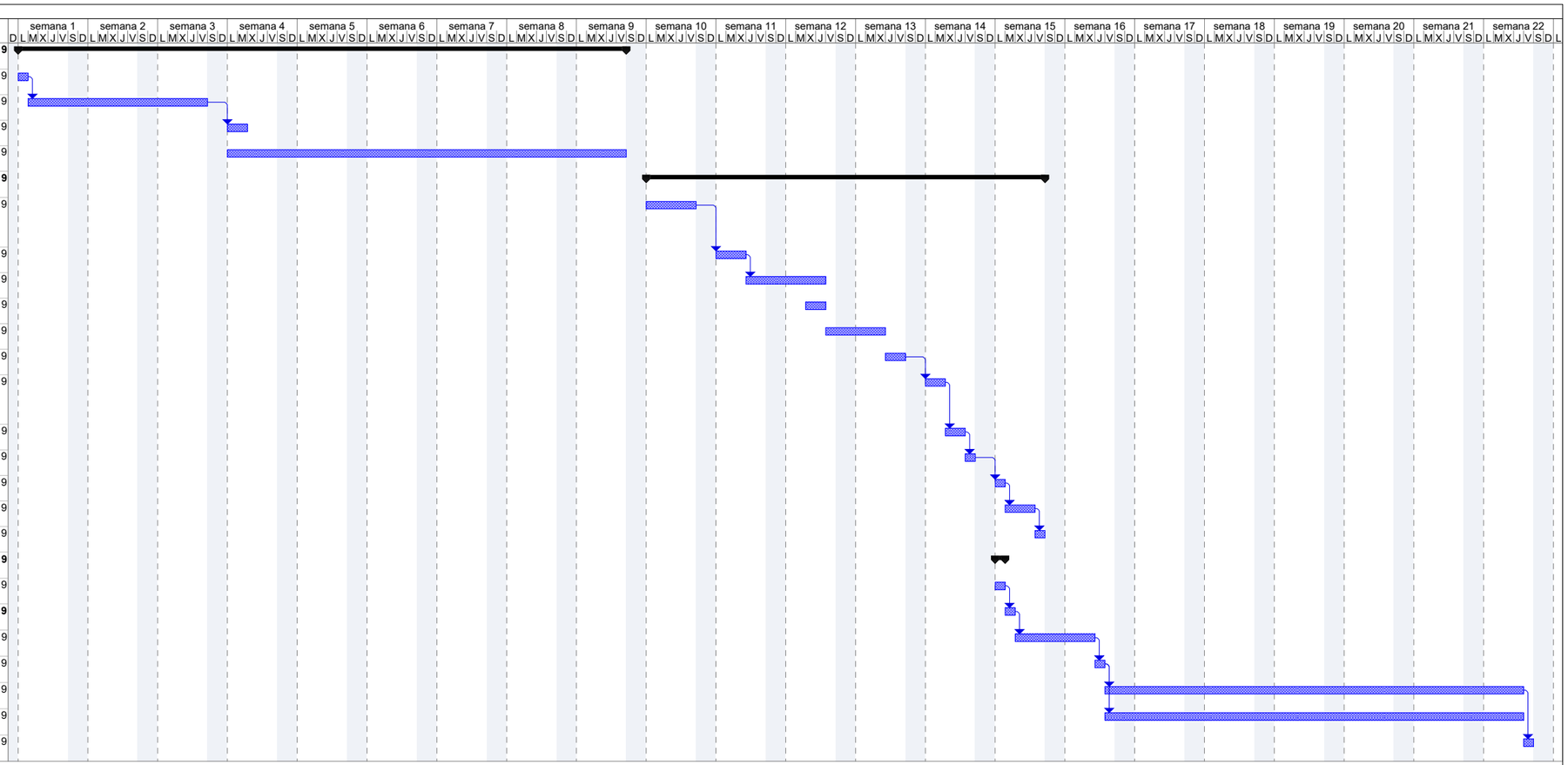
3. Retards en els terminis estimats dels treballs.

   Una de les solucions que es poden adoptar per solucionar aquest conflicte és augmentar el nombre de treballadors i estudiar la possibilitat d'efectuar algunes tasques en paral·lel.

3. PLA DE TREBALLS

A continuació es presenta el pla de treball amb la relació d'activitats i el temps estimat per realitzar-los

Id	Actividad	Duración	Comienzo
1	**Treballs previs**	**45 días**	**lun 07/01/19**
2	Acta de Replanteig dels treballs	1 día	lun 07/01/19
3	Revisió i adeqüació del Projecte	14 días	mar 08/01/19
4	Sol·licitud Punt de Connexió	2 días	lun 28/01/19
5	Compra i aprovisionament d'equips	30 días	lun 28/01/19
6	**Instal·lació FV**	**30 días**	**lun 11/03/19**
7	Adequació i instal·lació d'accessos i sistemes de prevenció (tanca i casetes obra)	5 días	lun 11/03/19
8	Tala i Esbrossada del terreny	3 días	lun 18/03/19
9	Muntatge de les estructures de suport	6 días	jue 21/03/19
10	Muntatge dels mòduls fotovoltaics	2 días	mié 27/03/19
11	Realització de les rases, arquetes i tubs	4 días	vie 29/03/19
12	Instal·lació de l'armari FV	2 días	jue 04/04/19
13	Muntatge de CC i connexió dels mòduls fins a la caixa de connexió i disposició de terra	2 días	lun 08/04/19
14	Cablejat fins als inversors	2 días	mié 10/04/19
15	Muntatge dels inversors	1 día	vie 12/04/19
16	Muntatge quadre de proteccions en CA i connexió	1 día	lun 15/04/19
17	Línia de distribució de CA i connexió quadre general BT	3 días	mar 16/04/19
18	Presa de terra	1 día	vie 19/04/19
19	**Equips Monitoratge**	**1 día**	**lun 15/04/19**
20	Instal·lació d'equips i cablejat	1 día	lun 15/04/19
21	**Proves de la comunicació de la instal·lació**	**1 día**	**mar 16/04/19**
22	**Proves del funcionament de la instal·lació solar**	**6 días**	mié 17/04/19
23	**Acta de Recepció Provisional**	**1 día**	jue 25/04/19
24	**Legalització de la instal·lació (RITSIC i RAC)**	**30 días**	vie 26/04/19
25	**Entrega del Projecte As Built**	**30 días**	vie 26/04/19
26	**Acta de Recepció Definitiva**	**1 día**	vie 07/06/19



Tarea	Resumen	Hito exteTarea	Tarea manual	Resumen manual	Tareas externas	División
División	Resumen del proyecto	Hito inactivo	solo duración	solo el comienzo	Hito externo	
Hito	Tareas externas	Resumen inactivo	Informe de resumen manual	solo fin	Progreso	

ANNEX K

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

LOT 1

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MÀ D'OBRA

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	28,69 €
	A013H000	h	Ajudant electricista	24,61 €
	A0140000	h	Manobre	23,17 €
	A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	27,76 €
	A01H3000	h	Ajudant per a seguretat i salut	24,65 €
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	23,17 €

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener.
LOT 1 Eficiència Energètica

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	C1501800	h	Camió per a transport de 12 t	47,68 €
	C1504R00	h	Camió cistella de 10 m d'alçària com a màxim	48,26 €
	C1RA2200	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 2 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	42,39 €
	C1Z13000	h	Camió grua per a seguretat i salut	53,84 €
	C1ZQD390	u	Transport per entrega i retirada 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	178,11 €
	C1ZQE370	u	Transport per entrega i retirada de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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, instalació elèctrica amb 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	178,11 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	6,04 €
	B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	6,98 €
	B1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	14,98 €
	B1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	0,67 €
	B1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú amb maniguets fins a mig avantbraç	36,02 €
	B145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	91,40 €
	B1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica	23,65 €
	B1483132	u	Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals	8,19 €
	B1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	15,47 €
	B1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	6,33 €
	B1Z09000	cu	Visos per a fusta o tacs de PVD, per a seguretat i salut	3,85 €
	B1ZM1000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut	0,29 €
	B2RA6680	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	180,00 €
	B2RA6890	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	70,00 €
	BBBA1500	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, per seguretat i salut	16,38 €
	BBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	3,13 €

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener.
LOT 1 Eficiència Energètica

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	3,13 €
	BBBAC007	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 10 cm, per ésser vista fins 3 m de distància, per a seguretat i salut	5,88 €
	BBBAD017	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	6,72 €
	BBBAD027	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	6,71 €
	BLEDGC01	u	Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 150 W per projector LED 90-4S/740 DM32 DGR MSP D9 SRG1 de 75W. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. Inclou tot el material necessari per la seva execució, documentació As Built i legalització.	350,00 €
	BLEDGC02	u	Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400 W per projector LED 360-4S/740 DW10 DGR MSP D9 SRG de 300W. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. Inclou tot el material necessari per la seva execució, documentació As Built i legalització.	780,00 €
	BM311611	u	Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a seguretat i salut	33,78 €
	BQU1D190	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	69,63 €
	BQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	62,30 €
	BQU1H110	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	133,39 €
	BQUA1100	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	107,81 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BQUAM000	u	Reconeixement mèdic	35,40 €
	BVAG8101	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	630,00 €
	BVAG9101	u	Jornada per a execució de les proves finals de servei de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	630,00 €
	BXAG9102	u	Jornada per a inspecció final d'estudi lumínic a l'obra i realització de l'informe segons exigències del Projecte i compliment de la OC 36/2015 sobre Criteris a aplicar en la il·luminació de carreteres a cel obert i túnels, tom 2	1.800,00 €

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener.
LOT 1 Eficiència Energètica

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
P- 1	F2R24200	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**			23,52 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0140000	h	Manobre	1,000 /R	x 23,17000 =	23,17000	
					Subtotal...	23,17000	23,17000
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 %	S/ 23,17000 =	0,34755	
					Subtotal...	0,34755	0,34755
				COST DIRECTE			23,51755
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**23,51755**
P- 2	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat	**Rend.: 1.000**			42,39 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Maquinària:						
	C1RA2200	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 2 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	1,000 /R	x 42,39000 =	42,39000	
					Subtotal...	42,39000	42,39000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,00000
				COST DIRECTE			42,39000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**42,39000**
P- 3	F2R5426A	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 15 i fins a 20 km	**Rend.: 1.000**			10,20 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Maquinària:						
	C1501800	h	Camió per a transport de 12 t	0,214 /R	x 47,68000 =	10,20352	
					Subtotal...	10,20352	10,20352
				DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,00000
				COST DIRECTE			10,20352
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**10,20352**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P- 4	F2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**Rend.: 1.000**	36,00 €
				Unitats Preu € Parcial Import	
	Materials:				
	B2RA6680	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	0,200 x -180,00000 = -36,00000	
				Subtotal... -36,00000	-36,00000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,00000
				COST DIRECTE	-36,00000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**-36,00000**
P- 5	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**Rend.: 1.000**	13,30 €
				Unitats Preu € Parcial Import	
	Materials:				
	B2RA6890	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	0,190 x 70,00000 = 13,30000	
				Subtotal... 13,30000	13,30000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,00000
				COST DIRECTE	13,30000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**13,30000**
P- 6	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	**Rend.: 1.000**	6,04 €
				Unitats Preu € Parcial Import	
	Materials:				
	B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1,000 x 6,04000 = 6,04000	
				Subtotal... 6,04000	6,04000
				COST DIRECTE	6,04000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**6,04000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**6,04000**
P- 7	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	**Rend.: 1.000**	6,98 €
				Unitats Preu € Parcial Import	
	Materials:				
	B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	1,000 x 6,98000 = 6,98000	
				Subtotal... 6,98000	6,98000
				COST DIRECTE	6,98000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**6,98000**
P- 8	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	**Rend.: 1.000**	14,98 €
				Unitats Preu € Parcial Import	
	Materials:				
	B1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	1,000 x 14,98000 = 14,98000	
				Subtotal... 14,98000	14,98000
				COST DIRECTE	14,98000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**14,98000**
P- 9	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	**Rend.: 1.000**	0,67 €
				Unitats Preu € Parcial Import	
	Materials:				
	B1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	1,000 x 0,67000 = 0,67000	
				Subtotal... 0,67000	0,67000
				COST DIRECTE	0,67000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**0,67000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 10	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç	**Rend.: 1.000**				36,02 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Materials:							
	B1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú amb maniguets fins a mig avantbraç	1,000	x	36,02000 =	36,02000	
						Subtotal...	36,02000	36,02000
							COST DIRECTE	36,02000
							DESPESES INDIRECTES 0,00%	
							COST EXECUCIÓ MATERIAL	**36,02000**
P- 11	H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	**Rend.: 1.000**				91,40 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Materials:							
	B145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	1,000	x	91,40000 =	91,40000	
						Subtotal...	91,40000	91,40000
							COST DIRECTE	91,40000
							DESPESES INDIRECTES 0,00%	
							COST EXECUCIÓ MATERIAL	**91,40000**
P- 12	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica	**Rend.: 1.000**				23,65 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Materials:							
	B1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica	1,000	x	23,65000 =	23,65000	
						Subtotal...	23,65000	23,65000
							COST DIRECTE	23,65000
							DESPESES INDIRECTES 0,00%	
							COST EXECUCIÓ MATERIAL	**23,65000**

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener.
LOT 1 Eficiència Energètica

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 13	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals	**Rend.: 1.000**				8,19 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Materials:							
	B1483132	u	Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals	1,000	x	8,19000 =	8,19000	
						Subtotal...	8,19000	8,19000
							COST DIRECTE	8,19000
							DESPESES INDIRECTES 0,00%	
							COST EXECUCIÓ MATERIAL	**8,19000**
P- 14	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	**Rend.: 1.000**				15,47 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Materials:							
	B1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	1,000	x	15,47000 =	15,47000	
						Subtotal...	15,47000	15,47000
							COST DIRECTE	15,47000
							DESPESES INDIRECTES 0,00%	
							COST EXECUCIÓ MATERIAL	**15,47000**
P- 15	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	**Rend.: 1.000**				6,33 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Materials:							
	B1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	1,000	x	6,33000 =	6,33000	
						Subtotal...	6,33000	6,33000
							COST DIRECTE	6,33000
							DESPESES INDIRECTES 0,00%	
							COST EXECUCIÓ MATERIAL	**6,33000**
P- 16	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra	**Rend.: 1.000**				23,17 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000	/R x	23,17000 =	23,17000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
					Subtotal...	23,17000	23,17000
				COST DIRECTE			23,17000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**23,17000**
P- 17	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**			20,06 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,150 /R	x 23,17000 =	3,47550	
					Subtotal...	3,47550	3,47550
	Materials:						
	B1Z09000	cu	Visos per a fusta o tacs de PVD, per a seguretat i salut	0,040	x 3,85000 =	0,15400	
	BBBA1500	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, per seguretat i salut	1,000	x 16,38000 =	16,38000	
					Subtotal...	16,53400	16,53400
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/ 3,47533 =	0,05213	
					Subtotal...	0,05213	0,05213
				COST DIRECTE			20,06163
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**20,06163**
P- 18	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**			33,02 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000 /R	x 23,17000 =	23,17000	
					Subtotal...	23,17000	23,17000
	Materials:						
	BBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	1,000	x 3,13000 =	3,13000	
	BBBAD017	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	1,000	x 6,72000 =	6,72000	
					Subtotal...	9,85000	9,85000

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener.
LOT 1 Eficiència Energètica

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				COST DIRECTE			33,02000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**33,02000**
P- 19	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**			33,01 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000 /R	x 23,17000 =	23,17000	
					Subtotal...	23,17000	23,17000
	Materials:						
	BBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	1,000	x 3,13000 =	3,13000	
	BBBAD027	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	1,000	x 6,71000 =	6,71000	
					Subtotal...	9,84000	9,84000
				COST DIRECTE			33,01000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**33,01000**
P- 20	HBBAC007	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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**			29,05 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000 /R	x 23,17000 =	23,17000	
					Subtotal...	23,17000	23,17000
	Materials:						
	BBBAC007	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 10 cm, per ésser vista fins 3 m de distància, per a seguretat i salut	1,000	x 5,88000 =	5,88000	
					Subtotal...	5,88000	5,88000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
						COST DIRECTE	29,05000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	**29,05000**
P- 21	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**			44,55 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	0,200 /R	x 27,76000 =	5,55200	
	A01H3000	h	Ajudant per a seguretat i salut	0,200 /R	x 24,65000 =	4,93000	
					Subtotal...	10,48200	10,48200
	Materials:						
	B1ZM1000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut	1,000	x 0,29000 =	0,29000	
	BM311611	u	Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a seguretat i salut	1,000	x 33,78000 =	33,78000	
					Subtotal...	34,07000	34,07000
						COST DIRECTE	44,55200
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	**44,55200**
P- 22	HQU1D190	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**			69,63 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
	BQU1D190	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 69,63000 =	69,63000	
					Subtotal...	69,63000	69,63000
						COST DIRECTE	69,63000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	**69,63000**

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener.
LOT 1 Eficiència Energètica

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
P- 23	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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**			201,21 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,300 /R	x 23,17000 =	6,95100	
					Subtotal...	6,95100	6,95100
	Maquinària:						
	C1Z13000	h	Camió grua per a seguretat i salut	0,300 /R	x 53,84000 =	16,15200	
	C1ZQD390	u	Transport per entrega i retirada 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 /R	x 178,11000 =	178,11000	
					Subtotal...	194,26200	194,26200
						COST DIRECTE	201,21300
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	**201,21300**
P- 24	HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	**Rend.: 1.000**			62,30 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
	BQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	1,000	x 62,30000 =	62,30000	
					Subtotal...	62,30000	62,30000
						COST DIRECTE	62,30000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**62,30000**
P- 25	HQU1E370	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	**Rend.: 1.000**			201,21 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,300 /R	x 23,17000 =	6,95100	
					Subtotal...	6,95100	6,95100
	Maquinària:						
	C1Z13000	h	Camió grua per a seguretat i salut	0,300 /R	x 53,84000 =	16,15200	
	C1ZQE370	u	Transport per entrega i retirada de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	1,000 /R	x 178,11000 =	178,11000	
					Subtotal...	194,26200	194,26200
					COST DIRECTE		201,21300
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**201,21300**
P- 26	HQU1H110	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**			133,39 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
	BQU1H110	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 133,39000 =	133,39000	
					Subtotal...	133,39000	133,39000
					COST DIRECTE		133,39000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener.
LOT 1 Eficiència Energètica

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**133,39000**
P- 27	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	**Rend.: 1.000**			107,81 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
	BQUA1100	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	1,000	x 107,81000 =	107,81000	
					Subtotal...	107,81000	107,81000
					COST DIRECTE		107,81000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**107,81000**
P- 28	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic	**Rend.: 1.000**			35,40 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
	BQUAM000	u	Reconeixement mèdic	1,000	x 35,40000 =	35,40000	
					Subtotal...	35,40000	35,40000
					COST DIRECTE		35,40000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**35,40000**
P- 29	JGV18101	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	**Rend.: 1.000**			630,00 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
	BVAG8101	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	1,000	x 630,00000 =	630,00000	
					Subtotal...	630,00000	630,00000
					COST DIRECTE		630,00000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**630,00000**
P- 30	JGV19101	u	Jornada per a execució de les proves finals de servei de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	**Rend.: 1.000**			630,00 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	Materials:						
	BVAG9101	u	Jornada per a execució de les proves finals de servei de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	1,000 x	630,00000 =	630,00000	
					Subtotal...	630,00000	630,00000
					COST DIRECTE		630,00000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**630,00000**
P- 31	X1504R00	h	Camió cistella de 10 m d'alçària com a màxim	**Rend.: 1.000**			48,26 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Maquinària:						
	C1504R00	h	Camió cistella de 10 m d'alçària com a màxim	1,000 /R x	48,26000 =	48,26000	
					Subtotal...	48,26000	48,26000
					COST DIRECTE		48,26000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**48,26000**
P- 32	XGV19102	u	Jornada per a inspecció final d'estudi lumínic a l'obra i realització de l'informe segons exigències del Projecte i compliment de la OC 36/2015 sobre Criteris a aplicar en la il·luminació de carreteres a cel obert i túnels, tom 2	**Rend.: 1.000**			1.800,00 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
	BXAG9102	u	Jornada per a inspecció final d'estudi lumínic a l'obra i realització de l'informe segons exigències del Projecte i compliment de la OC 36/2015 sobre Criteris a aplicar en la il·luminació de carreteres a cel obert i túnels, tom 2	1,000 x	1.800,00000 =	1.800,00000	
					Subtotal...	1.800,00000	1.800,00000
					COST DIRECTE		1.800,00000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1.800,00000**
P- 33	XLEDGC01	u	Substitució de projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 150 W per projector LED 90-4S/740 DM32 DGR MSP D9 SRG1 de 75W. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. Inclou tot el material necessari per la seva execució, documentació As Built i legalització	**Rend.: 1.000**			368,66 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,350 /R x	28,69000 =	10,04150	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,350 /R x	24,61000 =	8,61350	
					Subtotal...	18,65500	18,65500
	Materials:						
	BLEDGC01	u	Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 150 W per projector LED 90-4S/740 DM32 DGR MSP D9 SRG1 de 75W. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. Inclou tot el material necessari per la seva execució, documentació As Built i legalització.	1,000 x	350,00000 =	350,00000	
					Subtotal...	350,00000	350,00000
					COST DIRECTE		368,65500
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**368,65500**
P- 34	XLEDGC02	u	Substitució de projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400 W per projector LED 360-4S/740 DW10 DGR MSP D9 SRG de 300W. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. Inclou mà d'obra, tot el material necessari per la seva execució, documentació As Built i legalització	**Rend.: 1.000**			798,66 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,350 /R x	28,69000 =	10,04150	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,350 /R x	24,61000 =	8,61350	
					Subtotal...	18,65500	18,65500
	Materials:						
	BLEDGC02	u	Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400 W per projector LED 360-4S/740 DW10 DGR MSP D9 SRG de 300W. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. Inclou tot el material necessari per la seva execució, documentació As Built i legalització.	1,000 x	780,00000 =	780,00000	
					Subtotal...	780,00000	780,00000
					COST DIRECTE		798,65500
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**798,65500**

LOT 2

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MÀ D'OBRA

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	A010T000	h	Tècnic mig o superior	44,19 €
	A010U001	h	Tècnic especialista en instal·lacions electròniques	39,54 €
	A0112000	h	Cap de colla	29,40 €
	A0121000	h	Oficial 1a	27,76 €
	A012F000	h	Oficial 1a manyà	28,20 €
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	28,69 €
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	28,69 €
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	27,76 €
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner	32,29 €
	A013F000	h	Ajudant manyà	24,74 €
	A013H000	h	Ajudant electricista	24,61 €
	A013M000	h	Ajudant muntador	24,65 €
	A013N000	h	Ajudant obra pública	24,65 €
	A013P000	h	Ajudant jardiner	28,65 €
	A013U001	h	Ajudant	24,20 €
	A0140000	h	Manobre	23,17 €
	A0150000	h	Manobre especialista	23,96 €
	A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	27,76 €
	A01H3000	h	Ajudant per a seguretat i salut	24,65 €
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	23,17 €

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	C11020Q0	h	Mini-compressor de 36 m3/h	3,76 €
	C110U010	h	Retroexcavadora de 50 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg	43,66 €
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	52,25 €
	C131U001	h	Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent	71,29 €
	C131U020	h	Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent	41,24 €
	C131U028	h	Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent	58,47 €
	C131U060	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7)	82,56 €
	C133A0J0	h	Picó vibrant amb placa de 30x30 cm	5,44 €
	C133A0K0	h	Safata vibrant amb placa de 60 cm	5,49 €
	C1501800	h	Camió per a transport de 12 t	47,68 €
	C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	48,77 €
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	61,09 €
	C1503000	h	Camió grua	55,10 €
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	47,96 €
	C150GC01	u	Transport de la geomalla i dels materias necessaris per la instal·lació de la geomalla en el terreny	2,00 €
	C1700006	h	Vibrador intern de formigó	1,89 €
	C1705600	h	Formigonera de 165 l	1,90 €
	C1RA2200	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 2 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	42,39 €
	C1Z13000	h	Camió grua per a seguretat i salut	53,84 €
	C1Z13500	h	Camió grua de 5 t per a seguretat i salut	58,00 €
	C1ZQD390	u	Transport per entrega i retirada 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	178,11 €
	C1ZQE370	u	Transport per entrega i retirada de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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, instalació elèctrica amb 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	178,11 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	C200U001	h	Motoserra per a la tala d'arbres	2,89 €
	CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	18,21 €

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B0111000	m3	Aigua	1,62 €
	B0311010	t	Sorra de pedrera de pedra calcària per a formigons	19,25 €
	B0321000	m3	Sauló sense garbellar	16,58 €
	B0331Q10	t	Grava de pedrera de pedra calcària, de grandària màxima 20 mm, per a formigons	19,06 €
	B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNe-EN 197-1, en sacs	143,27 €
	B06NI4H8	m3	Formigó d'ús no estructural de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, HNE-20/P/20	73,24 €
	B071U005	m3	Morter de ciment de Classe M-5 (5 N/mm2) segons la Norma UNE 998-2	120,04 €
	B0A216SG	m2	Tela metàl·lica de simple torsió de filferro galvanitzat, de diàmetre 2,7 mm i de 50x50 mm de pas de malla	3,13 €
	B0A267LD	m2	Tela metàl·lica de teixit doble de filferro ondulat i galvanitzat, de 20 mm de pas de malla i de D 2 mm	7,18 €
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,43 €
	B0D8U001	m2	Amortització de plafó metàl·lic pla per a 40 usos	1,49 €
	B0DZA000	l	Desencofrant	2,43 €
	B0DZGC01	m	Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates	3,20 €
	B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	1,65 €
	B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	6,04 €
	B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	6,98 €
	B1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	14,98 €
	B1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	0,67 €
	B1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú amb maniguets fins a mig avantbraç	36,02 €
	B145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	91,40 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica	23,65 €
	B1483132	u	Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals	8,19 €
	B1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	15,47 €
	B1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	6,33 €
	B1Z09000	cu	Visos per a fusta o tacs de PVD, per a seguretat i salut	3,85 €
	B1Z653A1	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut	145,31 €
	B1ZM1000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut	0,29 €
	B2RA6680	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	180,00 €
	B2RA6890	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	70,00 €
	B2RA7LP0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	4,50 €
	B6A1ADC7	u	Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat	566,24 €
	B6AZ3134	u	Pal intermedi de tub d'acer galvanitzat, de diàmetre 50 mm i d'alçària 2,35	13,78 €
	B6AZA164	u	Pal per a extrems, tensors o punts singulars de tub d'acer galvanitzat, de diàmetre 80 mm i d'alçària 2,35 m	53,86 €
	BBBA1500	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, per seguretat i salut	16,38 €
	BBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	3,13 €

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	3,13 €
	BBBAC007	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 10 cm, per ésser vista fins 3 m de distància, per a seguretat i salut	5,88 €
	BBBAD017	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	6,72 €
	BBBAD027	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	6,71 €
	BBM2CBA0	m	Amortització de barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey (20 usos), per a seguretat i salut	2,27 €
	BDKZU040	u	Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, clase B-125, segons UNE-EN 124	60,06 €
	BG122E00	u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm	58,26 €
	BG122G00	u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 540x360x210 mm	90,71 €
	BG1AGC01	u	Armari generació. Inclou xapa d'acer inoxidable Aisi304 pintat Ral9006, amb 1 mòduls i 1 porta. Dimensions totals 1760x1720x600 mm (alçada x longitud x amplada). Armari a una cara, posterior cega. Tancaments antivandàlics de triple acció. Reixetes de ventilació en laterals i portes. Guies/perfils ranurats per fixació inversors i aparellatge. Inclou sòcol i bancada 300 mm inox. ancoratge armari. Inclou transport a l'obra.	4.000,00 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BG1PGC01	u	Conjunt de protecció i mesura FV del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptatge, amb IGA, amb protecció diferencial. Inclou regleta de verificació i mòdul de serveis auxiliars amb proteccions. DESCRIPCIÓ DELS ELEMENTS QUE COMPOSEN LA TMF10: -Interruptor automàtic magnetotèrmic de 160A d'intensitat nominal, corba C, tetrapolar (4P), de 10000A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2 -Mòdem GSM/GPRS -3 Tallacircuits unipolars amb fusible base BUC01 -Equip de comptatge tipus 3 per a subministre BT, amb comptador trifàsic digital multifunció de 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 100/5 -Protecció diferencial toroidal de 300 mA, en caixa de polièster reforçat d 270x360 mm	1.753,00 €
	BG22GC01	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior	1,05 €
	BG22TK10	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la inferior i corrugada l'exterior, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	3,18 €
	BG23RB10	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 50mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a roscar	10,94 €
	BG242400	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16	3,14 €
	BG2DGC01	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm	6,93 €
	BG2ZGC01	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'amplària	6,66 €
	BG312190	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	5,41 €
	BG31F150	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 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	0,52 €

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BG32A140	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	0,84 €
	BG32A150	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,23 €
	BG32A180	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	4,90 €
	BG415FJ9	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 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	66,61 €
	BG415FJK	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 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	137,54 €
	BG424CJM	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	420,26 €
	BG458170	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm	3,83 €
	BG48A444	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	219,57 €
	BGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	32,16 €
	BGE1GC01	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de mitja cèl·lula M10 (182mm), potència pic >=580Wp, eficiència >=22.5%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 88.9% respecte l'inicial, garantia de producte >=15 anys. Instal·lat.	152,50 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BGE2GC02	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 40 kW nominals, rendiment europeu >98,4%, Tensió màxima d'entrada 1100 V, Intensitat màxima d'entrada per MPPT 26 A, quantitat de MPPT >=4, Factor de potència ajustable, Proteccions de sobretensions de CC i CA incorporats, Recuperació PID integrada, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia mínima per una cobertura total de 10 anys	2.880,75 €
	BGESGC01	u	Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'acer galvanitzat amb un sistema sobre cargols helicoidals per a clavar en terra amb una profunditat de 1,5 m i inclinació de l'estructura de 30º. Garantia mínima 15 anys. Inclou maquinària, transport fins l'obra, ma d'obra i tot el material necessari per la seva execució	98,77 €
	BGESGC02	u	Instal·lació de cargols i muntatge mecànic d'estructures. Inclou maquinària, transport fins l'obra i tot el material necessari per la seva execució	68,34 €
	BGW12000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de doble aïllament	6,11 €
	BGW23000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	0,24 €
	BGW24000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer	0,24 €
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45 €
	BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,40 €
	BGW45000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,31 €
	BGW48000	u	Part proporcional d'accesoris per a protectors de sobretensions	0,45 €
	BGW6A000	u	Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	0,63 €
	BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,10 €
	BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	9,10 €
	BGY2GC01	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 60 mm d'amplària, per a instal·lació suspesa de paraments horitzontals	7,20 €
	BM311611	u	Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a seguretat i salut	33,78 €
	BP43C470	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària	11,75 €

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BP7FU487	u	Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, segons les especificacions del plec de condicions	823,98 €
	BQU1D190	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	69,63 €
	BQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	62,30 €
	BQU1H110	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	133,39 €
	BQUA1100	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	107,81 €
	BQUAM000	u	Reconeixement mèdic	35,40 €
	BR13GC02	u	Claus tipus U per fixar la geomalla en el terreny	0,28 €
	BR34J000	kg	Bioactivador microbià	6,52 €
	BR361100	kg	Estabilitzant sintètic de base acrílica	8,21 €
	BR3A7000	kg	Adob mineral sòlid de fons d'alliberament lent	5,22 €
	BR3P2210	m3	Terra vegetal de jardineria de categoria mitja, amb una conductivitat elèctrica menor d'1,2 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada a granel	26,47 €
	BR3PAN00	kg	Encoixinament protector per a hidrosembres de fibra semicurta	1,04 €
	BR4U1G00	kg	Barreja de llavors per a gespa tipus Standard C3, segons NTJ 07N	6,05 €
	BRI3GC01	m2	Geomalla tridimensional per a control de l'erosió de 20/20 kN/m, amb protecció UV i reforçada. Fabricada 100% de polipropilè d'alta calidad procedent de material reciclat. Especial per a grans inclinacions de talús.	3,30 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BSOBCCT2	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica	155,00 €
	BSRI4GW	u	Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent	878,47 €
	BSSIR01	u	Sensor irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	381,60 €
	BSST090	u	Sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	118,30 €
	BVAG8101	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	630,00 €
	BXAG9103	u	Jornada per a execució de les proves finals de la instal·lació fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT	800,00 €
	BXANALIT	u	Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte	385,80 €
	BXCINTAS	m	Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics	0,10 €
	BXCONMC4	u	Connectors tipus MC4 o compatible	1,44 €
	BXPLAQPR	m	Placa per a protecció del cablejat en rasa de 100x25x2 cm	1,25 €
	BXPPACAN	u	Part proporcional d'accessoris per analitzador de xarxes	5,40 €
	BXSECICC	u	Interruptor en càrrega especial de CC, 2 pols, 25 A, tensió nominal 800V i tensió nominal d'aïllament de 1000 V, corba C	150,00 €
	BXTRAINT	u	Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2	60,00 €
	CR713300	h	Hidrosembradora muntada sobre camió, amb dipòsit de 2500 l, amb bomba incorporada de 15 a 20 kW	36,95 €

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ELEMENTS COMPOSTOS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	D060P021	m3	Formigó de 200 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	**Rend.: 1.000**				98,76 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0150000	h	Manobre especialista	1,100	/R x	23,96000 =	26,35600	
						Subtotal...	26,35600	26,35600
	Maquinària:							
	C1705600	h	Formigonera de 165 l	0,600	/R x	1,90000 =	1,14000	
						Subtotal...	1,14000	1,14000
	Materials:							
	B0111000	m3	Aigua	0,180	x	1,62000 =	0,29160	
	B0311010	t	Sorra de pedrera de pedra calcària per a formigons	0,650	x	19,25000 =	12,51250	
	B0331Q10	t	Grava de pedrera de pedra calcària, de grandària màxima 20 mm, per a formigons	1,550	x	19,06000 =	29,54300	
	B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNe-EN 197-1, en sacs	0,200	x	143,27000 =	28,65400	
						Subtotal...	71,00110	71,00110
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,00	% S/	26,35600 =	0,26356	
						Subtotal...	0,26356	0,26356
						COST DIRECTE		98,76066
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**98,76066**
	D060Q021	m3	Formigó de 225 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	**Rend.: 1.000**				102,34 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0150000	h	Manobre especialista	1,100	/R x	23,96000 =	26,35600	
						Subtotal...	26,35600	26,35600
	Maquinària:							
	C1705600	h	Formigonera de 165 l	0,600	/R x	1,90000 =	1,14000	
						Subtotal...	1,14000	1,14000
	Materials:							
	B0111000	m3	Aigua	0,180	x	1,62000 =	0,29160	
	B0311010	t	Sorra de pedrera de pedra calcària per a formigons	0,650	x	19,25000 =	12,51250	
	B0331Q10	t	Grava de pedrera de pedra calcària, de grandària màxima 20 mm, per a formigons	1,550	x	19,06000 =	29,54300	
	B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNe-EN 197-1, en sacs	0,225	x	143,27000 =	32,23575	
						Subtotal...	74,58285	74,58285
	Altres:							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ELEMENTS COMPOSTOS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,00 % S/ 26,35600 =	0,26356	
				Subtotal...	0,26356	0,26356
				COST DIRECTE		102,34241
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		**102,34241**

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 1	C6A19400	m	Reixat d'acer d'alçària 2 m amb tela metàl·lica de torsió simple amb acabat galvanitzat, de 50 mm de pas de malla i diàmetre 2.7 i 2,7 mm, pals de tub galvanitzat de diàmetre 50 mm col·locats cada 3 m sobre daus de formigó i part proporcional de pals per a punts singulars	**Rend.: 1.000**				**24,31 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
			Mà d'obra:					
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,100	/R x	28,69000 =	2,86900	
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0,100	/R x	27,76000 =	2,77600	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,100	/R x	24,65000 =	2,46500	
						Subtotal...	8,11000	8,11000
			Materials:					
	B0A216SG	m2	Tela metàl·lica de simple torsió de filferro galvanitzat, de diàmetre 2,7 mm i de 50x50 mm de pas de malla	2,000	x	3,13000 =	6,26000	
	B6AZ3134	u	Pal intermedi de tub d'acer galvanitzat, de diàmetre 50 mm i d'alçària 2,35	0,340	x	13,78000 =	4,68520	
	B6AZA164	u	Pal per a extrems, tensors o punts singulars de tub d'acer galvanitzat, de diàmetre 80 mm i d'alçària 2,35 m	0,067	x	53,86000 =	3,60862	
	D060P021	m3	Formigó de 200 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	0,0154	x	98,76066 =	1,52091	
						Subtotal...	16,07473	16,07473
			Altres:					
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	8,11000 =	0,12165	
						Subtotal...	0,12165	0,12165
				COST DIRECTE				24,30638
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**24,30638**
P- 2	E0DZGC01	u	Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada	**Rend.: 1.000**				**3,58 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
			Mà d'obra:					
	A0140000	h	Manobre	0,016	/R x	23,17000 =	0,37072	
						Subtotal...	0,37072	0,37072
			Materials:					
	B0DZGC01	m	Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates	1,000	x	3,20000 =	3,20000	
						Subtotal...	3,20000	3,20000
			Altres:					
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	0,37067 =	0,00556	
						Subtotal...	0,00556	0,00556

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				COST DIRECTE				3,57628
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**3,57628**
P- 3	E185GC01	u	Marcat topogràfic de replanteig de les estructures	**Rend.: 1.000**				800,00 €
P- 4	EG12TE02	u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment	**Rend.: 1.000**				77,36 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0121000	h	Oficial 1a	0,250	/R x	27,76000 =	6,94000	
	A013U001	h	Ajudant	0,250	/R x	24,20000 =	6,05000	
						Subtotal...	12,99000	12,99000
	Materials:							
	BG122E00	u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm	1,000	x	58,26000 =	58,26000	
	BGW12000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de doble aïllament	1,000	x	6,11000 =	6,11000	
						Subtotal...	64,37000	64,37000
				COST DIRECTE				77,36000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**77,36000**
P- 5	EG12TG02	u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x540x210 mm i muntada superficialment	**Rend.: 1.000**				109,81 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0121000	h	Oficial 1a	0,250	/R x	27,76000 =	6,94000	
	A013U001	h	Ajudant	0,250	/R x	24,20000 =	6,05000	
						Subtotal...	12,99000	12,99000
	Materials:							
	BG122G00	u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 540x360x210 mm	1,000	x	90,71000 =	90,71000	
	BGW12000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa de doble aïllament	1,000	x	6,11000 =	6,11000	
						Subtotal...	96,82000	96,82000
				COST DIRECTE				109,81000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**109,81000**

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 6	EG1AGC01	u	Subministrament i instal·lació d'armari generació. Inclou xapa d'acer inoxidable Aisi304 pintat Ral9006, amb 1 mòdul i 1 portes. Dimensions totals 1760x1720x600 mm (alçada x longitud x amplada). Armari a una cara, posterior cega. Tancaments antivandàlics de triple acció. Reixetes de ventilació en laterals i portes. Guies/perfils ranurats per fixació inversors i aparellatge. Inclou sòcol i bancada 300 mm inox. ancoratge armari. Inclou transport a l'obra.	**Rend.: 1.000**				4.419,28 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	8,000	/R x	27,76000 =	222,08000	
	A013N000	h	Ajudant obra pública	8,000	/R x	24,65000 =	197,20000	
						Subtotal...	419,28000	419,28000
	Materials:							
	BG1AGC01	u	Armari generació. Inclou xapa d'acer inoxidable Aisi304 pintat Ral9006, amb 1 mòduls i 1 porta. Dimensions totals 1760x1720x600 mm (alçada x longitud x amplada). Armari a una cara, posterior cega. Tancaments antivandàlics de triple acció. Reixetes de ventilació en laterals i portes. Guies/perfils ranurats per fixació inversors i aparellatge. Inclou sòcol i bancada 300 mm inox. ancoratge armari. Inclou transport a l'obra.	1,000	x	4.000,00000 =	4.000,00000	
						Subtotal...	4.000,00000	4.000,00000
				COST DIRECTE				4.419,28000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**4.419,28000**
P- 7	EG22GC01	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior. Muntat.	**Rend.: 1.000**				2,02 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,016	/R x	28,69000 =	0,45904	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,020	/R x	24,61000 =	0,49220	
						Subtotal...	0,95124	0,95124
	Materials:							
	BG22GC01	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior	1,020	x	1,05000 =	1,07100	
						Subtotal...	1,07100	1,07100

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				COST DIRECTE			2,02224	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**2,02224**	
P- 8	EG22TK1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la inferior i corrugada l'exterior, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N	**Rend.: 1.000**				**4,70 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,033	/R x	28,69000 =	0,94677	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,020	/R x	24,61000 =	0,49220	
						Subtotal...	1,43897	1,43897
	Materials:							
	BG22TK10	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la inferior i corrugada l'exterior, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,020	x	3,18000 =	3,24360	
						Subtotal...	3,24360	3,24360
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	1,43867 =	0,02158	
						Subtotal...	0,02158	0,02158
				COST DIRECTE			4,70415	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**4,70415**	
P- 9	EG23RB15	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 50 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió roscada i muntat superficialment	**Rend.: 1.000**				**14,25 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,055	/R x	28,69000 =	1,57795	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,050	/R x	24,61000 =	1,23050	
						Subtotal...	2,80845	2,80845
	Materials:							
	BG23RB10	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 50mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a roscar	1,020	x	10,94000 =	11,15880	
	BGW23000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	1,000	x	0,24000 =	0,24000	
						Subtotal...	11,39880	11,39880
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	2,80867 =	0,04213	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				Subtotal...			0,04213	0,04213
				COST DIRECTE			14,24938	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**14,24938**	
P- 10	EG242402	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16 i muntat superficialment	**Rend.: 1.000**				**4,39 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,016	/R x	28,69000 =	0,45904	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,020	/R x	24,61000 =	0,49220	
						Subtotal...	0,95124	0,95124
	Materials:							
	BG242400	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16	1,020	x	3,14000 =	3,20280	
	BGW24000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer	1,000	x	0,24000 =	0,24000	
						Subtotal...	3,44280	3,44280
				COST DIRECTE			4,39404	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**4,39404**	
P- 11	EG2DGC01	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm, col·locada suspesa de paraments horitzontals amb elements de suport	**Rend.: 1.000**				**29,25 €**
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,208	/R x	28,69000 =	5,96752	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,096	/R x	24,61000 =	2,36256	
						Subtotal...	8,33008	8,33008
	Materials:							
	BG2DGC01	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm	1,000	x	6,93000 =	6,93000	
	BG2ZGC01	m	Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'amplària	1,000	x	6,66000 =	6,66000	
	BGY2GC01	u	Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 60 mm d'amplària, per a instal·lació suspesa de paraments horitzontals	1,000	x	7,20000 =	7,20000	
						Subtotal...	20,79000	20,79000
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	8,33000 =	0,12495	
						Subtotal...	0,12495	0,12495

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				COST DIRECTE			29,24503	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**29,24503**	
P- 12	EG312192	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment	**Rend.: 1.000**				8,98 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,065	/R x	28,69000 =	1,86485	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,065	/R x	24,61000 =	1,59965	
						Subtotal...	3,46450	3,46450
	Materials:							
	BG312190	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	5,41000 =	5,51820	
						Subtotal...	5,51820	5,51820
				COST DIRECTE			8,98270	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**8,98270**	
P- 13	EG31F154	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 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 tub	**Rend.: 1.000**				2,69 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040	/R x	28,69000 =	1,14760	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,040	/R x	24,61000 =	0,98440	
						Subtotal...	2,13200	2,13200
	Materials:							
	BG31F150	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 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	1,020	x	0,52000 =	0,53040	
						Subtotal...	0,53040	0,53040
	Altres:							

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	2,13200 =	0,03198	
						Subtotal...	0,03198	0,03198
				COST DIRECTE			2,69438	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**2,69438**	
P- 14	EG32A144	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub	**Rend.: 1.000**				1,66 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	28,69000 =	0,43035	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,015	/R x	24,61000 =	0,36915	
						Subtotal...	0,79950	0,79950
	Materials:							
	BG32A140	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,020	x	0,84000 =	0,85680	
						Subtotal...	0,85680	0,85680
				COST DIRECTE			1,65630	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1,65630**	
P- 15	EG32A154	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub	**Rend.: 1.000**				3,39 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040	/R x	28,69000 =	1,14760	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,040	/R x	24,61000 =	0,98440	
						Subtotal...	2,13200	2,13200
	Materials:							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	BG32A150	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,020 x 1,23000 =	1,25460		
				Subtotal...	1,25460	1,25460	
				COST DIRECTE			3,38660
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**3,38660**
P- 16	EG32A184	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub	**Rend.: 1.000**			**7,66 €**
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,050 /R x	28,69000 =	1,43450	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,050 /R x	24,61000 =	1,23050	
				Subtotal...		2,66500	2,66500
	Materials:						
	BG32A180	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,020 x	4,90000 =	4,99800	
				Subtotal...		4,99800	4,99800
				COST DIRECTE			7,66300
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**7,66300**
P- 17	EG3RGC01	u	Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-16 mm2	**Rend.: 1.000**			**2,67 €**
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,050 /R x	24,61000 =	1,23050	
				Subtotal...		1,23050	1,23050
	Materials:						
	BXCONMC4	u	Connectors tipus MC4 o compatible	1,000 x	1,44000 =	1,44000	
				Subtotal...		1,44000	1,44000

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				COST DIRECTE			2,67050
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**2,67050**
P- 18	EG415FJ9	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 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**			**78,58 €**
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,230 /R x	28,69000 =	6,59870	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200	
				Subtotal...		11,52070	11,52070
	Materials:						
	BG415FJ9	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 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	66,61000 =	66,61000	
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,45000 =	0,45000	
				Subtotal...		67,06000	67,06000
				COST DIRECTE			78,58070
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**78,58070**
P- 19	EG415FJK	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 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**			**152,38 €**
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,330 /R x	28,69000 =	9,46770	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200	
				Subtotal...		14,38970	14,38970
	Materials:						
	BG415FJK	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 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	137,54000 =	137,54000	
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,45000 =	0,45000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
					Subtotal...	137,99000	137,99000
				COST DIRECTE			152,37970
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**152,37970**
P- 20	EG41GC01	u	Interruptor en càrrega especial de CC 2 pols 25 A, Tensió nominal 800V i tensió nominal d'aïllament de 1000 V, corba C, muntat en perfil DIN.	**Rend.: 1.000**			161,11 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R	x 28,69000 =	5,73800	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R	x 24,61000 =	4,92200	
					Subtotal...	10,66000	10,66000
	Materials:						
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x 0,45000 =	0,45000	
	BXSECICC	u	Interruptor en càrrega especial de CC, 2 pols, 25 A, tensió nominal 800V i tensió nominal d'aïllament de 1000 V, corba C	1,000	x 150,00000 =	150,00000	
					Subtotal...	150,45000	150,45000
				COST DIRECTE			161,11000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**161,11000**
P- 21	EG424CJM	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	**Rend.: 1.000**			442,80 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,600 /R	x 28,69000 =	17,21400	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R	x 24,61000 =	4,92200	
					Subtotal...	22,13600	22,13600
	Materials:						
	BG424CJM	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x 420,26000 =	420,26000	
	BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000	x 0,40000 =	0,40000	
					Subtotal...	420,66000	420,66000

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				COST DIRECTE			442,79600
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**442,79600**
P- 22	EG456172	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment	**Rend.: 1.000**			10,02 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,116 /R	x 28,69000 =	3,32804	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,100 /R	x 24,61000 =	2,46100	
					Subtotal...	5,78904	5,78904
	Materials:						
	BG458170	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm	1,000	x 3,83000 =	3,83000	
	BGW45000	u	Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	1,000	x 0,31000 =	0,31000	
					Subtotal...	4,14000	4,14000
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 %	S/ 5,78933 =	0,08684	
					Subtotal...	0,08684	0,08684
				COST DIRECTE			10,01588
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**10,01588**
P- 23	EG48A444	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	**Rend.: 1.000**			233,75 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,300 /R	x 28,69000 =	8,60700	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R	x 24,61000 =	4,92200	
					Subtotal...	13,52900	13,52900
	Materials:						
	BG48A444	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	1,000	x 219,57000 =	219,57000	
	BGW48000	u	Part proporcional d'accesoris per a protectors de sobretensions	1,000	x 0,45000 =	0,45000	
					Subtotal...	220,02000	220,02000
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 %	S/ 13,52933 =	0,20294	
					Subtotal...	0,20294	0,20294

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
							COST DIRECTE	233,75194
							DESPESES INDIRECTES 0,00%	
							COST EXECUCIÓ MATERIAL	**233,75194**
P- 24	EG48GC01	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN	**Rend.: 1.000**				165,66 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	28,69000 =	5,73800	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,61000 =	4,92200	
						Subtotal...	10,66000	10,66000
	Materials:							
	BSOBCCT2	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica	1,000	x	155,00000 =	155,00000	
						Subtotal...	155,00000	155,00000
							COST DIRECTE	165,66000
							DESPESES INDIRECTES 0,00%	
							COST EXECUCIÓ MATERIAL	**165,66000**
P- 25	EG4SGC01	u	Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en carril DIN o pletina, i connectats	**Rend.: 1.000**				68,74 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,150	/R x	28,69000 =	4,30350	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,150	/R x	24,61000 =	3,69150	
						Subtotal...	7,99500	7,99500
	Materials:							
	BGW6A000	u	Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	1,000	x	0,63000 =	0,63000	
	BXTRAINT	u	Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2	1,000	x	60,00000 =	60,00000	
						Subtotal...	60,63000	60,63000
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	7,99533 =	0,11993	
						Subtotal...	0,11993	0,11993
							COST DIRECTE	68,74493
							DESPESES INDIRECTES 0,00%	

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
							COST EXECUCIÓ MATERIAL	**68,74493**
P- 26	EGE1GC01	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de mitja cèl·lula M10 (182mm), potència pic >=580Wp, eficiència >=22.5%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 88.9% respecte l'inicial, garantia de producte >=15 anys. Instal·lat.	**Rend.: 1.000**				170,13 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,160	/R x	28,69000 =	4,59040	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,160	/R x	24,61000 =	3,93760	
						Subtotal...	8,52800	8,52800
	Materials:							
	BGE1GC01	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de mitja cèl·lula M10 (182mm), potència pic >=580Wp, eficiència >=22.5%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 88.9% respecte l'inicial, garantia de producte >=15 anys. Instal·lat.	1,000	x	152,50000 =	152,50000	
	BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000	x	9,10000 =	9,10000	
						Subtotal...	161,60000	161,60000
							COST DIRECTE	170,12800
							DESPESES INDIRECTES 0,00%	
							COST EXECUCIÓ MATERIAL	**170,12800**
P- 27	EGE2GC02	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 40 kW nominals, rendiment europeu >98,4%, Tensió màxima d'entrada 1100 V, Intensitat màxima d'entrada per MPPT 26 A, quantitat de MPPT >=4, Factor de potència adjustable, Proteccions de sobretensions de CC i CA incorporats, Recuperació PID integrada, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia mínima per una cobertura total de 10 anys. Col·locat.	**Rend.: 1.000**				3.058,85 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	28,69000 =	86,07000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	3,000	/R x	24,61000 =	73,83000	
						Subtotal...	159,90000	159,90000
	Materials:							
	BGE2GC02	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 40 kW nominals, rendiment europeu >98,4%, Tensió màxima d'entrada 1100 V, Intensitat màxima d'entrada per MPPT 26 A, quantitat de MPPT >=4, Factor de potència adjustable, Proteccions de sobretensions de CC i CA incorporats, Recuperació PID integrada, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia mínima per una cobertura total de 10 anys	1,000	x	2.880,75000 =	2.880,75000	
	BGWE2000	u	Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	2,000	x	9,10000 =	18,20000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				Subtotal...	2.898,95000	2.898,95000	
				COST DIRECTE		3.058,85000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		**3.058,85000**	
P- 28	EGE3GC01	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'acer galvanitzat amb un sistema sobre cargols helicoidals per a clavar en terra amb una profunditat de 1,5 m i inclinació de l'estructura de 30º. Garantia mínima 15 anys. Col·locat sobre terra i instal·lada segons Projecte. Inclou maquinària, transport fins l'obra, ma d'obra i tot el material necessari per la seva execució	**Rend.: 1.000**			167,11 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
	BGESGC01	u	Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'acer galvanitzat amb un sistema sobre cargols helicoidals per a clavar en terra amb una profunditat de 1,5 m i inclinació de l'estructura de 30º. Garantia mínima 15 anys. Inclou maquinària, transport fins l'obra, ma d'obra i tot el material necessari per la seva execució	1,000 x	98,77000 =	98,77000	
	BGESGC02	u	Instal·lació de cargols i muntatge mecànic d'estructures. Inclou maquinària, transport fins l'obra i tot el material necessari per la seva execució	1,000 x	68,34000 =	68,34000	
				Subtotal...		167,11000	167,11000
				COST DIRECTE		167,11000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		**167,11000**	
P- 29	EGSCGC01	u	Subministrament i instal·lació d'un Datalogger marca de l'inversor	**Rend.: 1.000**			500,00 €
P- 30	EGSCGC02	u	Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat	**Rend.: 1.000**			499,40 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	2,000 /R x	28,69000 =	57,38000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	2,000 /R x	24,61000 =	49,22000	
				Subtotal...		106,60000	106,60000
	Materials:						
	BXANALIT	u	Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte	1,000 x	385,80000 =	385,80000	
	BXPPACAN	u	Part proporcional d'accessoris per analitzador de xarxes	1,000 x	5,40000 =	5,40000	
				Subtotal...		391,20000	391,20000

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/	106,60000 =	1,59900	
				Subtotal...		1,59900	1,59900
				COST DIRECTE		499,39900	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		**499,39900**	
P- 31	EGSRI4G	u	Subministrament, muntatge i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent.	**Rend.: 1.000**			1.239,74 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A010T000	h	Tècnic mig o superior	4,000 /R x	44,19000 =	176,76000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000 /R x	28,69000 =	86,07000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	4,000 /R x	24,61000 =	98,44000	
				Subtotal...		361,27000	361,27000
	Materials:						
	BSRI4GW	u	Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent	1,000 x	878,47000 =	878,47000	
				Subtotal...		878,47000	878,47000
				COST DIRECTE		1.239,74000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1.239,74000**	
P- 32	EGSSIR0	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	**Rend.: 1.000**			406,99 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A010T000	h	Tècnic mig o superior	0,250 /R x	44,19000 =	11,04750	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,500 /R x	28,69000 =	14,34500	
				Subtotal...		25,39250	25,39250
	Materials:						
	BSSIR01	u	Sensor irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	1,000 x	381,60000 =	381,60000	
				Subtotal...		381,60000	381,60000
				COST DIRECTE		406,99250	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		**406,99250**	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 33	EGSST09	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	**Rend.: 1.000**				143,69 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A010T000	h	Tècnic mig o superior	0,250	/R x	44,19000 =	11,04750	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	28,69000 =	14,34500	
						Subtotal...	25,39250	25,39250
	Materials:							
	BSST090	u	Sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	1,000	x	118,30000 =	118,30000	
						Subtotal...	118,30000	118,30000
						COST DIRECTE		143,69250
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**143,69250**
P- 34	EP43C471	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària, col·locat	**Rend.: 1.000**				13,35 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,030	/R x	28,69000 =	0,86070	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,030	/R x	24,65000 =	0,73950	
						Subtotal...	1,60020	1,60020
	Materials:							
	BP43C470	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària	1,000	x	11,75000 =	11,75000	
						Subtotal...	11,75000	11,75000
						COST DIRECTE		13,35020
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**13,35020**
P- 35	EP7EGC01	u	Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, col·locat amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, connectat a l'alimentació i al sistema de comunicacions i configuració, segons les especificacions del plec de condicions. Homologat per la propietat.	**Rend.: 1.000**				871,12 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	Mà d'obra:							
	A010U001	h	Tècnic especialista en instal·lacions electròniques	0,500	/R x	39,54000 =	19,77000	
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,500	/R x	28,69000 =	14,34500	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,500	/R x	24,65000 =	12,32500	
						Subtotal...	46,44000	46,44000
	Materials:							
	BP7FU487	u	Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, segons les especificacions del plec de condicions	1,000	x	823,98000 =	823,98000	
						Subtotal...	823,98000	823,98000
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% s/	46,44000 =	0,69660	
						Subtotal...	0,69660	0,69660
						COST DIRECTE		871,11660
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**871,11660**
P- 36	EP7EGC02	u	Conversor RS485 a Ethernet. Col·locat	**Rend.: 1.000**				265,00 €
P- 37	F222GC01	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 75 cm de fondària, reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres, amb retroexcavadora	**Rend.: 1.000**				10,62 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0140000	h	Manobre	0,130	/R x	23,17000 =	3,01210	
	A0150000	h	Manobre especialista	0,130	/R x	23,96000 =	3,11480	
						Subtotal...	6,12690	6,12690
	Maquinària:							
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,0725	/R x	52,25000 =	3,78813	
	C133A0J0	h	Picó vibrant amb placa de 30x30 cm	0,130	/R x	5,44000 =	0,70720	
						Subtotal...	4,49533	4,49533
						COST DIRECTE		10,62223
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**10,62223**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 38	F2285B0F	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM	**Rend.: 1.000**				19,74 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0150000	h	Manobre especialista	0,450	/R x	23,96000 =	10,78200	
						Subtotal...	10,78200	10,78200
	Maquinària:							
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,121	/R x	52,25000 =	6,32225	
	C133A0K0	h	Safata vibrant amb placa de 60 cm	0,450	/R x	5,49000 =	2,47050	
						Subtotal...	8,79275	8,79275
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	10,78200 =	0,16173	
						Subtotal...	0,16173	0,16173
						COST DIRECTE		19,73648
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**19,73648**
P- 39	F228U010	m3	Rebliment i piconatge de rasa de 0,60 m d'amplària, com a màxim, amb sauló sense garbellar per a protecció de conduccions, en tongades de 25 cm, com a màxim	**Rend.: 1.000**				31,34 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0150000	h	Manobre especialista	0,200	/R x	23,96000 =	4,79200	
						Subtotal...	4,79200	4,79200
	Maquinària:							
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,1208	/R x	52,25000 =	6,31180	
	C133A0K0	h	Safata vibrant amb placa de 60 cm	0,200	/R x	5,49000 =	1,09800	
						Subtotal...	7,40980	7,40980
	Materials:							
	B0321000	m3	Sauló sense garbellar	1,150	x	16,58000 =	19,06700	
						Subtotal...	19,06700	19,06700
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	4,79200 =	0,07188	
						Subtotal...	0,07188	0,07188
						COST DIRECTE		31,34068
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**31,34068**

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 40	F2R24200	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**				23,52 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0140000	h	Manobre	1,000	/R x	23,17000 =	23,17000	
						Subtotal...	23,17000	23,17000
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/	23,17000 =	0,34755	
						Subtotal...	0,34755	0,34755
						COST DIRECTE		23,51755
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**23,51755**
P- 41	F2R3506A	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km	**Rend.: 1.000**				8,58 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Maquinària:							
	C1501800	h	Camió per a transport de 12 t	0,180	/R x	47,68000 =	8,58240	
						Subtotal...	8,58240	8,58240
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,00000
						COST DIRECTE		8,58240
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**8,58240**
P- 42	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat	**Rend.: 1.000**				42,39 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Maquinària:							
	C1RA2200	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 2 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	1,000	/R x	42,39000 =	42,39000	
						Subtotal...	42,39000	42,39000
						DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,00000
						COST DIRECTE		42,39000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**42,39000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P- 43	F2R5426A	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 15 i fins a 20 km	**Rend.: 1.000**	10,20 €
				Unitats Preu € Parcial Import	
	Maquinària:				
	C1501800	h	Camió per a transport de 12 t	0,214 /R x 47,68000 = 10,20352	
				Subtotal... 10,20352	10,20352
				DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,00000
				COST DIRECTE	10,20352
				DESPESES INDIRECTES 0,00%	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**10,20352**
P- 44	F2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**Rend.: 1.000**	36,00 €
				Unitats Preu € Parcial Import	
	Materials:				
	B2RA6680	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	0,200 x -180,00000 = -36,00000	
				Subtotal... -36,00000	-36,00000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,00000
				COST DIRECTE	-36,00000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**-36,00000**
P- 45	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**Rend.: 1.000**	13,30 €
				Unitats Preu € Parcial Import	
	Materials:				
	B2RA6890	t	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	0,190 x 70,00000 = 13,30000	
				Subtotal... 13,30000	13,30000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,00000
				COST DIRECTE	13,30000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**13,30000**

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P- 46	F2RA7LP0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**Rend.: 1.000**	4,50 €
				Unitats Preu € Parcial Import	
	Materials:				
	B2RA7LP0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	1,000 x 4,50000 = 4,50000	
				Subtotal... 4,50000	4,50000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,00000
				COST DIRECTE	4,50000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**4,50000**
P- 47	G22DU180	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, amb part proporcional de zones boscoses, deixant la llenya a disposició de l'Administració, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa arrancada o tala d'arbres, soca, càrrega i transport a l'abocador o aplec, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**Rend.: 205.000**	1,32 €
				Unitats Preu € Parcial Import	
	Mà d'obra:				
	A0112000	h	Cap de colla	0,500 /R x 29,40000 = 0,07171	
	A0121000	h	Oficial 1a	3,000 /R x 27,76000 = 0,40624	
	A0150000	h	Manobre especialista	3,000 /R x 23,96000 = 0,35063	
				Subtotal... 0,82858	0,82858
	Maquinària:				
	C131U001	h	Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent	0,200 /R x 71,29000 = 0,06955	
	C131U028	h	Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent	0,200 /R x 58,47000 = 0,05704	
	C131U060	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7)	0,200 /R x 82,56000 = 0,08055	
	C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	1,000 /R x 48,77000 = 0,23790	
	C200U001	h	Motoserra per a la tala d'arbres	3,000 /R x 2,89000 = 0,04229	
				Subtotal... 0,48733	0,48733
				COST DIRECTE	1,31591
				DESPESES INDIRECTES 0,00%	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**1,31591**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
P- 48	G6A1ADC7	u	Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat, col·locada	**Rend.: 1.000**				694,28 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	1,750	/R x	28,69000 =	50,20750	
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0,650	/R x	27,76000 =	18,04400	
	A013M000	h	Ajudant muntador	1,750	/R x	24,65000 =	43,13750	
						Subtotal...	111,38900	111,38900
	Materials:							
	B6A1ADC7	u	Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat	1,000	x	566,24000 =	566,24000	
	D060Q021	m3	Formigó de 225 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	0,1355	x	102,34241 =	13,86740	
						Subtotal...	580,10740	580,10740
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,50	% S/	111,38920 =	2,78473	
						Subtotal...	2,78473	2,78473
						COST DIRECTE		694,28113
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**694,28113**
P- 49	G6A1GC01	u	Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**				694,28 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	1,750	/R x	28,69000 =	50,20750	
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0,650	/R x	27,76000 =	18,04400	
	A013M000	h	Ajudant muntador	1,750	/R x	24,65000 =	43,13750	
						Subtotal...	111,38900	111,38900
	Materials:							

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	B6A1ADC7	u	Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat	1,000	x	566,24000 =	566,24000	
	D060Q021	m3	Formigó de 225 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	0,1355	x	102,34241 =	13,86740	
						Subtotal...	580,10740	580,10740
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,50	% S/	111,38920 =	2,78473	
						Subtotal...	2,78473	2,78473
						COST DIRECTE		694,28113
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**694,28113**
P- 50	GB92GC01	u	Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general.	**Rend.: 1.000**				500,00 €
P- 51	GB92GC02	u	Etiquetatge del cablejat, proteccions i equips de tota l'obra	**Rend.: 1.000**				500,00 €
P- 52	GBC1GC01	m	Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics	**Rend.: 1.000**				0,87 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0140000	h	Manobre	0,033	/R x	23,17000 =	0,76461	
						Subtotal...	0,76461	0,76461
	Materials:							
	BXCINTAS	m	Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics	1,020	x	0,10000 =	0,10200	
						Subtotal...	0,10200	0,10200
						COST DIRECTE		0,86661
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**0,86661**
P- 53	GBC1GC02	m	Placa per a protecció del cablejat en rasa de 100x25x2 cm	**Rend.: 1.000**				3,20 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A0140000	h	Manobre	0,083	/R x	23,17000 =	1,92311	
						Subtotal...	1,92311	1,92311

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	Materials:						
	BXPLAQPR	m	Placa per a protecció del cablejat en rasa de 100x25x2 cm	1,020 x	1,25000 =	1,27500	
					Subtotal...	1,27500	1,27500
					COST DIRECTE		3,19811
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**3,19811**
P- 54	GDK2U030	u	Pericó per a canalització de serveis de 40x40x60 cm de secció interior, amb parets de 15 cm de gruix i solera de 10 cm de gruix de formigó HM-20, inclòs excavació, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**Rend.: 1.000**			174,90 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,250 /R x	29,40000 =	7,35000	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R x	27,76000 =	27,76000	
	A013U001	h	Ajudant	1,000 /R x	24,20000 =	24,20000	
	A0140000	h	Manobre	1,000 /R x	23,17000 =	23,17000	
					Subtotal...	82,48000	82,48000
	Maquinària:						
	C110U010	h	Retroexcavadora de 50 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg	0,100 /R x	43,66000 =	4,36600	
	C131U020	h	Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent	0,200 /R x	41,24000 =	8,24800	
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	0,150 /R x	61,09000 =	9,16350	
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,225 /R x	47,96000 =	10,79100	
	C1700006	h	Vibrador intern de formigó	0,500 /R x	1,89000 =	0,94500	
	CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	0,250 /R x	18,21000 =	4,55250	
					Subtotal...	38,06600	38,06600
	Materials:						
	B06NI4H8	m3	Formigó d'ús no estructural de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, HNE-20/P/20	0,610 x	73,24000 =	44,67640	
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	5,000 x	0,43000 =	2,15000	
	B0D8U001	m2	Amortització de plafó metàl·lic pla per a 40 usos	2,250 x	1,49000 =	3,35250	
	B0DZA000	l	Desencofrant	0,360 x	2,43000 =	0,87480	
	B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	2,000 x	1,65000 =	3,30000	
					Subtotal...	54,35370	54,35370
					COST DIRECTE		174,89970
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**174,89970**

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
P- 55	GDKZU040	u	Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, clase B-125, segons UNE-EN 124, totalment col·locat	**Rend.: 3.000**			83,77 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,150 /R x	29,40000 =	1,47000	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R x	27,76000 =	9,25333	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R x	23,96000 =	7,98667	
					Subtotal...	18,71000	18,71000
	Maquinària:						
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,200 /R x	47,96000 =	3,19733	
					Subtotal...	3,19733	3,19733
	Materials:						
	B071U005	m3	Morter de ciment de Classe M-5 (5 N/mm2) segons la Norma UNE 998-2	0,015 x	120,04000 =	1,80060	
	BDKZU040	u	Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, clase B-125, segons UNE-EN 124	1,000 x	60,06000 =	60,06000	
					Subtotal...	61,86060	61,86060
					COST DIRECTE		83,76793
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**83,76793**
P- 56	GG1PGC01	u	Subministre i instal·lació de TMF-10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, amb protecció diferencial, amb tots els elementes necessaris per la seva col·locació. Inclou mòdul de serveis auxiliars i mòdem GPRS per tarjeta SIM (sense incloure la Tarjeta)	**Rend.: 1.000**			1.838,63 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,150 /R x	29,40000 =	4,41000	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,500 /R x	28,69000 =	43,03500	
	A013H000	h	Ajudant electricista	1,500 /R x	24,61000 =	36,91500	
					Subtotal...	84,36000	84,36000
	Materials:						

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	BG1PGC01	u	Conjunt de protecció i mesura FV del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptatge, amb IGA, amb protecció diferencial. Inclou regleta de verificació i mòdul de serveis auxiliars amb proteccions. DESCRIPCIÓ DELS ELEMENTS QUE COMPOSEN LA TMF10: -Interruptor automàtic magnetotèrmic de 160A d'intensitat nominal, corba C, tetrapolar (4P), de 10000A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2 -Mòdem GSM/GPRS -3 Tallacircuits unipolars amb fusible base BUC01 -Equip de comptatge tipus 3 per a subministre BT, amb comptador trifàsic digital multifunció de 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 100/5 -Protecció diferencial toroidal de 300 mA, en caixa de polièster reforçat d 270x360 mm	1,000 x 1.753,00000 =	1.753,00000	
				Subtotal...	1.753,00000	1.753,00000	
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		1,26540	
				COST DIRECTE		1.838,62540	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1.838,62540**	
P- 57	GGDZU102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	**Rend.: 1.000**			45,89 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,025 /R x	29,40000 =	0,73500	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,250 /R x	27,76000 =	6,94000	
	A013U001	h	Ajudant	0,250 /R x	24,20000 =	6,05000	
				Subtotal...		13,72500	13,72500
	Materials:						
	BGDZ1102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	1,000 x	32,16000 =	32,16000	
				Subtotal...		32,16000	32,16000
				COST DIRECTE		45,88500	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		**45,88500**	

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
P- 58	GR3P2211	m3	Terra vegetal de jardineria de categoria mitja, amb una conductivitat elèctrica menor d'1,2 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada a granel i escampada amb retroexcavadora mitjana	**Rend.: 1.000**			37,02 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A013P000	h	Ajudant jardiner	0,070 /R x	28,65000 =	2,00550	
				Subtotal...		2,00550	2,00550
	Maquinària:						
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,0845 /R x	52,25000 =	4,41513	
				Subtotal...		4,41513	4,41513
	Materials:						
	BR3P2210	m3	Terra vegetal de jardineria de categoria mitja, amb una conductivitat elèctrica menor d'1,2 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada a granel	1,155 x	26,47000 =	30,57285	
				Subtotal...		30,57285	30,57285
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % s/	2,00533 =	0,03008	
				Subtotal...		0,03008	0,03008
				COST DIRECTE		37,02356	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		**37,02356**	
P- 59	GR7212G0	m2	Hidrosembra de barreja de llavors per a gespa tipus Standard C3 segons NTJ 07N, amb una dosificació de 35 g/m2, aigua, mulch de fibra a base de palla picada i fibra curta de cel·lulosa (200g/m2), adob organomineral d'alliberament lent, bioactivador microbià i estabilitzador sintètic de base acrílica, en una superfície <500 m2	**Rend.: 1.000**			1,20 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner	0,002 /R x	32,29000 =	0,06458	
				Subtotal...		0,06458	0,06458
	Maquinària:						
	C1503000	h	Camió grua	0,001 /R x	55,10000 =	0,05510	
				Subtotal...		0,05510	0,05510
	Materials:						
	B0111000	m3	Aigua	0,002 x	1,62000 =	0,00324	
	BR34J000	kg	Bioactivador microbià	0,015 x	6,52000 =	0,09780	
	BR361100	kg	Estabilitzant sintètic de base acrílica	0,045 x	8,21000 =	0,36945	
	BR3A7000	kg	Adob mineral sòlid de fons d'alliberament lent	0,030 x	5,22000 =	0,15660	
	BR3PAN00	kg	Encoixinament protector per a hidrosembres de fibra semicurta	0,200 x	1,04000 =	0,20800	
	BR4U1G00	kg	Barreja de llavors per a gespa tipus Standard C3, segons NTJ 07N	0,035 x	6,05000 =	0,21175	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	CR713300	h	Hidrosembradora muntada sobre camió, amb dipòsit de 2500 l, amb bomba incorporada de 15 a 20 kW	0,001	x 36,95000 =	0,03695	
					Subtotal...	1,08379	1,08379
	Altres:						
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% s/ 0,06467 =	0,00097	
					Subtotal...	0,00097	0,00097
					COST DIRECTE		1,20444
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1,20444**
P- 60	GRI3CGC01	m2	Subministrament i instal·lació de geomalla tridimensional per a control de l'erosió de 20/20 kN/m, amb protecció UV i reforçada. Fabricada 100% de polipropilè d'alta calidad procedent de material reciclat. Especial per a grans inclinacions de talús.	**Rend.: 1.000**			11,33 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner	0,050	/R x 32,29000 =	1,61450	
	A013P000	h	Ajudant jardiner	0,075	/R x 28,65000 =	2,14875	
					Subtotal...	3,76325	3,76325
	Maquinària:						
	C11020Q0	h	Mini-compressor de 36 m3/h	0,040	/R x 3,76000 =	0,15040	
	C1503000	h	Camió grua	0,020	/R x 55,10000 =	1,10200	
	C150GC01	u	Transport de la geomalla i dels materias necessaris per la instal·lació de la geomalla en el terreny	1,000	/R x 2,00000 =	2,00000	
					Subtotal...	3,25240	3,25240
	Materials:						
	BR13GC02	u	Claus tipus U per fixar la geomalla en el terreny	3,620	x 0,28000 =	1,01360	
	BRI3GC01	m2	Geomalla tridimensional per a control de l'erosió de 20/20 kN/m, amb protecció UV i reforçada. Fabricada 100% de polipropilè d'alta calidad procedent de material reciclat. Especial per a grans inclinacions de talús.	1,000	x 3,30000 =	3,30000	
					Subtotal...	4,31360	4,31360
					COST DIRECTE		11,32925
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**11,32925**
P- 61	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	**Rend.: 1.000**			6,04 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1,000	x 6,04000 =	6,04000	
					Subtotal...	6,04000	6,04000
					COST DIRECTE		6,04000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**6,04000**
P- 62	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	**Rend.: 1.000**			6,98 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
	B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	1,000	x 6,98000 =	6,98000	
					Subtotal...	6,98000	6,98000
					COST DIRECTE		6,98000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**6,98000**
P- 63	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	**Rend.: 1.000**			14,98 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
	B1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	1,000	x 14,98000 =	14,98000	
					Subtotal...	14,98000	14,98000
					COST DIRECTE		14,98000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**14,98000**
P- 64	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	**Rend.: 1.000**			0,67 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
	B1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	1,000	x 0,67000 =	0,67000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
					Subtotal...	0,67000	0,67000
					COST DIRECTE		0,67000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**0,67000**
P- 65	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç	**Rend.: 1.000**			36,02 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
	B1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú amb maniguets fins a mig avantbraç	1,000	x 36,02000 =	36,02000	
					Subtotal...	36,02000	36,02000
					COST DIRECTE		36,02000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**36,02000**
P- 66	H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	**Rend.: 1.000**			91,40 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
	B145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	1,000	x 91,40000 =	91,40000	
					Subtotal...	91,40000	91,40000
					COST DIRECTE		91,40000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**91,40000**
P- 67	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica	**Rend.: 1.000**			23,65 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
	B1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica	1,000	x 23,65000 =	23,65000	
					Subtotal...	23,65000	23,65000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
					COST DIRECTE		23,65000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**23,65000**
P- 68	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals	**Rend.: 1.000**			8,19 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
	B1483132	u	Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals	1,000	x 8,19000 =	8,19000	
					Subtotal...	8,19000	8,19000
					COST DIRECTE		8,19000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**8,19000**
P- 69	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	**Rend.: 1.000**			15,47 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
	B1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	1,000	x 15,47000 =	15,47000	
					Subtotal...	15,47000	15,47000
					COST DIRECTE		15,47000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		**15,47000**
P- 70	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	**Rend.: 1.000**			6,33 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						
	B1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	1,000	x 6,33000 =	6,33000	
					Subtotal...	6,33000	6,33000
					COST DIRECTE		6,33000
					DESPESES INDIRECTES 0,00%		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**6,33000**
P- 71	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra	**Rend.: 1.000**	23,17 €
				Unitats Preu € Parcial Import	
	Mà d'obra:				
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000 /R x 23,17000 = 23,17000	
				Subtotal... 23,17000	23,17000
				COST DIRECTE	23,17000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**23,17000**
P- 72	H6AZ53A1	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**	165,99 €
				Unitats Preu € Parcial Import	
	Mà d'obra:				
	A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	0,400 /R x 27,76000 = 11,10400	
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,400 /R x 23,17000 = 9,26800	
				Subtotal... 20,37200	20,37200
	Materials:				
	B1Z653A1	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut	1,000 x 145,31000 = 145,31000	
				Subtotal... 145,31000	145,31000
	Altres:				
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/ 20,37200 = 0,30558	
				Subtotal... 0,30558	0,30558
				COST DIRECTE	165,98758
				DESPESES INDIRECTES 0,00%	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**165,98758**
P- 73	HB2C2000	m	Barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**	55,55 €
				Unitats Preu € Parcial Import	
	Mà d'obra:				
	A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	0,400 /R x 27,76000 = 11,10400	
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,800 /R x 23,17000 = 18,53600	

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
				Subtotal... 29,64000	29,64000
	Maquinària:				
	C1Z13500	h	Camió grua de 5 t per a seguretat i salut	0,400 /R x 58,00000 = 23,20000	
				Subtotal... 23,20000	23,20000
	Materials:				
	BBM2CBA0	m	Amortització de barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey (20 usos), per a seguretat i salut	1,000 x 2,27000 = 2,27000	
				Subtotal... 2,27000	2,27000
	Altres:				
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/ 29,64000 = 0,44460	
				Subtotal... 0,44460	0,44460
				COST DIRECTE	55,55460
				DESPESES INDIRECTES 0,00%	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**55,55460**
P- 74	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**	20,06 €
				Unitats Preu € Parcial Import	
	Mà d'obra:				
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,150 /R x 23,17000 = 3,47550	
				Subtotal... 3,47550	3,47550
	Materials:				
	B1Z09000	cu	Visos per a fusta o tacs de PVD, per a seguretat i salut	0,040 x 3,85000 = 0,15400	
	BBBA1500	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, per seguretat i salut	1,000 x 16,38000 = 16,38000	
				Subtotal... 16,53400	16,53400
	Altres:				
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50 % S/ 3,47533 = 0,05213	
				Subtotal... 0,05213	0,05213
				COST DIRECTE	20,06163
				DESPESES INDIRECTES 0,00%	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**20,06163**
P- 75	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**	33,02 €
				Unitats Preu € Parcial Import	
	Mà d'obra:				
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000 /R x 23,17000 = 23,17000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						Subtotal...	23,17000	23,17000
	Materials:							
	BBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	1,000	x	3,13000 =	3,13000	
	BBBAD017	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	1,000	x	6,72000 =	6,72000	
						Subtotal...	9,85000	9,85000
						COST DIRECTE		33,02000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**33,02000**
P- 76	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**				33,01 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000	/R x	23,17000 =	23,17000	
						Subtotal...	23,17000	23,17000
	Materials:							
	BBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	1,000	x	3,13000 =	3,13000	
	BBBAD027	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	1,000	x	6,71000 =	6,71000	
						Subtotal...	9,84000	9,84000
						COST DIRECTE		33,01000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**33,01000**
P- 77	HBBAC007	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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**				29,05 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000	/R x	23,17000 =	23,17000	

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						Subtotal...	23,17000	23,17000
	Materials:							
	BBBAC007	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 10 cm, per ésser vista fins 3 m de distància, per a seguretat i salut	1,000	x	5,88000 =	5,88000	
						Subtotal...	5,88000	5,88000
						COST DIRECTE		29,05000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**29,05000**
P- 78	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	**Rend.: 1.000**				44,55 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:							
	A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	0,200	/R x	27,76000 =	5,55200	
	A01H3000	h	Ajudant per a seguretat i salut	0,200	/R x	24,65000 =	4,93000	
						Subtotal...	10,48200	10,48200
	Materials:							
	B1ZM1000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut	1,000	x	0,29000 =	0,29000	
	BM311611	u	Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a seguretat i salut	1,000	x	33,78000 =	33,78000	
						Subtotal...	34,07000	34,07000
						COST DIRECTE		44,55200
						DESPESES INDIRECTES 0,00%		
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**44,55200**
P- 79	HQU1D190	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**				69,63 €
				Unitats		Preu €	Parcial	Import
	Materials:							
	BQU1D190	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	69,63000 =	69,63000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
					Subtotal...	69,63000	69,63000
				COST DIRECTE			69,63000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**69,63000**
P- 80	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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**			`201,21 €`
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,300 /R x	23,17000 =	6,95100	
					Subtotal...	6,95100	6,95100
	Maquinària:						
	C1Z13000	h	Camió grua per a seguretat i salut	0,300 /R x	53,84000 =	16,15200	
	C1ZQD390	u	Transport per entrega i retirada 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 /R x	178,11000 =	178,11000	
					Subtotal...	194,26200	194,26200
				COST DIRECTE			201,21300
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**201,21300**
P- 81	HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	**Rend.: 1.000**			`62,30 €`
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Materials:						

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	BQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	1,000 x	62,30000 =	62,30000	
					Subtotal...	62,30000	62,30000
				COST DIRECTE			62,30000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**62,30000**
P- 82	HQU1E370	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	**Rend.: 1.000**			`201,21 €`
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,300 /R x	23,17000 =	6,95100	
					Subtotal...	6,95100	6,95100
	Maquinària:						
	C1Z13000	h	Camió grua per a seguretat i salut	0,300 /R x	53,84000 =	16,15200	
	C1ZQE370	u	Transport per entrega i retirada de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	1,000 /R x	178,11000 =	178,11000	
					Subtotal...	194,26200	194,26200
				COST DIRECTE			201,21300
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			**201,21300**
P- 83	HQU1H110	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**			`133,39 €`
				Unitats	Preu €	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	Materials:							
	BQU1H110	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 133,39000 =	133,39000		
					Subtotal...	133,39000	133,39000	
					COST DIRECTE		133,39000	
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**133,39000**
P- 84	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	**Rend.: 1.000**				107,81 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Materials:							
	BQUA1100	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	1,000	x 107,81000 =	107,81000		
					Subtotal...	107,81000	107,81000	
					COST DIRECTE		107,81000	
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**107,81000**
P- 85	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic	**Rend.: 1.000**				35,40 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Materials:							
	BQUAM000	u	Reconeixement mèdic	1,000	x 35,40000 =	35,40000		
					Subtotal...	35,40000	35,40000	
					COST DIRECTE		35,40000	
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**35,40000**
P- 86	JGV18101	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	**Rend.: 1.000**				630,00 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Materials:							
	BVAG8101	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	1,000	x 630,00000 =	630,00000		
					Subtotal...	630,00000	630,00000	

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
							COST DIRECTE	630,00000
							DESPESES INDIRECTES 0,00%	
							COST EXECUCIÓ MATERIAL	**630,00000**
P- 87	K6A167LD	m2	Reixat de malla ondulada d'acer, de 20 mm de pas de malla i D 2 mm, treballada i col·locada a l'obra	**Rend.: 1.000**				8,13 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Mà d'obra:							
	A012F000	h	Oficial 1a manyà	0,012	/R x 28,20000 =	0,33840		
	A013F000	h	Ajudant manyà	0,010	/R x 24,74000 =	0,24740		
					Subtotal...	0,58580	0,58580	
	Materials:							
	B0A267LD	m2	Tela metàl·lica de teixit doble de filferro ondulat i galvanitzat, de 20 mm de pas de malla i de D 2 mm	1,050	x 7,18000 =	7,53900		
					Subtotal...	7,53900	7,53900	
	Altres:							
	A%AUX001	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,50	% S/ 0,58600 =	0,00879		
					Subtotal...	0,00879	0,00879	
					COST DIRECTE		8,13359	
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**8,13359**
P- 88	M21BGC01	m	Desmuntatge de biona amb mitjans manuals i aplec per a posterior aprofitament	**Rend.: 1.000**				13,34 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Mà d'obra:							
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,250	/R x 28,69000 =	7,17250		
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,250	/R x 24,65000 =	6,16250		
					Subtotal...	13,33500	13,33500	
					COST DIRECTE		13,33500	
					DESPESES INDIRECTES 0,00%			
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			**13,33500**
P- 89	XGV19103	u	Jornada per a execució de les proves finals de la instal·lació fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT	**Rend.: 1.000**				800,00 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	Materials:							
	BXAG9103	u	Jornada per a execució de les proves finals de la instal·lació fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT	1,000	x 800,00000 =	800,00000		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
				Subtotal...	800,00000	800,00000
				COST DIRECTE		800,00000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		**800,00000**

ANNEX L

BIM

PLA D’EXECUCIÓ BIM

A continuació, s’adjunta la memòria del Pla d’Execució BIM (PEB) del contracte. El contingut complet del PEB es pot consultar en el repositori BIM que complementa la documentació del present projecte constructiu.

PLA D'EXECUCIÓ BIM (PEB)

PROJECTE CONSTRUCTIU

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Nom del contracte:	**Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar dels túnels de la Guàrdia i la Flauta a la C-55 del PK 68+400 al 71+100. Clariana de Cardener**
Ubicació:	**Clariana de Cardener**
Codi:	**PCCGL22063**

Preparat	Revisat	Aprovat
MC	AB	
Data: 14/09/2023	Data: 14/09/2023	Data:

Versió	Autor	Estat	Motiu de la modificació	Data
01	Ingreen	Obert	Esborrany	29/05/2023
02	Ingreen	Obert	Proposta	07/06/2023
03	Ingreen	Obert	Esmenes i noves indicacions DGIM	16/06/2023
04	Ingreen	Obert	Agents implicats, Annex 15	28/06/2023
05	Ingreen	Obert	Noves indicacions DGIM, modificacions finals	27/07/2023
06	Ingreen	Obert	Modificacions Annexes	14/09/2023

Índex

1 INFORMACIÓ GENERAL DEL PROJECTE 5

1.1 DADES GENERALS DELS CONTRACTES 5

1.2 ANTECEDENTS I DESCRIPCIÓ DEL CONTRACTE 5

1.3 AGENTS IMPLICATS EN EL CONTRACTE 5

1.4 RESPONSABILITATS SOBRE EL FLUX D'INFORMACIÓ 6

2 ESTRATÈGIA BIM 7

DEFINICIÓ SOLUCIONS 8
GENERACIÓ DEL MODEL D'INFORMACIÓ 8
SEGUIMENT DEL PROJECTE 8
PROJECTE ACABAT 8

2.1 OBJECTIUS I ACCIONS BIM 8

Generar plànols més coherents 8
Resolució de problemes de coordinació entre disciplines, lots i/o oficis 9
Seguiment del desenvolupament de l'actuació 9
Identificar i ubicar elements en l'àmbit de l'actuació per prendre decisions 9
Verificar els mesuraments a les diferents fases de l'actuació 9
Calcular els consums, les emissions i la petjada de carboni durant les diferents fases del cicle de vida dels actius (integrant solucions de baix impacte ambiental) 10

2.2 DEFINICIÓ D'USOS BIM 10

Documentació 2D 10
Visualització 3D 10
Disseny 3D 10
Coordinació 3D 10
Selecció i especificació 11
Gestió de registres 11
Quantificació 11

2.3 LLIURABLES 11

2.4 DESENVOLUPAMENT DEL CONTRACTE 12

3 OPERATIVA DE GENERACIÓ I GESTIÓ DEL MODEL 12

3.1 SEGREGACIÓ DEL MODEL 12

3.2 COORDENADES DE REFERÈNCIA 13

3.3 DEFINICIÓ DE LES REFERÈNCIES GEOMÈTRIQUES DEL MODEL 13

3.4 CONTINGUT GEOMÈTRIC DEL MODEL 14

3.5 CONTINGUT PARAMÈTRIC DEL MODEL 14

3.6 GESTIÓ I INTERCANVI D'INFORMACIÓ 15

3.6.1 MARC DE TREBALL COL·LABORATIU 15
Microsoft Teams 17

3.7 ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT DE LA INFORMACIÓ 17

3.8 RECURSOS 18

EQUIP HUMÀ 18
PROGRAMARI 18

- **MÀSTER**. DESENVOLUPAMENT DEL CONTRACTE
- **ANNEX 01**. ESTRATÈGIA BIM
- **ANNEX 02**. USOS BIM
- **ANNEX 03**. LLIURAMENTS BIM
- **ANNEX 04**. PLANIFICACIÓ D'ACTIVITATS BIM
- **ANNEX 05**. SEGREGACIÓ DEL MODEL
- **ANNEX 06**. CONTINGUT GEOMÈTRIC (GUBIMCLASS)
- **ANNEX 07**. CONTINGUT PARAMETRIC (DRIC)
- **ANNEX 08**. LOCALITZACIÓ
- **ANNEX 09**. CONTROL DE QUALITAT DE LLIURAMENTS
- **ANNEX 10**. VALORS DELS PARÀMETRES (VALOR)
- **ANNEX 11**. CLASSIFICACIÓ DE MATERIALS (VALOR)
- **ANNEX 12**. ESTRUCTURA CARPETES ECD
- **ANNEX 13**. MATRIU COL·LISIONS
- **ANNEX 14**. INDICADORS
- **ANNEX 15.** LLISTAT DE PLÀNOLS

1 INFORMACIÓ GENERAL DEL PROJECTE

1.1 DADES GENERALS DELS CONTRACTES

OBJECTE DEL CONTRACTE:		
PCCGL22063	**Contracte de servei assistència tècnica d'enginyeria elèctrica**	**SULMAG**
	Contracte de servei d'assistència tècnica BIM	**INGREEN INNOVACIÓN**

1.2 ANTECEDENTS I DESCRIPCIÓ DEL CONTRACTE

Per impulsar accions per a la descarbonització de les infraestructures viàries de la Generalitat de Catalunya, es promou la mesura d'instal·lar panells fotovoltaics que puguin generar l'energia elèctrica verda necessària per assolir l'objectiu de neutralitzar energia consumida de la xarxa elèctrica de distribució.

L'objecte del present contracte és definir a nivell de projecte constructiu les instal·lacions fotovoltaiques a executar a les zones properes a les entrades o sortides dels túnels de la carretera C-55, on l'obtenció de l'energia elèctrica generada d'origen renovable estarà destinada a l'autoconsum d'operacions dels túnels i aportant els excedents a la xarxa elèctrica.

En el cas del projecte PCCGL22063 es defineixen les instal·lacions elèctriques dels túnels:

- Túnel La Guàrdia PK_71+100 (Clariana 1)
- Túnel La Flauta PK_68+400 (Clariana 2)

1.3 AGENTS IMPLICATS EN EL CONTRACTE

La taula següent identifica els representants de les entitats o empreses que participen en el contracte amb responsabilitats sobre la informació a introduir al model BIM i en la gestió d'aquest.

	AGENTS CONTRACTUALS			
	ROL	**ENTITAT**	**REPRESENTANT**	**CORREU**
Client	Gerent d'àrea	Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents	FC	
	Gestor del contracte	Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents	EM	
	Gestor BIM del contracte	Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents	AL	
Equip Redactor	Autor del projecte	SULMAG	JS	
	Autor del projecte	SULMAG	RL	

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Equip Redactor (BIM)	Responsable BIM del contracte	Ingreen Innovación	AB	
	Coordinador BIM del contracte	Ingreen Innovación	MC	
	Modeladora BIM	Ingreen Innovación	IC	
	Modelador BIM	Ingreen Innovación	AR	

1.4 RESPONSABILITATS SOBRE EL FLUX D'INFORMACIÓ

Les responsabilitats dels agents contractuals queden definides per garantir el correcte flux de treball a la matriu de responsabilitats on quedaran reflectits els següents acrònims que corresponen al rang de responsabilitats i camps del conjunt del projecte.

Aquests acrònims i camps són els següents:

Acrònims de les responsabilitats

- **EIX**. TASQUES D'EXECUCIÓ. Elaboració de documents escrits o gràfics de qualsevol tipus i la generació, gestió i manipulació de models BIM i de la informació associada.
- **REV**. TASQUES DE REVISIÓ. Procés de revista de la informació continguda en documents, escrits o gràfics, de qualsevol mena, o en models BIM i la seva informació associada fins a garantir que és correcte.
- **APR**. TASQUES D'APROVACIÓ. Garantia que la informació continguda en documents escrits o gràfics de qualsevol tipus, o en models BIM i la seva informació associada, és correcta, i es dóna per bona expressant conformitat.
- **VER**. TASQUES DE VERIFICACIÓ. Garantia que la informació continguda en documents escrits o gràfics de qualsevol mena, o en models BIM i la seva informació associada, s'ajusta als requisits del contracte.
- **VAL**. TASQUES DE VALIDACIÓ. Acceptació i vist i plau de documents escrits o gràfics de qualsevol tipus, o de models BIM i de la seva informació associada.

Camps de la matriu

- **Gestió** Pla d'execució BIM
- **Producció** Cadascun dels lliurables compromesos
- **CQ i millora contínua** Control de qualitat dels models (CQ) i processos de millora contínua

Les responsabilitats dels agents contractuals en referència a la informació generada i als lliurables extrets del model BIM queden definides a la matriu següent:

		GESTIÓ	PRODUCCIÓ DE LLIURAMENTS I ACCIONS BIM										CQ + MC	
		PLA D'EXECUCIÓ BIM (PEB)	L3.2.1 Taula detallant els objectes modelats i les característiques informades	L2.3.1 Vistes 3D per analitzar interferències espacials dels principals objectes de diferents disciplines	L2.3.N3 Arxiu BCF amb col·lecció de col·lisions classificades i la traça de les accions per solucionar-les	L3.2.N4 Registre de decisions preses al llarg del desenvolupament en format BCF	L5.1.N4 Models IFC i federat amb el contingut geomètric i paramètric degudament informat ajustat als requisits de la Generalitat de Catalunya	L1.1.1 Plànols del projecte	L1.1.3-L3.2.2 Registre de plànols extrets del model	L6.1.1 Taules de partides mesures sobre la base del model	L8.1.1 Identificació dels objectes en funció del consum, les emissions i la petjada de carboni	L8.1.3 Taula de resultats dels càlculs de consums, emissions i empremta de carboni, relacionats amb els objectes del model	AUDITÒRIA DE PROJECTE	INDICADORS
CLIENT	GERENT D'AREA													
	GESTOR DEL CONTRACTE	VAL											VAL	VAL
	GESTOR BIM DEL CONTRACTE	VER	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	VAL	VEURE	VEURE
EVECTRA	Responsable del contracte			VER	VER	VER	VER	VER		VER	VER	VER		
	Autor del projecte			REV	REV	REV	REV	REV		REV	REV	REV		
SULMAG	Responsable del contracte			VER	VER	VER	VER	VER		VER	VER	VER		
	Autor del projecte			REV	REV	REV	REV	REV		REV	REV	REV		
INGREEN	RESPONSABLE DEL CONTRACTE	APR	VER	VER	VER	VER	VER	VER	VER	VER	VER	VER	APR	APR
	COORDINADOR/A DEL CONTRACTE	EXE	APR	APR	APR	APR	APR	APR	APR	APR	APR	APR	REV	REV
	COORDINAT/A BIM DEL CONTRACTE	REV	REV	REV	REV	REV	REV	REV	REV	REV	REV	REV	EXE	EXE
	MODELADOR/A BIM		EXE	EXE	EXE	EXE	EXE	EXE	EXE	EXE	EXE	EXE		

Aquesta taula es pot veure en detall al document annex al PEB “IG_PEB_PC_Taules” al full “1.4 Matriu de responsabilitats”.

2 ESTRATÈGIA BIM

L'estratègia BIM defineix la manera com l'equip utilitzarà el model per millorar el rendiment en fase de projecte, mitigant riscos i aprofitant les oportunitats que ofereixen les competències de l'equip i les circumstàncies del projecte.

L'estratègia de desenvolupament del Building Information Modeling (BIM) per al model de projecte procura que s'estableixi un mètode de treball en entorn BIM per afavorir una bona col·laboració i un model final en coherència amb els objectius fixats. D'aquesta manera s'elabora un model el que s'anirà desenvolupant al llarg del projecte, per informar-ne els avenços i consolidar definicions, fins al lliurament final.

Dins dels processos de la metodologia BIM els agents implicats han d'afavorir la col·laboració, complir el temps d'actuació i les fites indicades al Pla d'Execució BIM (PEB) per garantir el compliment dels objectius fixats dins del contracte.

	ÀREES DE TREBALL				
	DEFINICIÓ SOLUCIONS	GENERACIÓ DE MODEL D'INFORMACIÓ	SEGUIMENT DE PROJECTE	LLIURAMENT PROJECTE CONSTRUCTIU	LLIURAMENT PROJECTE CONSTRUCTIU BIM
CONTRACTE 1 (EVECTRA)					
CONTRACTE 2 (SULMAG)					
CONTRACTE 3 (INGREEN)					

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Aquesta taula es pot veure en detall al document annex al PEB “IG_PEB_PC_Taules” al full “2 Estratègia BIM”.

DEFINICIÓ SOLUCIONS

L’enginyeria SULMAG és la responsable d’estudiar i definir les solucions del projecte constructiu. Aquestes compartiran la informació tècnica a l'entorn comú de dades (ECD) establert a l'Annex 12 ECD del present PEB.

GENERACIÓ DEL MODEL D'INFORMACIÓ

L'enginyeria i consultoria Ingreen Innovación és la responsable de generar el model BIM d'informació i els lliurables BIM del projecte constructiu descrits a **l'Annex 03 Lliurables** del present PEB.

SEGUIMENT DEL PROJECTE

D'acord amb la naturalesa del projecte, es divideix l'actuació en 5 túnels segons els criteris de localització descrits a **l'Annex 08 Localització**. En base a aquesta divisió s'anirà desenvolupant el model de forma parcial i compartint l'avenç segons **Annex 05 Models** i complint el cronograma segons **Annex 04 Fites**.

Es farà un seguiment setmanal del desenvolupament del model a través de reunions establertes cada dijous a les 12h, les quals permetran anar consolidant i evolucionant les solucions de projecte per poder garantir la màxima qualitat del projecte.

En el procés del desenvolupament del projecte, mitjançant les eines de control, visualització o gestió de dades, assegurem que el projecte compleix amb les exigències i qualitat per al lliurament, complint amb els objectius i accions BIM acordades i compromeses en aquest PEB.

Es realitzarà la coordinació dels models seguint la matriu de col·lisions segons **Annex 13 Matriu Col·lisions** del PEB i es portarà el registre d'incidència, tant de coordinació com de revisió per part del client, centralitzat a través de la plataforma BIMCollab Cloud per al seguiment e històric de la presa de decisions.

PROJECTE ACABAT

El projecte BIM acabat haurà de disposar de tota la informació geomètrica modelada dels diferents elements amb el nivell de desenvolupament geomètric, ubicats en subsistema i classificats segons definit a **l'Annex 06 Detall geomètric**, així com de la informació no gràfica dels paràmetres segons **l'Annex 07 DRIC**.

S'entregaran els models IFC de cada subsistema segons **Annex 03 Lliurables** amb els fitxers en format obert, (landxml) d'eines de traçat i nadiu (Civil 3D).

Al final del contracte, s'espera lliurar els indicadors requerits a **l'Annex 14 Indicadors**.

2.1 OBJECTIUS I ACCIONS BIM

S'han definit El conjunt d'objectius, accions, usos i lliurables BIM quedarà recollit en una taula a **l'Annex 01 Accions** que conté el fitxer IG_PEB_PC_Annexes.xls.

Els objectius i accions BIM aplicats en aquest projecte són les següents:

Generar plànols més coherents

Cal garantir la coherència entre els models BIM i els plànols que defineixen l’actuació. Per aquest motiu, les formes generals definides a l'actuació del projecte han de provenir d'alçats, plantes i seccions dels models BIM que hagin estat coordinats, lliures d'interferències rellevants i validats.

No s'espera que els models BIM siguin la font exclusiva de tota la documentació continguda als plànols, però la central i la informació relacionada amb les geometries rellevants de l'actuació. S´admet que certa informació de detall s´obtingui des de mitjans CAD que se superposen a les formes generals provinents dels models BIM.

S'haurà de definir la procedència dels plànols. Per això, cal indicar els plànols la font d'informació principal dels quals siguin els models BIM.

Resolució de problemes de coordinació entre disciplines, lots i/o oficis

Els models BIM seran la base de la coordinació entre els diferents agents participants durant el procés de desenvolupament del projecte. Aquesta coordinació serà centralitzada i basada en models.

Cadascuna de les disciplines involucrades serà responsable d'actualitzar amb la periodicitat requerida (mai més gran de dues setmanes) l'objecte de disseny de la seva disciplina. Aquests models individuals seran posats en comú en el procés continu de coordinació dut a terme per la direcció del contracte que utilitzarà aquest procés per coordinar els diferents avenços de disseny.

En el procés iteratiu de coordinació es detectaran i identificaran les incidències de coordinació que seran gestionades per mitjà d'arxius BCF que recolliran el conjunt d'incidències de coordinació, així com el seu històric de resolució.

Complementàriament, el Coordinador BIM de l'equip consultor especificarà a l'inici dels treballs la matriu d'interferències que serà utilitzada durant el procés de disseny, per tal de garantir-ne l'aplicació, i posterior seguiment i resolució de les incidències detectades. Aquestes incidències seran gestionades al mateix procés de coordinació de l'arxiu BCF. Aquesta matriu d'interferències serà incorporada a la documentació continguda al PEB en l'Annex 14 Matiu

Seguiment del desenvolupament de l'actuació

Els models BIM seran la base del seguiment i avenç del projecte. S'utilitzaran els models com a centre per al seguiment de les solucions de disseny, de manera que les reunions de seguiment es faran servir els models per explicar-les. Per això, cadascuna de les disciplines involucrades serà responsable d'actualitzar amb la periodicitat establerta al PEB (mai més gran de dues setmanes), l'objecte de disseny de la seva disciplina i compartir-la a l'espai habilitat dins de l'Entorn Comú de Dades (ECD) del projecte. Aquests models individuals seran posats en comú pel responsable BIM en el procés continu de coordinació dut a terme per la direcció del contracte per al seguiment de l'avenç del projecte.

Tot i això, s'espera la compartició contínua del registre de decisions preses al llarg del desenvolupament en format BCF. per poder visualitzar-les i consultar-ne en tot moment l'estat, així com l'actualització del registre de plànols extrets del model BIM com a indicador del desenvolupament del projecte.

Identificar i ubicar elements en l'àmbit de l'actuació per prendre decisions

Els models estaran correctament classificats i localitzats segons allò establert i indicat al Pla d'execució BIM (PEB) i complint amb el Manual BIM de la Generalitat de Catalunya, per poder identificar i ubicar tots els elements que componen el model de Projecte.

Es disposarà d'un sistema de classificació estàndard reconegut que tingui un codi i una descripció per a cada element (GUBIMClass de forma obligatòria). No obstant això, els elements que componen els models estaran atribuïts amb els mateixos valors particulars de nivell, zona, taxonomia de materials, disciplina o subsistema, etc., així com tots els documents vinculats als elements estaran nomenats en base a la codificació establerta a el PEB.

Per dur a terme una visualització correcta dels models i tots els elements que el componen, caldrà visualitzar els models en la seva globalitat a través de l'ús d'un visor que permeti federar els models en format obert IFC compartits. En la mesura que sigui possible es recomana que aquest visor s'integri o formi part de l'entorn comú de dades (ECD).

Verificar els mesuraments a les diferents fases de l'actuació

La majoria dels mesuraments del pressupost seran extretes dels models, amb l'objectiu de verificar i mesurar en el model els mesuraments del projecte constructiu (volums, cubicatge de formigó, distàncies, gruixos, m2 de superfície, etc.).

S'informarà a través de parametrització en els elements del model de manera que es pugui identificar el codi de partida del pressupost i el mesurament associat, així com fer constar els mesuraments extretes del model en documents en format full de càlcul, guardant relació amb els components del model i seguint la nomenclatura d'atributs definida al PEB.

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Per a tots els mesuraments del pressupost, caldrà aportar una justificació dels mesuraments inclosos, justificant aquells mesuraments pels quals el valor s'extreu de forma directa dels models; aquells mesuraments per als quals el valor del mesurament dels elements dels models és un mesurament auxiliar que permet mitjançant fórmules obtenir el mesurament de la unitat d'obra en qüestió; i aquells mesuraments pels quals el valor no està extret dels models.

Calcular els consums, les emissions i la petjada de carboni durant les diferents fases del cicle de vida dels actius (integrant solucions de baix impacte ambiental)

El model BIM estarà informat amb el conjunt de paràmetres (Pset) de Sostenibilitat amb paràmetres de consum i emissions per permetre extreure aquests valors del model i a partir d'aquest poder fer el càlcul de la petjada de carboni. Es considera adequat també que s'informi el model del valor calculat de la petjada de carboni per a cada fase del cicle de vida de l'actiu.

A priori, aquesta dada permetrà valorar les actuacions pel seu impacte ambiental a part de l'impacte econòmic. Es considera oportú que s'integri el càlcul en fases de disseny per tenir la dada com un factor més per ajudar a prendre decisions

2.2 DEFINICIÓ D'USOS BIM

L'equip de projecte ha de definir els usos BIM del model necessaris per al desenvolupament de les accions BIM definides a l'apartat anterior. Les fitxes dels usos BIM d'aplicació al contracte estan detallades a **l'Annex 02 Usos** que conté el fitxer IG_PEB_PC_Annexes.xls.

Els usos BIM aplicats en aquest projecte són els següents:

Documentació 2D

Ús del model per extreure Plans 2D que inclou habitualment plantes, seccions, alçats i detalls 2D.
Procés en què s'utilitzen els models BIM per generar tota o quasi tota la documentació gràfica sobre l'actuació. És important disposar d'un registre clar de la procedència, aquest serà inclòs al PEB, de cadascun dels plànols lliurats, per poder tenir una traçabilitat sobre l'origen dels lliurables, ja que el 100% de la documentació gràfica no procedirà a exclusiva dels models (exemple: plànols topogràfics) i cal identificar les fonts de la informació.

Visualització 3D

Ús del model generat amb el propòsit de comunicar les qualitats visuals, espacials o funcionals a través de vistes 3D, renders, passejos virtuals, escenografies i holografies.
Procés en què s'utilitzen els models BIM per comunicar visualment, la informació espacial i funcional, les solucions adoptades entre els agents que participen en el desenvolupament de l'actuació, al llarg del cicle de vida de l'actiu. De manera que es millora la coordinació i comunicació entre aquest.
Aquest ús permet poder seguir l'avenç de l'actuació més detallada, ja que permet tenir una millor comprensió dels processos i solucions, facilitant l'anticipació de la presa de decisions en relació al disseny.

Disseny 3D

Generació de model virtual definint les característiques geomètriques i els paràmetres adequats per a la funcionalitat de l'edifici, complint les condicions de satisfacció establertes pel client. El Disseny 3D és una activitat BIM clau per a l'obtenció de Documentació 2D, Detalls 3D i altres lliurables basats en el model.
Procés en què es fa servir un programari de modelatge 3D per desenvolupar un model digital de l'actiu. Aquest procés és el primer pas cap al BIM, ja que a partir de la generació d'aquest model digital es poden realitzar la resta dels usos del BIM.
Tot i això, aquest disseny gràfic pot ser generat per programari GIS o BIM, segons la tipologia i necessitats del projecte.

Coordinació 3D

Ús del model per coordinar la ubicació dels elements i tenir en compte els requeriments espacials en un espai 3D.
Procés en què s'utilitzen els models BIM per revisar la correcta relació espacial i funcional, entre els diferents models i els elements que componen cadascun. D'aquesta manera s'aconsegueix que tots els models estiguin coordinats

respecte a allò que s'ha desenvolupat en cada model.
La manera de saber que està coordinat és que cada model comparteixi un origen de coordenades ubicant un element tridimensional de referència i quan es federen els diferents models, aquest element ha de ser coincident exactament amb cada model.

Selecció i especificació

Ús del model per identificar, seleccionar, especificar o prescriure elements/materials.
Procés en què es fan servir els models BIM per associar aquells elements geomètrics que el componen amb sistemes o elements constructius. De manera que cada element conté un conjunt d'informació específica, que en facilita la identificació i la prescripció en el pressupost de l'actuació.
Per al seguiment de l'actuació tant en fase de disseny com en la fase de construcció per part de tots els agents implicats, cal informar el model segons els requeriments d'informació, que serviran de referència per poder filtrar el model sobre la base de cert paràmetre o cert valor dels possibles.

Gestió de registres

Ús del model per registrar, consultar o comprovar documents/informació associada a espais o components del model.
Procés en què es fan servir els models per documentar totes les incidències que es van succeint al llarg del cicle de vida de l'actiu. Aquestes incidències poden ser: peticions d'informació, notificació d'errors (en models BIM o documents), interferències geomètriques, avisos de desenvolupament de l'actuació, etc.
Dins aquest procés és important que els models BIM disposin d'informació útil i pràctica per poder disposar de més eines per fer un registre òptim. Tot i això, tota la informació documental (certificacions, assaigs, fitxes tècniques, etc.) estarà únicament vinculada al model.

Quantificació

Ús del model per calcular la quantitat d'elements i/o materials que hi ha en un edifici o zona concreta del mateix.
Procés on els models BIM s'utilitzen per extreure mesuraments amb precisió i fer una estimació del cost en totes les fases del cicle de vida de l'actiu. Això no obstant, mitjançant aquest ús permet identificar la traçabilitat i coherència de les partides del pressupost.
Aquest procés permet que es pugui disposar d'un pressupost en les fases més inicials, ajudant a la presa de decisions. Això ajuda a evitar sobrecostos, mantenir el pressupost per sota del llindar establert i valorar econòmicament les propostes de solucions constructives quan l'impacte en l'actuació és molt baix.

2.3 LLIURABLES

Els lliurables a fer efectius durant el transcurs del contracte, resultat de l'aplicació dels usos BIM sobre el model, estan definits en aquest punt. Els lliurables es determinen a partir dels objectius i les accions d'aplicació i es detallen a **l'Annex 03 Lliurables.**

Els lliurables BIM aplicats en aquest projecte són les següents:

- L3.2.1 Taula detallant els objectes modelats i les característiques informades
- L2.3.1 Vistes 3D per analitzar interferències espacials dels principals objectes de diferents disciplines
- L2.3.N3 Arxiu BCF amb col·lecció de col·lisions classificades i la traça de les accions per solucionar-les
- L3.2.N4 Registre de decisions preses al llarg del desenvolupament en format BCF
- L5.1.N4 Models IFC i federat amb el contingut geomètric i paramètric degudament informat ajustat als requisits de la Generalitat de Catalunya
- L1.1.1 Plànols del projecte
- L1.1.3-L3.2.2 Registre de plànols extrets del model
- L6.1.1 Taules de partides mesures sobre la base del model
- L8.1.1 Identificació dels objectes en funció del consum, les emissions i la petjada de carboni
- L8.1.3 Taula de resultats dels càlculs de consums, emissions i empremta de carboni, relacionats amb els objectes del model

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

2.4 DESENVOLUPAMENT DEL CONTRACTE

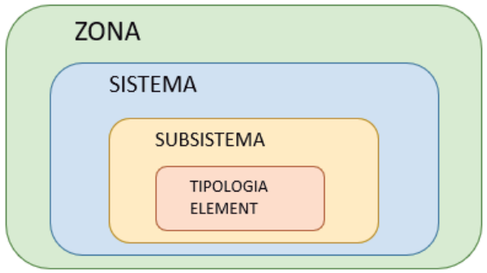
Per assolir els objectius fixats i garantir la col·laboració i la correcta coordinació entre els agents que intervenen en el contracte es defineixen el conjunt d'activitats a desenvolupar i la seva relació amb els lliurables definits al punt anterior. Els criteris de desenvolupament del contracte es detallen al document **MASTER** i la planificació de les activitats BIM a **l'Annex 04 Fites**.

3 OPERATIVA DE GENERACIÓ I GESTIÓ DEL MODEL

3.1 SEGREGACIÓ DEL MODEL

A l'apartat següent es descriu la nomenclatura dels arxius segregats del model BIM en diversos arxius, diferenciant les disciplines implicades i detallant les relacions que, si escau, puguin existir. El detall de la segregació del model a diferents arxius queda recollit a **l'Annex 05 Models**.

Per a la divisió dels models s'ha tingut en compte el projecte, la zona (localització) i el subsistema de l'element, seguint el següent esquema:



La nomenclatura dels fitxers es descriu a continuació:

[Codi projecte]_ [TipusModel]_[Fase]_[Localització]_[Subdisciplina]_[Versió]_[Text complementari]

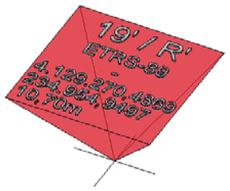
Codi Projecte	· PCCGB22062.1: Súria – Cardona
	· PCCGB22062.2: Súria – Cardona
	· PCCGL22063.1: Clariana de Cardener
	· PCCGL22063.2: Clariana de Cardener
Tipus model	· COOR: Coordinació
	· PROJ: Projecte
Fase	· PE: Projecte executiu
Localització	· SU01: Túnel Costafreda PK_45+500
	· SU02: Túnel La Torre PK_47+500
	· CL01: Túnel La Flauta PK_68+400
	· CL02: Túnel La Guàrdia PK_71+100
Subsistema	· EN: Entorn
	· IN: Instal·lacions
	· AG: Actius geotècnics
Versió	· VXX: Versió 01, 02 i successiu
Text complementari	Aquest camp s'utilitza per facilitar la comprensió del contingut del fitxer.

3.2 COORDENADES DE REFERÈNCIA

El Sistema de Coordenades de Referència del projecte és: Sistema de Referència Geodèsic ETRS89 i Projecció UTM, Fus 31N. Tots els models estaran ubicats en aquest sistema.

S'utilitza el sistema mètric decimal. Les longituds s'han d'expressar en metres i 2 decimals, els angles s'han d'expressar en graus i 2 decimals. La separació de decimals a (.).

Els models estan coordinats per uns punts de control que asseguren que l'exportació dels models nadius a IFC estan ubicats correctament en el model de coordinació. Els punts de control en elements lineals són coincidents amb el vèrtex corresponents a les bases de replanteig dels taquimètrics. Cada punt ve definit amb un símbol de piràmide invertida.



A continuació, es representa la taula de coordenades del control del projecte:

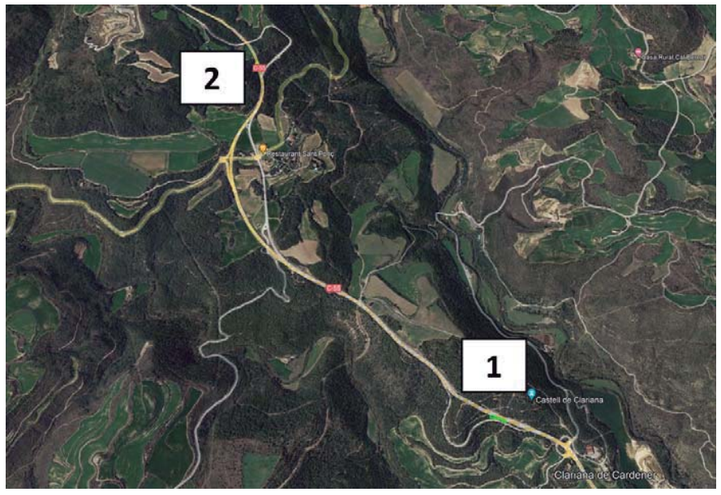
REFERÈNCIA	LOCALITZACIÓ	X	I	Z
Piràmide invertida 03	Túnel La Guàrdia PK_71+100	383794,178	4645089,304	633,950
Piràmide invertida 04	Túnel La Flauta PK_68+400	385459,815	4643464,723	537,430

3.3 DEFINICIÓ DE LES REFERÈNCIES GEOMÈTRIQUES DEL MODEL

A **l'Annex 08 Localització** s'indica la localització considerada.

Projecte PCCGL22063:

- Túnel La Flauta PK_68+400 (Clariana 1)
- Túnel La Guàrdia PK_71+100 (Clariana 2)



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Els nivells de localització han estat dividits en 5 apartats; Projecte, Població, Carretera, Nom i Pk's.

PROJECTE	POBLACIÓ	CARRETERA	PK	NOM	Codi Localització	Descripcio Localització
PCCGL22063.1	CLARIANA	C-55	68+400	Túnel La Flauta	CL01	Túnel La Flauta PK_68+400
PCCGL22063.2	CLARIANA	C-55	71+100	Túnel La Guàrdia	CL02	Túnel La Guàrdia PK_71+100

- Projecte: PCCGL22063 de SULMAG.
- Població: A la localitat propera a la ubicació del túnel.
- Carretera: Els projectes s'ubiquen a diferents túnels de la C-55.
- Pk's: punt quilomètric de referència del túnel a què pertany l'element.
- Nom: Nom característic assignat a cada ubicació

3.4 CONTINGUT GEOMÈTRIC DEL MODEL

El contingut del model i totes les especificacions es troben d'acord amb els requeriments del projecte que es detalla a **l'Annex 06 Detall geomètric.** Aquesta definició es recull en una taula basada en la classificació GUBIMCLASS, on definim el nivell de detall geomètric de cada element en funció del seu subsistema pertanyent.

A continuació, segons el Manual BIM de la Generalitat es mostra l'escalat del nivell de detall geomètric dels objectes d'un model.

Nivell de detall geomètric	Precisió	Escala	Components d'objecte	Dimensió mínima	Referència BIM Forum
G0	Esquemàtica	1>200	N/A	N/A	LOD 100
G1	Mètrica	1:200-1:100	N/A	1,00 m	LOD 200
G2	Centimètrica	1:100-1:50	Especificar	20 cm	LOD 300
G3	Centimètrica	1:50/20-1:10	Segregar	5 cm	LOD 350-400
G4	Mil·limètrica	1:10-1:1	Detallar	Sense límit	LOD 400

Aquesta taula mostra els criteris de:

- el nivell de precisió amb què es generarà la representació gràfica de l'objecte al model.
- l'escala a la qual es realitzaran els lliurables gràfics basats en el model.
- la necessitat de descriure o segregar els components dels objectes.
- la dimensió mínima dels objectes que s'inclouran al model.

3.5 CONTINGUT PARAMÈTRIC DEL MODEL

En funció dels requisits del client i dels usos a implementar fixats, es definiran els criteris d'aplicació i codificació dels paràmetres a informar i dels possibles valors. El detall del contingut paramètric del model es troba a **l'Annex 07 DRIC**.

Totes les descripcions dels valors dels paràmetres s'hauran d'escriure a UpperCamelCase per evitar errors tipogràfics.

La nomeclatura a utilitzar per informar de la tipologia segueix l'estructura següent:

[DescripCorta]_[referència]_[geom. Típica]

La pauta per definir la geometria típica i les seues característiques bàsiques podran variar en funció de la disciplina.

Exemple:
Element Cuneta
Cuneta_TTR10_100cm

3.6 GESTIÓ I INTERCANVI D'INFORMACIÓ

L'equip definirà el repositori d'informació del contracte on cada un dels agents bolcarà la informació generada i tindrà accés a la informació generada per les altres parts. Aquest repositori ha de garantir un accés segur a la informació vigent a cada moment. L'estructura d'aquest dipòsit respondrà a les etapes de generació d'informació sobre els models BIM segons l'esquema següent:

1. **WIP. Treball en procés**
   Àrea de treball privada amb accés exclusiu per l'equip responsable del desenvolupament d'enginyeria BIM. En aquesta àrea es generen els models de disciplina específics de cadascuna de les fases del contracte. El material generat a partir dels models BIM d'aquesta àrea serà d'ús intern.

2. **COM. Informació compartida**
   Àrea de treball controlada pel responsable del contracte, amb accés limitat a aquells agents implicats al contracte i que tinguin alguna responsabilitat en el procés de validació dels models. La documentació generada a partir dels models BIM d'aquesta àrea serà d'ús compartit per presa de decisions de l'equip. En aquesta àrea es compartirà la documentació entre els 3 enginyers.

3. **PUB. Informació publicada**
   Àrea de gestió de documentació controlada pel responsable del contracte on es publicaran els lliurables vigents, en el format que correspongui, aprovats i validats, com a informació certa i accessible per la totalitat de l'equip.

4. **ARX. Informació arxivada**
   Àrea de gestió de documentació controlada pel responsable del contracte on s'emmagatzemaran documentació útil i necessària per a l'interès del client (contractant) en properes fases. L'accés a aquesta àrea de gestió estarà restringit als agents que l'equip consideri oportú.

3.6.1 MARC DE TREBALL COL·LABORATIU

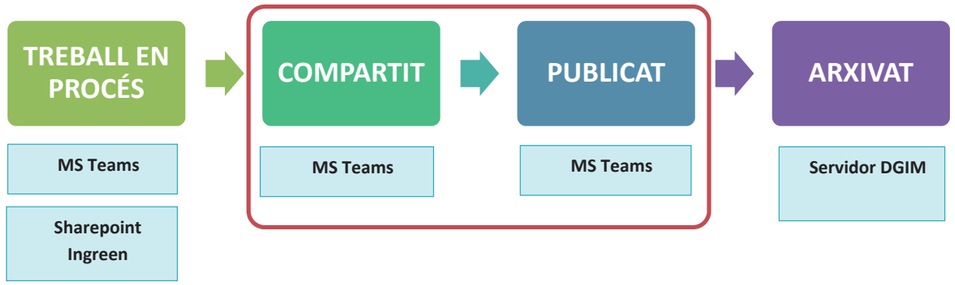
Per desenvolupar el contracte aplicant la metodologia BIM caldrà definir un marc de treball col·laboratiu, on intervenen tots els agents contractuals, incloent-hi els agents de la Generalitat de Catalunya. Per a la coordinació del contracte i la gestió de la documentació corresponent, cal un entorn tecnològic que recolzi aquest marc de treball amb els mitjans adequats.

L'equip haurà de definir l'entorn tecnològic que correspongui i que serà compatible amb els aspectes de la gestió i l'intercanvi de la informació definits al punt anterior.

En funció de l'etapa, s'utilitzaran diferents plataformes per a l'intercanvi d'informació tal com es mostra a continuació.

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

La principal plataforma de comunicació entre l'equip d'Ingreen és Microsoft Teams. El coordinador BIM del projecte crea el grup de treball en aquesta plataforma, que anirà associat a un repositori de fitxers del SharePoint. Es treballa en aquesta plataforma a la primera etapa que és d'ús intern. Cada cop que sigui necessària l'aprovació d'un lliurable, el Coordinador BIM compartirà la informació a l'espai compartit, a la carpeta "Compartit" del SharePoint del Teams.



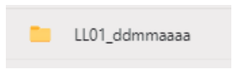
El coordinador BIM del contracte pujarà la informació, a la carpeta Compartida, amb la següent estructura definida a l'Annex 12 ECD:

ESTRUCTURA DE CARPETES ECD TEAMS

NIVELL 1	NIVELL 2	NIVELL 3	NIVELL 4	NIVELL 5	NIVELL 6
02_COMPARTIT	COM.1_Recursos	PEB			
		EIR			
	COM.2_Comunicació				
	COM.3_lliurables	F1-F2 SEGUIMENT DE PROJECTE	01-MODELS BIM	LL01_ddmmaaaa	
			02-DOCUMENTS		
		F3 MAQUETA	01-MODELS BIM	LL01_ddmmaaaa	
			02-DOCUMENTS	LL01_ddmmaaaa	
		F4 PROJECTE	01-MODELS BIM	LL01_ddmmaaaa	
			02-DOCUMENTS	aaaammdd	
03_PUBLICAT	COM.1_Recursos				
	COM.2_Comunicació				
	COM.3_lliurables	F1-F2 SEGUIMENT DE PROJECTE	01-MODELS BIM	LL01_ddmmaaaa	
			02-DOCUMENTS		
		F3 MAQUETA	01-MODELS BIM	LL01_ddmmaaaa	
			02-DOCUMENTS	LL01_ddmmaaaa	
		F4 PROJECTE	01-MODELS BIM	LL01_ddmmaaaa	L1.1.1
			02-DOCUMENTS	aaaammdd	04_PROJECTE_PDF
					05_PROJECTE_SI
					06_EXPROPIACIONS

Nivell 3. Divisió dels lliurables en una estructura de carpetes per fases de projecte.

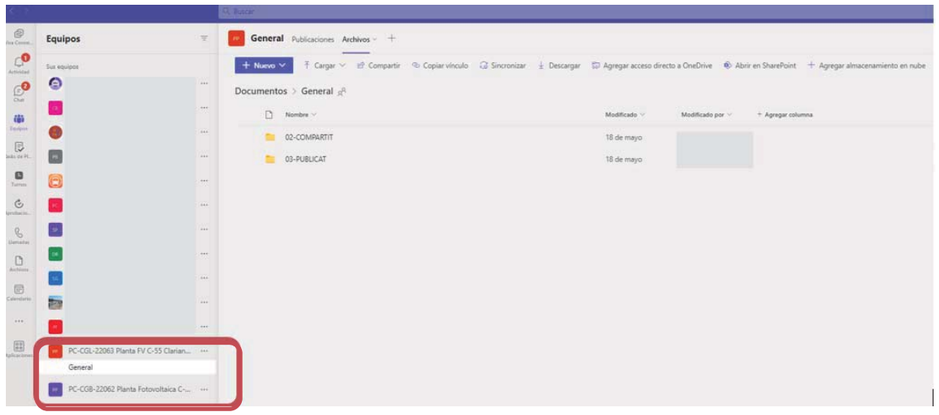
Nivell 5. A cada carpeta de fase de projecte com a subcarpetes es troben les carpetes nomenades amb la data de lliurament.



Nivell 6. En aquest nivell trobem les subcarpetes dels lliurables BIM desglossats per nombre de lliurable corresponents als lliurables descrits a **l'Annex 04 Fites**.

Microsoft Teams

S'utilitzarà aquesta plataforma com a mitjà principal de comunicació entre agents i com a entorn comú de dades (ECD) Es generarà un equip de treball que contindrà diversos canals. A cada canal, s'assignaran els agents que correspongui en funció de la necessitat, i s'utilitzaran les diverses funcionalitats que ofereix el programa per fer xats en línia, obrir fils de debat o fer videoconferències. Cada canal tindrà un apartat d'arxius, que anirà vinculat a la carpeta compartida del SharePoint.



3.7 ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT DE LA INFORMACIÓ

Per garantir la qualitat de la informació introduïda als models, es realitzaran les accions següents:

1. **Organització i segregació dels fitxers del model BIM**. Revisió de l'estructura de fitxers, nomenclatures, relacions i volum dels fitxers.
2. **Accés al model**. Anàlisi de l'accés a la informació del model assegurant que es disposa dels formats adequats definits al PEB.
3. **Geo-localització del model.** Comprovació de la correcta definició i la identitat entre les coordenades de referència dels diferents models.
4. **Classificació d'elements**. Identificació dels elements segons el criteri definit al PEB i verificació de la seva implementació.
5. **Tipificació d'elements.** Identificació i validació del nom de tipus dels elements segons el criteri definit al PEB i verificació de la seva implementació.
6. **Localització d'elements**. Localització de tots els elements del model ajustada a la definició del PEB i verificació de la implementació.
7. **Contingut geomètric dels models**. Revisió dels elements inclosos als models, del seu nivell de detall geomètric i de l'ajust a les especificacions del PEB.
8. **Contingut paramètric dels elements**. Verificació de la correcta aplicació dels paràmetres definits al document DRIC.
9. **Exportació IFC**. Verificació de l'assignació dels paràmetres a l'estàndard IFC i als conjunts de propietats definits al DRIC.

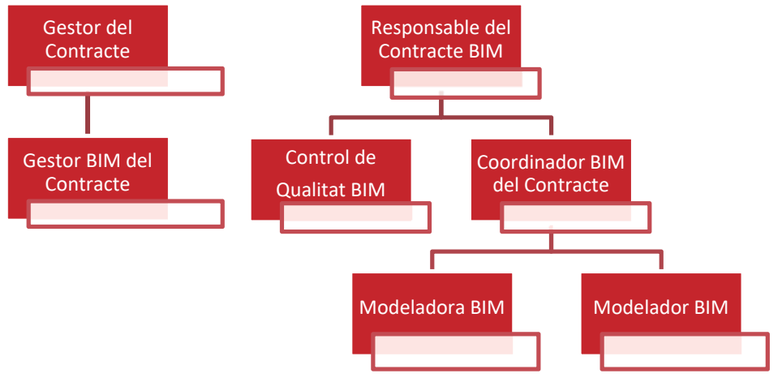
Com a document annex de revisió, es lliurarà el document Llista de comprovació emplenat i signat d'acord amb les responsabilitats definides a la matriu del punt 1.4.

- El document de la Llista de comprovació **Annex 09.1** correspon a la llista de comprovació del Pla d'Execució BIM (PEB), que acompanyarà, si escau, al lliurament del PEB per aprovació d'acord amb el MÀSTER del contracte.
- El document de la Llista de comprovació **Annex 09.2** correspon a la llista de comprovació final de contracte que acompanyarà el lliurament final. Aquesta llista de comprovació inclou 4 apartats per controlar la qualitat dels lliurables finals corresponents a la darrera versió de Pla d'Execució BIM, dels arxius documentals i Models BIM.

3.8 RECURSOS

EQUIP HUMÀ

Al següent organigrama es detalla l'estructura jeràrquica de l'equip BIM:



PROGRAMARI

L'equip BIM disposarà dels recursos materials necessaris per al desenvolupament dels treballs, els quals podran ser modificats si fos necessari per emprendre els treballs de manera plenament satisfactòria.

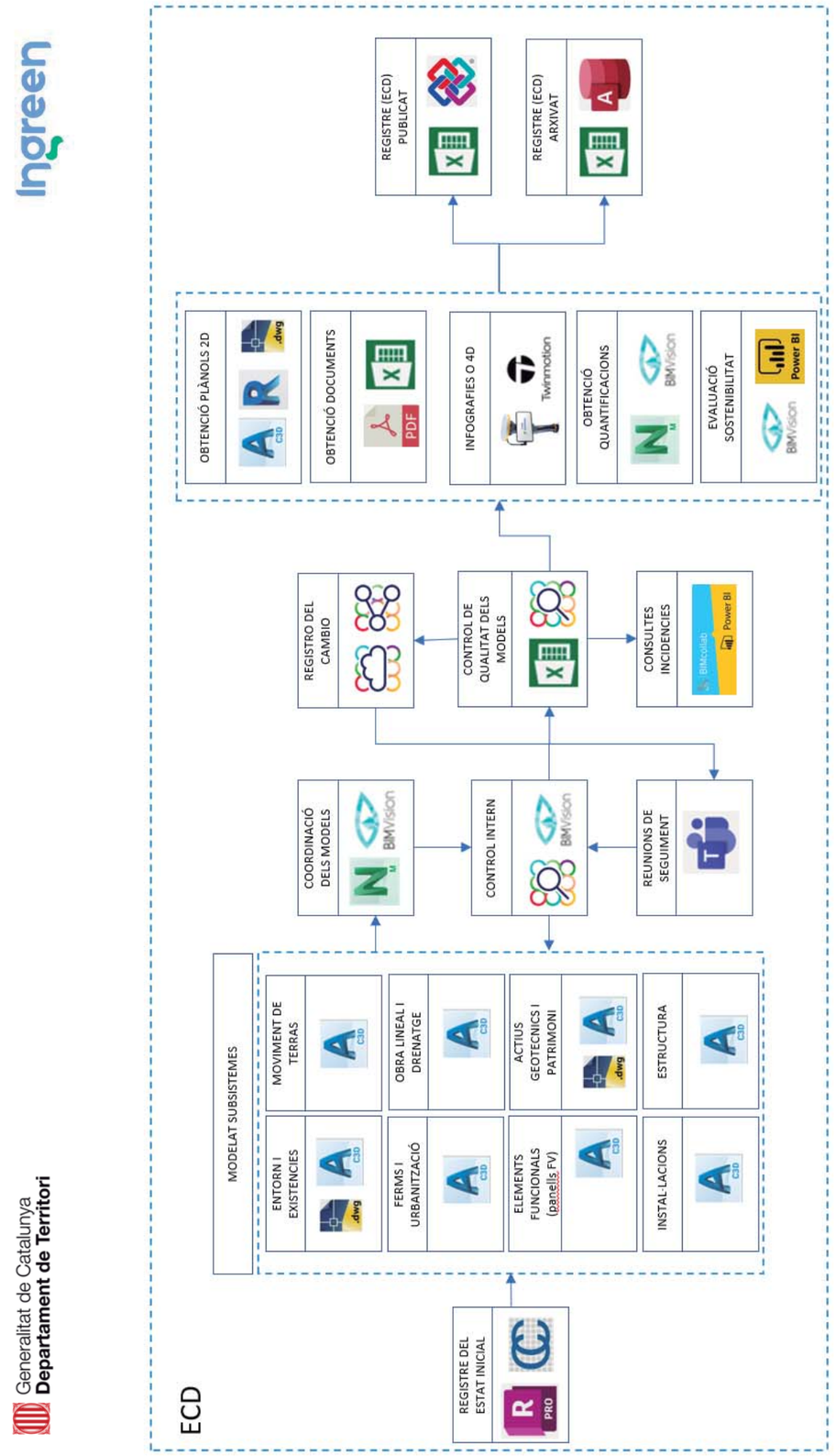
- Ordinadors. Cadascun dels integrants de l'equip BIM disposarà d'un ordinador que, per la tipologia de treball, disposi d'almenys les característiques següents:
  - Generació de models digitals: Equips necessaris per generar models digitals, per exemple, RAM 16Gb, processador Intel I7 11800H, disc dur de 1 Tb SSD i targeta gràfica RTX 3061, o similars.
  - Revisió i gestió de models a IFC: característiques anteriorment esmentades compleixen aquesta funcionalitat, és a dir, una targeta de memòria gràfica adequada permet la visualització d'aquest tipus d'arxius d'intercanvi, la revisió d'interferències, la revisió de la planificació i l'extracció de els paràmetres necessaris per a la quantificació dels elements.
- Recursos materials de programari (llicències). Es disposarà dels recursos requerits per MTS per al desenvolupament dels treballs. Es descriu el mapa de programari a l'apartat següent.

Es planteja un sistema d'intercanvi i interoperabilitat Open BIM (format IFC) per facilitar l'autoria, la responsabilitat sobre els models i l'estandardització de la informació d'acord amb els objectius marcats. Independent de plantejar una capa d'intercanvi en format Open BIM, es podran intercanviar si procedís formats propietaris.

Es planteja un mapa de programari pensat per facilitar la col·laboració, la transparència i la integració senzilla entre

agents, el qual es mostra a continuació:

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori



ANNEX M

AUDITORIA ENERGÈTICA TÚNEL

TÈCNICS ASSISTENTS AL DISSENY I L'ENGINYERIA AC I ASSOCIATS, S.L.P.

Sulmag

PRO CERTIFICACIÓ PROFESSIONAL
EXPERT EN AUDITORIES ENERGÈTIQUES CP-EAE20160006

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Servei Territorial de Carreteres de Lleida

AUDITORIA ENERGÈTICA CONCORDE AMB EL RD 56/2016 PEL QUAL ES TRASLLADA LA DIRECTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENT EUROPEU RELATIVA A L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Sol·licitant: Departament de Territori
Direcció: Túnel La Flauta, Ctra. C-55 PK 68+400
Clariana de Cardener (Lleida)
Data: juny de 2023
Realitzat per: TADE AC i ASSOCIATS, S.L.P.

ÍNDEX DE L' AUDITORIA

A. INTRODUCCIÓ i DADES GENERALS 4

1. OBJECTE DE L'AUDITORIA 5
2. SOL·LICITANT 7
3. AUTORIA DE L'AUDITORIA ENERGÈTICA. 7
4. NORMATIVA LEGAL. 8

B. DADES DE PARTIDA 9

1. DESCRIPCIÓ DE LES INTAL·LACIONS. 10
2. ACTIVITAT. 11
3. HORARI DE FUNCIONAMENT. 11
4. NOMBRE DE TREBALLADORS 11
5. ESQUEMA DEL PROCÉS PRODUCTIU I DEL PROCÉS ENERGÈTIC. 12
6. SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC 12

C. RECOLLIDA DE DADES 16

1. VISITA A LES INSTAL·LACIONS 17
2. ADQUISICIÓ DE LES CORBES DE CÀRREGA D' ENERGIA ELÈCTRICA 17
3. ARQUITECTURA ELÈCTRICA 17
4. MESURA DELS CONSUMS I ANÀLISI DE LES DADES 18
5. ANÀLISI I COMPROVACIÓ DE LA COHERÈNCIA DE DADES 23
6. INVENTARI D' EQUIPS CONSUMIDORS D' ENERGIA ELÈCTRICA 25

D. ANÀLISI DE DADES 26

1. AVALUACIÓ ENERGÈTICA 27
2. ANÀLISI ECONÒMIC 28
3. IDENTIFICACIÓ DE PROPOSTES DE MILLORA 29
3.1. Estalvi en el consum d' energia 29
3.2. Estalvi mitjançant ús d' energies renovables mitjançant generació fotovoltaica en modalitat d' autoconsum 32
4. AVALUACIÓ ECONÒMICA DE LES PROPOSTES DE MILLORA 33
5. ANÀLISI FINANCERA DE LES PROPOSTES DE MILLORA 36
5.1. Periode de Retorn de la Inversió (PRI) 37
5.2. Valor Actualitzat Net (VAN) i Taxa Interna de Rendibilitat (TIR) 37

E. RECOMANACIONS FINALS 40

1. RESUM DE RECOMANACIONS 41
2. CONCLUSIÓ 41

F. GLOSARI DE TERMES 43

ANNEX I – ESTUDI CANVI ENLLUMENAT LED 47

AUDITORIA ENERGÈTICA RD 56/2016
Túnel La Flauta, Ctra. C-55
Clariana de Cardener (Lleida) - juny de 2023

A. INTRODUCCIÓ i DADES GENERALS

1. OBJECTE DE L'AUDITORIA

L'objecte d'aquesta auditoria energètica és complir amb el requisit legal del compliment del RD 56/2016 pel qual es trasllada la Directiva 2012/27/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 25 d'octubre de 2012, relativa a l'eficiència energètica, referent a auditories energètiques, acreditació de proveïdors de serveis i auditors energètics i promoció de l'eficiència del subministrament d'energia.

L'esmentat Reial Decret té per objecte l'establiment d'un marc normatiu que dugui a terme i impulsi actuacions adreçades a la millora de l'eficiència energètica d'una organització, a la promoció de l'estalvi energètic i a la reducció de les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle, que permetin contribuir als objectius fixats per la Unió Europea en matèria d'eficiència energètica.

Es defineix l'auditoria energètica com a qualsevol procediment sistemàtic destinat a obtenir coneixements adequats del perfil de consum d'energia existent d'un edifici o grup d'edificis, d'una instal·lació o operació industrial o comercial, o d'un servei privat o públic, així com per determinar i quantificar les possibilitats d'estalvi d'energia a un cost eficient i informar-ne. En el cas del transport, l'auditoria energètica només es refereix al transport vinculat a l'activitat de l'empresa.

L'àmbit de realització obligatòria de les auditories energètiques correspon a les empreses que tinguin la consideració de grans empreses, entenent per tals tant les que ocupin almenys 250 persones com les que, fins i tot sense complir aquest requisit, tinguin un volum de negoci que excedeixi els 50 milions d'euros i, al mateix temps, un balanç general que excedeixi els 43 milions d'euros. De la mateixa manera, també és aplicable als grups de societats, definits segons el que estableix l'article 42 del Codi de comerç, que, tenint en compte les magnituds agregades de totes les societats que formen el grup consolidat, compleixin els requisits esmentats de gran empresa.

Les grans empreses o els grups de societats s'han de sotmetre a una auditoria energètica cada quatre anys a partir de la data de l'auditoria energètica anterior, que cobreixi, almenys, el 85 per cent del consum total d'energia final del conjunt de les instal·lacions ubicades en el territori nacional que formin part de les activitats industrials, comercials i de serveis que aquestes empreses i grups gestionen en l'exercici de la seva activitat econòmica.

Després de l'entrada en vigor d'aquest Reial decret, les empreses que, durant almenys dos exercicis consecutius, compleixin la condició de gran empresa, s'han de sotmetre a la primera

auditoria energètica en el termini de nou mesos, sempre que prèviament no n'hagin fet una en un termini inferior a quatre anys.

Les directrius que el RD 56/2016 exigeix que compleixin les auditories energètiques són:

a) S'han de basar en dades operatives actualitzades, mesurades i verificables, de consum d'energia i, en el cas de l'electricitat, de perfils de càrrega sempre que se'n disposi.

b) Han d'incloure un examen detallat del perfil de consum d'energia dels edificis o grups d'edificis, d'una instal·lació o operació industrial o comercial, o d'un servei privat o públic, amb inclusió del transport dins de les instal·lacions o, si s'escau, flotes de vehicles.

c) S'han de fonamentar, sempre que sigui possible, en criteris de rendibilitat en l'anàlisi del cost del cicle de vida, més que no pas en períodes simples d'amortització, a fi de tenir en compte l'estalvi a llarg termini, els valors residuals de les inversions a llarg termini i les taxes de descompte.

d) Han de ser proporcionades i suficientment representatives perquè es pugui traçar una imatge fiable del rendiment energètic global, i es puguin determinar de manera fiable les oportunitats de millora més significativa.

L'auditoria té com a objectiu final conèixer la relació entre les fonts energètiques, els usos energètics i els productes o serveis generats mitjançant l'ús de l'energia. S'aconsegueix obtenir el "mapa energètic" del centre.

L'objectiu del mapa energètic és definir quins són els usos als quals es destina l'energia final, que és la que es compra a les empreses subministradores d'energia o de serveis energètics.

A partir del mapa energètic i de l'anàlisi dels equips s'identifiquen les propostes de millora per tal d'aconseguir una millor eficiència energètica i estalviar costos de l'energia. Un cop identificades les propostes de millora, s'avaluen tècnicament i s'analitzen les inversions associades.

L'auditoria energètica inclou l'avaluació energètica d'aquestes propostes de millora, així com l'avaluació econòmica, de manera que es poden analitzar els paràmetres financers que defineixen la viabilitat de la proposta de millora.

L'auditoria energètica és un instrument per als responsables energètics del centre, per tal de definir quines inversions cal escometre en millores energètiques.

L'abast de l'auditoria definirà el detall al qual es vol arribar: quan més gran sigui l'abast, les propostes es referiran més a equips principals o seran més generalistes, mentre que si l'abast es va reduint, les propostes de millora aniran baixant més al detall.

A fi i efecte de donar compliment als requeriments del RD 56/2016 pel que fa a les auditories energètiques el contingut d'aquest document es basa en les seves directrius y en el que diu la norma UNE-EN 16247-1 "Requisits de les auditories energètiques".

2. SOL·LICITANT

La realització d'aquesta auditoria energètica ha estat sol·licitada per la societat propietària de les instal·lacions auditades.

Raó social:	Departament de Territori
Domicili fiscal:	Avinguda de Josep Tarradellas, 2-6 08029 Barcelona
Codi identificació fiscal:	ESS0811001G
Telèfon:	93 495 80 00
Correu electrònic:	info@gencat.cat

L'emplaçament de la instal·lació és:

Túnel La Flauta, Ctra. C-55 PK 68+400
Clariana de Cardener (Lleida)

3. AUTORIA DE L'AUDITORIA ENERGÈTICA.

Aquesta auditoria energètica ha estat realitzada per:

TADE AC i ASSOCIATS, S.L.P. – CIF B63284020
amb domicili a C/ Gibraltar, 10-20, local 7
08330 Premià de Mar

937521086
tade-ac@tade-ac.com

Els tècnic responsable ha estat:

Alfred Castillo – Enginyer tècnic elèctric
Col·legiat 12.527 del Col·legi d'enginyers tècnics industrials de Barcelona
Acreditat com a expert en auditories energètiques nº CP-EAE20160006

4. NORMATIVA LEGAL.

La normativa legal aplicada en aquesta auditoria energètica és:

- Reial decret 56/2016, de 12 de febrer, pel qual es transposa la Directiva 2012/27/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 25 d'octubre de 2012, relativa a l'eficiència energètica, pel que fa a auditories energètiques, acreditació de proveïdors de serveis i auditors energètics i promoció de l'eficiència del subministrament d'energia.

- Norma UNE 216501. Auditorías energéticas. Requisitos, aprovada l'octubre de 2009, que defineix la metodologia que s'ha de seguir per a realitzar una auditoria energètica.

- Norma UNE-EN.16001. Sistemas de gestión energética – Requisitos y guía para el uso. Aprovada el mes de gener de 2010.

- RITE: Reial decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. («BOE» 207, de 29-8-2007).

- CTE: Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Código Técnico de la Edificación.

- Directiva IPPC: Directiva 2008/1/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 15 de gener de 2008, relativa a la prevenció i al control integrats de la contaminació.

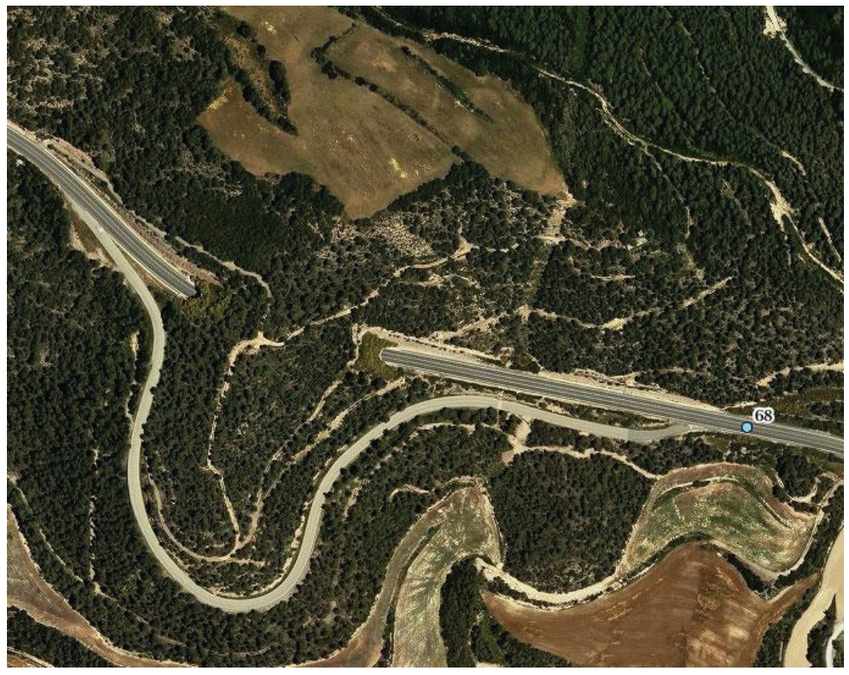
- Directiva 2006/32 CE de 5 d'abril sobre l'eficiència de l'ús final de l'energia i els serveis energètics, per la qual es deroga la Directiva 96/73 CEE del Consell.

B. DADES DE PARTIDA

1. DESCRIPCIÓ DE LES INTAL·LACIONS.

El túnel objecte d'aquesta auditoria és el Túnel de la Flauta, un túnel de 100 m^2 de secció i de longitud 145m en la variant de la carretera C-55 a Clariana de Cardener (Lleida).

Carretera:	C-55
P.K.:	68
Hectòmetre:	300
Marge:	Dret i Esquerra
Municipi:	Clariana del Cardener
UTM31 ETRS89 X:	385444,96
UTM31 ETRS89 Y:	4643476,23
Zona Ubicació:	Túnel
Subzona Ubicació:	Interior i exterior
Òrgan de Conservació:	STCL
Suborganisme Conservació:	STCL
Titular:	Generalitat de Catalunya



Imatge 1: Ubicació Túnel La Flauta

2. ACTIVITAT.

La actividad que desenvolupa el Departament de Territori al Servei Territorial de Carreteres de Lleida es:

- Projectar, construir, conservar, mantenir, modernitzar i explotar les carreteres de la seva titularitat.

- Realitzar activitats de promoció i/o gestió i explotació d'equipaments relacionats directament o indirectament amb l'àmbit d'actuació de les administracions públiques, així com la realització de les activitats de conservació, manteniment, modernització i explotació d'aquests equipaments.

- Elaborar estudis i projectes i prestar assessorament i assistència en els àmbits tècnics, financers i de gestió i les actuacions directes que es requereixin en relació amb les activitats anteriors.

- Posseir la promoció i la titularitat d' aquelles actuacions d' edificació i d' infraestructura que li encarregui el Govern per explotar-les com a titular i, com a tal, dur a terme les activitats i serveis que correspongui desenvolupar.

En el cas que ens ocupa en aquesta auditoria, l'activitat es limita a la gestió del manteniment dels túnels, les seves instal·lacions elèctriques, senyalització i obra civil durant els 365 dies de l'any.

3. HORARI DE FUNCIONAMENT.

Es tracta de túnels d'accés lliure i ininterromput al transit roda llevat de circumstàncies excepcionals.

4. NOMBRE DE TREBALLADORS.

No hi ha presència de personal de manera habitual, per al funcionament d'aquests túnels, l'única presència de personal és la en operacions puntuals de manteniment d'instal·lacions o reparacions de la calçada, que solen implicar talls de carril.

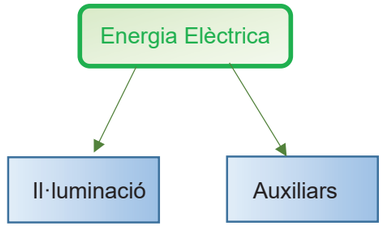
5. ESQUEMA DEL PROCÉS PRODUCTIU I DEL PROCÉS ENERGÈTIC.

En qualsevol auditoria energètica, per realitzar l' avaluació energètica, és imprescindible tenir un coneixement del procés productiu i energètic del centre auditat.

En la descripció del procés productiu del centre auditat, es defineix quines són les matèries primeres i quines transformacions pateixen, detallant què són els equips implicats al llarg del procés, fins a arribar al producte final. L' esquema de procés permet a l' auditor energètic fer-se una bona idea de les energies implicades.

L'única matèria primera implicada en el funcionament de les instal·lacions, és l'electricitat consumida per mantenir el funcionament dels sistemes d'il·luminació.

El següent diagrama de procés reflecteix les etapes productives:



No es realitza una activitat de producció com a tal, únicament els treballs de manteniment i conservació de les infraestructures.

Els principals receptors de l'energia elèctrica són:

- Il·luminació interior del túnel: 207 projectors VSAP de 400 W i 18 projectors VSAP de 150 W.
- Il·luminació exterior: 12 bàculs amb equip LED 70W.
- Serveis auxiliars: Preses de corrent de manteniment i monitoratge remota

6. SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC.

El túnel compta amb un subministrament elèctric en baixa tensió a 400/230V. Les dades de del subministrament són les següents:

TÚNEL LA FLAUTA

Compañía subministradora:	ELÈCTRICA DE GUIXÉS, S.L
Tipus de subministrament:	Subministrament en Baixa Tensió.
Tensió de la instal·lació BT:	3x400-230V a 50 Hz
Escomesa:	Subterrània
CUPS:	ES0223000000002605CF0F
Tarifa Factura:	3.0A
Potència Contratada:	100 kW (P1)

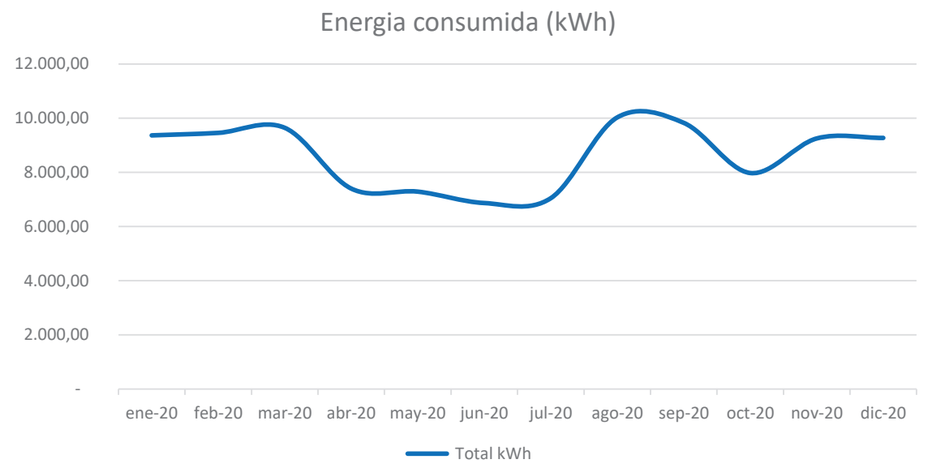
A partir de les dades recollides dels comptadors elèctrics, en el període natural d' podem calcular de forma aproximada l'evolució del consum mensual.

TÚNEL LA FLAUTA

meu	Energia consumida (kWh)
gener	9.366,25
febrer	9.459,50
març	9.646,00
abril	7.402,00
maig	7.290,00
juny	6.869,00
juliol	7.046,00
agost	10.030,00
Setembre	9.829,00
Octubre	7.977,00
Novembre	9.254,00
Desembre	9.273,00
TOTAL	**103.441,75**

El consum principal dels túnels, és l' enllumenat interior. El funcionament del sistema d'il·luminació es basa en un enllumenat permanent que garanteix la il·luminació mínima interior durant el dia i la nit, i un enllumenat de reforç a les boques d'entrada dels túnels, la funció dels quals és adaptació progressiva de la visió del conductor al nivell lumínic interior durant el dia. Aquest enllumenat de reforç consisteix en diversos circuits encesos mitjançant contactor i regulats mitjançant un programador o PLC.

Gráficamente representada:



Observant la corba de consum anuel dels túnels, es pot concloure que el consum és aproximadament constant al llarg de l' any, les fluctuacions del qual són atribuïbles a:

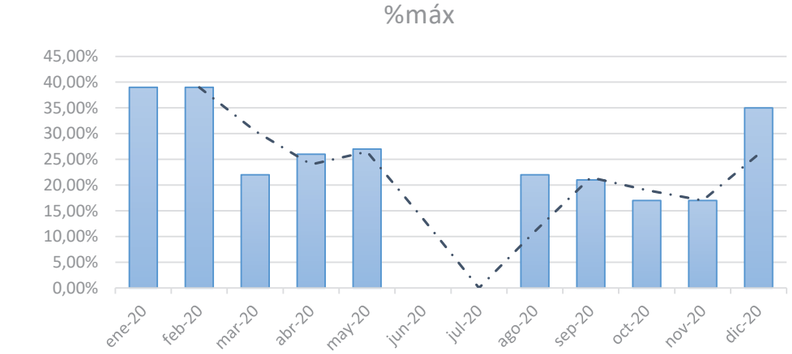
- Diferències en la programació diària de l'encesa de l'enllumenat de reforç (ja que les hores de sol varien al llarg de l'any).
- Nombre de dies mensuals.
- Avaries puntuals en alguns circuits.

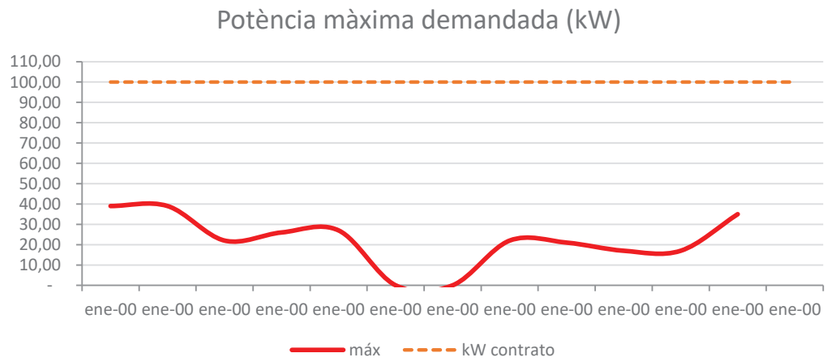
Per determinar la distribució de les puntes de demanda de potència analitzem també els registres recollits en els comptadors elèctrics, en el període que comprèn un any natural. Si comparem les potències màximes registrades amb les potències contractades a cada període que són 100 kW en ambdós caós, podem calcular els percentatges que es relacionen (potència màxima dividit per la potència contractada) el resultat és:

mes	P.Max [kW]	%máx
ago-21	39,00	39%
sep-21	39,00	39%
oct-21	22,00	22%
nov-21	26,00	26%

dic-21	27,00	27%
ene-22	0,00	0%
feb-22	0,00	0%
mar-22	22,00	22%
abr-22	21,00	21%
may-22	17,00	17%
jun-22	17,00	17%
jul-22	35,00	35%

Si representem gràficament el percentatge de la potència màxima registrada podrem veure la corba de tendència que ens permetrà més endavant determinar la potència contractada òptima:





C. RECOLLIDA DE DADES

1. VISITA A LES INSTAL·LACIONS

La visita al túnel realitzada el 4 de maig de 2023 tenia per missió realitzar les següents accions:

- Adquirir les corbes de càrrega corresponents al subministrament elèctric.
- Verificar l' arquitectura de la distribució elèctrica.
- Realitzar la mesura dels consums dels diferents quadres i circuits que de cadascun d' ells s' alimenten.

2. ADQUISICIÓ DE LES CORBES DE CÀRREGA D' ENERGIA ELÈCTRICA

Les instal·lacions o equips estan dissenyats amb unes condicions nominals que representen els paràmetres màxims als quals pot arribar.

En general, els equips no treballen en les condicions nominals, atesa la potència màxima, sinó que el seu nivell de treball depèn de la demanda. S' entén per càrrega la potència percentual a la qual treballa l' equip respecte a la seva capacitat màxima.

Les corbes de càrrega permeten obtenir informació sobre quin nivell respecte al nominal es troba una variable al llarg del temps, o sobre la forma en què evoluciona una variable al llarg d' un període determinat.

3. ARQUITECTURA ELÈCTRICA

L' arquitectura elèctrica en ambdós túnels, consisteix en un subministrament en baixa tensió segons l' esquema per a un sol usuari, segons la ITC-BT-12. Aquest és el cas més simple d'instal·lació d'enllaç, perquè coincideixen en el mateix lloc, la caixa general de protecció i l'equip de mesura, no existint la línia general d'alimentació. El fusible de seguretat coincideix amb el de la caixa general de protecció

El conjunt de protecció i mesura (CPM) se situa a prop d'una de les boques d'entrada del túnel, a l'interior d'un armari metàl·lic. Des de l' ICP s' alimenta el quadre general de distribució situat just

al costat del CPM en un mòdul independent, i des del quadre general de distribució s' alimenten tots els receptors dels serveis associats al túnel. No hi ha subquadres.

4. MESURA DELS CONSUMS I ANÀLISI DE LES DADES

Per a cadascun dels circuits d' enllumenat, mesuram el consum elèctric mitjançant l' ús d' una pinça amperimètrica. Per a això, es força manualment la maniobra d' encesa, mitjançant els selectors existents en els armaris elèctrics.

TÚNEL LA FLAUTA

Identificació	Consum L1 [A]	Consum L2 [A]	Consum L3 [A]	Consum N [A]	Circuit més carregat [A]	Protecció instal·lada [A]	% Càrrega Circuits
Circuit 1 (permanent)	1,94	2,45	2,01	2,91	2,91	10	29%
Circuit 2 (permanent)	2,15	3,47	2,05	3,42	3,47	10	35%
Circuit 3	6,24	10,24	9,99	4,77	10,24	25	41%
Circuit 4	5,72	6,72	6,97	6,48	6,97	25	28%
Circuit 5	8,05	6,42	9,33	9,45	9,45	20	47%
Circuit 6	7,12	11,04	8,07	13,99	13,99	20	70%
Circuit 7	14,59	5,83	9,32	15,53	15,53	32	49%
Circuit 8	8,48	9,63	8,04	8,63	9,63	32	30%
Circuit 9	9,27	17,4	10,69	17,08	17,4	32	54%
Circuit 10					0	32	0%
Circuit 11	8,08	6,92	9,04	10,78	10,78	32	34%
Circuit 12	7,31	13,08	7,89	12,19	13,08	32	41%
Circuit 13 (exterior)	0,84	0,54	0,26	0,45	0,84	10	8%
Circuit 14 (exterior)					0	10	0%

Els Circuits 10 i 14 del Túnel de la Flauta es troben fora de servei per robatori de cable.

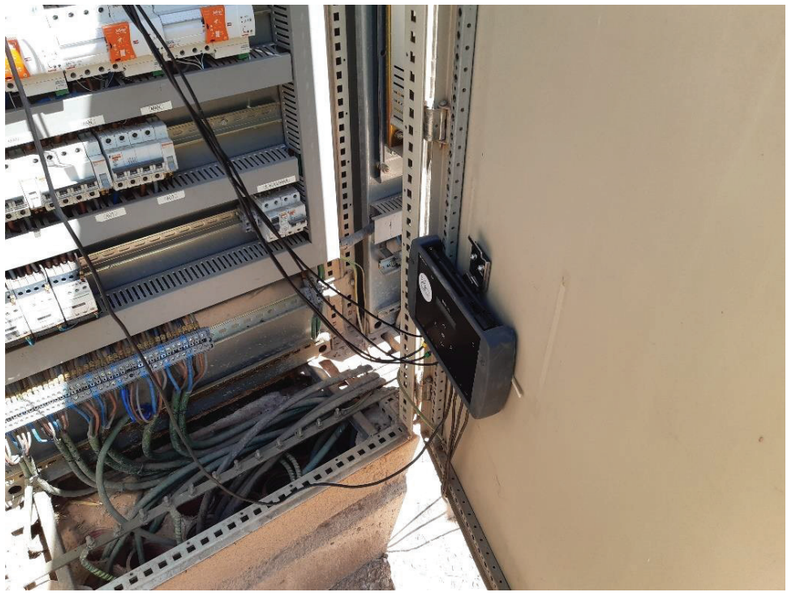
S' observa que els nivells de càrrega són correctes, essent el circuit més carregat el Circuit 6 del Túnel de la Flauta, amb un nivell de càrrega del 70% sobre la intensitat assignada a la protecció.

Mitjançant l'ús d'un analitzador de xarxes CIRCUTOR MYeBOX-1500 i l'ús del Programari CIRCUTOR POWER VISION 1.8c, es va realitzar el bolcat de les dades emmagatzemades dels paràmetres elèctrics principals, amb un període d'integració d'1', durant un interval de temps aproximat de 15', suficient per poder observar el comportament de la instal·lació a plena càrrega.

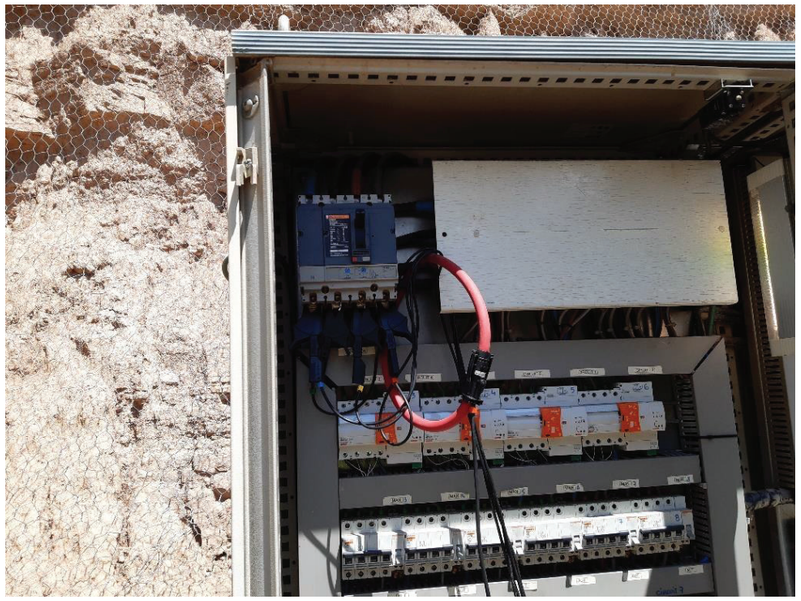
La presa de mostres es realitza a l' entrada general del Quadre General de Distribució de Cada Túnel, a la sortida del Conjunt de Protecció i Mesura

Instal·lació de l'analitzador de Xarxes:

Imatge 2: Instal·lació dels transformadors d'intensitat

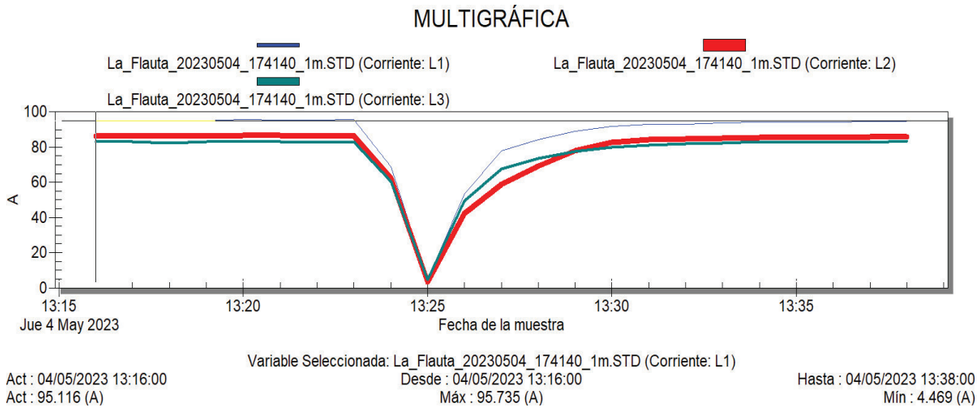


Imatge 3: Instal·lació de l'analitzador de xarxes



Imatge 4: Instal·lació de les preses de tensió

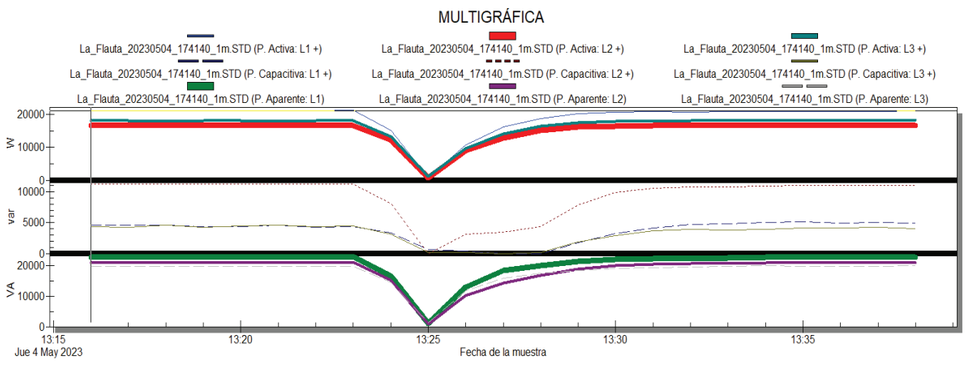
Gràfica intensitats de fase



Variable Seleccionada: La_Flauta_20230504_174140_1m.STD (Corriente: L1)

Act : 04/05/2023 13:16:00 — Desde : 04/05/2023 13:16:00 — Hasta : 04/05/2023 13:38:00
Act : 95.116 (A) — Máx : 95.735 (A) — Mín : 4.469 (A)

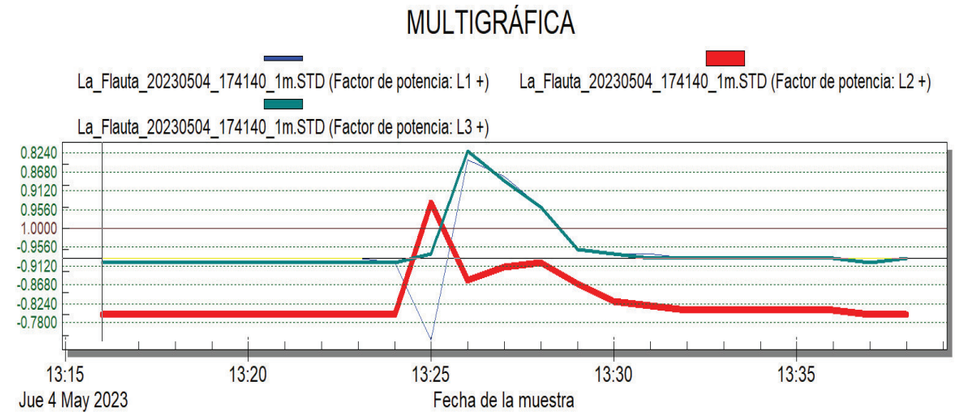
Gràfiques Potències



Variable Seleccionada: La_Flauta_20230504_174140_1m.STD (P. Activa: L1 +)

Act : 04/05/2023 13:16:00 — Desde : 04/05/2023 13:16:00 — Hasta : 04/05/2023 13:38:00
Act : 21064 (W) — Máx : 21300 (W) — Mín : 802 (W)

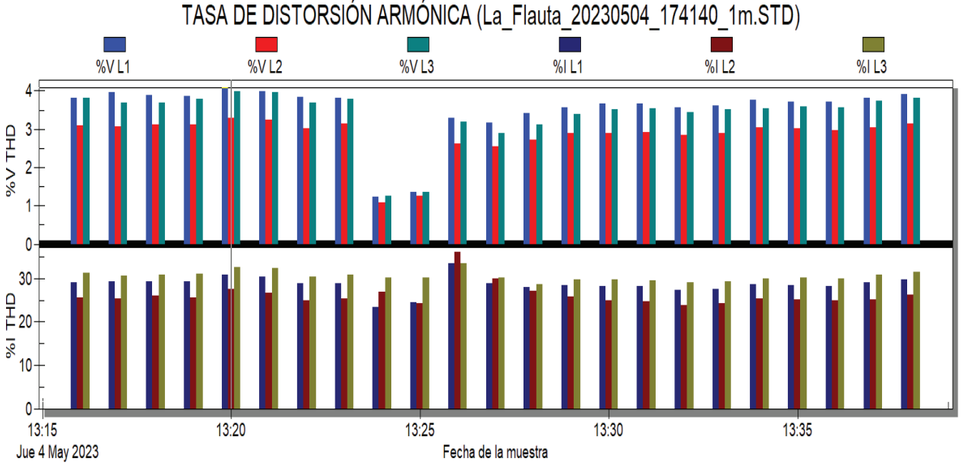
S'observa que la instal·lació té un factor de potència capacitiu. Això és atribuïble al fet que els equips d'il·luminació incorporen condensadors per compensar de forma individual l'energia reactiva inductiva, si s'ha instal·lat equips LED en els circuits d'enllumenat exterior, cal tenir en compte que els convertidors o drivers CA/CC dels sistemes d'enllumenat LED solen tenir un comportament capacitiu.



Variable Seleccionada: La_Flauta_20230504_174140_1m.STD (Factor de potencia: L1 +)

Act : 04/05/2023 13:16:00 — Desde : 04/05/2023 13:16:00 — Hasta : 04/05/2023 13:38:00
Act : -0.93 — Máx : 0.84 — Mín : -0.74

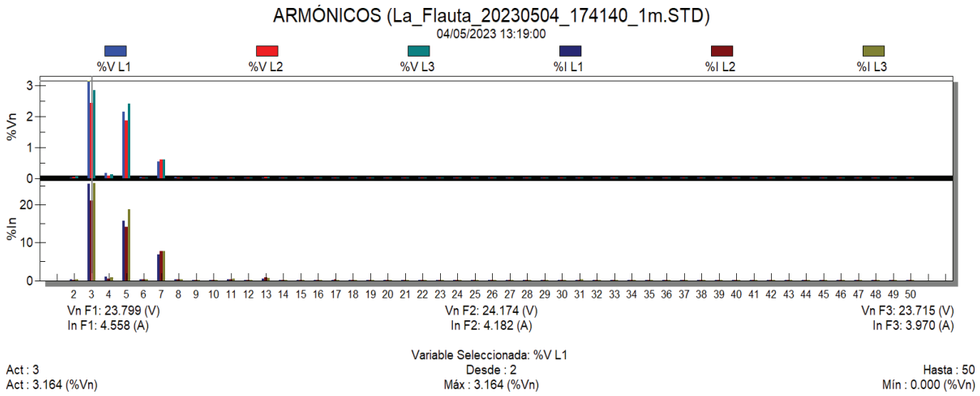
Gràfica Taxa de Distorsió Harmònica d' Intensitat i de tensió



Variable Seleccionada: %V L1

Act : 04/05/2023 13:20:00 — Desde : 04/05/2023 13:16:00 — Hasta : 04/05/2023 13:38:00
Act : 4.09 (%V THD) — Máx : 4.09 (%V THD) — Mín : 1.23 (%V THD)

Descomposició Distorsió Harmònica d' Intensitat i de tensió



Tots els paràmetres són correctes i dins dels valors normals per a una instal·lació d'aquestes característiques, amb presència de càrregues no lineals com làmpades de descàrrega i equips LED, amb presència del 3r harmònic com predominant tant en les formes d'ona de corrent com de tensió. Aquest 3r harmònic provoca la suma de les components harmòniques quan arriben al conductor de neutre, tal com es constata en alguns circuits, on el corrent mesurat en el conductor de neutre és superior a la de les fases.

5. ANÀLISI I COMPROVACIÓ DE LA COHERÈNCIA DE DADES

Una de les parts més importants d' una auditoria energètica és l' anàlisi energètica de la situació actual del centre auditat i la definició de la situació de referència. Aquesta és la base que servirà per definir les propostes de millora a estudiar i comparar.

Perquè els resultats que s' obtinguin a l' anàlisi de la situació actual siguin correctes i permetin prendre decisions adequades, cal que les bases d' aquesta anàlisi estiguin contrastades.

L' anàlisi de la coherència de les dades té com a objectius principals:

• Detectar dades incorrectes: detectar els registres que no siguin correctes, i els valors que no s'ajusten a la realitat. Pot succeir tant amb produccions, com característiques d' equips consumidors d' energia, o altres dades.

• Detectar errors en els mesuraments: es pot deure al fet que la mesura no s'ha realitzat en les condicions adequades (climàtiques, o de funcionament del centre). També es pot deure al fet que els equips no estiguin molt calibrats, o que s' estiguin usant mesuraments realitzats en un període determinat que no és representatiu.

• Detectar altres errors: sovint, s'han de fer hipòtesis de treball per obtenir valors que, sense ser els reals, s'ajustin el màxim possible a la realitat. Aquestes hipòtesis, poden donar resultats que no siguin del tot correctes, per la qual cosa s' han de contrastar amb els responsables energètics del centre.

• Detectar punts significatius en el funcionament del centre auditat: en el moment en què l'auditor energètic es troba amb algunes dades o resultats incoherents cal analitzar si aquests valors incoherents són errors, o és el resultat d'un mal funcionament de l'equip o del centre auditat en un moment determinat.

S' ha d' analitzar aquesta situació amb profunditat, atès que pot tractar-se de dades de partida incorrectes, errors de mesuraments, errors del propi auditor energètic, de funcionament dels equips, de la gestió, de l' operació o d' un manteniment no adequat sobre el qual es pot incidir amb alguna proposta de millora.

En la majoria de casos, la detecció d' incoherència de dades s' aconsegueix a partir de l' anàlisi de les ràtios, ja que amb valors absoluts resulta difícil detectar valors incoherents, mentre que a través de l' evolució de les ràtios és més fàcil detectar discrepàncies.

En el supòsit que ens ocupa l' anàlisi de les mesures realitzades ha desvetllat següents incoherències de dades, ahunque aquests valors s' han desetimat, per la qual cosa l' anàlisi realitzada es considera totalment vàlida.

- No es disposa de registres corresponents als mesos de gener i febrer per al Túnel de la Flauta. Per fer el consum elèctric de la instal·lació, s'ha calculat de forma estimada, a partir de les dades de consum dels mesos de desembre i març, ja que per les característiques de la instal·lació no preveu diferències significatives.
- No s'han pogut mesurar els consums elèctrics dels Circuits 10 i 14 del Túnel de la Flauta.

- Durant el registre de paràmetres elèctrics al Túnel de la Flauta, s'ha experimentat una aturada puntual de tots els circuits, a les 13:25 per la commutació de la instal·lació de manera automàtica a mode forçat. Els valors registrats durant aquesta aturada momentani, no s' han considerat durant l' anàlisi.

6. INVENTARI D' EQUIPS CONSUMIDORS D' ENERGIA ELÈCTRICA

Una part molt important a l' hora de la recopilació de dades per establir la situació de referència, és tenir identificats els grans equips consumidors i transformadors d' energia del centre a auditar. Per aquest motiu és necessari realitzar un inventari dels principals equips del centre recollint les dades energètiques més importants de cadascun d' ells. Pel que fa als rendiments dels equips, a més del rendiment nominal s' ha de considerar el rendiment estacional i el rendiment a càrregues parcials per poder avaluar el consum energètic en funció del règim de treball.

QUADRE GENERAL DISTRIBUCIÓ TÚNEL LA FLAUTA

Destinació de la línia	P instal·lada (kW)
CIRCUIT 1	1,35
CIRCUIT 2	1,35
CIRCUIT 3	7,20
CIRCUIT 4	7,20
CIRCUIT 5	5,60
CIRCUIT 6	5,60
CIRCUIT 7	8,00
CIRCUIT 8	8,40
CIRCUIT 9	8,80
CIRCUIT 10	8,80
CIRCUIT 11	9,20
CIRCUIT 12	9,20
CIRCUIT 13	1,50
CIRCUIT 14	1,50
TOTAL QUADRE GENERAL DISTRIBUCIÓ TÚNEL LA FLAUTA	**83,70**

AUDITORIA ENERGÈTICA RD 56/2016
Túnel La Flauta, Ctra. C-55
Clariana de Cardener (Lleida) - juny de 2023

D. ANÀLISI DE DADES

1. AVALUACIÓ ENERGÈTICA

L'avaluació energètica, té com a objectiu definir el mapa energètic de cada instal·lació, les compres d'energia final, els usos de l'energia útil, i les pèrdues que es produeixen durant els processos de transformació energètica.

A partir de l' avaluació energètica, podem relacionar el consum energètic amb la producció o amb les variables externes que tenen influència significativa sobre el consum energètic.

Mitjançant l' avaluació energètica és possible definir els consums energètics fixos i els variables, així com la seva dependència de la variable de referència.

A partir de les estimacions fetes pels equips principals consumidors podem fer el balanç energètic de l' establiment i establir les ràtios energètiques:

TÚNEL LA FLAUTA

$$Ratio\ energia\ elèctrica\ diària = \frac{kWh\ anual}{365} = \frac{103.441}{365} = 283{,}40\ kWh/dia$$

El consum de combustibles fòssils provoca l'emissió de gasos que contenen, entre d'altres, components de CO2, provocant l'efecte d'hivernacle. Cada combustible té un factor d' emissió associat: una relació de la quantitat de CO2 que s' emet per unitat que és resultat de la seva composició química.

Els factors d'emissió estan basats en el contingut de carboni dels combustibles i s'expressen en tCO2/TJ. La biomassa, els combustibles residuals o l'hidrogen, tenen un factor d'emissió zero, uns per ser renovables i altres perquè no produeixen CO2. Les dades d'emissions de CO2 de l'electricitat depenen de l'estructura de generació del mix espanyol i canvien cada any.

Aquest factor permet comparar els efectes mediambientals de les diferents propostes de millora i veure la seva influència en l' àmbit mediambiental i econòmic.

Per conèixer el consum d' energia primària i emissions de CO2 s' ha tingut en compte el que diu la resolució conjunta dels Ministeris d' Indústria, Energia i Turisme, i Ministeri de Foment anomenada FACTORS D' EMISSIÓ DE CO2 i COEFICIENTS DE PAS A ENERGIA PRIMÀRIA

DE DIFERENTS FONTS D' ENERGIA FINAL CONSUMIDES EN EL SECTOR D' EDIFICIS A ESPANYA on figuren els següents factors de conversió:

- Factor de conversió d'energia elèctrica peninsular a energia primària: 2,368
- Factor de conversió d'energia primària elèctrica nacional a kg CO_2/kWh: 0,357

Així ens queda

TÚNEL LA FLAUTA

$$Consum\ energia\ primària\ electricitat = kWh\ anual \cdot 2{,}368 = 103.441 \cdot 2{,}368 = 244.950{,}06\ kWh$$

$$Tm\ de\ CO_2 electricitat = \frac{kWh\ energia\ primaria\ anual \cdot 0{,}357}{1.000} = \frac{244.950{,}06\ \cdot 0{,}357}{1.000} = 87{,}45\ Tm\ CO_2$$

En tractar-se d'una instal·lació d'ús diferent al de l'habitatge no es pot establir una qualificació energètica (A, B, C, etc) equivalent sense utilitzar un programari específic tipus CALENER, quedant fora de l'abast d'aquesta auditoria.

2. ANÀLISI ECONÒMIC

Els preus energètics són variables al llarg del temps, i no tenen un model fix d' evolució atès que el mercat energètic està liberalitzat. L' escenari econòmic defineix els paràmetres econòmics que s' utilitzaran per realitzar els càlculs econòmics.

Els costos energètics són els associats a les energies comprades i als mitjans necessaris per disposar en les condicions esperades. En general, aquests mitjans es refereixen a operació i manteniment dels equips.

En general, els costos energètics aniran associats a les energies finals, que són les que s'adquireixen normalment a les companyies comercials com l'electricitat i el gas natural o a les empreses de serveis energètics per energies com l'aigua calenta i la freda.
En aquests moments, els mercats energètics estan completament liberalitzats, de manera que es pot comprar electricitat a qualsevol companyia comercialitzadora.

Els costos de l' electricitat es poden desglossar en costos fixos i variables. Els costos fixos corresponen a la potència contractada i es facturen mensualment. Estan regulats a través de les tarifes d' accés. Cal tenir en compte que aquests costos no depenen del consum, però que poden variar en cas d'instal·lar o variar equips, ja que es pot haver d'ampliar o reduir la potència contractada. Els costos variables són directament atribuïbles a l' energia consumida en cada període. Inclouen els costos d' electricitat i les tarifes d' accés, i cal tenir en compte les possibles variacions en la seva distribució, ja que el preu de l' electricitat depèn de l' hora del dia i del mes en què es consumeixi.

L' anàlisi de les penalitzacions per excés de potència donen indicacions de si la potència contractada és adequada o cal fer modificacions en aquest valor. Les penalitzacions per energia reactiva indiquen si la reactiva està correctament compensada o cal fer una optimització del factor de potència.

3. IDENTIFICACIÓ DE PROPOSTES DE MILLORA

Aquesta auditoria energètica s' ha de prendre com un instrument per detectar l' estat energètic actual del centre i trobar punts d' actuació que donin com a resultat una millora de l' eficiència energètica. Algunes comportaran inversions i d'altres no. Les millores que es proposaran poden tenir un o més d' un dels objectius següents:

• La reducció del consum d'energia.

• La diversificació de la forma d'energia consumida cap a formes més eficients, d'origen renovable, més barates, de menor impacte ambiental.

3.1. Estalvi en el consum d' energia

El millor mètode de millorar l' eficiència energètica és el que va encaminat a l' estalvi en el consum d' energia del procés o del servei i és, per tant, el primer que s' ha de considerar.

A l' hora de definir les propostes de millora s' ha de tenir en compte les necessitats a cobrir i buscar l' equilibri entre l' eficiència energètica i la qualitat del servei. S' observa l' existència majoritària d' antigues lluminàries equipades amb làmpades de Vapor de Sodi d' alta pressió, es recomana es

vagin substituint per altres lluminàries amb tecnologia LED. Els avantatges aconseguits amb la instal·lació de lluminàries d'aquesta tecnologia són:

ALTA EFICIÈNCIA.

La il·luminació LED consumeix un 80-90% menys d'electricitat que una bombeta corrent de característiques similars. Això aproximadament, significa un 90% d'estalvi en la factura elèctrica.

Amb les làmpades de Led s'ha aconseguit la major eficiència lumínica, arribant fins a 130-150 lúmens per vati a les bombetes més eficients, i a 80 lúmens per vati en les més populars. Com a exemple l'eficiència lumínica d'un halògen és tan sols de 20 a 25 lúmens per vati.

MOLT BAIX CONSUM

Consumeixen 2,5 vegades menys que una bombeta de baix consum convencional i 8,9 vegades menys que una bombeta incandescent de les de tota la vida, això comporta un impressionant estalvi econòmic, que pot arribar al 90% en la factura de la llum, i una ràpida amortització de la inversió.

DURADA

Les bombetes LED no tenen filaments o altres parts mecàniques de fàcil trencament. No hi ha un punt en què cessin de funcionar, la seva degradació és gradual al llarg de la seva vida. Es considera una durada entre 30.000 i 50.000 hores, fins que la seva lluminositat decau per sota del 70%, això significa entre 10 i 30 anys en una aplicació de 10 hores diàries 300 dies/any, reduint els costos de manteniment i remullament.

QUALITAT DE LA LLUM EMESA

L' ICR o índex cromàtic de color, proporciona una mesura de la qualitat de la llum, les bombetes LED posseeixen un CRI al voltant de 90, aconseguint que s' apreciïn molt més els matisos de la llum. L'obtinguda per fluorescents i bombetes anomenades de "baix consum", a més de no ser instantànies en la seva encesa, tenen una llum molt poc natural, amb un ICR molt baix al voltant de 44.

BAIXA EMISSIÓ DE CALOR

En consumir poca energia, les bombetes LED emeten poca calor. És l'anomenada llum freda. Per exemple, una bombeta halògena gasta de 50W, 45 aproximadament en emissió de calor, això suposa una despesa extraordinària en aire condicionat.

RESPOSTA INSTANTÀNIA

L'encesa i apagada de les bombetes LED és rapidíssim, a diferència d'altres sistemes no es degrada pel nombre d'encesos; el que els fa molt útils en sistemes d'apagat i encès per detecció de moviment.

REGULABLES

Alguns dels nostres models LED són regulables, permetent el control de la despesa energètica i la creació de l'ambient desitjat.

ECOLÒGICS

Les bombetes LED són totalment reciclables i ecològiques ja que no contenen mercuri, ni materials tòxics com les làmpades fluorescents.

RESISTÈNCIA

Les làmpades LED són molt més resistents als cops, i fins i tot aquelles que posseeixen un bulb de vidre poden continuar funcionant si aquest es trenca.

VERSATILITAT

Es poden trobar de tota mena de colors, fins i tot la barreja d' ells mitjançant els LED RGB2, làmpades, tubs, panells plans, tires, fanals, focus industrials, etc.

ESTALVI EN CABLEJAT D' INSTAL·LACIÓ

Atès que el consum d'energia és molt menor, les instal·lacions elèctriques de les làmpades de Leds es fan amb cables de calibres molt menor, això es tradueix directament en un estalvi

substancial en el cablejat i en les instal·lacions. A més en moltes de les substitucions, simplement és canviar una làmpada per una altra, ja que els casquets de les bombetes led i les tradicionals són iguals.

La solució proposada per als túnels objecte d' aquest estudi, consisteix en la substitució dels projectors VSAP corresponents a l' enllumenat interior, enllumenat interior i de reforç, per equips LED que ofereixen unes característiques lumíniques equivalents o superiors als equips existents:

- Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 150W per projector SIGNIFY BGP235 LED90-4S/740 DM32 DGR MSP D9 SRG1 de 75 W .

- Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector SIGNIFY BGP236 LED360-4S/740 DW10 DGR MSP D9 SRG de 300 W.

La potència instal·lada passarà de ser 44,78 kW en comptes de 85,50 kW amb el que l'energia consumida es reduirà un 41,46% el que correspon a un estalvi previst de 42.880 kWh/any.

El cost previst de substitució seria:

	Nº INSTAL·LAT	€ / unitari	€ TOTAL PEM	€ TOTAL PEC
PROJECTORS 300W LED	195,00	841,00 €	163.994,22 €	195.153,12 €
PROJECTORS 75W LED	18,00	428,00 €	7.703,91 €	9.167,65 €
			171.698,13 €	**204.320,77 €**

En l'annex I d'aquest informe d'auditoria figuren els estudis lumínics realitzats pel fabricant SIGNIFY (antigament PHILIPS lightning) GARANTINT ELS NIVELLS LUMÍNICS IGUALS O SUPERIORS ALS EXISTENTS.

3.2. Estalvi mitjançant ús d' energies renovables mitjançant generació fotovoltaica en modalitat d' autoconsum

Amb l'adquisició d'un sistema fotovoltaic de connexió a xarxa interior (autoconsum) i una inversió inicial moderada, es podria contribuir en gran mesura a reduir la factura d'energia elèctrica.

SULMAG ha estat l'enginyeria encarregada de realitzar l'estudi complet pel disseny y en l'annex II d'aquesta auditoria i figura el dimensionament de la planta fotovoltaica per autoconsum amb compensació d'excedents que es té previst realitzar sobre la boca sud del túnel de la Flauta a Clariana de Cardener, al PK 68+400 de la C-55.

La instal·lació fotovoltaica tindrà una potència nominal de 40 kW i es connectarà al quadre de baixa tensió existent.

El disseny s'ha realitzat segons les següents premisses de treball:

- Modalitat d'autoconsum amb compensació d'excedents.
- Situació geogràfica: La irradiació i temperatura local s'han obtingut de la base de dades Meteonorm 8.
- Espai disponible: S'aprofitarà el talús localitzat a 35 metres de la boca sud del túnel de la Flauta, el talús es localitza al costat sud de la carretera i té una inclinació mitja de 30º.

El disseny de la instal·lació fotovoltaica presenta una potència nominal de 40 kWn, composada per 72 mòduls fotovoltaics de 580 W amb una potència total pic de 41,76 kWp i es connectarà al quadre d'enllumenat del túnel, localitzat a la boca sud, al costat nord de la carretera.

S'espera que la producció anual de la instal·lació fotovoltaica se situï en 69.324 kWh i que els mesos en els que s'assoleixi la punta de producció siguin Juny i Juliol.

El pressupost d'execució per contracte previst és de 110.909,06 € + IVA.

Aquesta mesura de millora d'eficiència energètica es desenvoluparà tant tècnica com financerament en el seu projecte d'execució particular.

4. AVALUACIÓ ECONÒMICA DE LES PROPOSTES DE MILLORA

L' avaluació econòmica ha de permetre al Departament de Territori conèixer els costos totals que tindrà, no només energètics, un cop implantada les propostes de millora.

A partir d' aquests nous costos i per diferència amb els costos de la situació de referència, s' obtindran els estalvis econòmics obtinguts deguts a la implantació de la millora i els paràmetres financers que permetran als responsables energètics del centre prendre la decisió d' analitzar amb més detall la proposta de millora o escometre directament la inversió.
El análisis económico de las propuestas de mejora considerarán como mínimo los tres parámetros que pueden verse afectados por su implantación:

1. Costos energètics. S'avaluen com a costos reals que tindrà el centre un cop implantada la proposta de millora.

   L' avaluació dels costos energètics té com a objectiu conèixer les despeses en concepte d' energia un cop implantada la proposta de millora.

   A partir dels consums energètics avaluats en capítols anteriors, i aplicant els preus energètics i la metodologia definida a l' escenari econòmic de referència, es calculen els costos energètics en la nova situació.

   Els costos energètics futurs han de tenir en compte totes les energies que s' han de comprar en aplicar la proposta de millora i tots els paràmetres que es veuen afectats per cada tipus d' energia.

   Cal destacar que no es consideraran com a costos energètics, els costos derivats de canvis en infraestructures, que molt sovint es consideren com a despeses energètiques perquè s' apliquen a les factures d' energia.

   A l'hora d'avaluar els costos de l'electricitat s'haurà de tenir en compte les possibles variacions en la distribució anual (o per períodes), en la potència absorbida i contractada, o en la qualitat de l'energia consumida (cos fi), ja que els resultats obtinguts poden variar sensiblement.
   Els preus que s' utilitzaran seran sempre els definits a l' escenari econòmic. En cas que la proposta de millora no modifiqui termes de facturació com pot ser la distribució anual o diària (per períodes), la potència màxima registrada o l'energia reactiva consumida, es poden avaluar els costos d'electricitat a partir de preus mitjans del terme d'energia.

En cas que hi hagi modificacions de corbes diàries o canvis substancials de potències màximes, cal fer simulacions de les factures elèctriques considerant tots els termes especificats al contracte. No és el nostre cas.

2. Costos d' operació i manteniment: inclouen l' augment o disminució de costos respecte a la situació de referència resultat de la implantació de la proposta de millora. Es refereixen, en general, a costos de personal o de matèria primera i l' augment o disminució de costos de manteniment respecte a la situació de referència resultat de la implantació de la proposta de millora.

   L' avaluació econòmica d' una proposta de millora ha de tenir en compte també les variacions dels costos d' operació i manteniment a la situació prevista, ja que aquests poden influir en la seva viabilitat econòmica.

   Els costos d' operació es tenen en compte quan hi pot haver increment de la plantilla per operar nous equips o equips que necessitin una supervisió contínua o les variacions de materials.

   Els preus aplicats són els habituals en el centre analitzat, tot i que es poden tenir preus-patró per a tipologies d' operadors.

   Els costos de manteniment s' obtenen normalment basant-se en estimacions o en dades de fabricants, en el cas d' equips principals. Cal considerar els manteniments preventius i predictius mentre que no es fan estimacions per considerar costos de manteniment correctiu.

3. Costos financers: es consideraran en casos en què els responsables del centre duguin a terme les inversions. Es consideraran com a costos financers els derivats de l' obtenció del capital per dur a terme la inversió.

   En general, aquests costos no es consideren en una auditoria energètica ja que formarien part d' una anàlisi més en profunditat.

Tot i així, en cas que l'auditor vulgui aplicar costos financers, se solen incloure els costos de sol·licitud de préstecs, en el supòsit que la inversió associada a la proposta de millora es cobreixi mitjançant un crèdit bancari.

L' avaluació econòmica de la millora se simularà en un període plurianual de devolució a un període de temps determinat, que sol ser entre 10 i 25 anys.
L' anàlisi inclourà durant el període d' explotació determinat els conceptes següents:

- Quantitat a finançar.
- Termini del crèdit.
- Taxa d'interès.
- Tipus de devolució: en general, es considera anualitat fixa.
- Despeses d'obertura de crèdit.
- Despeses d'amortització del capital.
- Despeses en concepte d'interessos.

5. ANÀLISI FINANCERA DE LES PROPOSTES DE MILLORA

Durant les etapes anteriors de l' auditoria energètica s' han avaluat les variables principals que defineixen les propostes de millora des del punt de vista econòmic:

- Inversió associada a la proposta de millora.
- Estalvi econòmic resultat de la implantació de la proposta de millora.

Aquestes dues variables permeten avaluar alguns paràmetres financers a través dels quals es defineix la viabilitat econòmica i serveixen com a instrument per comparar les diferents propostes de millora analitzades.
El principal paràmetre financer que s'utilitza en una auditoria energètica és el període de Retorn de la Inversió (PRI).

Altres paràmetres financers que s' utilitzen quan es tracta d' analitzar amb més profunditat una inversió són:

- Valor Actualitzat Net (VAN).
- Taxa Interna de Rendibilitat (TIR).

La rendibilitat de les millores es mesura segons la seva inversió associada, sense ajuts, ja que una millora ha de ser rendible per si mateixa i la subvenció només es considera un ajut per disminuir riscos tecnològics o per promoure la implantació de tecnologies innovadores.

Així doncs, en l' anàlisi financera no es tindran en compte les subvencions que es puguin aconseguir de les administracions públiques.

5.1. Periode de Retorn de la Inversió (PRI)

El període de retorn de la inversió permet establir el temps en què es recuperarà la inversió en base als estalvis aconseguits gràcies al millor funcionament de l' equip o sistema proposat.

L' estalvi econòmic considera l' estalvi en costos energètics i els costos d' operació i manteniment.

$$PRI\ (anys) = \frac{Inversió\ total}{Estalvi\ econòmic\ anyal}$$

Així, els períodes de retorn de les inversions són:

Substitució enllumenat túnel a LED

Total inversió:	204.320,77 €
Estalvi anual kWh:	42.888,26
Preu mitjà energia (€/kWh):	0,33 €
Estalvis anuals previstos:	14.153,13 €
Període de retorn simple (anys):	14,44

5.2. Valor Actualitzat Net (VAN) i Taxa Interna de Rendibilitat (TIR)

El valor actualitzat net indica el valor net en el moment actual d'una inversió, a partir d'una taxa de descompte i d'una sèrie de pagaments futurs i ingressos (fluxos de caixa).

La metodologia consisteix en actualitzar al moment actual (és a dir, actualitzar mitjançant una taxa) tots els fluxos de caixa futurs associats a la proposta de millora i, posteriorment, a aquest valor se li resta la inversió inicial.

$$VAN = \sum_{t=1}^{n} \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

On:

- VAN= Valor Actualitzat Net (€)
- n= nombre d'anys considerats.
- Vt= representa el flux de caixa per a cada període t (cada any) (€).
- I= Inversió inicial (€)
- k= taxa d'actualització (tant per 1)

En l'anàlisi de les propostes de millora, els fluxos de caixa corresponen als estalvis econòmics obtinguts per a cada any i la inversió inicial correspon a la inversió d'aquesta millora.

Per a obtenir el flux de caixa de cada any s'ha de considerar la taxa d'inflació considerada pels diferents conceptes i definida a l'escenari de referència.

La taxa d'actualització dependrà de la situació econòmica global del moment de l'anàlisi, la situació financera de la companyia i la seva ràtio d'endeutament.

La taxa interna de rendibilitat (TIR) es defineix com la taxa d'interès a la qual s'hauria de posar un capital igual al de la inversió per a obtenir uns ingressos iguals als fluxos de caixa deguts a l'estalvi energètic.

Un mètode de comprovació d'aquest paràmetre és avaluar el VAN i comprovar que amb la TIR, el VAN es fa igual a zero. És un indicador de la rendibilitat econòmica d'un projecte: quan la TIR és més gran, hi ha més rendibilitat.
Igual que amb el càlcul del VAN, els fluxos de caixa corresponen als estalvis econòmics associats a la millora implantada per a cada any i la inversió inicial correspon a la inversió d'aquesta millora.

Per a obtenir el flux de caixa de cada any, igual que per a l'obtenció del VAN, s'haurà de tenir en compte les mateixes condicions de costos, tant energètics com d'operació i manteniment. El període de temps a estudiar és el mateix que en el cas del VAN.

Així, els VAN i TIR de les inversions a 20 anys són:

Substitució enllumenat túnel a LED

	ANY 0	ANY 1	ANY 2	ANY 3
Inversió	- 204.320,77 €	- €	- €	- €
Estalvi o venda	- €	14.153,13 €	14.294,66 €	14.437,60 €
Manteniment	- €	- €	- €	- €
Fluxe de caixa	- 204.320,77 €	14.153,13 €	14.294,66 €	14.437,60 €
Taxa de descompte	3,00%			
Ingrement cost energia anual	1,00%			
Degradació anyal equips	0,50%			
VAN	24.514,82 €			
TIR	4,25%			

	ANY 4	ANY 5	ANY 6	ANY 7
Inversió	- €	- €	- €	- €
Estalvi o venda	14.581,98 €	14.727,80 €	14.875,08 €	15.023,83 €
Manteniment	- €	- €	- €	- €
Fluxe de caixa	14.581,98 €	14.727,80 €	14.875,08 €	15.023,83 €

	ANY 8	ANY 9	ANY 10	ANY 11
Inversió	- €	- €	- €	- €
Estalvi o venda	15.174,07 €	15.325,81 €	15.479,07 €	15.633,86 €
Manteniment	- €	- €	- €	- €
Fluxe de caixa	15.174,07 €	15.325,81 €	15.479,07 €	15.633,86 €

	ANY 12	ANY 13	ANY 14	ANY 15
Inversió	- €	- €	- €	- €
Estalvi o venda	15.790,19 €	15.948,10 €	16.107,58 €	16.268,65 €
Manteniment	- €	- €	- €	- €
Fluxe de caixa	15.790,19 €	15.948,10 €	16.107,58 €	16.268,65 €

	ANY 16	ANY 17	ANY 18	ANY 19	ANY 20
Inversió	- €	1,00 €	2,00 €	3,00 €	4,00 €
Estalvi o venda	16.431,34 €	16.595,65 €	16.761,61 €	16.929,23 €	17.098,52 €
Manteniment	- €	- €	- €	- €	- €
Fluxe de caixa	16.431,34 €	16.595,65 €	16.761,61 €	16.929,23 €	17.098,52 €

E. RECOMANACIONS FINALS

1. RESUM DE RECOMANACIONS

Una vegada analitzada la informació recollida a la visita de les instal·lacions, havent estudiat tècnica i econòmicament la situació actual de consums energètics així com les diferents alternatives de millora de l'eficiència energètica indiquem a mode de resum les recomanacions encaminades a generar un estalvi en el consum d'energia final i per tant una millora de l'eficiència energética de les instal·lacions:

- Pel que fa a la instal·lació d'enllumenat, es proposa renovar tota la instal·lació de llums amb làmpades de descàrrega per làmpades de tecnologia LED amb el que la millora de l'eficiència energètica és clarament constatable.

- Aprofitant els canvis normatius que beneficien l'autoconsum es proposa la instal·lació en la d'una planta fotovoltaica amb una potència pic de 44,78 kWp que permetrà la implantació d'energia renovable amb una significativa aportació a la millora de l'eficiència de la instal·lació.

El quadre resum següent mostra els paràmetres resultants de l'anàlisis de cadascuna de les millores proposades:

	Inversió inicial	estalvi anual	estalvi kWh	estalvi TM CO2	PRI	VAN	TIR
Substitució enllumenat túnel a LED	204.320,77 €	14.153,13 €	42.888,26 €	19,89	14,44	24.514,82 €	4,25%

2. CONCLUSIÓ

Amb el treball de recollida d'informació, anàlisi de dades i realització de les propostes encaminades a millorar l'eficiència energètica de les instal·lacions del Túnel de la Flauta que el Departament de Territori gestiona ocupa a la Ctra. C-55 PK 68+400 Clariana de Cardener (Lleida), el tècnic autor d'aquesta auditoria considera que s'ajusta als requeriments exigits pel vigent RD 56/2016 pel qual es trasllada la Directiva 2012/27/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 25 d'octubre de 2012, relativa a l'eficiència energètica, referent a auditories energètiques, acreditació de proveïdors de serveis i auditors energètics i promoció de l'eficiència del subministrament d'energia.

A tal efecte es procedirà a notificar en el termini màxim de 3 mesos des de la data de realització d'aquesta auditoria a l'Organisme competent que és la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial del Departament d'Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya.

El tècnic competent:

Barcelona, 27 de juny de 2023

Alfredo Castillo Muñoz
Núm. de col·legiat: 12.527
Enginyer tècnic industrial
Col·legi d'enginyers tècnics industrials de Barcelona

SIGNATURA DIGITAL INCRUSTADA EN DOCUMENT PDF

PRO CERTIFICACIÓ PROFESSIONAL
EXPERT EN AUDITORIES ENERGÈTIQUES
CP-EAE20160006

F. GLOSARI DE TERMES

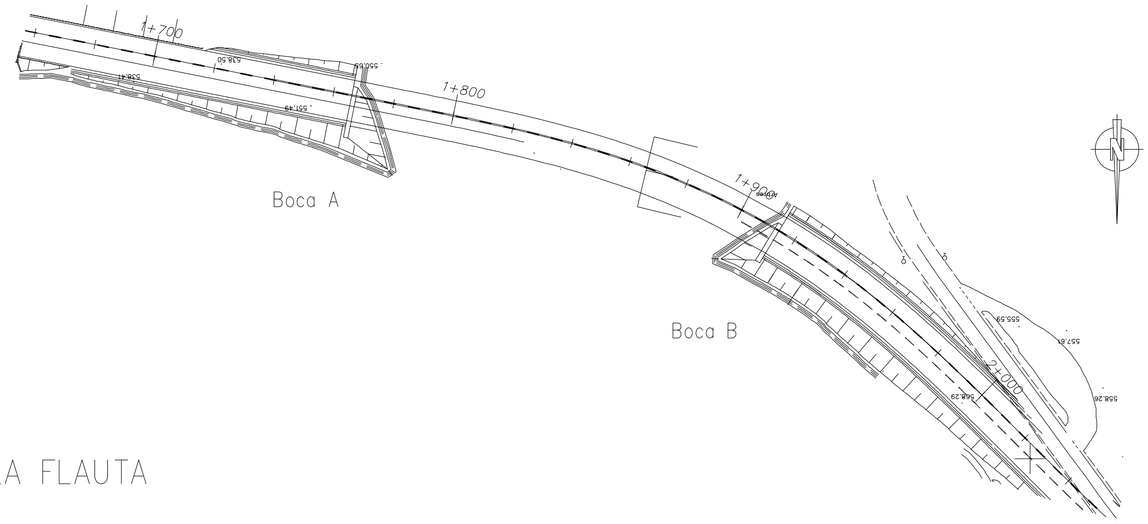
AUDITORIA ENERGÈTICA RD 56/2016
Túnel La Flauta, Ctra. C-55
Clariana de Cardener (Lleida) - juny de 2023

Concepte	**Definició**
Auditor energètic:	És el tècnic que, mitjançant els seus coneixements d'instal·lacions i processos energètics i gràcies a l'ajuda d'equips de mesura, reprodueix el model energètic del centre auditat, defineix les propostes de millora energètiques i coordina l'equip que analitza i avalua les millores definides.
Combustió:	Reacció química en la que un element combustible (normalment carbó o hidrocarbur) es combina amb un element comburent (oxigen) produint un òxid (CO_2) i en la que s'allibera calor.
Consum d'energia:	Despesa d'energia utilitzada per a realitzar les activitats d'una organització o part de la mateixa.
Condicions estàndard d'un gas:	Les condicions estàndard de pressió i temperatura són, respectivament,1 atm i 15 ºC.
Condicions normals d'un gas:	Les condicions normals de pressió i temperatura són, respectivament,1 atm i 0ºC.
Companyia comercialitzadora:	És aquella companyia que té com a finalitat comprar energia final al mercat i vendre-la a l'usuari.
Companyia distribuïdora:	És aquella companyia que té com a finalitat fer arribar l'energia final (electricitat, gas natural) a l'usuari a través de les seves infraestructures.
Eficiència energètica:	Relació la quantitat d'energia consumida i la prestació d'un servei, bé o producte. Exemple: kWh/t paper; kWh/grau climatització; kWh/m_2, etc.
Empresa de Serveis Energètics (ESE):	Una persona física o jurídica que proporciona serveis energètics o de millora de l'eficiència energètica en les instal·lacions o locals d'un usuari i afronta cert grau de risc econòmic al fer-ho. El pagament dels serveis prestats es basarà (en part o totalment) en l'obtenció de millores de l'eficiència energètica i en el compliment dels altres requisits de rendiment convinguts.
Energia:	Capacitat d'un cos o sistema per a realitzar un treball.
Energia activa:	Energia elèctrica que demanda un receptor o conjunt de receptors que és transformada en treball o calor .
Energia de procés o serveis:	Energia que satisfà unes necessitats específiques del consumidor final. El concepte "energia útil" inclou el rendiment dels aparells i màquines que transformen energia final.
Energia final:	Energia lliurada al consumidor final per a satisfer les seves necessitats energètiques útils. Poden ser primàries directament o primàries transformades.
Energia no renovable:	Són aquelles fonts d'energia que es troben de forma limitada al planeta i que s'esgoten a mesura que es van consumint
Energia primària:	Energia continguda als combustibles i altres formes d'energia extrets o captats directament dels recursos naturals, amb la possibilitat de ser transformats en energia final, amb la finalitat de cobrir una necessitat energètica útil. És el resultat de la suma de la final, més les pèrdues que hi hagi hagut en la distribució, transport i generació, fins a la font primària esmentada. Es poden considerar fonts d'energia primària el petroli, el gas natural, el carbó, els elements fisionables i fusionables, l'energia eòlica, solar, aerotèrmica, geotèrmica, hidrotèrmica i oceànica, hidràulica, biomassa, gasos d'abocador, gasos de plantes de depuració i el biogàs.

Concepte	**Definició**
Energia reactiva:	Energia elèctrica que utilitzen alguns receptors per a la creació de camps elèctrics i magnètics (com motors, transformadors, reactàncies, etc.). Aquesta energia no és transforma en treball útil.
Energia renovable:	Aquella que arriba en forma continua a la terra i que, a escala de temps real sembla ser inesgotable.
Estalvi d'energia:	Reducció del consum d'energia abans i després de l'aplicació d'una o més mesures de millora d'eficiència energètica, avaluat en les mateixes condicions externes.
Estàndard metre cúbic:	El estàndard metre cúbic (Sm3) és el volum que ocuparia un gas que es troba en unes condicions de pressió i temperatura estàndard.
Factor de potència o Cosinus de φ:	És la proporció existent entre la potència activa i la potència aparent, el cosinus de l'angle de desfasament entre potència activa i potència aparent.
Mapa energètic:	Diagrama, esquema o gràfic que mostra l'estat energètic d'un centre, indicant les energies finals que compra i/o les energies útils que demanda.
Normal metre cúbic:	El normal metre cúbic (Nm3) és el volum que ocuparia un gas que es troba en unes condicions de pressió i temperatura normals.
Poder calorífic superior (PCS):	És la quantitat de calor alliberat al cremar-se completament una unitat (de massa o de volum) de combustible en condicions determinades, restant l'aigua resultant de la combustió en estat líquid.
Poder calorífic inferior (PCI):	És la quantitat de calor alliberat al cremar-se completament una unitat (de massa o de volum) de combustible en condicions determinades, considerant l'aigua resultant de la combustió que passa a estat líquid.
Potència activa:	És l'energia elèctrica activa per unitat de temps
Potència reactiva:	És l'energia elèctrica reactiva per unitat de temps
Potència aparent:	Potència real demandada a la xarxa de distribució.
Procés:	Conjunt d'activitats mútuament relacionades o que interactuen, les quals transformen elements d'entrada en resultats.
Procés energètic:	Conjunt de transformacions energètiques destinades a convertir l'energia final en energia de procés o de serveis. Exemple: procés de producció de vapor, d'aire comprimit, etc
Reacció exotèrmica:	Una reacció exotèrmica és aquella que allibera calor quan es produeix (per exemple una combustió).
Reacció endotèrmica:	Una reacció endotèrmica és aquella que requereix d'una font de calor externa per tal de produir-se (per exemple les reaccions que es donen als forns de ciment per obtenir clínker a partir de cru de ciment)
Rendiment energètic:	Relació entre la energia de procés o servei obtinguda i l'energia consumida.

Concepte	**Definició**
Responsable energètic o gestor energètic:	És aquella persona que, dins l'organització, fa un seguiment de l'eficiència energètica d'un centre i vetlla per disminuir els consums d'energies útils, la compra d'energies finals i els costos associats i augmentar la sostenibilitat, mitjançant la conscienciació i formació del personal i optimitzant les instal·lacions.
Serveis energètics:	Processos de transformació energètica destinats a: 1. Satisfer les necessitats d'energia de procés o serveis dels equips del procés productiu (il·luminació, aire comprimit, vapor, aigua sobreescalfada, aigua refrigerada, aigua calenta, oli tèrmic, gasos calents, energia en forma de pressió, moviment de matèries i productes...) 2. Mantenir unes condicions d'habitabilitat, benestar i operació adequades (calefacció, refrigeració, condicionament d'aire, enllumenat, aigua calenta sanitària, moviment forçat dels fluids utilitzats en climatització i aigua calenta sanitària, elevació de persones, comunicacions, etc.)
Tecnologies horitzontals:	Tecnologies energètiques emprades fonamentalment per a la generació i transformació de l'energia final que es consumeix a l'organització en la forma i quantitat requerida pels processos industrials i els serveis.
Ús de l'energia:	Aplicació de l'energia. Exemple: climatització, ventilació, calefacció, pressurització, vapor, aire comprimit, etc.

ANNEX I – ESTUDI CANVI ENLLUMENAT LED



CONNEXIONS PROJECTORS SEGONS ENCESES

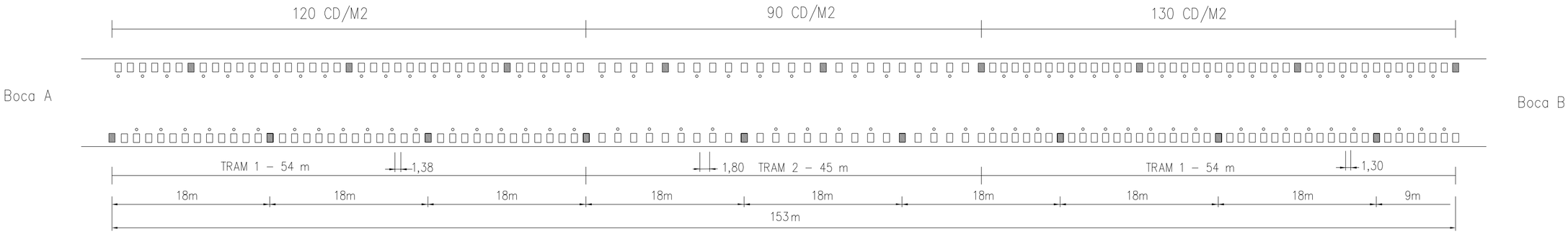
NIVELL 1 – Assolellat CONECTATS PROJECTORS

NIVELL 2 – Ennuvolat CONECTATS PROJECTORS

NIVELL 3 – Nocturn CONECTATS PROJECTORS

NIVELL 4 – Nocturn reduït CON. PROJECTORS amb reducció de fluxe

TÚNEL DE LA FLAUTA



PK 1+761.5

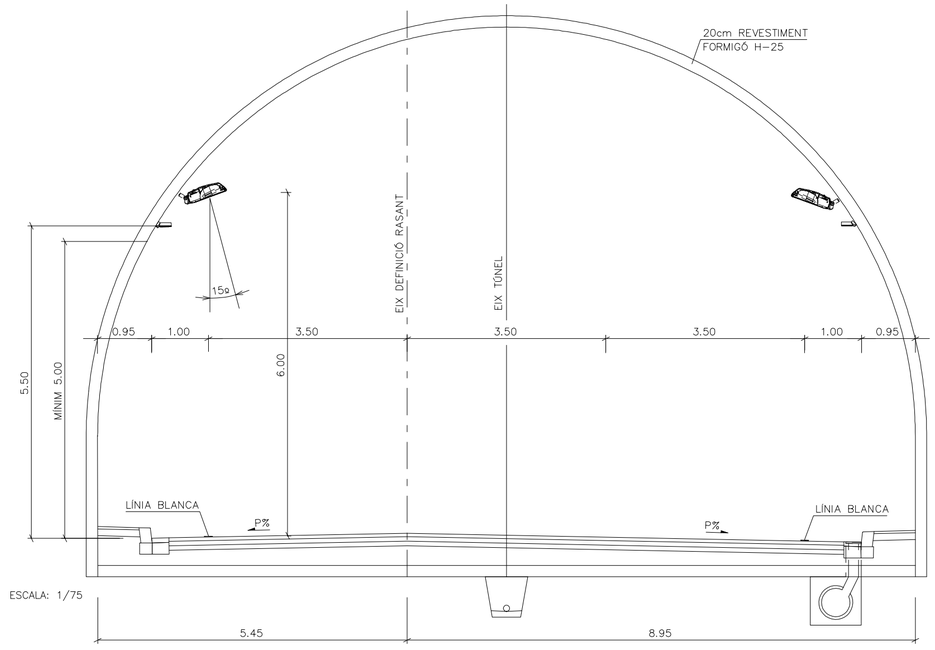
ESCALA: 1/500

PK 1+914.5

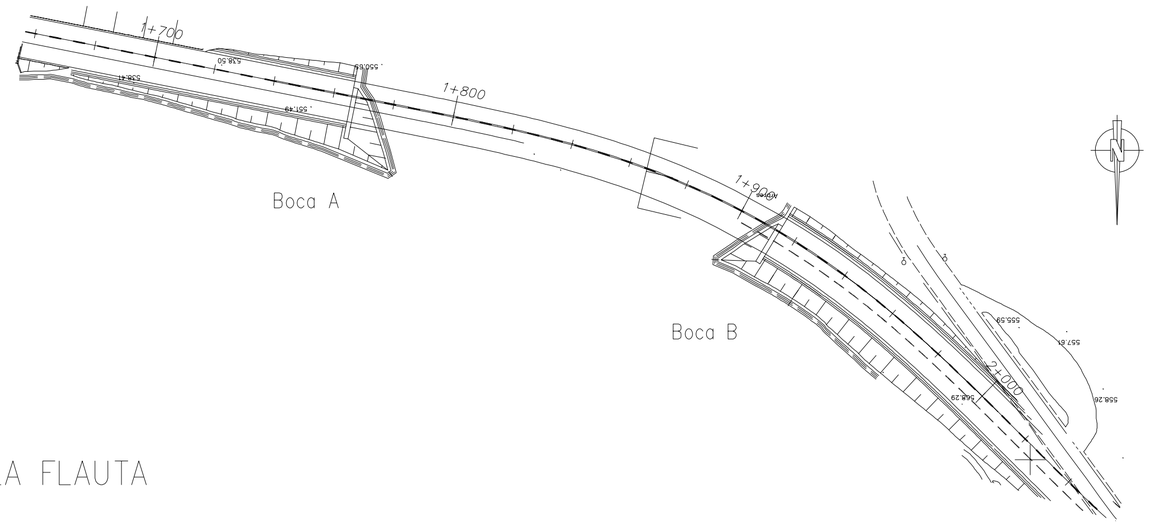
Projector TOP-604/Q amb làmpada vsap 150 W (18 uts)

Projector TOP-604/Q amb làmpada vsap 400 W (195 uts)

SECCIÓ TÚNEL



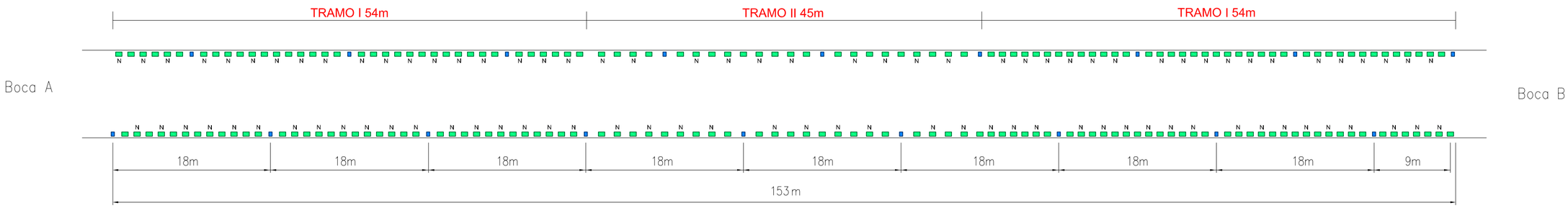
SOL.LICITANT: Generalitat de Catalunya Departament de Territori	ENGINYERIA: TADE CAC Sulmag	L'AUTOR DEL PROJECTE: Alfred Castillo Enginyer tècnic industrial	TÍTOL DEL PROJECTE: AUDITORIA ENERGÈTICA TÚNEL LA FLAUTA Ctra. C-55 CLARIANA DE CALDENER (LLEIDA)	ESCALES: A2 VARIES A3 GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: TÚNEL LA FLAUTA DISPOSICIÓ PROJECTORS ENLLUMENAT ESTAT ACTUAL	PLÀNOL NÚM. 01 FULL....1....DE....1....	DATA: JUNY 2023 NOM FITXER: 2291-SULMAG-LA FLAUTA



RELACIÓ TOTAL DE PROJECTORS TÚNEL DE LA FLAUTA

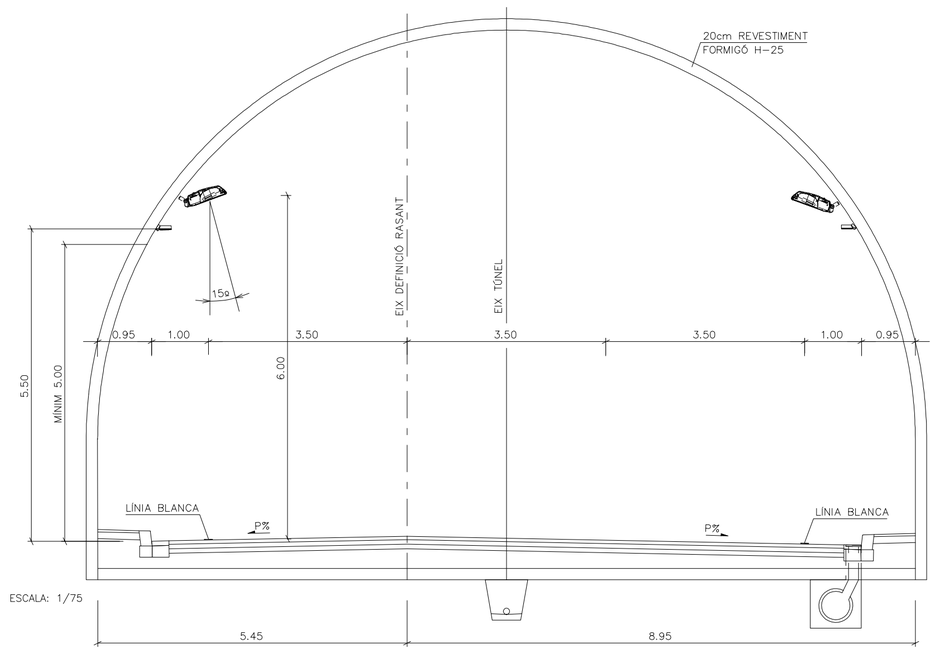
CANT.	SÍMBOL	DESCRIPCIÓ (PHILIPS)
195		Projector TubPoint BGP236 T25 DW10 LED360-4S 210W.
18		Projector TubPoint BGP235 T25 DM32 LED90-4S 53W.

TÚNEL DE LA FLAUTA



ESCALA: 1/350

SECCIÓ TÚNEL



ESCALA: 1/75

SOL·LICITANT: Generalitat de Catalunya, Departament de Territori	ENGINYERIA: TADE, Sulmag	L'AUTOR DEL PROJECTE: Alfred Castillo, Núm. de col·legiat: 12.527, Enginyer tècnic Industrial	TÍTOL DEL PROJECTE: AUDITORIA ENERGÈTICA TÚNEL LA FLAUTA, Ctra. C-55 CLARIANA DE CALDENER (LLEIDA)	ESCALES: A2 VARIES, A3; GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: TÚNEL LA FLAUTA, DISPOSICIÓ PROJECTORS ENLLUMENAT ESTAT REFORMAT	PLÀNOL NÚM. 02; FULL 1 DE 1	DATA: JUNY 2023; NOM FITXER: 2291-SULMAG-LA FLAUTA

Túnel de La Flauta

Instalación :

Nº del proyecto : 0400872932
Cliente :
Responsable : FJM
Fecha : 25.05.2023

Descripción del proyecto:
Sustitución de proyectores punto a punto.

Los siguientes valores se basan en los cálculos exactos en lámparas, luminarias calibradas y en su disposición nominal. En la práctica pueden producirse variaciones graduales. Quedan excluidos los derechos de garantía para los datos de luminarias. El fabricante no se responsabiliza de los daños subsiguientes o daños originados al usuario o a terceros.

Índice

Portada 1
Índice 2
1 Datos de luminarias
1.1 Philips Lighting, BGP236 T25 DW10 1xLED360-4S/740 L97@10... ()
1.1.1 Hoja de datos 5
1.2 Philips Lighting, BGP235 T25 DW10 1xLED90-4S/740 L97@100... ()
1.2.1 Hoja de datos 6
2 Túnel de La Flauta
2.1 Descripción Túnel de La Flauta
2.1.1 Datos del proyecto 7
2.1.2 Listado de luminarias 9
2.1.3 Planta horizontal 17
2.1.4 Representación-3D, Vista 1 18
2.2 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta
2.2.1 Resumen de los resultados, Soleado: 100% 19
2.2.2 Resumen de los resultados, Nublado: 50% 21
2.2.3 Resumen de los resultados, Nocturno 23
2.2.4 Resumen de los resultados, Nocturno reducido 25
2.3 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta
2.3.1 Tabla, Tramo I boca A (L), Soleado: 100%, OBS.1 27
2.3.2 Tabla, Tramo I boca A (E), Soleado: 100% 28
2.3.3 Tabla, Tramo I boca A (TI), Soleado: 100%, OBS.1 29
2.3.4 Tabla, Tramo I boca A (L), Soleado: 100%, OBS.2 30
2.3.5 Tabla, Tramo I boca A (TI), Soleado: 100%, OBS.2 31
2.3.6 Tabla, Tramo I boca A (L), Soleado: 100%, OBS.3 32
2.3.7 Tabla, Tramo I boca A (TI), Soleado: 100%, OBS.3 33
2.3.8 Tabla, Tramo I boca A (E), Nublado: 50% 34
2.3.9 Tabla, Tramo I boca A (L), Nublado: 50%, OBS.1 35
2.3.10 Tabla, Tramo I boca A (TI), Nublado: 50%, OBS.1 36
2.3.11 Tabla, Tramo I boca A (L), Nublado: 50%, OBS.2 37
2.3.12 Tabla, Tramo I boca A (TI), Nublado: 50%, OBS.2 38
2.3.13 Tabla, Tramo I boca A (L), Nublado: 50%, OBS.3 39
2.3.14 Tabla, Tramo I boca A (TI), Nublado: 50%, OBS.3 40
2.3.15 Tabla, Tramo I boca A (L), Pared a la derecha, Soleado: 100%, OBS.1 41
2.3.16 Tabla, Tramo I boca A (L), Pared a la derecha, Nublado: 50%, OBS.1 42
2.3.17 Tabla, Tramo I boca A (L), Pared a la izquierda, Soleado: 100%, OBS.1 43
2.3.18 Tabla, Tramo I boca A (L), Pared a la izquierda, Nublado: 50%, OBS.1 44
2.4 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta
2.4.1 Tabla, Tramo II (L), Soleado: 100%, OBS.1 45
2.4.2 Tabla, Tramo II (E), Soleado: 100% 46
2.4.3 Tabla, Tramo II (TI), Soleado: 100%, OBS.1 47
2.4.4 Tabla, Tramo II (L), Soleado: 100%, OBS.2 48
2.4.5 Tabla, Tramo II (TI), Soleado: 100%, OBS.2 49
2.4.6 Tabla, Tramo II (L), Soleado: 100%, OBS.3 50
2.4.7 Tabla, Tramo II (TI), Soleado: 100%, OBS.3 51
2.4.8 Tabla, Tramo II (E), Nublado: 50% 52
2.4.9 Tabla, Tramo II (L), Nublado: 50%, OBS.1 53
2.4.10 Tabla, Tramo II (TI), Nublado: 50%, OBS.1 54
2.4.11 Tabla, Tramo II (L), Nublado: 50%, OBS.2 55
2.4.12 Tabla, Tramo II (TI), Nublado: 50%, OBS.2 56
2.4.13 Tabla, Tramo II (L), Nublado: 50%, OBS.3 57
2.4.14 Tabla, Tramo II (TI), Nublado: 50%, OBS.3 58
2.4.15 Tabla, Tramo II (L), Pared a la derecha, Soleado: 100%, OBS.1 59

Índice

2.4.16 Tabla, Tramo II (L), Pared a la derecha, Nublado: 50%, OBS.1 60
2.4.17 Tabla, Tramo II (L), Pared a la izquierda, Soleado: 100%, OBS.1 61
2.4.18 Tabla, Tramo II (L), Pared a la izquierda, Nublado: 50%, OBS.1 62
2.5 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta
2.5.1 Tabla, Tramo I boca B (L), Soleado: 100%, OBS.1 63
2.5.2 Tabla, Tramo I boca B (E), Soleado: 100% 64
2.5.3 Tabla, Tramo I boca B (TI), Soleado: 100%, OBS.1 65
2.5.4 Tabla, Tramo I boca B (L), Soleado: 100%, OBS.2 66
2.5.5 Tabla, Tramo I boca B (TI), Soleado: 100%, OBS.2 67
2.5.6 Tabla, Tramo I boca B (L), Soleado: 100%, OBS.3 68
2.5.7 Tabla, Tramo I boca B (TI), Soleado: 100%, OBS.3 69
2.5.8 Tabla, Tramo I boca B (E), Nublado: 50% 70
2.5.9 Tabla, Tramo I boca B (L), Nublado: 50%, OBS.1 71
2.5.10 Tabla, Tramo I boca B (TI), Nublado: 50%, OBS.1 72
2.5.11 Tabla, Tramo I boca B (L), Nublado: 50%, OBS.2 73
2.5.12 Tabla, Tramo I boca B (TI), Nublado: 50%, OBS.2 74
2.5.13 Tabla, Tramo I boca B (L), Nublado: 50%, OBS.3 75
2.5.14 Tabla, Tramo I boca B (TI), Nublado: 50%, OBS.3 76
2.5.15 Tabla, Tramo I boca B (L), Pared a la derecha, Soleado: 100%, OBS.1 77
2.5.16 Tabla, Tramo I boca B (L), Pared a la derecha, Nublado: 50%, OBS.1 78
2.5.17 Tabla, Tramo I boca B (L), Pared a la izquierda, Soleado: 100%, OBS.1 79
2.5.18 Tabla, Tramo I boca B (L), Pared a la izquierda, Nublado: 50%, OBS.1 80
2.6 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta
2.6.1 Tabla, Permanente (E), Nocturno 81
2.6.2 Tabla, Permanente (L), Nocturno, OBS.1 82
2.6.3 Tabla, Permanente (TI), Nocturno, OBS.1 83
2.6.4 Tabla, Permanente (L), Nocturno, OBS.2 84
2.6.5 Tabla, Permanente (TI), Nocturno, OBS.2 85
2.6.6 Tabla, Permanente (L), Nocturno, OBS.3 86
2.6.7 Tabla, Permanente (TI), Nocturno, OBS.3 87
2.6.8 Tabla, Permanente (E), Nocturno reducido 88
2.6.9 Tabla, Permanente (L), Nocturno reducido, OBS.1 89
2.6.10 Tabla, Permanente (TI), Nocturno reducido, OBS.1 90
2.6.11 Tabla, Permanente (L), Nocturno reducido, OBS.2 91
2.6.12 Tabla, Permanente (TI), Nocturno reducido, OBS.2 92
2.6.13 Tabla, Permanente (L), Nocturno reducido, OBS.3 93
2.6.14 Tabla, Permanente (TI), Nocturno reducido, OBS.3 94
2.6.15 Tabla, Permanente (L), Pared a la derecha, Nocturno, OBS.1 95
2.6.16 Tabla, Permanente (L), Pared a la derecha, Nocturno reducido, OBS.1 96
2.6.17 Tabla, Permanente (L), Pared a la izquierda, Nocturno, OBS.1 97
2.6.18 Tabla, Permanente (L), Pared a la izquierda, Nocturno reducido, OBS.1 98

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

Índice

1 Datos de luminarias

1.1 Philips Lighting, BGP236 T25 DW10 1xLED360-4S/740 L97@10... ()

1.1.1 Hoja de datos

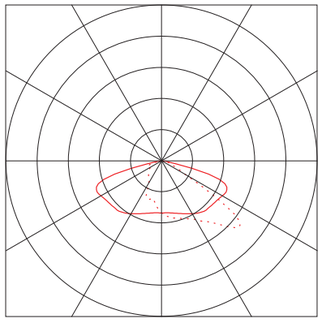
Fabricante: Philips Lighting

other BGP236 T25 DW10 1xLED360-4S/740 L97@100kh/4000

Datos de luminarias		
Eficiencia de luminaria	:	84%
Eficacia de luminaria	:	144 lm/W
Clasificación	:	A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	33 73 98 100 84
Deslumbramiento	:	G*4 / D5
Potencia	:	210 W
Flujo luminoso	:	30240 lm

Equipamiento con		
Cantidad	:	1
Designación	:	LED360-4S/740 L97@100kh/4000
Color	:	4000
Flujo luminoso	:	36000 lm

Dimensiones : 486 mm x 727 mm x 90 mm



1 Datos de luminarias

1.2 Philips Lighting, BGP235 T25 DW10 1xLED90-4S/740 L97@100... ()

1.2.1 Hoja de datos

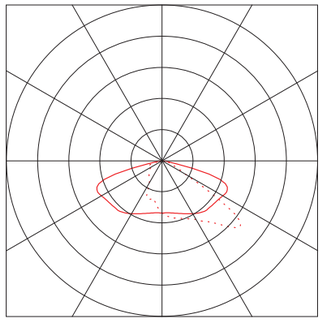
Fabricante: Philips Lighting

other BGP235 T25 DW10 1xLED90-4S/740 L97@100kh/4000

Datos de luminarias		
Eficiencia de luminaria	:	84%
Eficacia de luminaria	:	142.64 lm/W
Clasificación	:	A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	33 73 98 100 84
Deslumbramiento	:	G*4 / D6
Potencia	:	53 W
Flujo luminoso	:	7560 lm

Equipamiento con		
Cantidad	:	1
Designación	:	LED90-4S/740 L97@100kh/4000
Color	:	4000
Flujo luminoso	:	9000 lm

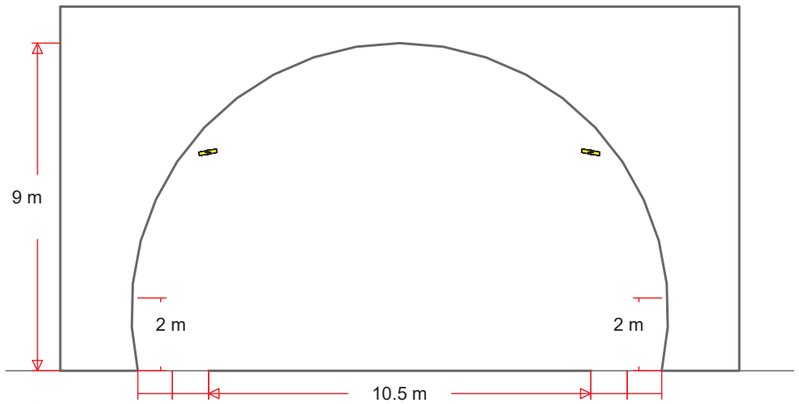
Dimensiones : 486 mm x 364 mm x 90 mm



2 Túnel de La Flauta

2.1 Descripción Túnel de La Flauta

2.1.1 Datos del proyecto



Geometría del túnel

Longitud del túnel (real)	:	153 m
Longitud del túnel (modelo de cálculo)	:	153 m
Altura del túnel	:	9 m
Anchura de la calzada	:	10.5 m
Número de carriles	:	3
Revestimiento / material	:	R3, q0 = 0.07
Zona limítrofe (y=10.50 m)	:	1.00 m
Revestimiento / material	:	diffus 22%
Zona limítrofe (y=0.00 m)	:	1.00 m
Revestimiento / material	:	diffus 20%
carril lateral izquierda	:	0.95 m
carril lateral derecha	:	0.95 m
Altura de la pared (a la derecha)	:	2 m
Revestimiento / material	:	diffus 50%
Altura de la pared (a la izquierda)	:	2 m
Revestimiento / material	:	diffus 50%

Especificaciones para el cálculo

Velocidad	:	80 km/h
Longitud del trayecto de entrada	:	99 m
Luminancia de la entrada	:	130 cd/m²
Luminancia del trayecto interior	:	2.7 cd/m²

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2 Túnel de La Flauta

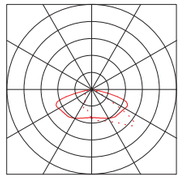
2.1 Descripción Túnel de La Flauta

2.1.1 Datos del proyecto

CDL en uso

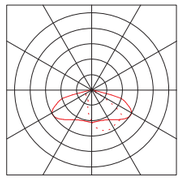
84

Philips Lighting
Nº de artículo :
Nombre de la lum. : BGP236 T25 DW10 1xLED360-4S/740 L97@100kh/4000
Equipamiento : 1 x LED360-4S/740 L97@100kh/4000 210 W / 36000 lm
Factor de mant. : 0.85



98

Nº de artículo :
Nombre de la lum. : BGP235 T25 DM32 1xLED90-4S/740 L97@100kh/4000
Equipamiento : 1 x LED90-4S/740 L97@100kh/4000 53 W / 9000 lm
Factor de mant. : 0.85



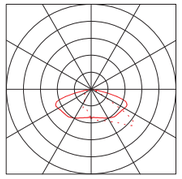
2.1 Descripción Túnel de La Flauta

2.1.2 Listado de luminarias

Adaptación
CDL en uso

84 195 x

Philips Lighting
Nº de artículo :
Nombre de la lum. : BGP236 T25 DW10 1xLED360-4S/740 L97@100kh/4000
Equipamiento : 1 x LED360-4S/740 L97@100kh/4000 210 W / 36000 lm
Factor de mant. : 0.85



Fila de luminarias: Tramo 1-1 derecho (7.1)
Número de luminarias: 12
Posición base: x=1.38m y=0.00m, z=6.00m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 2.5kW
Distancia constante: 1.38m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 16.1 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solead	Nu	Nocturno reducido		
1	1.38	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
2	2.77	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
3	4.15	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
4	5.54	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
5	6.92	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
6	8.30	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
7	9.69	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
8	11.07	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
9	12.46	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
10	13.84	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
11	15.22	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
12	16.61	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%

Fila de luminarias: Tramo 1-2 derecho (13.1)
Número de luminarias: 12
Posición base: x=19.38m y=0.00m, z=6.00m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 2.5kW
Distancia constante: 1.38m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 16.1 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solead	Nu	Nocturno reducido		
1	19.38	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
2	20.77	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
3	22.15	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
4	23.54	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
5	24.92	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
6	26.30	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
7	27.69	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
8	29.07	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
9	30.46	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
10	31.84	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
11	33.22	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
12	34.61	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2.1 Descripción Túnel de La Flauta

2.1.2 Listado de luminarias

Fila de luminarias: Tramo 1-3 derecho (14.1)
Número de luminarias: 12
Posición base: x=37.38m y=0.00m, z=6.00m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 2.5kW
Distancia constante: 1.38m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 16.1 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solead	Nu	Nocturno reducido		
1	37.38	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
2	38.77	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
3	40.15	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
4	41.54	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
5	42.92	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
6	44.30	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
7	45.69	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
8	47.07	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
9	48.46	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
10	49.84	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
11	51.22	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
12	52.61	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%

Fila de luminarias: Tramo 2-1 derecho (15.1)
Número de luminarias: 9
Posición base: x=55.80m y=0.00m, z=6.00m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 1.9kW
Distancia constante: 1.80m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 12.3 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solead	Nu	Nocturno reducido		
1	55.80	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
2	57.60	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
3	59.40	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
4	61.20	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
5	63.00	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
6	64.80	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
7	66.60	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
8	68.40	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
9	70.20	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%

Fila de luminarias: Tramo 2-2 derecho (16.1)
Número de luminarias: 9
Posición base: x=73.80m y=0.00m, z=6.00m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 1.9kW
Distancia constante: 1.80m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 12.3 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solead	Nu	Nocturno reducido		
1	73.80	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
2	75.60	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
3	77.40	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
4	79.20	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
5	81.00	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
6	82.80	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
7	84.60	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
8	86.40	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
9	88.20	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%

2.1 Descripción Túnel de La Flauta

2.1.2 Listado de luminarias

Fila de luminarias: Tramo 2-3 derecho (17.1)
Número de luminarias: 4
Posición base: x=91.80m y=0.00m, z=6.00m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 0.8kW
Distancia constante: 1.80m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 12.3 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solea	Nu	Nocturno reducido		
1	91.80	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
2	93.60	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
3	95.40	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
4	97.20	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%

Fila de luminarias: Tramo 1-4 derecho (18.1)
Número de luminarias: 7
Posición base: x=99.00m y=0.00m, z=6.00m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 1.5kW
Distancia constante: 1.29m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 17.3 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solea	Nu	Nocturno reducido		
1	99.00	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
2	100.28	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
3	101.56	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
4	102.85	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
5	104.14	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
6	105.42	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
7	106.70	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%

Fila de luminarias: Tramo 1-5 derecho (19.1)
Número de luminarias: 13
Posición base: x=109.28m y=0.00m, z=6.00m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 2.7kW
Distancia constante: 1.29m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 17.3 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solea	Nu	Nocturno reducido		
1	109.28	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
2	110.57	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
3	111.86	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
4	113.14	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
5	114.42	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
6	115.71	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
7	117.00	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
8	118.28	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
9	119.56	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
10	120.85	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
11	122.14	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
12	123.42	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
13	124.70	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2.1 Descripción Túnel de La Flauta

2.1.2 Listado de luminarias

Fila de luminarias: Tramo 1-6 derecho (20.1)
Número de luminarias: 13
Posición base: x=127.28m y=0.00m, z=6.00m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 2.7kW
Distancia constante: 1.29m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 17.3 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solea	Nu	Nocturno reducido		
1	127.28	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
2	128.57	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
3	129.85	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
4	131.14	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
5	132.43	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
6	133.71	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
7	135.00	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
8	136.28	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
9	137.56	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
10	138.85	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
11	140.13	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
12	141.42	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
13	142.71	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%

Fila de luminarias: Tramo 1-7 derecho (21.1)
Número de luminarias: 7
Posición base: x=145.00m y=0.00m, z=6.00m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 1.5kW
Distancia constante: 1.29m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 17.3 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solea	Nu	Nocturno reducido		
1	145.00	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
2	146.28	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
3	147.57	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
4	148.85	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
5	150.14	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
6	151.43	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
7	152.71	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%

Fila de luminarias: Tramo 1-1 izquierdo (12.1)
Número de luminarias: 6
Posición base: x=0.69m y=10.52m, z=6.00m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 1.3kW
Distancia constante: 1.38m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 16.1 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solea	Nu	Nocturno reducido		
1	0.69	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
2	2.08	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
3	3.46	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
4	4.84	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
5	6.23	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
6	7.61	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%

2.1 Descripción Túnel de La Flauta

2.1.2 Listado de luminarias

Fila de luminarias: Tramo 1-2 izquierdo (22.1)
Número de luminarias: 12 — Potencia del sistema (total): 2.5kW
Posición base: x=10.38m y=10.52m, z=6.00m — Distancia constante: 1.38m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 16.1 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solea	Nu	Nocturno reducido		
1	10.38	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
2	11.77	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
3	13.15	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
4	14.54	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
5	15.92	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
6	17.30	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
7	18.69	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
8	20.07	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
9	21.46	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
10	22.84	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
11	24.22	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
12	25.61	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%

Fila de luminarias: Tramo 1-3 izquierdo (23.1)
Número de luminarias: 12 — Potencia del sistema (total): 2.5kW
Posición base: x=28.38m y=10.52m, z=6.00m — Distancia constante: 1.38m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 16.1 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solea	Nu	Nocturno reducido		
1	28.38	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
2	29.77	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
3	31.15	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
4	32.54	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
5	33.92	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
6	35.30	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
7	36.69	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
8	38.07	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
9	39.46	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
10	40.84	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
11	42.22	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
12	43.61	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%

Fila de luminarias: Tramo 1-4 izquierdo (24.1)
Número de luminarias: 6 — Potencia del sistema (total): 1.3kW
Posición base: x=46.38m y=10.52m, z=6.00m — Distancia constante: 1.38m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 16.1 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solea	Nu	Nocturno reducido		
1	46.38	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
2	47.77	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
3	49.15	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
4	50.54	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
5	51.92	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
6	53.30	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2.1 Descripción Túnel de La Flauta

2.1.2 Listado de luminarias

Fila de luminarias: Tramo 2-1 izquierdo (25.1)
Número de luminarias: 4 — Potencia del sistema (total): 0.8kW
Posición base: x=55.80m y=10.52m, z=6.00m — Distancia constante: 1.80m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 12.3 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solea	Nu	Nocturno reducido		
1	55.80	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
2	57.60	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
3	59.40	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
4	61.20	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%

Fila de luminarias: Tramo 2-2 izquierdo (26.1)
Número de luminarias: 9 — Potencia del sistema (total): 1.9kW
Posición base: x=64.80m y=10.52m, z=6.00m — Distancia constante: 1.80m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 12.3 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solea	Nu	Nocturno reducido		
1	64.80	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
2	66.60	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
3	68.40	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
4	70.20	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
5	72.00	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
6	73.80	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
7	75.60	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
8	77.40	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
9	79.20	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%

Fila de luminarias: Tramo 2-3 izquierdo (27.1)
Número de luminarias: 9 — Potencia del sistema (total): 1.9kW
Posición base: x=82.80m y=10.52m, z=6.00m — Distancia constante: 1.80m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 12.3 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solea	Nu	Nocturno reducido		
1	82.80	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
2	84.60	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
3	86.40	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
4	88.20	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
5	90.00	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
6	91.80	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
7	93.60	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
8	95.40	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
9	97.20	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%

Fila de luminarias: Tramo 1-5 izquierdo (28.1)
Número de luminarias: 13 — Potencia del sistema (total): 2.7kW
Posición base: x=100.28m y=10.52m, z=6.00m — Distancia constante: 1.29m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 17.3 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solea	Nu	Nocturno reducido		
1	100.28	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
2	101.57	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
3	102.86	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
4	104.14	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
5	105.42	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%

2.1 Descripción Túnel de La Flauta

2.1.2 Listado de luminarias

6	106.71	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
7	108.00	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
8	109.28	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
9	110.56	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
10	111.85	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
11	113.14	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
12	114.42	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
13	115.70	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%

Fila de luminarias: Tramo 1-6 izquierdo (29.1)
Número de luminarias: 13
Posición base: x=118.28m y=10.52m, z=6.00m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 2.7kW
Distancia constante: 1.29m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 17.3 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solea	Nu	Nocturno reducido		
1	118.28	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
2	119.57	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
3	120.86	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
4	122.14	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
5	123.42	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
6	124.71	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
7	126.00	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
8	127.28	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
9	128.56	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
10	129.85	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
11	131.13	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
12	132.42	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
13	133.71	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%

Fila de luminarias: Tramo 1-7 izquierdo (30.1)
Número de luminarias: 13
Posición base: x=136.28m y=10.52m, z=6.00m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 2.7kW
Distancia constante: 1.29m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 17.3 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solea	Nu	Nocturno reducido		
1	136.28	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
2	137.57	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
3	138.85	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
4	140.14	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
5	141.43	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
6	142.71	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
7	144.00	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
8	145.28	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
9	146.56	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
10	147.85	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
11	149.13	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%
12	150.42	210W / 36klm	2	100%	100%	0%	0%
13	151.71	210W / 36klm	1	100%	0%	0%	0%

Tránsito-interior

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

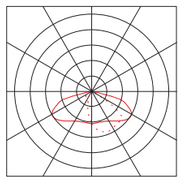
2.1 Descripción Túnel de La Flauta

2.1.2 Listado de luminarias

CDL en uso

98

Philips Lighting
Nº de artículo :
Nombre de la lum. : BGP235 T25 DM32 1xLED90-4S/740 L97@100kh/4000
Equipamiento : 1 x LED90-4S/740 L97@100kh/4000 53 W / 9000 lm
Factor de mant. : 0.85



Fila de luminarias: Permanente derecho (5.1)
Número de luminarias: 9
Posición base: x=0.00m y=0.00m, z=6.00m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 0.5kW (0.15 km)
Distancia constante: 18.00m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 1.2 Hz

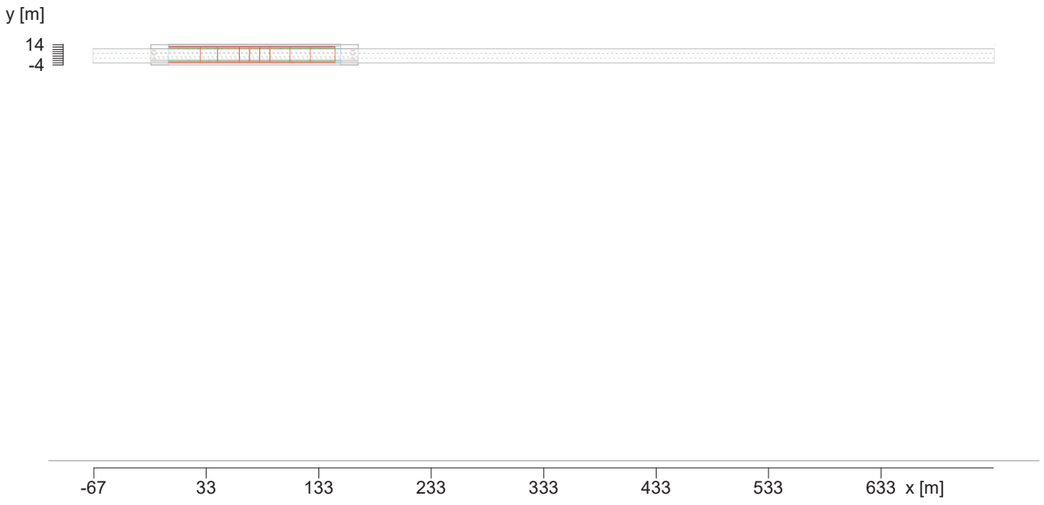
Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solea	Nu	Nocturno reducido		
1	0.00	53W / 9klm	3	100%	100%	100%	50%
2	18.00	53W / 9klm	3	100%	100%	100%	50%
3	36.00	53W / 9klm	3	100%	100%	100%	50%
4	54.00	53W / 9klm	3	100%	100%	100%	50%
5	72.00	53W / 9klm	3	100%	100%	100%	50%
6	90.00	53W / 9klm	3	100%	100%	100%	50%
7	108.00	53W / 9klm	3	100%	100%	100%	50%
8	126.00	53W / 9klm	3	100%	100%	100%	50%
9	144.00	53W / 9klm	3	100%	100%	100%	50%

Fila de luminarias: Permanente izquierdo (6.1)
Número de luminarias: 9
Posición base: x=9.00m y=10.52m, z=6.00m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 0.5kW (0.15 km)
Distancia constante: 18.00m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 1.2 Hz

Nº	Pos. X[m]	Nivel Gr. de contr	Solea	Nu	Nocturno reducido		
1	9.00	53W / 9klm	3	100%	100%	100%	50%
2	27.00	53W / 9klm	3	100%	100%	100%	50%
3	45.00	53W / 9klm	3	100%	100%	100%	50%
4	63.00	53W / 9klm	3	100%	100%	100%	50%
5	81.00	53W / 9klm	3	100%	100%	100%	50%
6	99.00	53W / 9klm	3	100%	100%	100%	50%
7	117.00	53W / 9klm	3	100%	100%	100%	50%
8	135.00	53W / 9klm	3	100%	100%	100%	50%
9	153.00	53W / 9klm	3	100%	100%	100%	50%

2.1 Descripción Túnel de La Flauta

2.1.3 Planta horizontal



2.1 Descripción Túnel de La Flauta

2.1.4 Representación-3D, Vista 1

2 Túnel de La Flauta

2.2 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.2.1 Resumen de los resultados, Soleado: 100%

Paso de regulación: Soleado: 100%
Adaptación
1: 100%
2: 100%
Tránsito-interior
3: 100%

Tramo I boca A, Área de entrada (constante)
Área de medición: 28.38 m - 43.61 m puntos: nx = 7, ny = 9, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = -31.62 m; z = 1.50 m dx = 61.09 m (fijo)
y =1.75 m y =5.25 m y =8.75 m
calzada (R3, q0 = 0.07)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Permanente, Trayecto interior
Área de medición: 72.00 m - 90.00 m puntos: nx = 6, ny = 9, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 12.00 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m y =5.25 m y =8.75 m
calzada (R3, q0 = 0.07)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2 Túnel de La Flauta

2.2 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.2.1 Resumen de los resultados, Soleado: 100%

Adaptación, Tramo de adaptación
Área de medición: 0.11 m - 148.00 m puntos: nx = 68, ny = 9, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = -84.74 m; z = 1.50 m dx = 85.93 m (móvil)
y =1.75 m y =5.25 m y =8.75 m
calzada (R3, q0 = 0.07)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Tramo II
Área de medición: 63.00 m - 81.00 m puntos: nx = 6, ny = 9, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 3.00 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m y =5.25 m y =8.75 m
calzada (R3, q0 = 0.07)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Tramo I boca B
Área de medición: 108.00 m - 126.00 m puntos: nx = 6, ny = 9, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 48.00 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m y =5.25 m y =8.75 m
calzada (R3, q0 = 0.07)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

2.2 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.2.2 Resumen de los resultados, Nublado: 50%

Paso de regulación: Nublado: 50%
Adaptación
1: 0%
2: 100%
Tránsito-interior
3: 100%

Tramo I boca A, Área de entrada (constante)
Área de medición: 28.38 m - 43.61 m puntos: nx = 7, ny = 9, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = -31.62 m; z = 1.50 m dx = 61.09 m (fijo)
y =1.75 m y =5.25 m y =8.75 m
calzada (R3, q0 = 0.07)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Permanente, Trayecto interior
Área de medición: 72.00 m - 90.00 m puntos: nx = 6, ny = 9, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 12.00 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m y =5.25 m y =8.75 m
calzada (R3, q0 = 0.07)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2.2 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.2.2 Resumen de los resultados, Nublado: 50%

Adaptación, Tramo de adaptación
Área de medición: 0.11 m - 148.00 m puntos: nx = 68, ny = 9, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = -84.74 m; z = 1.50 m dx = 85.93 m (móvil)
y =1.75 m y =5.25 m y =8.75 m
calzada (R3, q0 = 0.07)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Tramo II
Área de medición: 63.00 m - 81.00 m puntos: nx = 6, ny = 9, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 3.00 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m y =5.25 m y =8.75 m
calzada (R3, q0 = 0.07)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Tramo I boca B
Área de medición: 108.00 m - 126.00 m puntos: nx = 6, ny = 9, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 48.00 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m y =5.25 m y =8.75 m
calzada (R3, q0 = 0.07)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

2.2 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.2.3 Resumen de los resultados, Nocturno

Paso de regulación: Nocturno
Adaptación
1: 0%
2: 0%
Tránsito-interior
3: 100%

Permanente, Trayecto interior
Área de medición: 72.00 m - 90.00 m puntos: nx = 6, ny = 9, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 12.00 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m y =5.25 m y =8.75 m
calzada (R3, q0 = 0.07)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Tramo II
Área de medición: 63.00 m - 81.00 m puntos: nx = 6, ny = 9, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 3.00 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m y =5.25 m y =8.75 m
calzada (R3, q0 = 0.07)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2.2 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.2.3 Resumen de los resultados, Nocturno

Tramo I boca B
Área de medición: 108.00 m - 126.00 m puntos: nx = 6, ny = 9, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 48.00 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m y =5.25 m y =8.75 m
calzada (R3, q0 = 0.07)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

2.2 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.2.4 Resumen de los resultados, Nocturno reducido

Paso de regulación: Nocturno reducido
Adaptación
1: 0%
2: 0%
Tránsito-interior
3: 50%

Permanente, Trayecto interior
Área de medición: 72.00 m - 90.00 m puntos: nx = 6, ny = 9, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 12.00 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m y =5.25 m y =8.75 m
calzada (R3, q0 = 0.07)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Tramo II
Área de medición: 63.00 m - 81.00 m puntos: nx = 6, ny = 9, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 3.00 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m y =5.25 m y =8.75 m
calzada (R3, q0 = 0.07)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2.2 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.2.4 Resumen de los resultados, Nocturno reducido

Tramo I boca B
Área de medición: 108.00 m - 126.00 m puntos: nx = 6, ny = 9, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 48.00 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m y =5.25 m y =8.75 m
calzada (R3, q0 = 0.07)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

2 Túnel de La Flauta

2.3 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.3.1 Tabla, Tramo I boca A (L), Soleado: 100%, OBS.1

[m]	29.47	31.65	33.82	36.00	38.17	40.35	42.52
9.92	118	118	118	117	116	113	111
8.75	**[148]**	147	145	143	140	137	134
7.58	142	140	137	135	132	129	126
6.42	123	121	120	118	116	114	111
5.25	112	111	110	109	108	106	**(104)**
4.08	111	110	109	109	108	106	**(104)**
2.92	117	116	116	116	114	113	111
1.75	128	127	126	125	124	122	120
0.58	133	132	131	129	127	124	122

[m]

Posición del observador 1 : x = -31.6, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 61.09)
Luminancia media $\bar{L}_m$: 122 cd/m²
Luminancia mínima L_{min} : 104 cd/m²
Uniformidad total U_o $L_{min}/\bar{L}_m$: 0.86
Uniformidad longitudinal U_l $L_{l,min}/L_{l,max}$: 0.94

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2.3 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.3.2 Tabla, Tramo I boca A (E), Soleado: 100%

[m]	29.47	31.65	33.82	36.00	38.17	40.35	42.52
9.92	1870	1890	1910	1910	1900	1870	**(1830)**
8.75	2130	2140	2160	2160	2140	2110	2080
7.58	2240	2240	2250	2250	2240	2210	2190
6.42	2280	2270	2280	2280	2260	2240	2220
5.25	**[2290]**	**[2290]**	**[2290]**	**[2290]**	2270	2260	2240
4.08	2280	2270	2270	2270	2260	2240	2230
2.92	2250	2240	2230	2230	2220	2210	2200
1.75	2150	2130	2120	2110	2100	2110	2110
0.58	1900	1880	1850	1840	1840	1850	1860

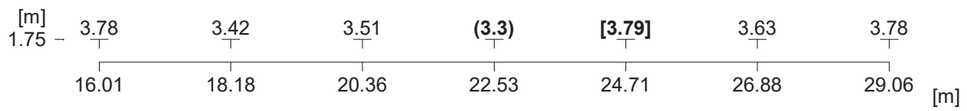
[m]

Iluminancia [lx]

Altura del nivel de referencia : 0.00 m
Iluminancia media $\bar{E}_m$: 2140 lx
Iluminancia mínima E_{min} : 1830 lx
Iluminancia máxima E_{max} : 2290 lx
Uniformidad U_o $E_{min}/\bar{E}_m$: 1 : 1.17 (0.85)
Uniformidad U_d E_{min}/E_{max} : 1 : 1.26 (0.8)

2.3 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.3.3 Tabla, Tramo I boca A (TI), Soleado: 100%, OBS.1

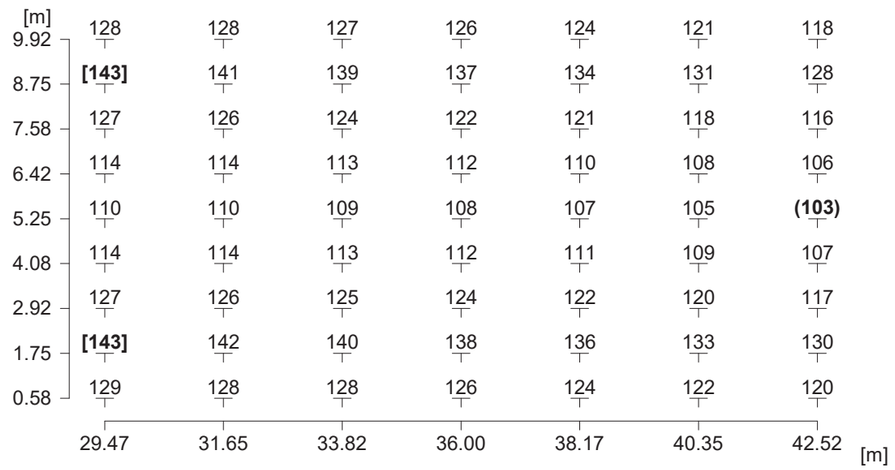


Posición del observador 1		: x = 16, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral	$f_{TI,max}$	: 4 %

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2.3 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

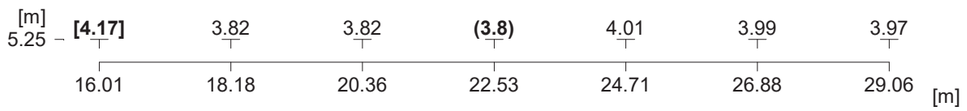
2.3.4 Tabla, Tramo I boca A (L), Soleado: 100%, OBS.2



Posición del observador 2		: x = -31.6, y = 5.25, z = 1.5 (dx = 61.09)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 122 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 103 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.85
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.94

2.3 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

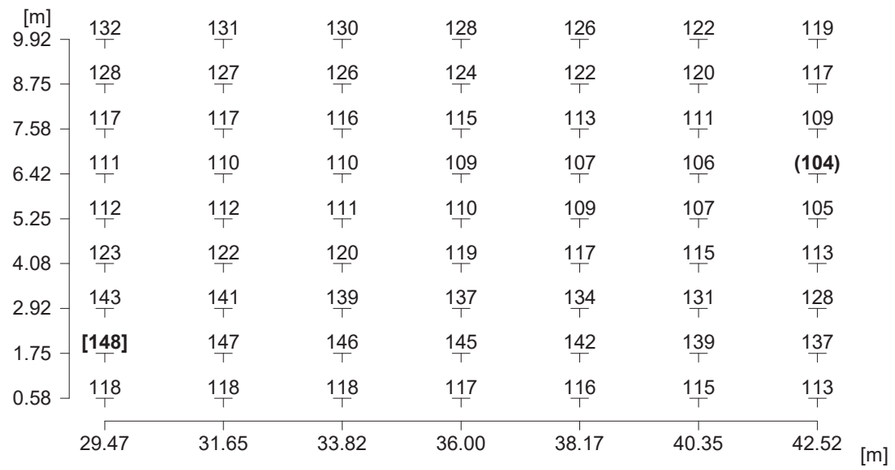
2.3.5 Tabla, Tramo I boca A (TI), Soleado: 100%, OBS.2



Posición del observador 2		: x = 16, y = 5.25, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral	$f_{TI,max}$	: 4 %

2.3 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

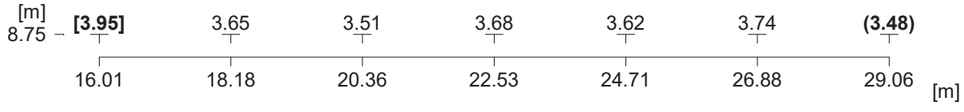
2.3.6 Tabla, Tramo I boca A (L), Soleado: 100%, OBS.3



Posición del observador 3		: x = -31.6, y = 8.75, z = 1.5 (dx = 61.09)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 122 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 104 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.85
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.92

2.3 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.3.7 Tabla, Tramo I boca A (TI), Soleado: 100%, OBS.3

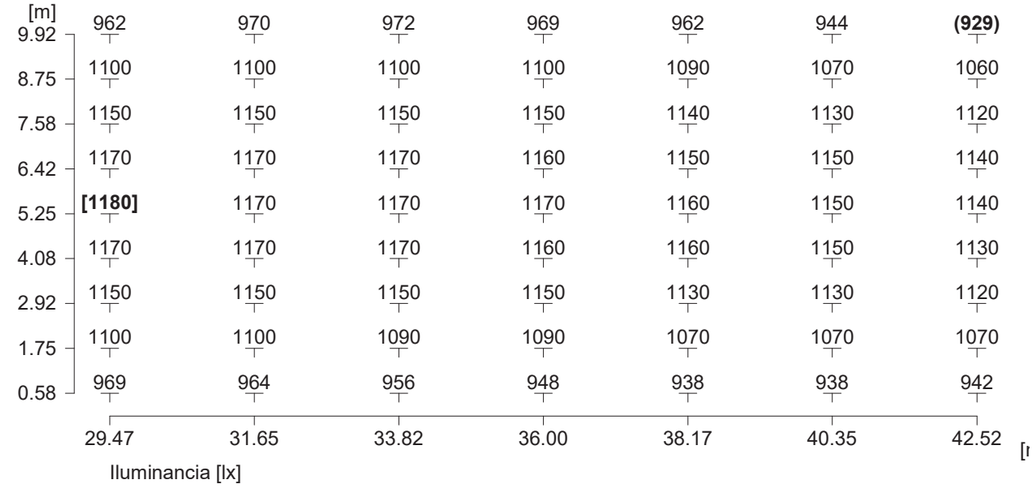


Posición del observador 3 : x = 16, y = 8.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral $f_{TI,max}$: 4 %

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2.3 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

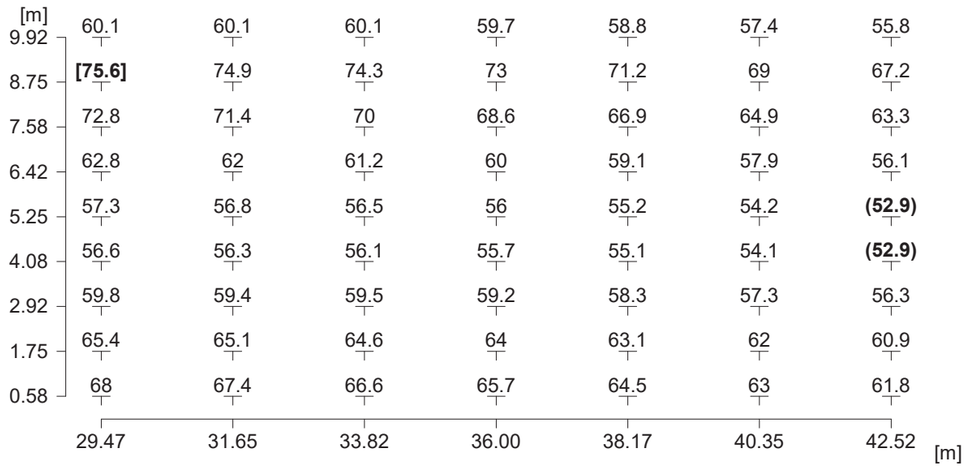
2.3.8 Tabla, Tramo I boca A (E), Nublado: 50%



Altura del nivel de referencia : 0.00 m
Iluminancia media $\bar{E}_m$: 1090 lx
Iluminancia mínima E_{min} : 929 lx
Iluminancia máxima E_{max} : 1180 lx
Uniformidad U_o $E_{min}/\bar{E}_m$: 1 : 1.18 (0.85)
Uniformidad U_d E_{min}/E_{max} : 1 : 1.27 (0.79)

2.3 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.3.9 Tabla, Tramo I boca A (L), Nublado: 50%, OBS.1

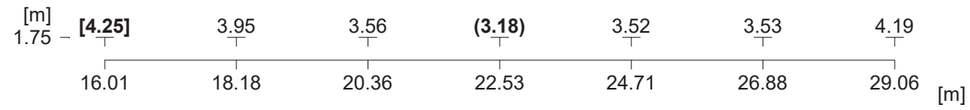


Posición del observador 1		: x = -31.6, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 61.09)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 61.9 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 52.9 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.85
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.93

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2.3 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.3.10 Tabla, Tramo I boca A (TI), Nublado: 50%, OBS.1



Posición del observador 1		: x = 16, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral	$f_{TI,max}$	: 4 %

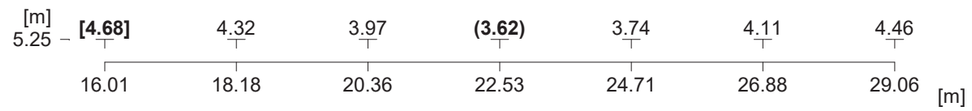
2.3 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.3.11 Tabla, Tramo I boca A (L), Nublado: 50%, OBS.2

Posición del observador 2		: x = -31.6, y = 5.25, z = 1.5 (dx = 61.09)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 62.2 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 52.5 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.84
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.93

2.3 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

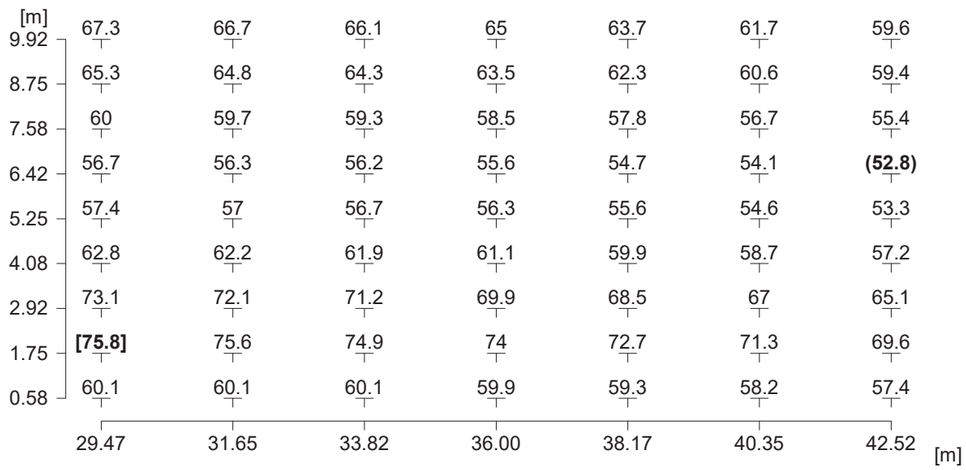
2.3.12 Tabla, Tramo I boca A (TI), Nublado: 50%, OBS.2



Posición del observador 2		: x = 16, y = 5.25, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral	$f_{TI,max}$	: 5 %

2.3 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.3.13 Tabla, Tramo I boca A (L), Nublado: 50%, OBS.3

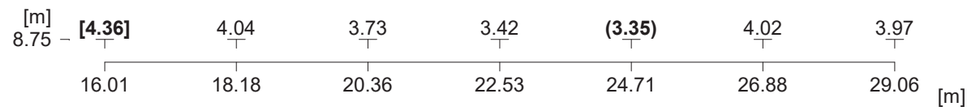


Posición del observador 3		: x = -31.6, y = 8.75, z = 1.5 (dx = 61.09)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 62.1 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 52.8 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.85
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.91

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2.3 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

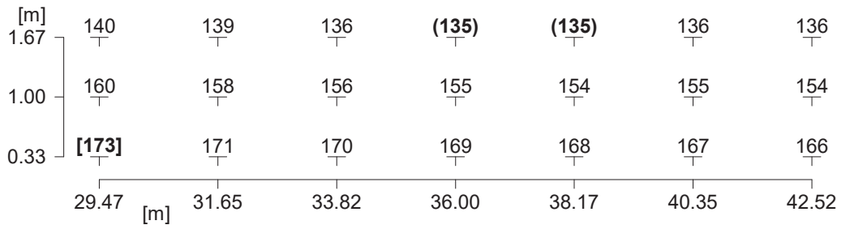
2.3.14 Tabla, Tramo I boca A (TI), Nublado: 50%, OBS.3



Posición del observador 3		: x = 16, y = 8.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral	$f_{TI,max}$	: 4 %

2.3 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

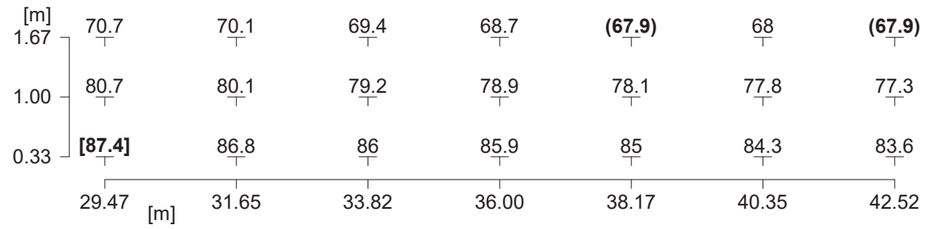
2.3.15 Tabla, Tramo I boca A (L), Pared a la derecha, Soleado: 100%, OBS.1



Posición del observador 1		: x = -43.4, y = 1, z = 1.5 (dx = 85.93)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 154 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 135 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.88
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.96 (1.00m)

2.3 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

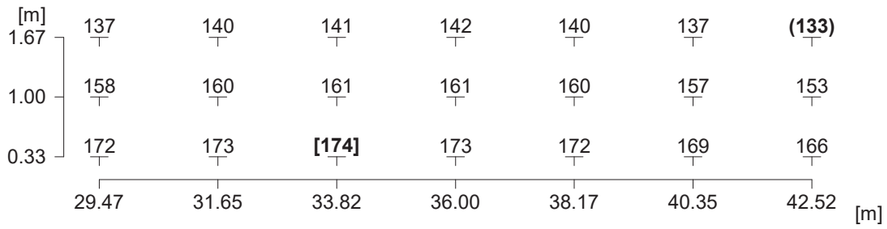
2.3.16 Tabla, Tramo I boca A (L), Pared a la derecha, Nublado: 50%, OBS.1



Posición del observador 1		: x = -43.4, y = 1, z = 1.5 (dx = 85.93)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 77.8 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 67.9 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.87
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.96 (1.00m)

2.3 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

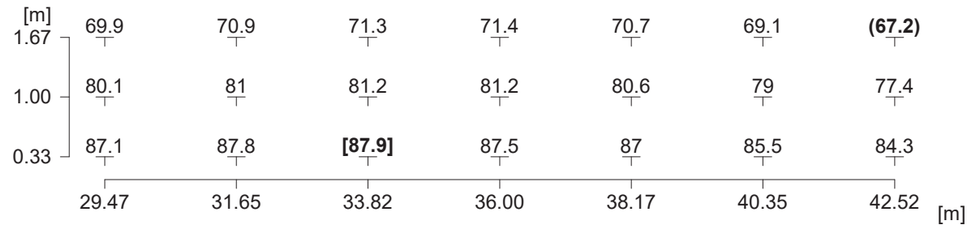
2.3.17 Tabla, Tramo I boca A (L), Pared a la izquierda, Soleado: 100%, OBS.1



Posición del observador 1		: x = -56.5, y = 1, z = 1.5 (dx = 85.93)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 156 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 133 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.85
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.95 (1.00m)

2.3 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.3.18 Tabla, Tramo I boca A (L), Pared a la izquierda, Nublado: 50%, OBS.1

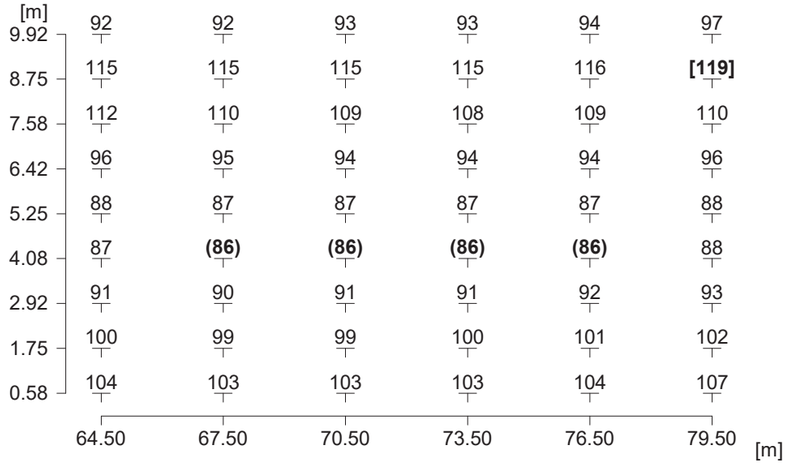


Posición del observador 1		: x = -56.5, y = 1, z = 1.5 (dx = 85.93)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 79 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 67.2 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.85
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.95 (1.00m)

2 Túnel de La Flauta

2.4 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.4.1 Tabla, Tramo II (L), Soleado: 100%, OBS.1



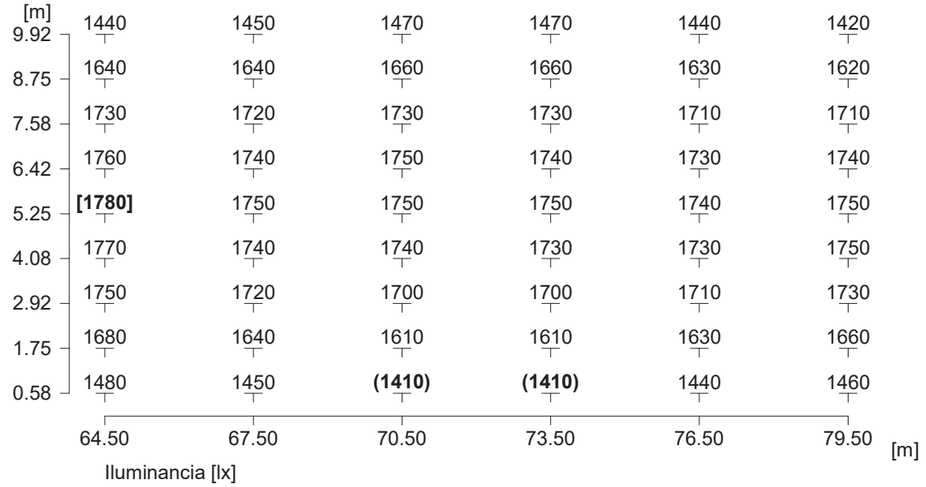
Posición del observador 1 : x = 3, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 61.50)

Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 98.1 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 85.5 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.87
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.97

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2.4 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.4.2 Tabla, Tramo II (E), Soleado: 100%

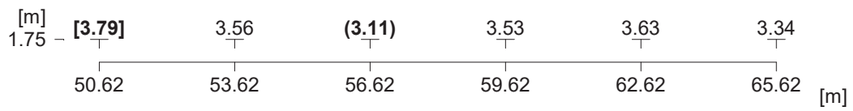


Altura del nivel de referencia : 0.00 m

Iluminancia media	$\bar{E}_m$	: 1650 lx
Iluminancia mínima	E_{min}	: 1410 lx
Iluminancia máxima	E_{max}	: 1780 lx
Uniformidad U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.17 (0.85)
Uniformidad U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 1.26 (0.79)

2.4 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

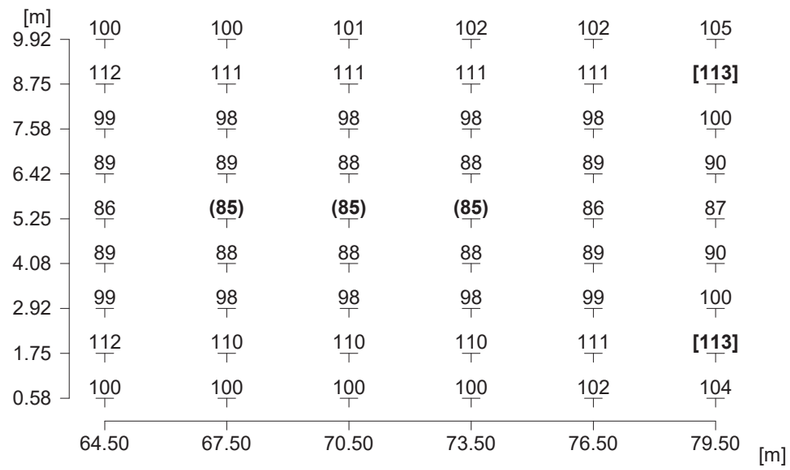
2.4.3 Tabla, Tramo II (TI), Soleado: 100%, OBS.1



Posición del observador 1		: x = 50.6, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral	$f_{TI,max}$	: 4 %

2.4 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

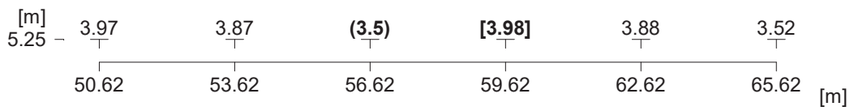
2.4.4 Tabla, Tramo II (L), Soleado: 100%, OBS.2



Posición del observador 2		: x = 3, y = 5.25, z = 1.5 (dx = 61.50)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 98.4 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 85.2 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.87
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.98

2.4 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

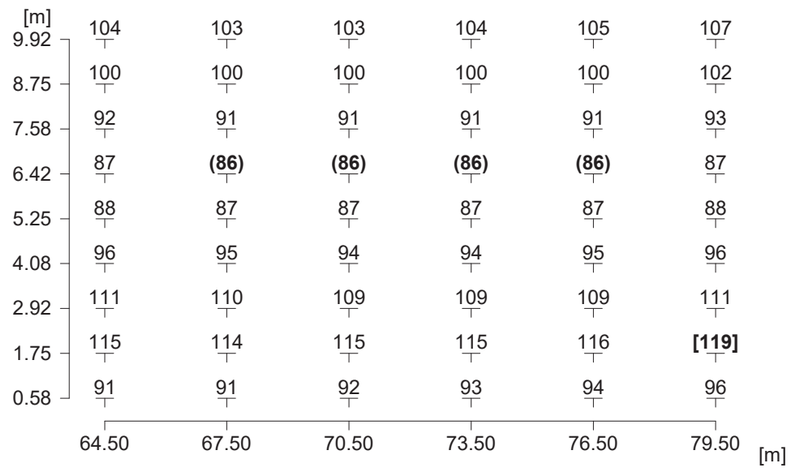
2.4.5 Tabla, Tramo II (TI), Soleado: 100%, OBS.2



Posición del observador 2		: x = 50.6, y = 5.25, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral	$f_{TI,max}$	: 4 %

2.4 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

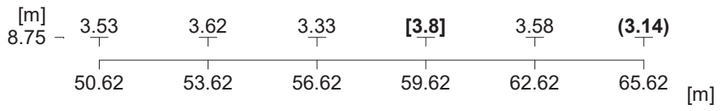
2.4.6 Tabla, Tramo II (L), Soleado: 100%, OBS.3



Posición del observador 3		: x = 3, y = 8.75, z = 1.5 (dx = 61.50)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 98.1 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 85.6 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.87
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.98

2.4 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

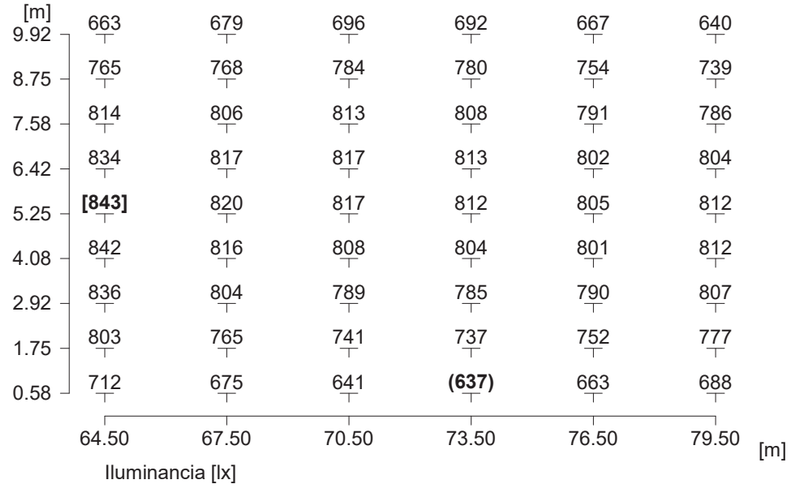
2.4.7 Tabla, Tramo II (TI), Soleado: 100%, OBS.3



Posición del observador 3		: x = 50.6, y = 8.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral	$f_{TI,max}$	: 4 %

2.4 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.4.8 Tabla, Tramo II (E), Nublado: 50%



Altura del nivel de referencia		: 0.00 m
Iluminancia media	$\bar{E}_m$	: 769 lx
Iluminancia mínima	E_{min}	: 637 lx
Iluminancia máxima	E_{max}	: 843 lx
Uniformidad U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.21 (0.83)
Uniformidad U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 1.32 (0.76)

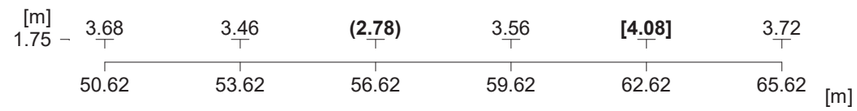
2.4 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.4.9 Tabla, Tramo II (L), Nublado: 50%, OBS.1

Posición del observador 1 : x = 3, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 61.50)
Luminancia media $\bar{L}_m$: 45.7 cd/m²
Luminancia mínima L_{min} : 39.9 cd/m²
Uniformidad total U_o $L_{min}/\bar{L}_m$: 0.87
Uniformidad longitudinal U_l $L_{l,min}/L_{l,max}$: 0.97

2.4 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

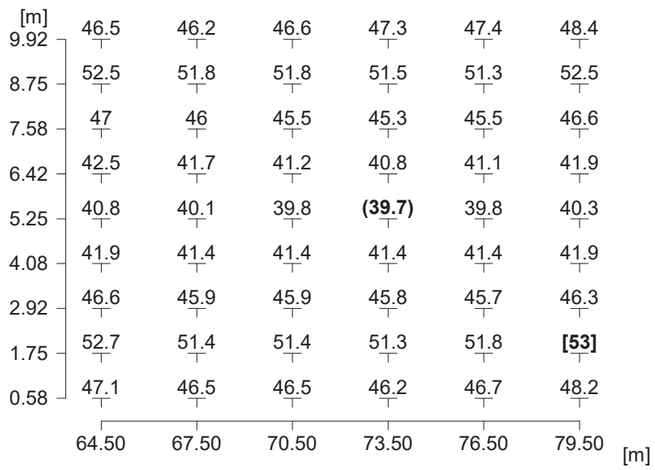
2.4.10 Tabla, Tramo II (TI), Nublado: 50%, OBS.1



Posición del observador 1 : x = 50.6, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral $f_{TI,max}$: 4 %

2.4 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.4.11 Tabla, Tramo II (L), Nublado: 50%, OBS.2

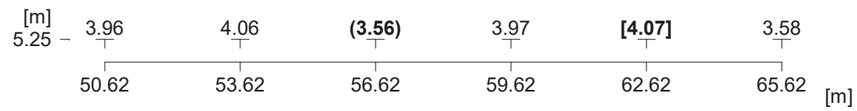


Posición del observador 2		: x = 3, y = 5.25, z = 1.5 (dx = 61.50)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 45.9 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 39.7 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.87
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.97

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2.4 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.4.12 Tabla, Tramo II (TI), Nublado: 50%, OBS.2



Posición del observador 2		: x = 50.6, y = 5.25, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral	$f_{TI,max}$	: 4 %

2.4 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

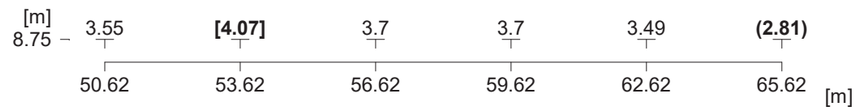
2.4.13 Tabla, Tramo II (L), Nublado: 50%, OBS.3

Posición del observador 3		: x = 3, y = 8.75, z = 1.5 (dx = 61.50)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 45.7 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 39.7 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.87
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.98

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2.4 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

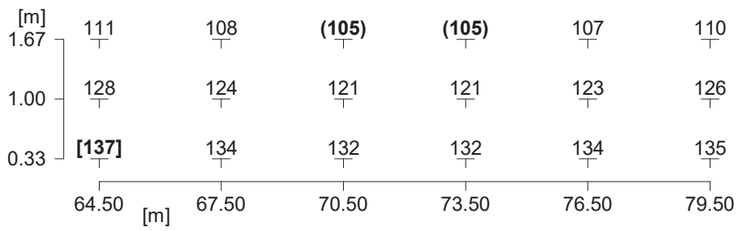
2.4.14 Tabla, Tramo II (TI), Nublado: 50%, OBS.3



Posición del observador 3		: x = 50.6, y = 8.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral	$f_{TI,max}$	: 4 %

2.4 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

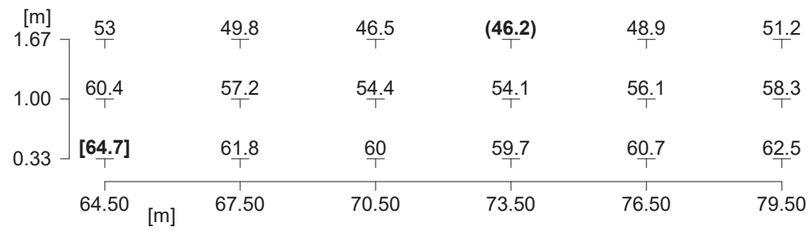
2.4.15 Tabla, Tramo II (L), Pared a la derecha, Soleado: 100%, OBS.1



Posición del observador 1		: x = -6.43, y = 1, z = 1.5 (dx = 85.93)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 122 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 105 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.86
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.95 (1.00m)

2.4 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

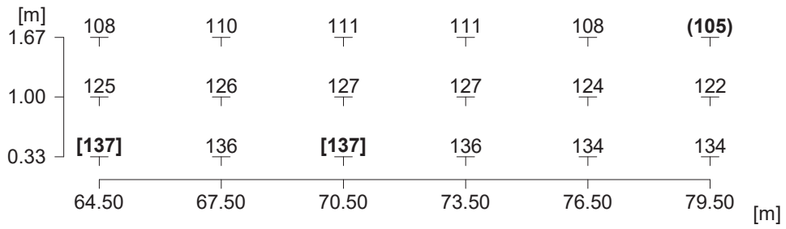
2.4.16 Tabla, Tramo II (L), Pared a la derecha, Nublado: 50%, OBS.1



Posición del observador 1		: x = -6.43, y = 1, z = 1.5 (dx = 85.93)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 55.9 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 46.2 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.83
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.9 (1.00m)

2.4 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

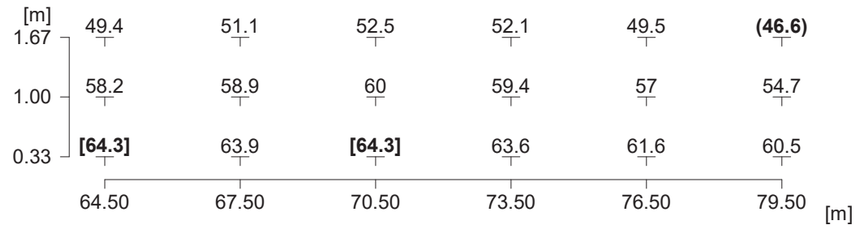
2.4.17 Tabla, Tramo II (L), Pared a la izquierda, Soleado: 100%, OBS.1



Posición del observador 1		: x = -21.4, y = 1, z = 1.5 (dx = 85.93)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 123 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 105 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.85
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.96 (1.00m)

2.4 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.4.18 Tabla, Tramo II (L), Pared a la izquierda, Nublado: 50%, OBS.1



Posición del observador 1		: x = -21.4, y = 1, z = 1.5 (dx = 85.93)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 57.1 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 46.6 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.82
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.91 (1.00m)

2 Túnel de La Flauta

2.5 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.5.1 Tabla, Tramo I boca B (L), Soleado: 100%, OBS.1

[m]	109.50	112.50	115.50	118.50	121.50	124.50
9.92	126	128	130	131	132	132
8.75	159	160	**[161]**	**[161]**	**[161]**	**[161]**
7.58	152	152	152	151	150	148
6.42	130	131	131	131	130	129
5.25	119	120	121	121	121	121
4.08	**(117)**	119	120	120	120	120
2.92	125	126	127	127	127	127
1.75	137	138	139	139	139	138
0.58	142	143	144	144	144	143

[m]

Posición del observador 1		: x = 48, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 61.50)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 135 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 117 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.86
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.98

2.5 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.5.2 Tabla, Tramo I boca B (E), Soleado: 100%

[m]	109.50	112.50	115.50	118.50	121.50	124.50
9.92	2020	2020	2000	2010	2040	2070
8.75	2280	2280	2280	2290	2310	2340
7.58	2380	2390	2410	2410	2430	2440
6.42	2400	2430	2450	2460	2460	2470
5.25	2410	2440	2470	**[2480]**	**[2480]**	**[2480]**
4.08	2400	2430	2450	2460	2460	2460
2.92	2360	2390	2430	2440	2430	2420
1.75	2240	2280	2320	2330	2310	2290
0.58	**(1960)**	2010	2050	2060	2040	2010

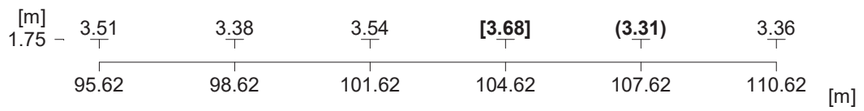
[m]

Iluminancia [lx]

Altura del nivel de referencia		: 0.00 m
Iluminancia media	$\bar{E}_m$	: 2310 lx
Iluminancia mínima	E_{min}	: 1960 lx
Iluminancia máxima	E_{max}	: 2480 lx
Uniformidad U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.18 (0.85)
Uniformidad U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 1.27 (0.79)

2.5 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

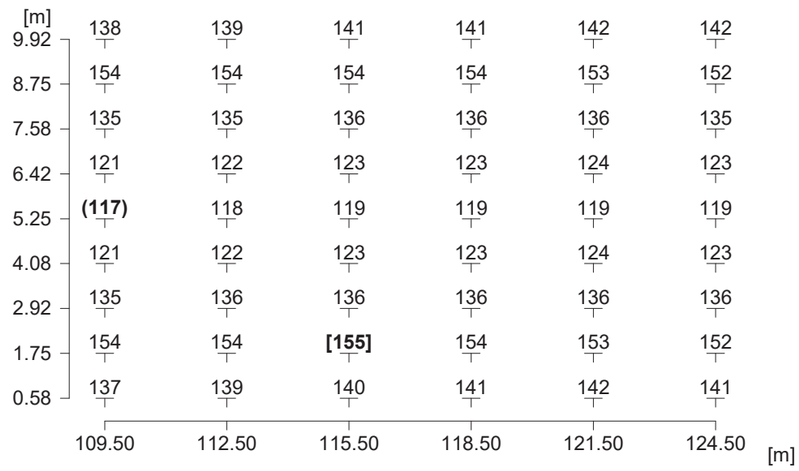
2.5.3 Tabla, Tramo I boca B (TI), Soleado: 100%, OBS.1



Posición del observador 1		: x = 95.6, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral	$f_{TI,max}$	: 4 %

2.5 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

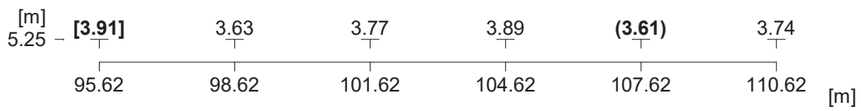
2.5.4 Tabla, Tramo I boca B (L), Soleado: 100%, OBS.2



Posición del observador 2		: x = 48, y = 5.25, z = 1.5 (dx = 61.50)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 136 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 117 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.86
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.98

2.5 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

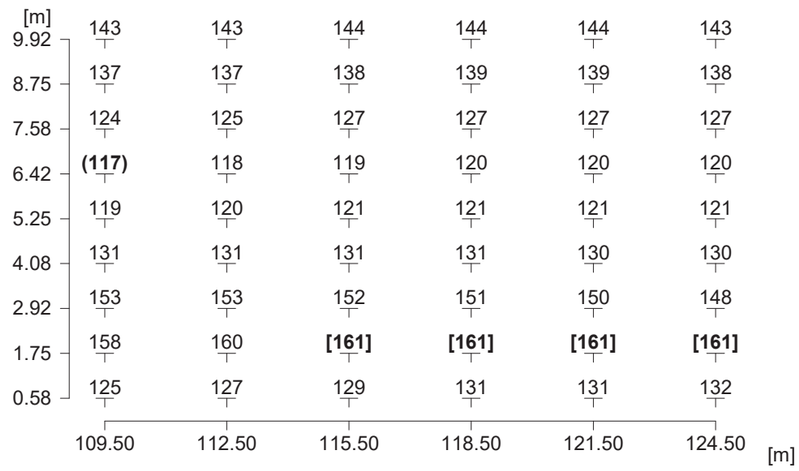
2.5.5 Tabla, Tramo I boca B (TI), Soleado: 100%, OBS.2



Posición del observador 2		: x = 95.6, y = 5.25, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral	$f_{TI,max}$	: 4 %

2.5 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

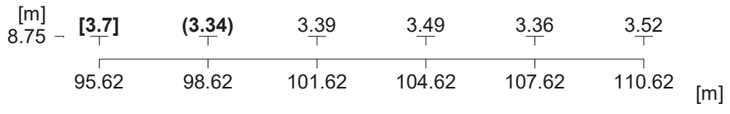
2.5.6 Tabla, Tramo I boca B (L), Soleado: 100%, OBS.3



Posición del observador 3		: x = 48, y = 8.75, z = 1.5 (dx = 61.50)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 135 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 117 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.86
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.98

2.5 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.5.7 Tabla, Tramo I boca B (TI), Soleado: 100%, OBS.3

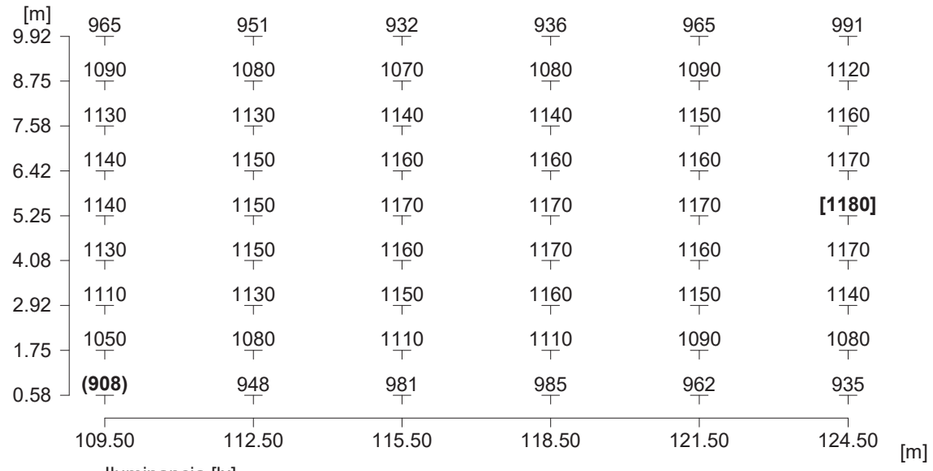


Posición del observador 3 : x = 95.6, y = 8.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral $f_{TI,max}$: 4 %

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2.5 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

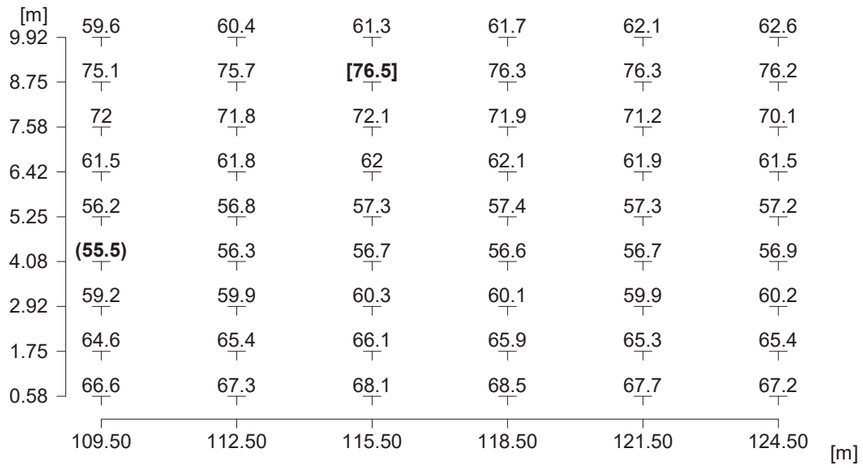
2.5.8 Tabla, Tramo I boca B (E), Nublado: 50%



Altura del nivel de referencia : 0.00 m
Iluminancia media $\bar{E}_m$: 1090 lx
Iluminancia mínima E_{min} : 908 lx
Iluminancia máxima E_{max} : 1180 lx
Uniformidad U_o $E_{min}/\bar{E}_m$: 1 : 1.2 (0.83)
Uniformidad U_d E_{min}/E_{max} : 1 : 1.3 (0.77)

2.5 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

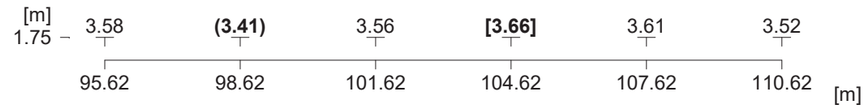
2.5.9 Tabla, Tramo I boca B (L), Nublado: 50%, OBS.1



Posición del observador 1		: x = 48, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 61.50)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 64.1 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 55.5 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.87
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.98

2.5 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

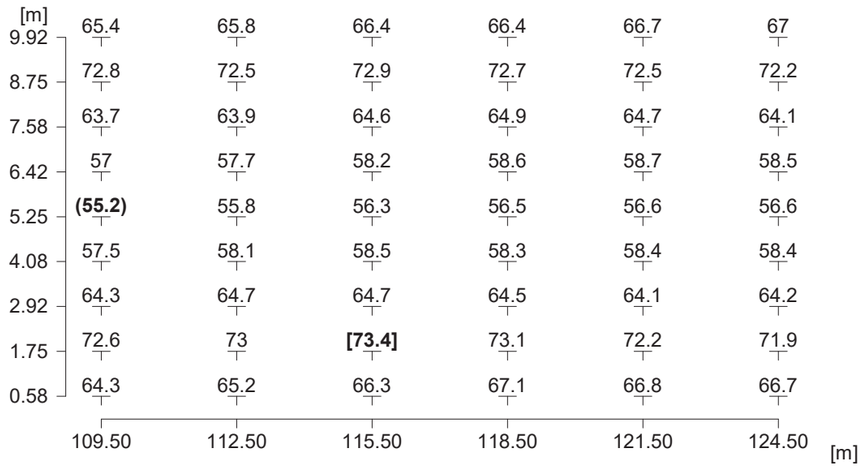
2.5.10 Tabla, Tramo I boca B (TI), Nublado: 50%, OBS.1



Posición del observador 1		: x = 95.6, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral	$f_{TI,max}$	: 4 %

2.5 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.5.11 Tabla, Tramo I boca B (L), Nublado: 50%, OBS.2

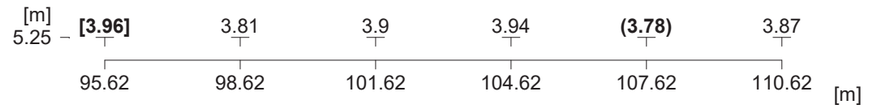


Posición del observador 2		: x = 48, y = 5.25, z = 1.5 (dx = 61.50)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 64.3 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 55.2 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.86
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.97

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2.5 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.5.12 Tabla, Tramo I boca B (TI), Nublado: 50%, OBS.2



Posición del observador 2		: x = 95.6, y = 5.25, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral	$f_{TI,max}$	: 4 %

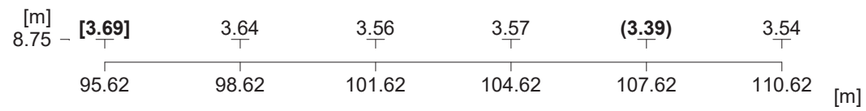
2.5 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.5.13 Tabla, Tramo I boca B (L), Nublado: 50%, OBS.3

Posición del observador 3		: x = 48, y = 8.75, z = 1.5 (dx = 61.50)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 64.1 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 55.2 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.86
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.98

2.5 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

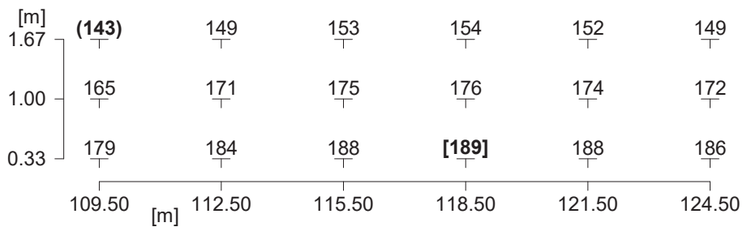
2.5.14 Tabla, Tramo I boca B (TI), Nublado: 50%, OBS.3



Posición del observador 3		: x = 95.6, y = 8.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral	$f_{TI,max}$	: 4 %

2.5 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.5.15 Tabla, Tramo I boca B (L), Pared a la derecha, Soleado: 100%, OBS.1

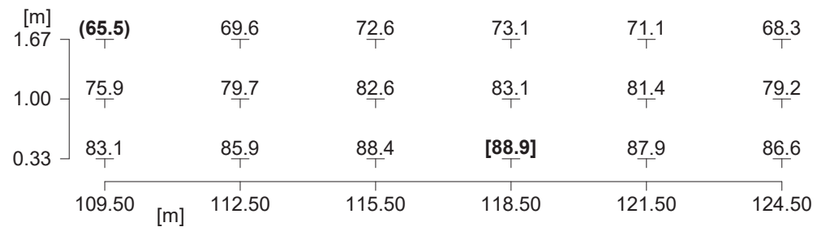


Posición del observador 1		: x = 38.6, y = 1, z = 1.5 (dx = 85.93)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 169 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 143 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.85
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.94 (1.00m)

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2.5 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

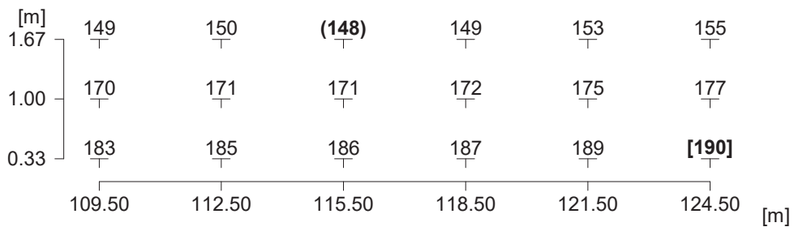
2.5.16 Tabla, Tramo I boca B (L), Pared a la derecha, Nublado: 50%, OBS.1



Posición del observador 1		: x = 38.6, y = 1, z = 1.5 (dx = 85.93)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 79.1 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 65.5 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.83
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.91 (1.00m)

2.5 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

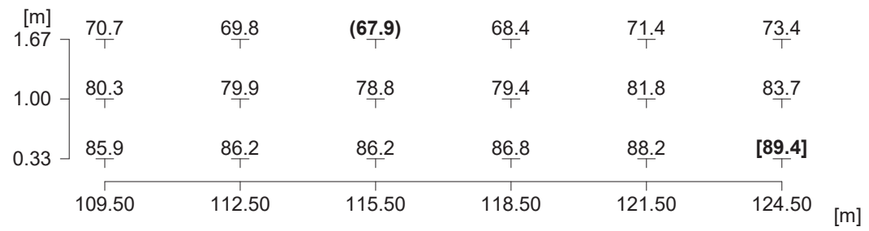
2.5.17 Tabla, Tramo I boca B (L), Pared a la izquierda, Soleado: 100%, OBS.1



Posición del observador 1		: x = 23.6, y = 1, z = 1.5 (dx = 85.93)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 170 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 148 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.87
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.96 (1.00m)

2.5 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.5.18 Tabla, Tramo I boca B (L), Pared a la izquierda, Nublado: 50%, OBS.1



Posición del observador 1		: x = 23.6, y = 1, z = 1.5 (dx = 85.93)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 79.3 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 67.9 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.86
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.94 (1.00m)

2 Túnel de La Flauta

2.6 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.6.1 Tabla, Permanente (E), Nocturno

[m]	73.50	76.50	79.50	82.50	85.50	88.50
9.92	31.3	38.8	51.3	51.3	38.8	31.3
8.75	40.9	49.4	63.6	63.6	49.4	40.9
7.58	47.1	54.4	**[65.4]**	**[65.4]**	54.4	47.1
6.42	51.5	55.6	61.1	61.1	55.6	51.5
5.25	55.9	55.7	55.8	55.8	55.7	55.9
4.08	61.2	55.6	51.5	51.5	55.6	61.2
2.92	**[65.4]**	54.4	47	47	54.4	**[65.4]**
1.75	63.5	49.3	40.8	40.8	49.3	63.5
0.58	50.9	38.5	**(31.1)**	**(31.1)**	38.5	50.9

[m]

Iluminancia [lx]

Altura del nivel de referencia		: 0.00 m
Iluminancia media	$\bar{E}_m$	: 51.4 lx
Iluminancia mínima	E_{min}	: 31.1 lx
Iluminancia máxima	E_{max}	: 65.4 lx
Uniformidad U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.65 (0.61)
Uniformidad U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 2.1 (0.48)

2.6 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.6.2 Tabla, Permanente (L), Nocturno, OBS.1

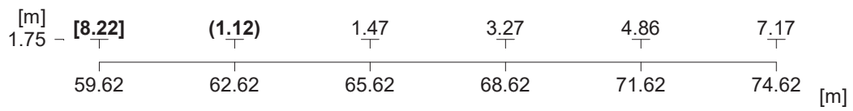
[m]	73.50	76.50	79.50	82.50	85.50	88.50
9.92	2.81	2.63	2.54	**(2.51)**	2.52	2.73
8.75	3.77	3.69	3.7	3.77	3.68	3.72
7.58	3.73	**[3.86]**	3.71	3.65	3.48	3.5
6.42	3.22	3.2	3.19	3.12	3.04	3.01
5.25	2.9	2.85	2.82	2.8	2.82	2.82
4.08	2.93	2.76	2.69	2.77	2.84	2.93
2.92	3.05	2.89	2.86	3	3.13	3.12
1.75	3.19	2.99	3.13	3.22	3.29	3.26
0.58	2.82	2.71	2.81	2.97	2.97	2.88

[m]

Posición del observador 1		: x = 12, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 61.50)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 3.09 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 2.51 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.81
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.91

2.6 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.6.3 Tabla, Permanente (TI), Nocturno, OBS.1



Posición del observador 1		: x = 59.6, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral	$f_{TI,max}$	: 8 %

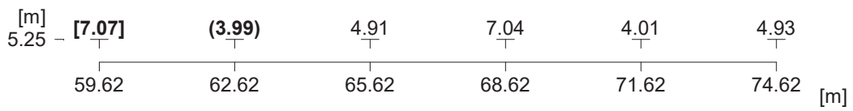
2.6 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.6.4 Tabla, Permanente (L), Nocturno, OBS.2

Posición del observador 2		: x = 12, y = 5.25, z = 1.5 (dx = 61.50)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 3.1 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 2.67 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.86
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.99

2.6 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

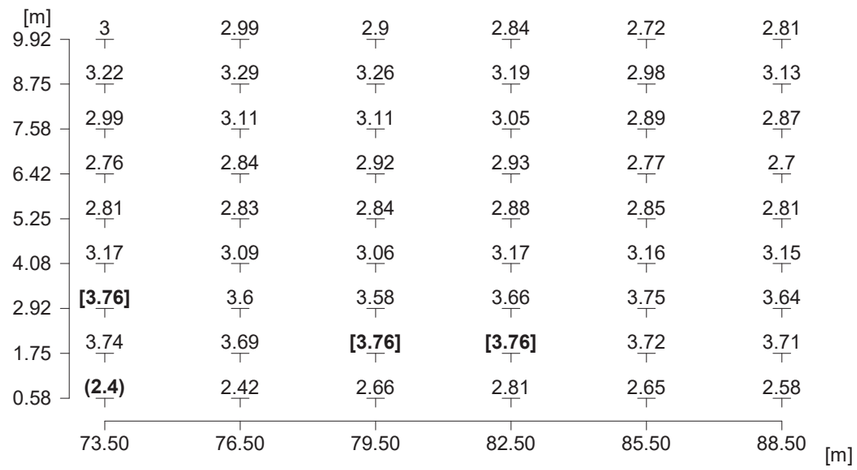
2.6.5 Tabla, Permanente (TI), Nocturno, OBS.2



Posición del observador 2 : x = 59.6, y = 5.25, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral $f_{TI,max}$: 7 %

2.6 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

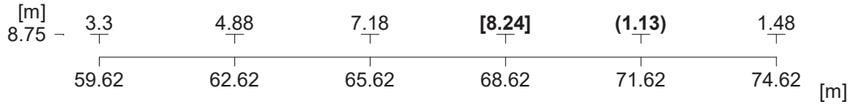
2.6.6 Tabla, Permanente (L), Nocturno, OBS.3



Posición del observador 3 : x = 12, y = 8.75, z = 1.5 (dx = 61.50)
Luminancia media $\bar{L}_m$: 3.09 cd/m²
Luminancia mínima L_{min} : 2.4 cd/m²
Uniformidad total U_o $L_{min}/\bar{L}_m$: 0.78
Uniformidad longitudinal U_l $L_{l,min}/L_{l,max}$: 0.91

2.6 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.6.7 Tabla, Permanente (TI), Nocturno, OBS.3

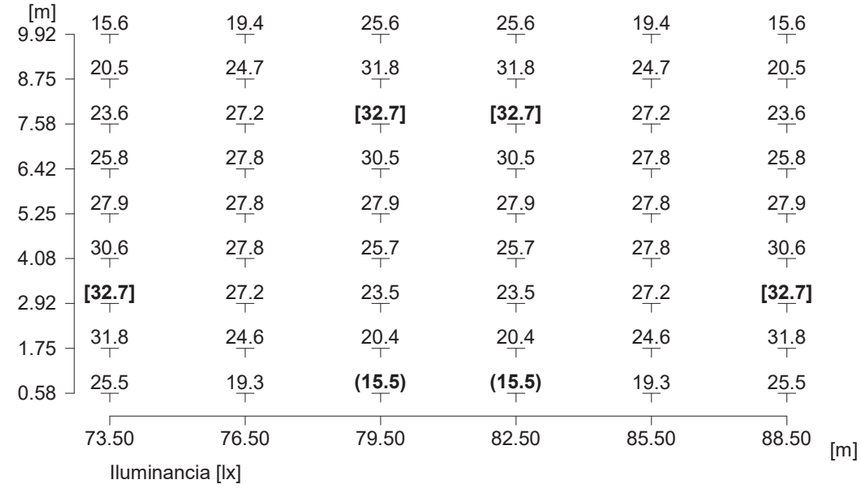


Posición del observador 3		: x = 59.6, y = 8.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral	$f_{TI,max}$	: 8 %

Objeto : Túnel de La Flauta
Instalación :
Nº del proyecto : 0400872932
Fecha : 25.05.2023

2.6 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.6.8 Tabla, Permanente (E), Nocturno reducido



Altura del nivel de referencia		: 0.00 m
Iluminancia media	$\bar{E}_m$	: 25.7 lx
Iluminancia mínima	E_{min}	: 15.5 lx
Iluminancia máxima	E_{max}	: 32.7 lx
Uniformidad U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.65 (0.61)
Uniformidad U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 2.1 (0.48)

2.6 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.6.9 Tabla, Permanente (L), Nocturno reducido, OBS.1

[m]	73.50	76.50	79.50	82.50	85.50	88.50
9.92	1.4	1.32	1.27	**(1.26)**	**(1.26)**	1.36
8.75	1.89	1.85	1.85	1.88	1.84	1.86
7.58	1.87	**[1.93]**	1.86	1.83	1.74	1.75
6.42	1.61	1.6	1.59	1.56	1.52	1.5
5.25	1.45	1.43	1.41	1.4	1.41	1.41
4.08	1.46	1.38	1.35	1.38	1.42	1.46
2.92	1.52	1.44	1.43	1.5	1.56	1.56
1.75	1.59	1.49	1.56	1.61	1.64	1.63
0.58	1.41	1.36	1.4	1.49	1.48	1.44

[m]

Posición del observador 1 : x = 12, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 61.50)
Luminancia media $\bar{L}_m$: 1.55 cd/m²
Luminancia mínima L_{min} : 1.26 cd/m²
Uniformidad total U_o $L_{min}/\bar{L}_m$: 0.81
Uniformidad longitudinal U_l $L_{l,min}/L_{l,max}$: 0.91

2.6 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.6.10 Tabla, Permanente (TI), Nocturno reducido, OBS.1

[m]	59.62	62.62	65.62	68.62	71.62	74.62
1.75	**[7.15]**	**(0.97)**	1.28	2.85	4.23	6.24

[m]

Posición del observador 1 : x = 59.6, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral $f_{TI,max}$: 7 %

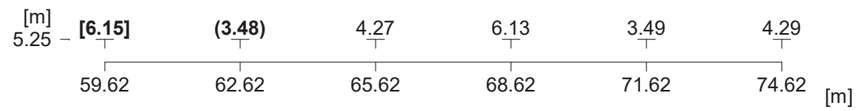
2.6 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

2.6.11 Tabla, Permanente (L), Nocturno reducido, OBS.2

Posición del observador 2		: x = 12, y = 5.25, z = 1.5 (dx = 61.50)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 1.55 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 1.34 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.86
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.99

2.6 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

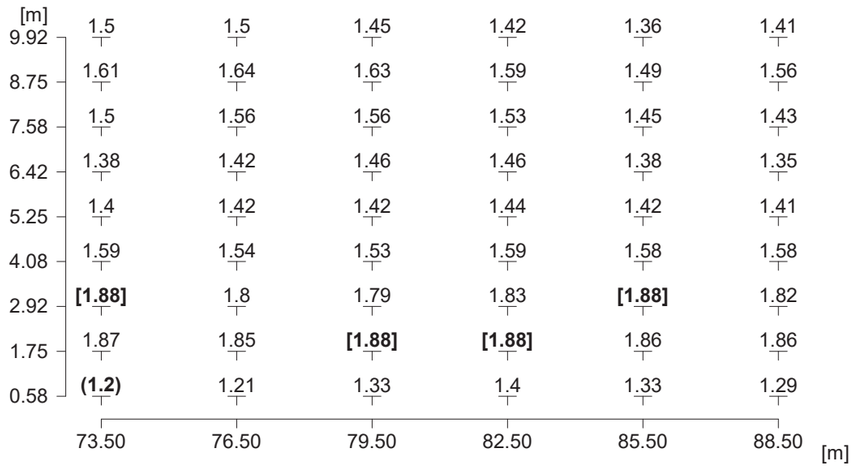
2.6.12 Tabla, Permanente (TI), Nocturno reducido, OBS.2



Posición del observador 2		: x = 59.6, y = 5.25, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral	$f_{TI,max}$	: 6 %

2.6 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

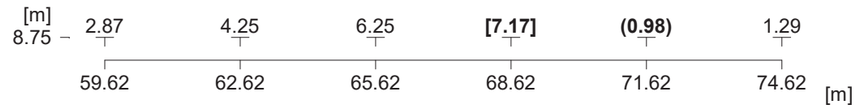
2.6.13 Tabla, Permanente (L), Nocturno reducido, OBS.3



Posición del observador 3 : x = 12, y = 8.75, z = 1.5 (dx = 61.50)
Luminancia media $\bar{L}_m$: 1.55 cd/m²
Luminancia mínima L_{min} : 1.2 cd/m²
Uniformidad total U_o $L_{min}/\bar{L}_m$: 0.78
Uniformidad longitudinal U_l $L_{l,min}/L_{l,max}$: 0.91

2.6 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

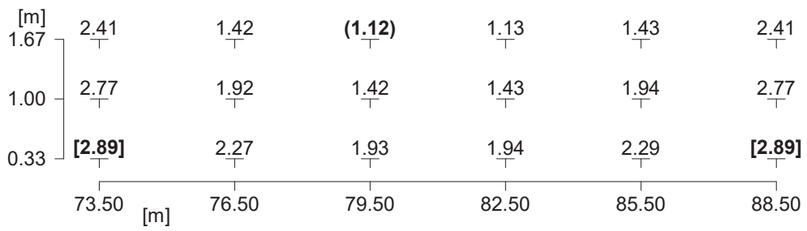
2.6.14 Tabla, Permanente (TI), Nocturno reducido, OBS.3



Posición del observador 3 : x = 59.6, y = 8.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral $f_{TI,max}$: 7 %

2.6 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

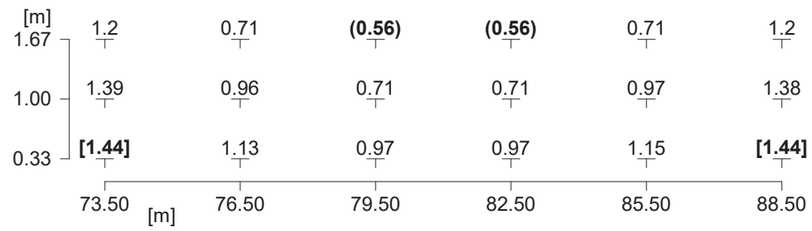
2.6.15 Tabla, Permanente (L), Pared a la derecha, Nocturno, OBS.1



Posición del observador 1		: x = 2.57, y = 1, z = 1.5 (dx = 85.93)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 2.02 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 1.12 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.56
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.51 (1.00m)

2.6 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

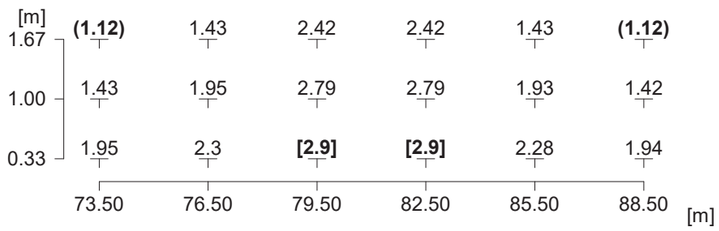
2.6.16 Tabla, Permanente (L), Pared a la derecha, Nocturno reducido, OBS.1



Posición del observador 1		: x = 2.57, y = 1, z = 1.5 (dx = 85.93)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 1.01 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 0.56 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.56
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.51 (1.00m)

2.6 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

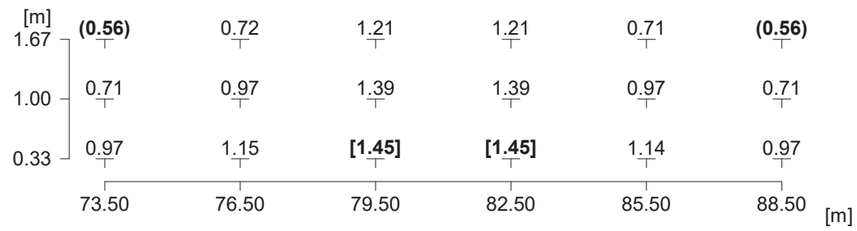
2.6.17 Tabla, Permanente (L), Pared a la izquierda, Nocturno, OBS.1



Posición del observador 1		: x = -12.4, y = 1, z = 1.5 (dx = 85.93)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 2.03 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 1.12 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.55
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.51 (1.00m)

2.6 Resultados del cálculo, Túnel de La Flauta

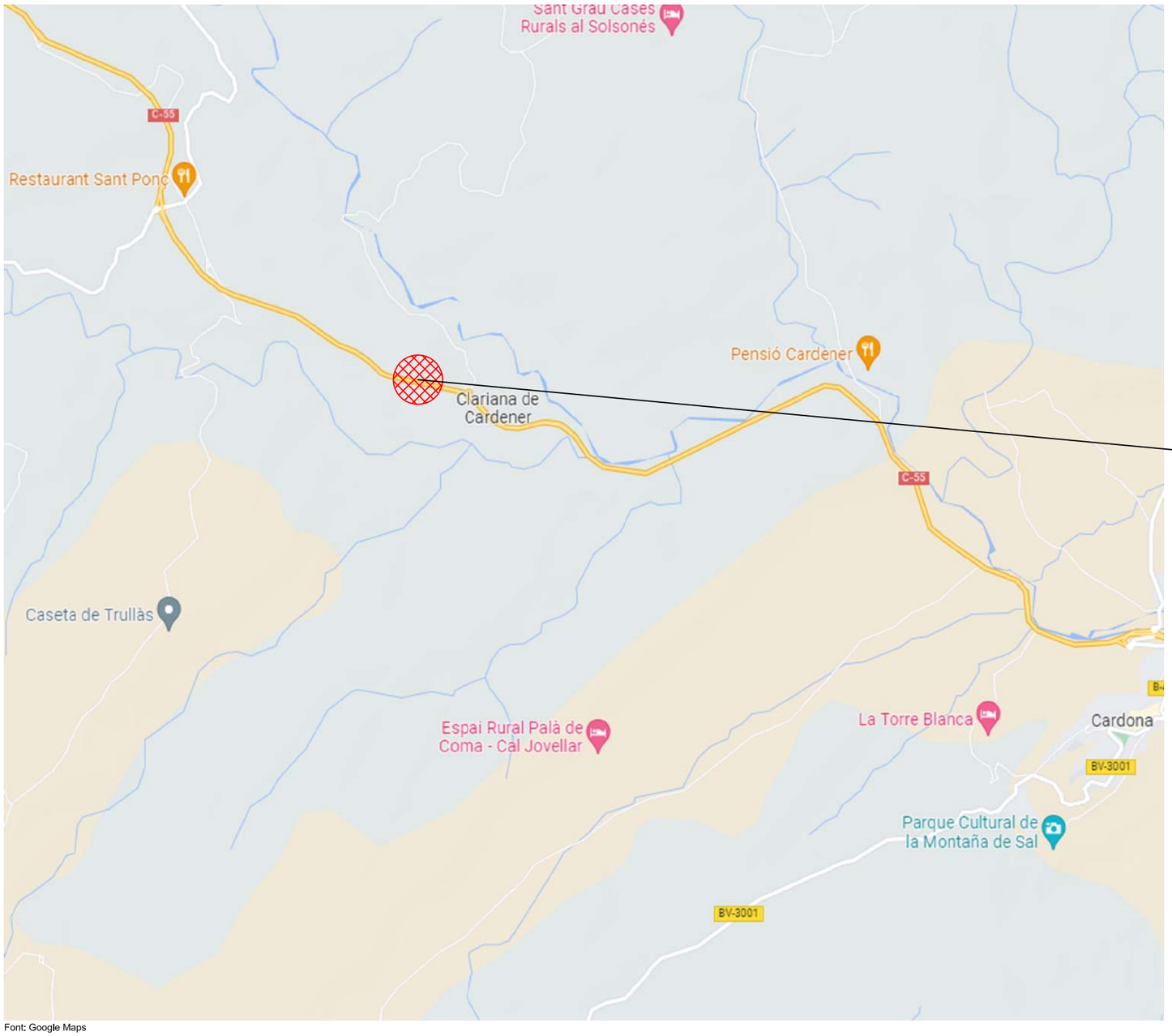
2.6.18 Tabla, Permanente (L), Pared a la izquierda, Nocturno reducido, OBS.1



Posición del observador 1		: x = -12.4, y = 1, z = 1.5 (dx = 85.93)
Luminancia media	$\bar{L}_m$	: 1.01 cd/m²
Luminancia mínima	L_{min}	: 0.56 cd/m²
Uniformidad total U_o	$L_{min}/\bar{L}_m$	: 0.55
Uniformidad longitudinal U_l	$L_{l,min}/L_{l,max}$	: 0.51 (1.00m)

DOCUMENT 2: PLÀNOLS

TÚNEL DE LA FLAUTA
CARRETERA C-55, PK-68+400
25290 CLARIANA DE CARDENER
SOLSONÈS (LLEIDA)



Font: Google Maps

COORD. UTM QUADRE: 385.454,4.643.483 (FUS 31)

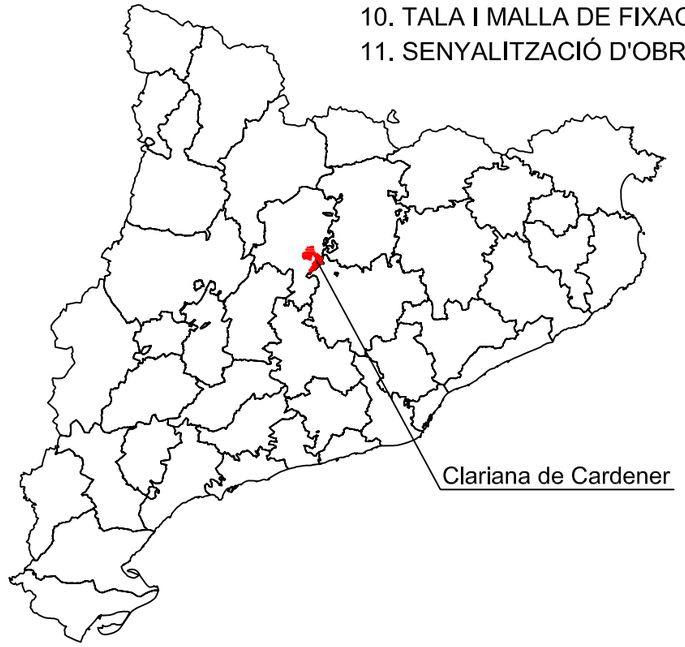
Font: Google Earth

COORD. UTM MÒDULS:
385.482,4.643.454 (FUS 31)

ZONA DE PROJECTE

ÍNDEX DE PLÀNOLS:

1. EMPLAÇAMENT
2. IMPLANTACIÓ
3. CONNEXIONAT
4. ESTRUCTURES
5. RASES I ARQUETES
6. ARMARI TÚNEL LA FLAUTA
7. ESQUEMA UNIFILAR
8. TANCAMENTS I ACCESSOS
9. ESQUEMA DE COMUNICACIÓ
10. TALA I MALLA DE FIXACIÓ
11. SENYALITZACIÓ D'OBRES



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emisions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor
Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Situació i índex

Nom del Fitxer: 1.dwg

Full de 1 de 1

1

0
0

E: S/E

ETRS89

Juny 2023

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emisions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor
Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Implantació

Nom del Fitxer: 2.dwg

Full de 1 de 1

2

0 50 100 150m
0 5 10 15

E: 1/500

ETRS89

Juny 2023

DADES INSTAL·LACIÓ I LLEGENDA

Nº DE STRINGS: 4

CABLE+: ZZ-F 1x6mm2

CABLE-: ZZ-F 1x6mm2

CABLE CA: RZ1-K(AS) 4x(1x35)

QUADRE DE CONNEXIÓ

CANALITZACIONS EXISTENTS (SOTA CARRETERA)

INVERSOR

19,89m

S1

S2

S3

S4

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emisions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor

Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Connexionat

Nom del Fitxer: 3.dwg

Full de 1 de 1

3

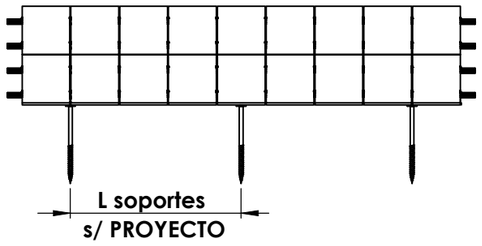
0 25 50 75 m

0 2.5 5 7.5

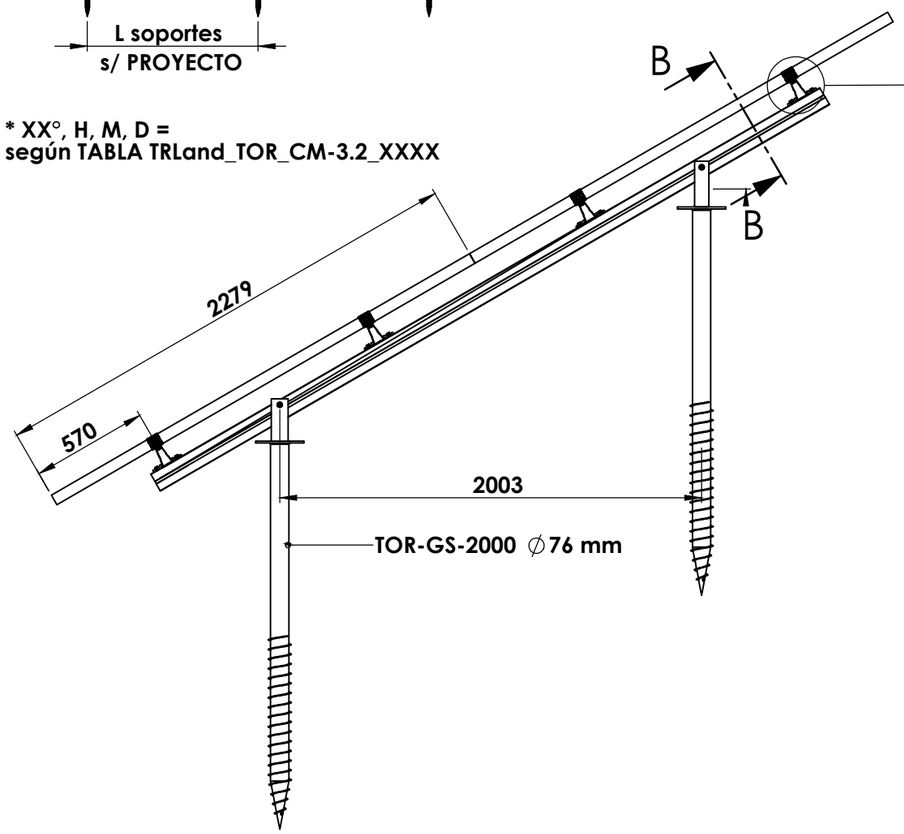
ETRS89

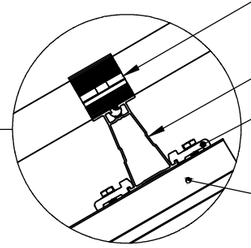
E: 1/250

Juny 2023



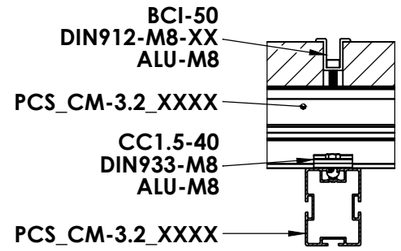
* XX°, H, M, D =
según TABLA TRLand_TOR_CM-3.2_XXXX





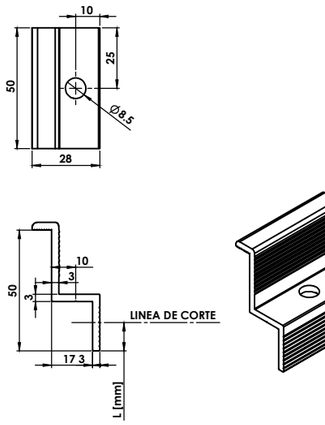
DETALLE A

TABLA PARA LARGO DE DIN 912	
ESPESOR PLACA DIN 912	
50	35
48	30
46	30
45	30
43	25
42	25
40	25
38	22
36	20
35	20
30	14
[mm]	

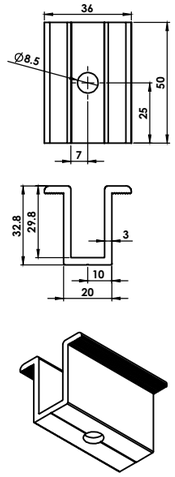


SECCIÓN B-B

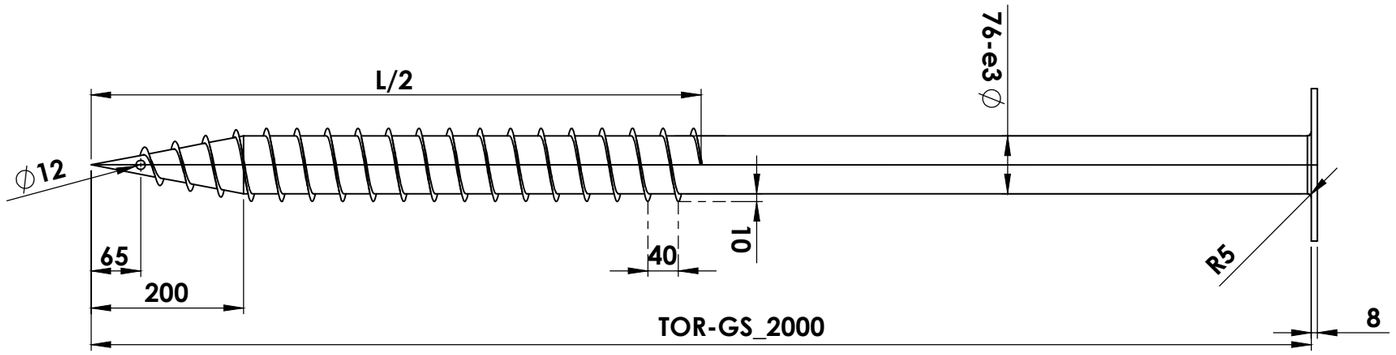
TORNILLERÍA

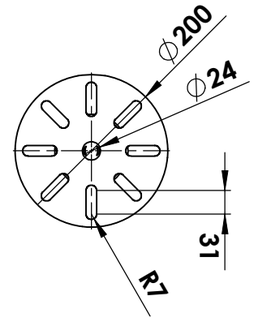


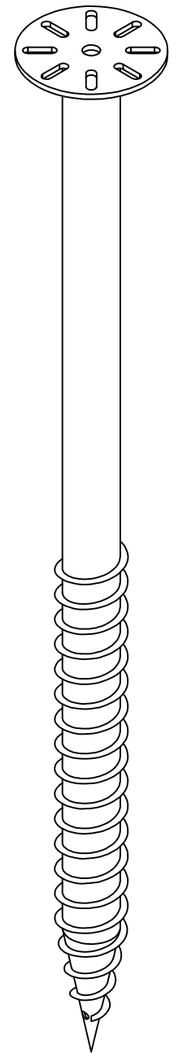
GRAPES FINALS



GRAPES INTERMÈDIES







Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emisions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor
Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Estructures
Detall del Cargol d'ancoratge

Nom del Fitxer: 4.1.dwg

Full de 2 de 2

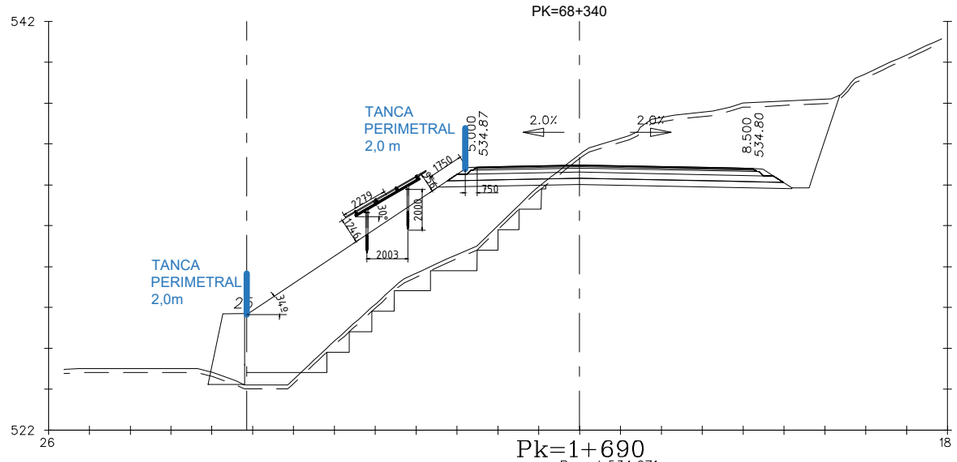
4.1

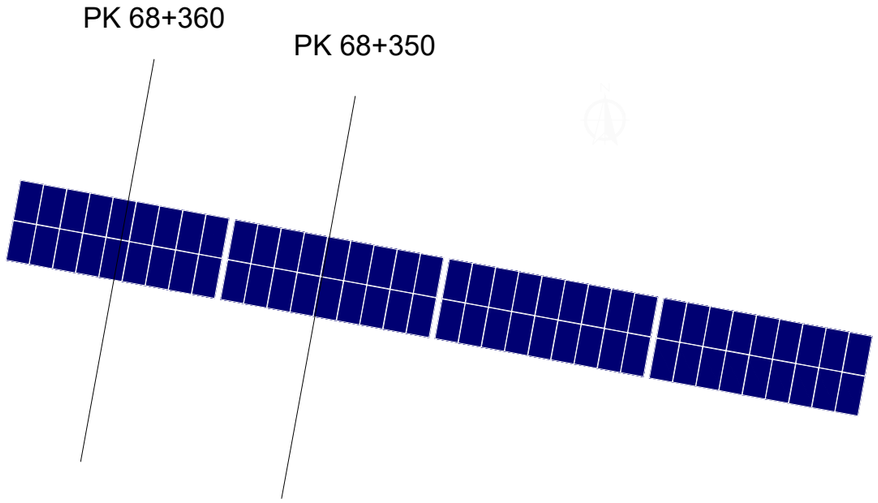
0 0.1 0.2 0.3m
0 0.01 0.02 0.03

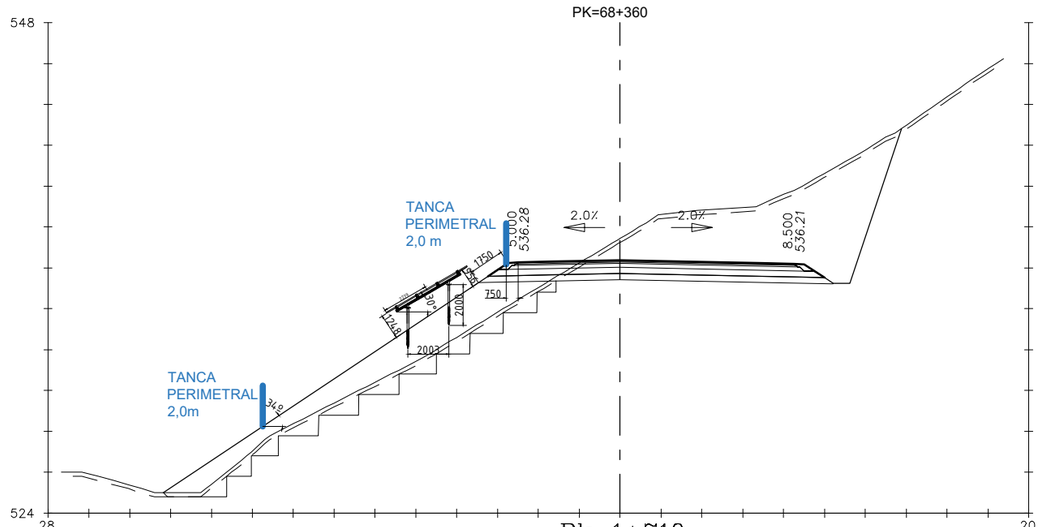
E: 1/10

ETRS89

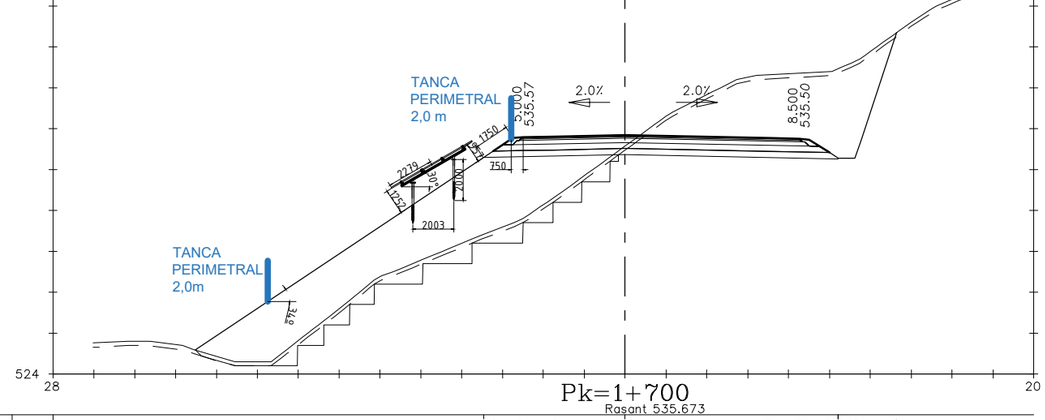
Juny 2023


PK=68+340
542
522
26
18
TANCA
PERIMETRAL
2,0 m
TANCA
PERIMETRAL
2,0m
2.0%
2.0%
5.000
534.87
8.500
534.80
1750
750
2279
2003
2003
2,5
1,5
1,5
2,5
1,5
1,5
1





SUP. EXPLANACIÓ	COTA	525.00	535.60	535.63	535.66	535.73	535.59	535.56	535.53	535.26	542.81		
	DIS. EIX	22.353	6.459	5.000	3.500	0.000	7.000	8.500	10.001	11.250	13.764		
AMID.	S. D_TERRA = 51.49 m2. S. TERRAPLÈ = 26.56 m2. S. VEGETAL = 7.20 m2. S. EXCAVA_SANEO = 8.56 m2. S. FERM = 10.02 m2. S. SÒL_SEL_1 = 5.08 m2. S. TERRAP_SANEO = 8.56 m2.												



SUP. EXPLANACIÓ	COTA	525.18	534.89	534.92	534.95	535.02	534.88	534.85	534.82	534.55	540.70		
	DIS. EIX	21.035	6.459	5.000	3.500	0.000	7.000	8.500	10.001	11.250	13.295		
AMID.	S. D_TERRA = 38.61 m2. S. TERRAPLÈ = 53.93 m2. S. VEGETAL = 6.84 m2. S. EXCAVA_SANEO = 8.40 m2. S. FERM = 10.02 m2. S. SÒL_SEL_1 = 5.08 m2. S. TERRAP_SANEO = 8.40 m2.												

Autor
Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Estructures
Implantació en talús

Nom del Fitxer: 4.2.dwg

Full de 2 de 2

4.2

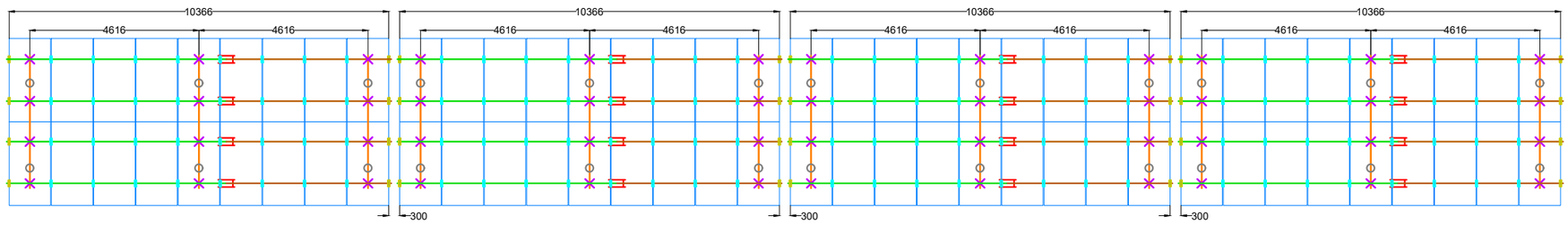
0 30 60 90m
0 3 6 9

ETRS89

E: 1/300

Juny 2023

LLEGENDA SISTEMA		
	REFERÈNCIA	DESCRIPCIÓ
	PV 2278x1134x35	Mòdul fotovoltaic
	TOR-GS 2000	Fixació a formigó per utilitzar amb químic
	BE-50	Grapa extrema de subjeció de mòdul
	BI-50	Grapa intermèdia de subjeció de mòdul
	TRLand-CM-30º	Suport aporticat per cargols de cimentació
	CPCS400	Connexió lineal de perfils PCS-3.5
	PCS4.5-6000	Perfil d'alumini 6082 T6
	PCS4.5-4400	Perfil d'alumini 6082 T6
	CC1.5-40-CP	Connexió en creu de perfils - Carport



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emisions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor

Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Detall de les estructures

Nom del Fitxer: 4.3.dwg

Full de 1 de 1

4.3

0 15 30 45m
0 1.5 3 4.5

ETRS89

E: 1/150

Juny 2023

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emisions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor
Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Rases i Arquetes

Nom del Fitxer: 5.dwg

Full de 1 de 2

5

0 25 50 75m
0 2.5 5.0 7.5

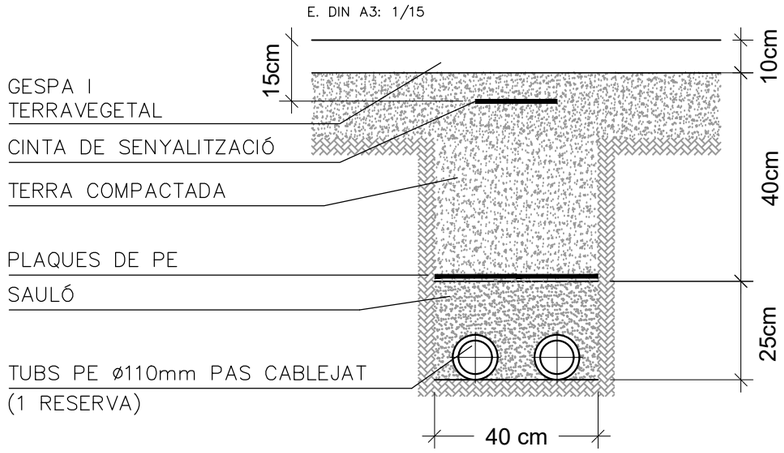
ETRS89

E: 1/250

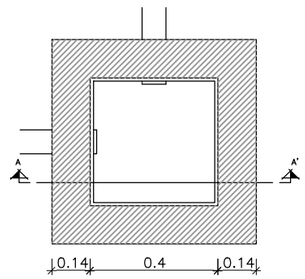
Juny 2023

RASA PER CANALITZACIÓ DE LA INSTAL.LACIÓ FOTOVOLTAICA EN TERRA

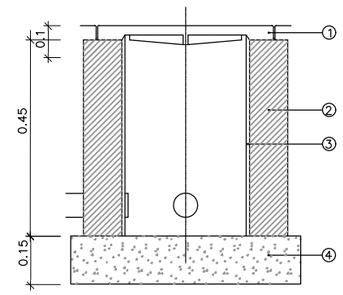
E. DIN A3: 1/15



ARQUETA 40x40 CM

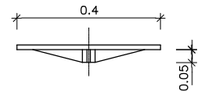


PLANTA
S/E

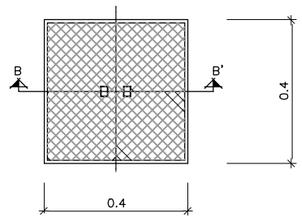


SECCIÓ A–A'
S/E

1–Tapa arqueta.
2–Formigó HM–20/P/20/I.
3–Enfoscat.
4–Llit de grava

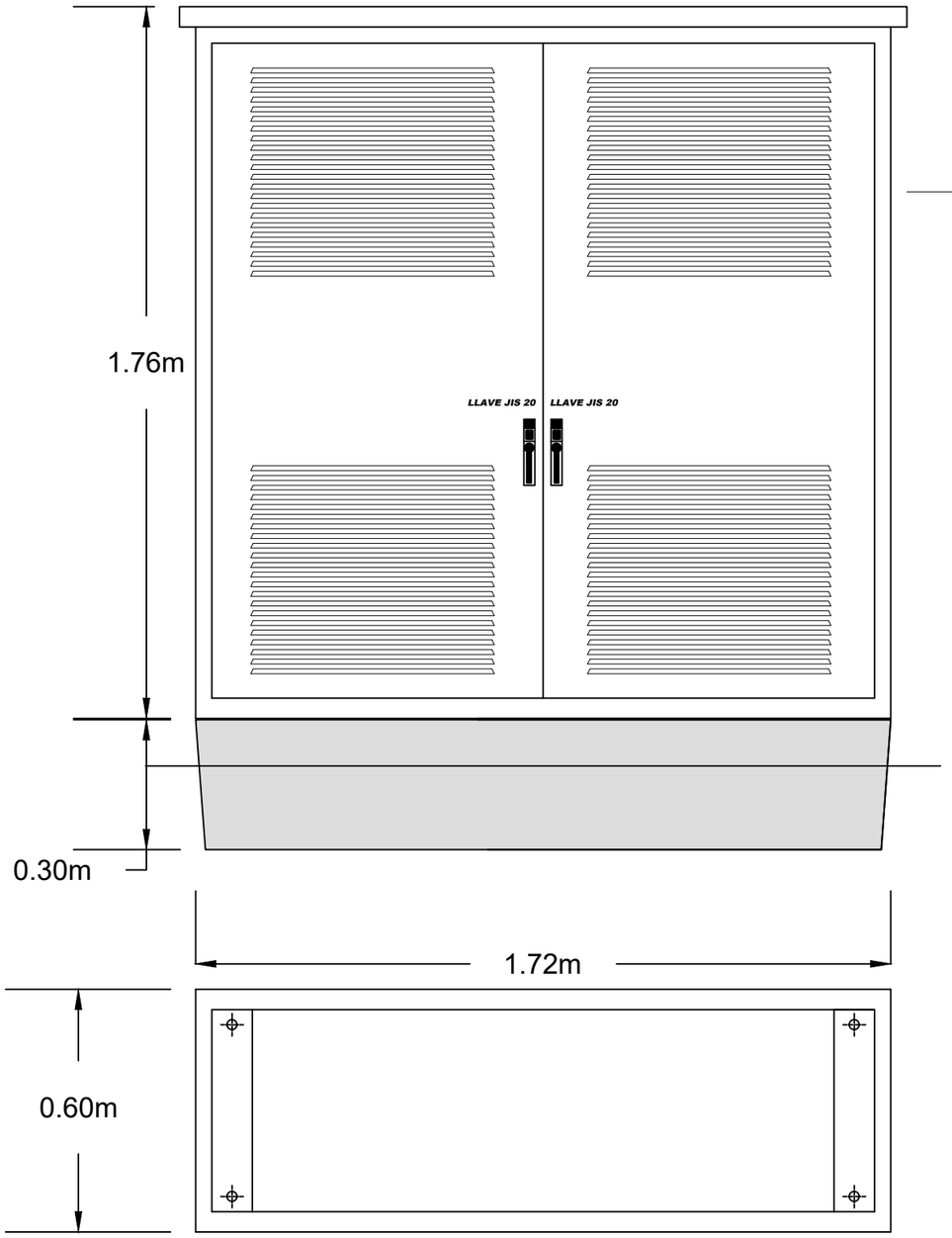


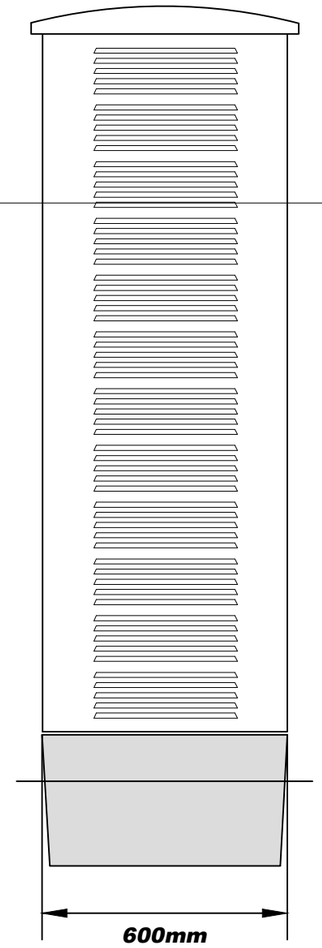
SECCIÓ B–B'
S/E

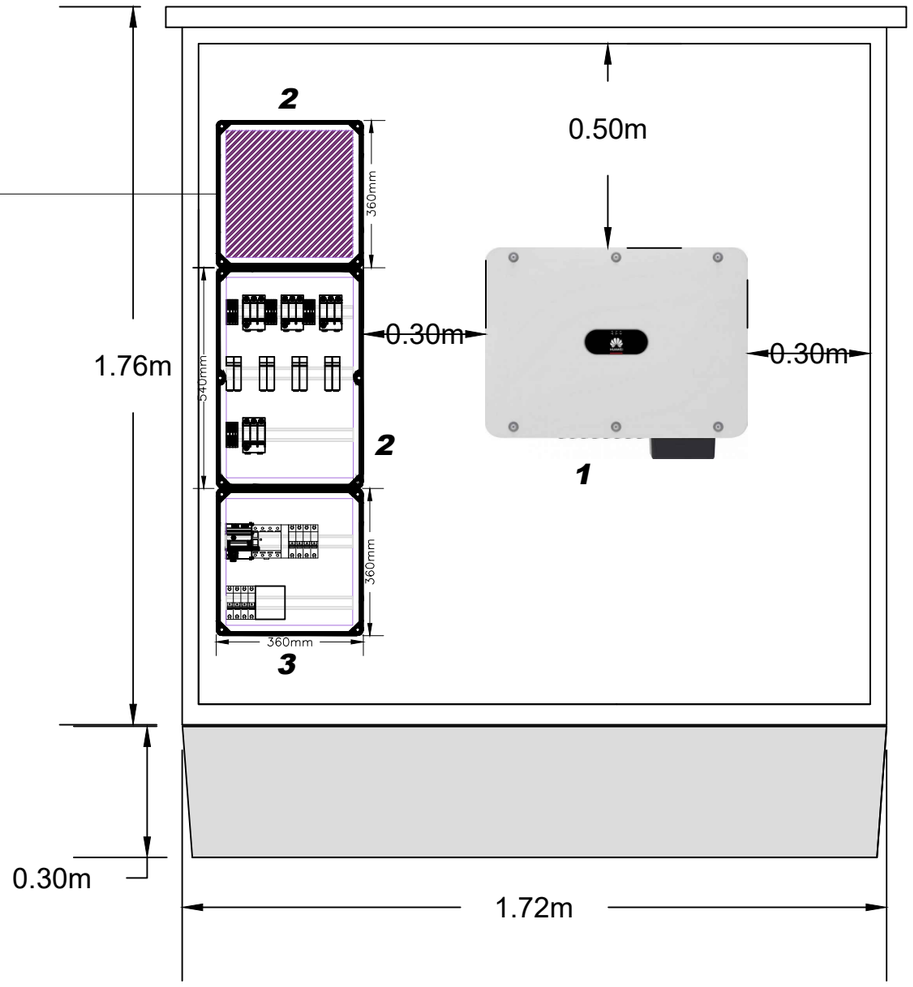


TAPA DE FOSA DUCTIL
PER A UNA CLASSE DE CÀRREGA C–250
S/E

NOTA :
S'HA DE COL.LOCAR UNA CINTA DE SENYALITZACIÓ QUE ADVERTEIXI DE L'EXISTÈNCIA DE CABLES D'ELECTRICITAT, SITUADA A UNES DISTÀNCIES MÍNIMES DEL NIVELL DEL CARRER DE 0.10m I A 0.25m PER SOBRE DEL TUB





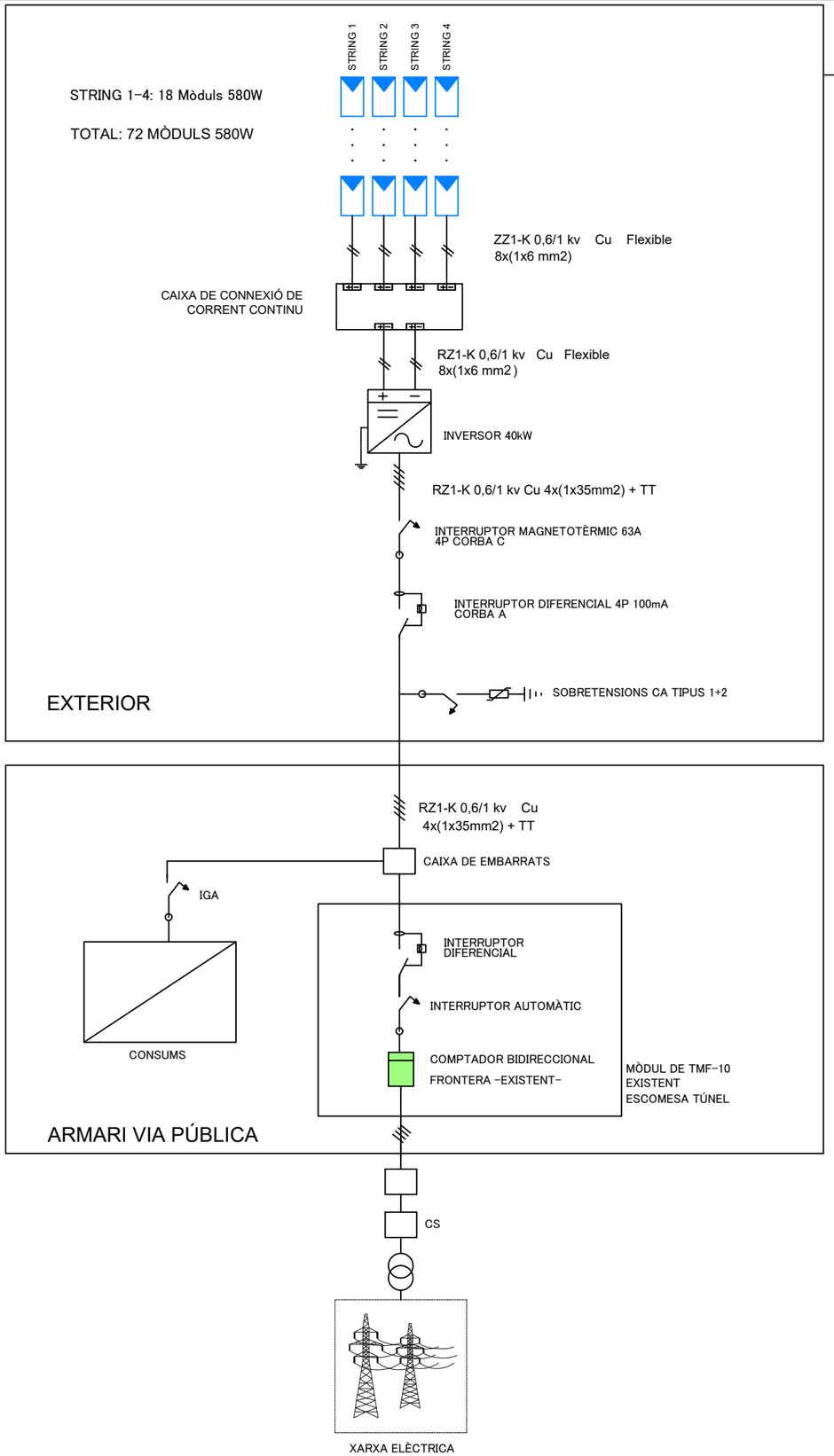


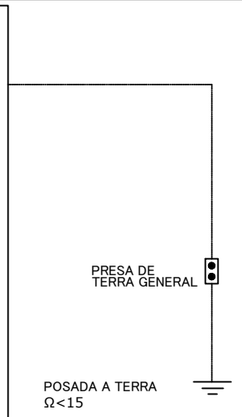
LLEGENDA

1. INVERSOR DE 40 kW
2. PROTECCIÓ CORRENT CONTINU
3. PROTECCIÓ CORRENT ALTERN
4. CAIXA DE COMUNICACIONS

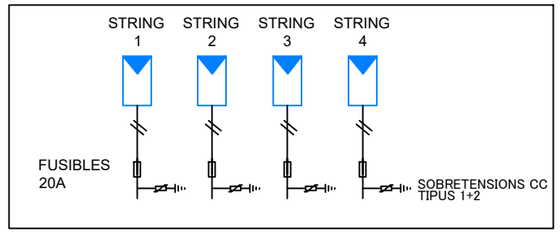
Proteccions inversor

- Desconnexió automàtica de xarxa: tensió xarxa menor 340V o major 440 V. Freqüència de xarxa menor 49 Hz. o major 51 Hz.
- Desconnexió i re-connexió 3 minuts mitjançant relés interns controlats per software.
- Incorpora vigilant d'aïllament
- Seguretat segons Directives comunitaries: 73-23-CEE i modificació 93-68 CEE i Directiva de comptabilitat electromagnètica 89-336-CEE





FOTOGRAFIA CAIXA DE PROTECCIÓ CC



ESQUEMA CAIXA DE PROTECCIÓ DE CC

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emisions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor
Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Tancaments, accessos i casetes d'obra

Nom del Fitxer: 8.dwg

Full de 1 de 1

8

0 50 100 150m
0 5 10 15

ETRS89

E: 1/500

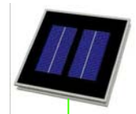
Juny 2023

TÚNEL LA FLAUTA

CAMP FOTOVOLTAIC

ROUTER 4G AMB
TARGETA SIM

SONDA
IRRADIÀNCIA



INVERSOR
40kW

CONVERSOR
RS485 A ETHERNET

SWITCH

DATALOGGER
INVERSOR

CONSUMS

ANALITZADOR
DE XARXA

COMPTADOR
FRONTERA

PLATAFORMA DE
MONITORATGE

XARXA COMPANYIA
ELÈCTRICA

LLEGENDA

ETHERNET

RS-485 Modbus RTU

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emisions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor

Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Tala i malla de fixació

Nom del Fitxer: 8.dwg

Full de 1 de 1

8

0 50 100 150m
0 5 10 15

ETRS89

E: 1/500

Juny 2023

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor
Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Senyalització d'obres

Nom del Fitxer: 11.dwg

Full de 1 de 2

11.1

0 70 140 210m
0 7 14 21

ETRS89

E: 1/700

Juny 2023

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emisions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor
Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Senyalització d'obres
Vial de servei

Nom del Fitxer: 11.dwg

Full de 2 de 2

11.1

0 100 200 300m
0 10 20 30

ETRS89

E: 1/1000

Juny 2023

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emisions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor
Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Senyalització d'obres
Instal·lació Projectors
Sentit Solsona

Nom del Fitxer: 11.dwg

Full de 1 de 2

11.2

0 120 240 360m
0 12 24 36

ETRS89

E: 1/1200

Juny 2023

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emisions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor
Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Senyalització d'obres
Instal·lació Projectors
Sentit Solsona

Nom del Fitxer: 11.dwg

Full de 2 de 2

11.2

0 120 240 360m
0 12 24 36

ETRS89

E: 1/1200

Juny 2023

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emisions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor
Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Senyalització d'obres
Instal·lació Projectors
Sentit Clariana de Cardener

Nom del Fitxer: 11.dwg

Full de 1 de 2

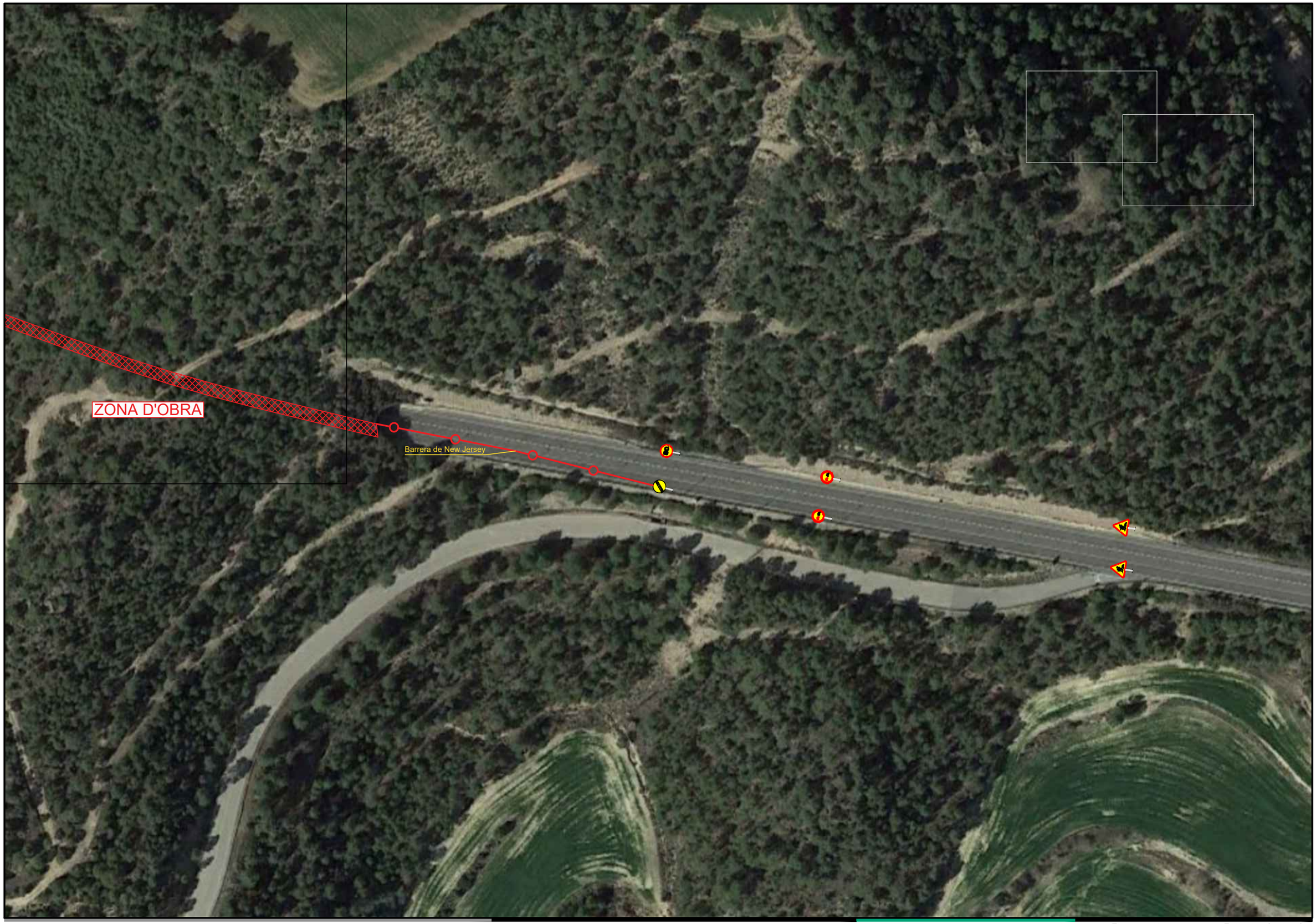
11.3

0 120 240 360m
0 12 24 36

ETRS89

E: 1/1200

Juny 2023



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

SG de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

PC-CGL-22063.1. Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emisions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener

Autor
Rosa López García
Enginyera Tècnica Industrial
Col·legiada 19800

Senyalització d'obres
Instal·lació Projectors
Direcció Clariana de Cardener

Nom del Fitxer: 11.dwg

Full de 2 de 2
11.3

0 120 240 360m
0 12 24 36

ETRS89

E: 1/1200

Juny 2023

DOCUMENT 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

INDEX

1. MATERIALS, CONDICIONS GENERALS 1

1.1. ASPECTES GENERALS 1
1.2. NORMATIVA 1
1.3. PARÀMETRES DE DISSENY 3
1.4. EXAMEN I ACCEPTACIÓ 3
1.5. INSPECCIÓ I ASSAIGS 4
1.6. SUBSTITUCIÓ 4
1.7. CONDICIONS GENERALS DELS MATERIALS 4
1.8. MÒDULS FOTOVOLTAICS 4
1.9. RECEPCIÓ I PROVES DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS 6
1.10. GARANTIES I REPOSICIONS 6
1.11. DOCUMENTACIÓ TÈCNICA A PRESENTAR PEL PROVEÏDOR UN COP FINALITZAT EL SUBMINISTRAMENT 6
1.12. INVERSOR DE POTÈNCIA 6
1.13. HARMÒNICS 8
1.14. DISSENY DEL SISTEMA DE MONITORITZACIÓ 8
1.15. ESTRUCTURES 8
1.16. CABLEJAT Y SAFATES CC 8
1.17. SENYALITZACIÓ I ETIQUETATGE 11
1.18. PROTECCIONS 12
1.19. CAIXES DE PROTECCIÓ EN CC 13
1.20. POSADA A TERRA 13
1.21. QUADRES ELÈCTRIC I SEGURETAT CA 14
1.22. CONDUCTORS DE CU CA 15

2. GENERALITATS DE L'OBRA 15

2.1. TREBALLS INICIALS 15
2.2. PROVES I POSADA EN SERVEI 17

3. DOSSIER FINAL PER LEGALITZACIÓ 17

1. MATERIALS, CONDICIONS GENERALS

1.1. Aspectes generals

El present Plec de Prescipcions constitueix el conjunt d'estipulacions, normes i criteris mínims d'aplicació pel present **Projecte Executiu de Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400 en el terme municipal de Clariana de Cardener (Lleida)**.

Fixar les condicions tècniques mínimes que han de complir les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a xarxa que es facin a l'àmbit d'actuació del present Projecte. Pretén servir de guia per a instal·ladors i fabricants d'equips, definint les especificacions mínimes que ha de complir una instal·lació per assegurar-ne la qualitat, en benefici de l'usuari i del propi desenvolupament d'aquesta tecnologia.

Valorar la qualitat final de la instal·lació en quant al seu rendiment, producció i integració. L'àmbit d'aplicació d'aquest Plec de Condicions Tècniques s'estén a tots els sistemes mecànics, elèctrics i electrònics que formen part de les instal·lacions.

En determinats supòsits, pels projectes es podran adoptar, per la pròpia naturalesa dels mateixos o del desenvolupament tecnològic, solucions diferents de les exigides en aquest Plec de Condicions Tècniques, sempre que en quedi suficientment justificada la necessitat i que no impliquin una disminució de les exigències mínimes de qualitat especificades en aquest.

En aquest capítol són especificades les propietats i característiques que han de tenir els materials que hauran d'ésser utilitzats a l'obra. En cas de contradicció entre els documents del present Projecte sempre es seleccionarà el més restrictiu i de major qualitat.

En el cas de que algun material o característica no haguessin estat suficientment definits en el Plec i en el Projecte haurà de suposar-se que és el de millor qualitat que existeix al mercat dins la seva classe, i que haurà d'acomplir la normativa tècnica vigent.

1.2. Normativa

Aquest Plec és aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa de distribució. Queden excloses expressament les instal·lacions aïllades de la xarxa.

Podrà, així mateix, servir com a guia tècnica per altres aplicacions especials, les quals hauran de complir els requisits de seguretat, qualitat i durabilitat establerts. A la Memòria de Disseny o Projecte

s'inclouran les característiques d'aquestes aplicacions. En tot cas seran aplicables totes les normatives que afectin instal·lacions solars fotovoltaiques, i en particular les següents:

Normativa vigent per a instal·lacions Fotovoltaiques

- **RD 244/2019** de 5 d'Abril, per el que es regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum.(text consolidat) BOE Nº83 de 6 d'Abril de 2019
- **Llei 24/2013**, de 26 de desembre del Sector Elèctric, en el seu article 9 defineix l'autoconsum i distingeix vàries modalitats d'autoconsum.(text consolidat). BOE Nº 310 de 27 de desembre 2013.
- **Reial Decret Llei 15/2018**, de 5 d'octubre, de mesures urgents per la transició energètica i la protecció de consumidors. BOE Nº 242 del 6 d'Octubre de 2018.
- **RD900/2015** d'autoconsum, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum.
    - **Nota**: Norma derogada, amb efectes del 7 d'Abril del 2019, a excepció dels apartats del 1 al 4 i 7 de la disposició addicional 1 i les disposicions addicionals 2, 5 y 6 i la disposició transitòria 7, per la disposició derogatòria única. a) del Reial Decret 244/2019, de 5 de abril. Ref. BOE-A-2019-5089. A tenir en compte les disposicions transitòries 1 i 2 del cita Reial Decret.
- **RD 1955/2000** de l'1 de desembre, per el que es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.(text consolidat) BOE Nº310 del 27 de Desembre del 2000.
- **RD 1699/2011**, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció de petita potència. (text consolidat) BOE Nº 295 de 8 de desembre de 2011
- **RD 1048/2013**, de 27 de desembre, pel qual s'estableix la metodologia pel càlcul de la retribució de l'activitat de distribució d'energia elèctrica i el pagament dels drets d'escomesa previstos al article 6 del RD 1699/2011, de 18 de novembre.
- **Reial Decret 842/2002** del 2 d'agost pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i les seves instruccions complementàries.(text consolidat) Nº BOE Nº224 de 18 de Setembre de 2002.
- **Decret 74/2007**, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- **RD 413/2014**, de 6 de juny que regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus. (text consolidat). BOE Nº 140 del 10 Juny de 2014.
- **Reial Decret 337/2014** de 9 de Maig pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementaries ITC-RAT01 a 23. BOE Nº 139 de 9 Juny de 2014.
- **Reial Decret 1110/2007**, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric. BOE Nº 224 de 18 de Setembre de 2007
- **Real Decret 647/2020** de 7 Juliol per que es regulen aspectes necessaris per la implementació dels codis de xarxa en determinades instal·lacions elèctriques. BOE Nº 187 de 08 Juliol de 2020.
- **Decret 308/1996**, de 2 d'agost, sobre procediment administratiu aplicables a les instal·lacions en règim especial.
- **Llei del Sector Elèctric 54/1997** del 24 de novembre de 1997, estableix un nou marc de funcionament del sistema elèctric Espanyol. Estableix un règim especial per aquelles instal·lacions que utilitzen fonts d'energia renovables, amb una potència instal·lada menor de 50MW. BOE Nº 285 de 28 de novembre de 1997.
- **Decret Llei 16/2019**, de 26 de novembre, de mesures urgents per l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.
- **Decret 352/2001**, de 18 de desembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica (DOGC 3544, de 02/01/2002).
- Condicions Tècniques de l'IDAE d'instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a xarxa, publicades al 2011.
- Resolució de la direcció General de Política energètica i Mines del 31 de Març de 2001, per la que es determina el model de contracte tipus i model de factura per a instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.
- Ordre de 30 de setembre de 2002, per la que se estableix el procediment per prioritzar l'accés i la connexió a la xarxa elèctrica per evacuació d'energia de les instal·lacions de generació contemplades en el RD 2818/1998 sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions proveïdes per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.
- **RD Llei 9/2013**, de 12 de juliol pel qual s'adopten mesures urgents per garantir l'estabilitat financera del sistema elèctric.

Altres normatives d'aplicació a tenir en compte en Documents Tècnics d'instal·lacions Fotovoltaiques:

- **Reial Decret 614/2001** Disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors vers el risc elèctric.
- **Reial Decret 314/2006** del 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.

- **Directiva 2002/96/CE** del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).
- **Directiva 2002/95/CE** del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 2003 sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics.
- **Directiva 2009/28/CE** del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'abril de 2009, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovable
- **Llei 31/1995**, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- **Reial Decret 105/2008**, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- **Reial Decret 186/2016**, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- **Llei 49/1960** de 21 de juliol sobre propietat horitzontal. (text consolidat) BOE Nº 177 23 juliol de 1970.
- **Reial Decret Legislatiu 2/2004** de 5 de Març per que s'aprova el text refós de la Llei Reguladora de les Hisendes locals. BOE nº 59 de 9 de Març de 2004
- **Reial Decret 470/2021** de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural
- **Reglament Delegat (UE) 2016/364 de la Comissió**, d'1 de juliol de 2015, relatiu a la classificació de les propietats de reacció al foc dels productes de construcció de conformitat amb el Reglament (UE) nº 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell.

1.3. Paràmetres de disseny

El mòdul fotovoltaic seleccionat ha de complir les especificacions de l'apartat "Mòduls fotovoltaics"

Tots els mòduls que integrin la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, ho ha de definir el Projecte, en aquest cas són tots del mateix model.

L'orientació i inclinació del generador fotovoltaic i les possibles ombres sobre aquest seran tals que les pèrdues siguin inferiors als límits de la taula següent. Es consideraran tres casos: general, superposició de mòduls i integració arquitectònica, segons es defineix als apartats "definicions - Integració arquitectònica". En tots els casos s'han de complir tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombreig i pèrdues totals inferiors als límits estipulats respecte dels valors òptims.

Taula I

	Orientació i inclinació (OI)	Ombres (S)	Total (OI + S)
General	10%	10%	15%
Superposició	20%	15%	30%
Integració arquitectònica	40%	20%	50%

Quan, per raons justificades, i en casos especials en què no es puguin instal·lar d'acord amb el descrit anteriorment, s'avaluarà la reducció en les prestacions energètiques de la instal·lació, incloent-hi la Memòria del Projecte.

En tots els casos s'han d'avaluar les pèrdues per orientació i inclinació del generador i les ombres.

1.4. Examen i acceptació

Els materials que es proposen per ser utilitzats a les obres d'aquest projecte hauran de:

- Ajustar-se a les especificacions de la memòria tècnica i del present Plec.
- Ser examinats i acceptats per la direcció facultativa. L'acceptació, en primer lloc, no pressuposa ser la definitiva, la qual queda supeditada a l'absència de defectes de qualitat o d'uniformitat, considerats en el conjunt de l'obra
- Els accessoris, caixes, borns, petit material i equips seran de bona qualitat i estaran igualment exempts de defecte, tant en la seva fabricació com en la qualitat dels materials emprats. El contractista lliurarà manuals, fulls tècnics i certificats si el director facultatiu ho considera necessari.
- L'acceptació o el rebuig dels materials és competència de la direcció facultativa, que establirà els seus criteris d'acord amb les normes i les finalitats del projecte.
- El no rebuig d'un material no implica la seva acceptació. El no rebuig o l'acceptació d'una procedència no priva el posterior rebuig de qualsevol partida de material d'aquella que no compleixi les prescripcions, fins i tot l'eventual prohibició d'aquesta procedència.
- Serà considerada no acceptable l'obra o part de l'obra que hagi estat realitzada amb materials no aprovats prèviament pel Director Facultatiu.
- Els materials rebutjats seran retirats ràpidament de l'obra, excepte autorització expressa de la Direcció Facultativa.
- Tots els materials necessaris per a les obres que no s'esmentin al present plec hauran de ser de qualitat adequada per a l'ús destinat, havent de presentar les mostres, informes i certificacions dels fabricants que es considerin necessaris, quedant sotmesos a l'aprovació de

la direcció facultativa, que podrà sotmetre'ls a l'aprovació que jutgi necessària, estant facultat per rebutjar aquells que, al seu criteri, no reuneixin les condicions desitjades.

1.5. Inspecció i assaigs

El Contractista haurà de permetre a la Direcció Facultativa i als seus delegats la inspecció dels materials i la realització de totes les proves i assajos que la direcció consideri necessaris.

El tipus i nombre d'assajos a realitzar durant l'execució de les obres, tant a la recepció de materials com en el control de la fabricació i posada en obra, serà determinat pel Director Facultatiu de l'obra, en benefici d'arribar a un millor control de l'obra projectada.

1.6. Substitució

Si per circumstàncies imprevisibles s'hagués de substituir qualsevol material, s'obtindrà per escrit autorització de la Direcció Facultativa, especificant les causes que fan necessària la substitució; la Direcció Facultativa respondrà, també, per escrit i determinarà, en cas de substitució justificada, quins nous materials han de reemplaçar als no disponibles, complint anàloga funció i mantenint indemne l'essència del projecte.

1.7. Condicions generals dels materials

Tots els materials seran de bona qualitat. Tindran les dimensions i característiques indicades en el projecte i siguin fixades per la Direcció Facultativa.

Tota la cargolaria serà d'acer inoxidable. Els accessoris utilitzats com elements auxiliars per suportació de tubs, safates etc. seran d'acer inoxidable **MAI** s'utilitzarà cargolaria o accessoris ZINCATS.

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

La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir a tota hora la qualitat del subministrament elèctric.

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

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

Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. dels mateixos hauran d'estar en català o castellà i amb la tipologia de retolació indicada en el present Plec.

1.8. Mòduls Fotovoltaics

La instal·lació s'ha dissenyat amb mòduls monocristal·lins de 144 cèl•lules tecnologia PERC de 580 W de potència. Els mòduls seleccionats compliran la següent normativa i disposaran dels certificats següents:

- Marcat CE segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu.
- IEC61215 (UNE-EN 6125) per a mòduls fotovoltaics de silici cristal•lí per us terrestre.
- IEC 61730 (UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre la qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaics.
- IEC TS 62941:2016 Terrestrial photovoltaic (PV Modules-Guidelines for increased confidence in PV module desing qualification an type approval)
- Compliment de la norma UNE-EN 50380 sobre informació de les fulles de dades i les plaques de característiques dels mòduls fotovoltaics.
- Disposar de sistemes de qualitat en el seu procés de fabricació (normes ISO9001/ ISO14001).
- Certificat amb control de PID (Potential Induced Degradation)
- Disposaran de DAP (Declaració Ambiental de Producte)

Les principals dades són les següents:

Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm², +400, -200mm/±1400mm length can be customized
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	27.5kg
Dimension	2278×1134×35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 620pcs 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	LR5-72HTH-580M		LR5-72HTH-585M		LR5-72HTH-590M		LR5-72HTH-595M		LR5-72HTH-600M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	580	433	585	437	590	441	595	445	600	448
Open Circuit Voltage (Voc/V)	52.21	49.02	52.36	49.16	52.51	49.30	52.66	49.44	52.81	49.58
Short Circuit Current (Isc/A)	14.20	11.47	14.27	11.52	14.33	11.57	14.40	11.63	14.46	11.68
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	44.06	40.20	44.21	40.34	44.36	40.48	44.51	40.62	44.66	40.75
Current at Maximum Power (Imp/A)	13.17	10.78	13.24	10.84	13.31	10.90	13.37	10.97	13.44	11.00
Module Efficiency(%)	22.5		22.6		22.8		23.0		23.2	

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

La caixa de connexions dels mòduls porta incorporats díodes de derivació que eviten la possibilitat d'averia de les cèl·lules, per ombrejats parcials d'un o diversos mòduls. Els panells presenten connectors ràpids per a facilitar la connexió dels mòduls. El marc està fet amb aliatge d'alumini anoditzat i el vidre que cobreix i protegeix les cèl·lules és d'alta transparència.

Es subministrarà el manual d'instal·lació per compliment amb les estructures a ser instal·lades per evitar pèrdues de garanties futures.

Els mòduls seran subministrats sobre palets en caixes d'embalatge amb material de protecció de poliuretà, per al seu trasllat amb carretó hidràulic.

Els panells s'emmagatzemaran dipositant-los sobre sòl pla i a cobert. En cas de magatzematge exterior, els pales es cobriran per a protegir-los de l'aigua de pluja.

En el cas que els mòduls, una vegada desembalats i prèviament al seu muntatge sobre els perfils de suport, hagin de ser deixats de forma interina a la intempèrie, es col·locaran amb un angle mínim d'inclinació de 20º i màxim de 80º, amb la coberta de cristall orientada cap amunt. S'evitarà la posició horitzontal i vertical.

Els mòduls proposats es presenten des de fàbrica amb el cablejat de connexió ràpida amb connectors, per evitar pèrdues i accidents en la connexió.

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut (per exemple, TUV) el que s'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

Tots els mòduls que integren la instal·lació, seran del mateix model i de la mateixa tecnologia

Els mòduls han de portar de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant així com una identificació individual o número de sèrie que pugui relacionar-se amb una data de fabricació i que té que coincidir amb les dades subministrades amb el Flash report corresponents.

Els mòduls s'han d'ajustar a les característiques tècniques següents:

- Complir les mides definides en projecte per tal d'adaptar-se a l'estructura definida.
- Disposar de díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits, en el cas d'ombres parcials.
- Protecció IP68
- Els marcs laterals hauran de ser d'alumini o acer inoxidable.
- El vidre del mòdul ha ser antirreflectant i tenir alta resistència als impactes (segons la normativa UNE-EN 61721)
- Marcat CE segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu.
- IEC61215 (UNE-EN 6125) per a mòduls fotovoltaics de silici cristal·lí per us terrestre.
- IEC 61730 (UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre la qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaics.
- Compliment de la norma UNE-EN 50380 sobre informació de les fulles de dades i les plaques de característiques dels mòduls fotovoltaics.
- Disposar de sistemes de qualitat en el seu procés de fabricació (normes ISO9001/ ISO14001).
- Certificat amb control de PID (Potential Induced Degradation)

Juntament amb els mòduls s'entregarà el document Flash test dels mateixos en format Excel per la seva validació.

S'entregaran classificats per intensitats per poder classificar-los i minimitzar les pèrdues missmatch

1.9. Recepció i proves dels mòduls fotovoltaics

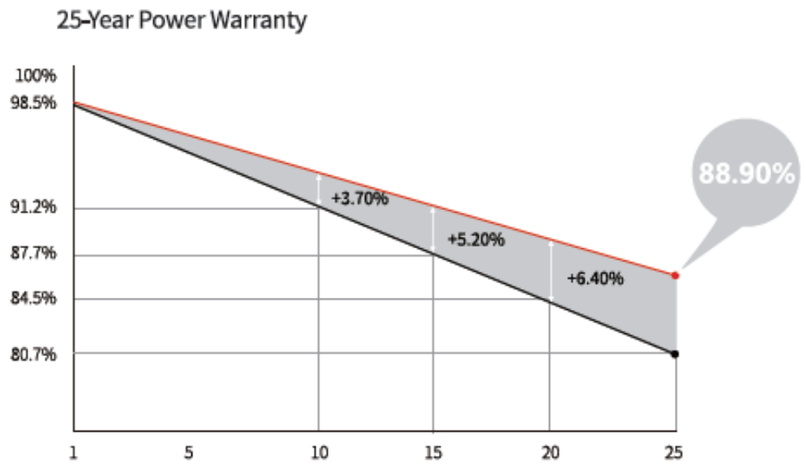
El proveïdor de mòduls entregarà a la propietat i/o a la Direcció Facultativa la següent informació a la entrega del material:

- Document on consti el subministrament del material i manual d'ús i manteniment. Aquest document haurà d'estar en alguna de les llengües oficials (castellà i/o català).
- Entrega de garanties
- Certificacions
- Flash report.
- Document de ordenació per corrents per string per evitar pèrdues per connexionat. S'entregarà indicant número de sèrie de cada mòdul per string en format Excell.

El proveïdors de mòduls tindrà que efectuar les proves de comprovació que defineixi la Propietat o la Direcció Facultativa o definits en el contracte.

1.10. Garanties i reposicions

La garantia del mòdul per desperfectes de fàbrica cobrirà com a mínim 15 anys, a més també garantirà 25 anys de garantia lineal de la potència nominal (màxima degradació de rendiment del 0.55% p.a.).



Imatge 1. Garantia mòdul fotovoltaic

El període de garantia inclourà detalladament:

- La substitució de l'equip quan aquest presenti vicis o defectes importants (materials i funcionament).
- La reparació de les parts defectuoses (materials i mà d'obra a càrrec del contractista).

1.11. Documentació tècnica a presentar pel proveïdor un cop finalitzat el subministrament

- Manuals complets d'instruccions de funcionament i operació.
- Manuals i protocols de manteniment dels mòduls fotovoltaics, amb les mesures per evitar sobreescalfaments incloses. Els manuals detallaran una relació de les avaries més usuals i llur solució.
- Flash report i dossier de qualitat amb totes les garanties individuals dels components convenientment segellades i datades així com els certificats d'homologació dels mòduls i la garantia de resultats de proves de laboratori en cas que existeixi.
- Documentació amb tota la informació tècnica dels mòduls incloent les corbes I-V i potència, així com el seu comportament segons la variació de la temperatura.
- Documentació de la garantia de fabricació, de rendiment de potència del fabricant.
- Documentació de la garantia de subministrament i reposició del contractista.

1.12. Inversor de potència

L'eficiència màxima de l'equip seleccionat és de 98,7% i l'eficiència europea és de 98,4%. L'inversor es demanarà amb els següents accessoris i funcionalitats

- Dispositiu de desconnexió del costat d'entrada
- Protecció anti-illa
- Monitorització a nivell de string
- Descarregador de sobretensions CC i CA: tipus II
- Protecció contra polaritat inversa
- Detecció de resistència d'aïllament
- Unitat de seguiment de la corrent residual
- Interfaz RS485
- Garantia de 10 anys

Els inversors s'instal·laran segons indicat a Projecte i sota les indicacions del fabricant.

Els inversors compliran les normatives i certificacions següents:

- Directiva de Baixa Tensió 2014/35/UE
- Directiva de Compatibilitat Electromagnètica 2014/30/UE
- Compleix amb la normativa establerta en el Reial Decret 1669/2011 sobre connexió

d'instal·lacions fotovoltaiques de petita potència a la xarxa de baixa tensió:

- Si la tensió a la línia de distribució cau per desconnexió de la mateixa o bé per caiguda de la xarxa general, l'inversor no genera tensió en aquesta línia, fent d'aquesta manera impossible el funcionament en illa, segons la norma UNE-EN 62116
- La connexió automàtica a la xarxa es produeix quan la tensió de la xarxa està dintre del rang comprès entre 340v i 440v i al mateix temps la freqüència de xarxa és dintre del rang entre 49Hz i 51Hz. La desconnexió automàtica es produeix de forma immediata quan la freqüència, la tensió, o ambdues no estan dintre dels límits esmentats.
- La desconnexió i reconnexió de l'inversor en el punt d'injecció es controlat pel software. Aquest software i els seus retocs no són accessibles a l'usuari.
- Reconnexió a la xarxa en 180seg. Quan la tensió i freqüència es trobin en els limita establerts.
- Compliment de separació galvànica segons normativa vigent.
- Marcatge CE.

Compliran els requisits definits en projecte.

Les principals característiques del equip són les següents:

Especificaciones técnicas	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Eficiencia			
Máxima eficiencia	98.7%		
Eficiencia europea ponderada	98.4%		
Entrada			
Tensión máxima de entrada [1]	1,100 V		
Intensidad de entrada máxima por MPPT	26 A		
Intensidad de cortocircuito máxima	40 A		
Tensión de arranque	200 V		
Rango de tensión de operación [2]	200 V ~ 1000 V		
Tensión nominal de entrada	600 V		
Cantidad de entradas	8		
Cantidad de MPPTs	4		
Salida			
Potencia nominal activa de CA	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Máx. potencia aparente de CA	33,000 VA	40,000 VA	44,000 VA
Tensión nominal de Salida	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE		
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz		
Intensidad nominal de salida	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Máx. intensidad de salida	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD		
Máx. distorsión armónica total	< 3%		
Características y protecciones			
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí		
Protección anti-isla	Sí		
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí		
Protección contra polaridad inversa CC	Sí		
Monitorización a nivel de string	Sí		
Descargador de sobretensiones de CC	Sí		
Descargador de sobretensiones de CA	Sí		
Detección de resistencia de aislamiento CC	Sí		
Monitorización de corriente residual	Sí		
Protección ante fallo por arco eléctrico	Sí		
Control del receptor Ripple	Sí		
Recuperación PID integrada3	Sí		
Comunicación			
Display	Indicadores LED, WLAN Integrado + FusionSolar APP		
RS485	Sí		
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Opcional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Opcional)		
Monitoring BUS (MBUS)	Sí (transformador de aislamiento requerido)		
Especificaciones generales			
Dimensiones (Ancho x Profundo x Alto)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)		
Peso (Kit de herramientas para soporte de suelo incluido)	43 kg (94.8 lb)		
Nivel de Ruido	< 46 dB		
Rango de temperaturas en operación	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Ventilación	Convección natural		
Max. Altitud de operación	0 - 4,000 m (13,123 ft.)		
Humedad relativa	0% RH ~ 100% RH		
Conector de CC	Staubli MC4		
Conector de CA	Terminal PG impermeable + conector OT/DT		
Grado de Protección	IP 66		
Tipología	Sin transformador		
Consumo de energía durante la noche	≤ 5.5W		
Compatibilidad con optimizador			
Optimizador compatible con DC MBUS	SUN2000-450W-P		
Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)			
Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683		
Estándares de conexión a red eléctrica	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1. AS/NZS 4777.2. DEWA		

1.13. Harmònics

Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa la normativa vigent sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

1.14. Disseny del sistema de monitorització

El sistema de monitorització a ser utilitzat serà el del propi Inversor de potència a través del seu propi Datalogger i proporcionarà mesures a temps real, com a mínim, de les variables següents:

- Voltatge i corrent CC a l'entrada de l'inversor i dels strings
- Voltatge de fase/s la xarxa, potència total de sortida de l'inversor.
- Radiació solar al plànol dels mòduls, mesurada amb un mòdul o una cèl·lula de tecnologia equivalent.
- Temperatura ambient a l'ombra.
- Potència reactiva de sortida de l'inversor per a instal·lacions més grans de 5 kWp.
- Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i, sempre que sigui possible, en potències més grans de 5kW.
- Exportació valors a Excell
- Històrics
- Balanç de consums

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

El sistema de monitoratge serà fàcilment accessible per l'usuari.

1.15. Estructures

L'estructura principal serà d'acer galvanitzat Magnelis i la perfilaria serà d'alumini d'alta qualitat 6082-T6 i la cargolaria d'acer inoxidable, s'utilitzarà el sistema d'ancoratge definit al Projecte en cada cas. El detall del càlcul del pes de l'estructura que cal que suporti la coberta així com les càrregues de vent i neu es poden consultar a l'Annex nº4 del present Projecte.

Les brides seran d'alumini anoditzat 6063-T5 i la seva posició té que complir amb les especificacions indicada per el fabricant de les estructures i dels mòduls solars seleccionats.

El càlcul ha estat realitzat per l'empresa CSOLAR especialista en estructures per plantes solar Fotovoltaiques.

Fábricas & Oficinas Centrales
(España)

Polígono Ind. Molí d'en Xec, Nave2 –
08291 Ripollet, Barcelona, España

+34 935 272 760

info@c-solar.es

Si en l'execució de l'obra es presenta com alternativa una estructura diferent a la calculada en el present Projecte es tindrà que entregar un càlcul de càrregues segons les premisses de compliment de l'Eurocodi Codi Tècnic d'Edificació (CTE), en el seu apartat sobre "Seguridad Estructural acciones en la edificación (SE-AE)", així com altres agents atmosfèrics (pluja, calamarsa, neu, etc.), validat i signat per un arquitecte garantint que es continua complint el certificat de solidesa entregat en el Present Projecte. El proveïdor de les estructures entregarà el producte amb marcat CE segons EN 1090-1:2009+A1:2011, document de declaració de prestacions del conjunt de l'estructura, document de càlcul signat amb el càlcul de vent i neu amb els paràmetres definits en el CTE i document de garantia d'un mínim de 15 anys anti-corrosió en totes les parts d'alumini anoditzat i acer inoxidable.

1.16. Cablejat y Safates CC

Els mòduls es connecten entre sí en sèrie formant files o strings per aconseguir la tensió de treball de l'inversor en el punt de màxima potència. Així la connexió de les sèries es farà mitjançant els connectors que porten de fàbrica per facilitar les tasques d'instal·lació.

De cadascuna de les sèries es faran portar els dos cables (positiu i negatiu) fins a les caixes de protecció en continua, segons s'especifiquen en els plànols. Unint els cables amb cintes identificat ives indicant l'inversor i la sèrie i sempre amb connector ràpids mai amb un altre sistema.

Els pols positius i negatius es conduiran per separat i protegits segons la normativa vigent. Tot el cablejat serà en corrent continua de doble aïllament i adequat per ús a intempèrie d'acord amb la norma UNE 21123, de 1000 V de tensió nominal. Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. La caiguda màxima admissible total tant de la part de continua com la de alterna serà de 1,5% segons indica la ICT-BT-40 del REBT.

S'inclourà tota la longitud de cable CC, haurà de tenir la longitud necessària per a no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'enganxament pel trànsit normal de persones.

Les distàncies de cable mínimes son les definides en projecte, mai es podran modificar aquestes longituds sense l'aprovació de la Direcció Facultativa.

El cable en CC entre connexió de mòduls i de les caixes de protecció serà un cable unipolar flexible, lliure d'halògens, amb denominació tècnica ZZ-F, especial per a instal·lacions solars.

Els colors dels cables poden ser negre (-) i vermell (+), d'acord amb la codificació de colors d'una instal·lació de corrent continu.

El cable en CC té que esta específicament dissenyat per a resistir les condicions extremes que es donen en las instal·lacions fotovoltaiques.

- Cables específics per a instal·lacions fotovoltaiques, lliure d'halògens, classe 5, segons UNE-EN 60228.
- Alta seguretat
- Resistència a la intempèrie i raigs ultraviolats. EN 50618 i TUV 2Pfg1169-08
- Treball a altes i baixes temperatures (-40ºC fins a 120º)
- Presència d'aigua: AD8 submergida
- Vida útil, 30 anys segons UNE-EN 60216-2
- No propagació de flama segons UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1
- Lliure d'halògens segons UNE-EN 60754 e IEC 60754
- Reacció al fog CPR Eca, segons norma EN50575
- Resistència a l'abrasió, olis i greixos industrials.
- Apte per a serveis mòbils.

El cable CC es un cable d'alta seguretat i compleix amb els requisits del reglament de baixa tensió:

- No propagació de la flama
- No propagació de l'incendi
- Lliure d'halògens
- Baixa opacitat de fums emesos, baixa acides i corrosió dels gasos emesos.

Els cables que van en armaris interiors seran denominació RZ1-K (AS) 0,6/1 kV.

La distribució dels conductors en l'exterior es farà amb tubs o safates reixades metàl·liques

Les safates metàl·liques seran d'acer galvanitzat en calent nivell amb nivell de corrosió mínim de clase 7 (segons la norma IEC61537) , o safates zincades amb protecció HR (High Resistance) de nivell de corrosió C8, segons defineixi projecte amb l'objectiu de proporcionar una millor protecció anticorrosiva enfront de l'oxidació produïda per agents externs i ambientals i reixades per a facilitar la fixació i ordenació dels cables. Tindran bords de seguretat de forma arrodonida per a evitar danys a les persones. Compliran les referències de les normes UNE-EN 50.085, UNE EN 60.695, UNE-EN 61537 i directives mediambientals RoHS 2002/95/CE (Restriction of the usi of certain Hazardous Substances) i RAEE 2002/96/CE (Tractament dels residus en aparells elèctrics i electrònics) i es seguiran les indicacions de les Guia-BT-20 i 21.Tindran un grau de protecció 10 contra danys mecànics (UNE-EN 50102).

No s'acceptaran defectes d'acabats en fabricació ni defectes visuals produïts per una mala gestió del transport i del seu abassegament.

Mai s'instal·laran sota canalitzacions d'aigua, vapor, gas etc. S'utilitzaran tapes del mateix material que la safata per a la protecció de la intempèrie. Si es fixen en paret sobre els suports, haurien de mantenir-se una separació mínim de 20 mm entre safata i paret, per a permetre la ventilació. Els suports de paret tindran una longitud total més que l'ample de la safata per a garantir el compliment de la normativa vigent. Els suports i accessoris seran acer galvanitzat en calent o acer inoxidable.

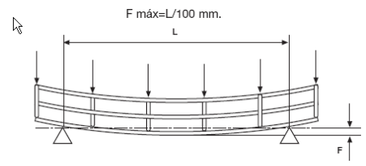
Les safates que transporten els cables dels mòduls a les caixes de protecció i d'aquestes a l'inversor, aniran retolades indicant el grup, les sèries i l'inversor mitjançant plaques metàl·liques d'identificació.

Els suports són bàsics per la instal·lació de safates. En la seva elecció cal considerar:

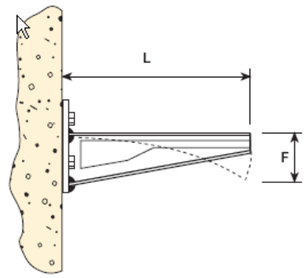
- Capacitat de càrrega de suport
- Resistència a la corrosió
- Facilitat de muntatge

S'utilitzaran accessoris estàndard del fabricant per a colzes, angles, creus. Els punts de suportació se situaran a la distància que fixi el fabricant, d'acord a les específiques condicions de muntatge, no havent d'excedir entre si una separació major a 1,5 m.

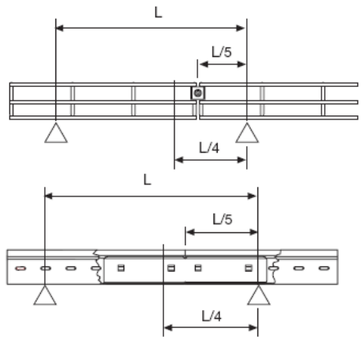
El pes dels cables deforma les safates, sent el seu punt més visible en el centre entre suports. El valor admissible (F) de la deformació, és purament estètic, cuidant sempre en no superar els valors indicats pel fabricant, que segons norma UNE-EN 61537 és:



En els suports, la deformació F máx, i revirat es produeix en l'extrem. La norma exigeix que F máx=L/20 mm. La deformació F es denomina fletxa, i s'expressa en mm.



Les safates es presenten en llargs comercials de 2 o 3 m. Per a la seva unió s'utilitzen les peces d'unió, a efectes mecànics son els punts més febles en una instal·lació en safates, així que solament es poden utilitzar els recomanats pel fabricant, en posició i nombre adequats. El lloc ideal per a la unió, es localitza a L/5 del suport més pròxim.



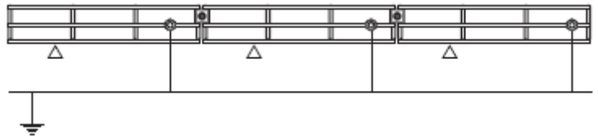
La capacitat de càrrega, és la càrrega (uniformement repartida, NO puntual), que pot suportar amb seguretat una safata. S'expressa en Kg o Newtons per metre lineal i han hagut de ser obtinguts mitjançant assaig segons norma UNE-EN 61537.

El nombre màxim de cables instal·lats en un canal no excediran als quals es permetin d'acord a les normatives de referència i les instruccions del fabricant. El canal serà dimensionat sobre aquestes bases tret que es defineixi o acordi el contrari.

Les connexions a canalitzacions, caixes múltiples, interruptors i quadres de distribució serà realitzada per mitjà d'unitats d'acoblament embridades.

En els canals de muntatge vertical s'instal·laran racks de fixacions per a suportar els cables i prevenir el treball dels cables en els canvis d'adreça, d'horitzontal a plànol vertical.

Els canals metàl·lics són masses elèctricament definibles d'acord amb la normativa CEI 64-8/668 i com a tals haurien de ser connectats a terra en tota la seva longitud quedant la seva continuïtat elèctrica convenientment assegurada. Es connectaran a terra mitjançant un conductor de coure de secció segons normativa i que garanteixi la unió de tots i cadascun dels elements del sistema (safates i accessoris). La connexió s'ha de realitzar amb peces adequades recomanades pel fabricant.



A les tapes de les safates es col·locarà una brida en els extrems per evitar que es desprenguin per el vent:

Les brides seran d'acer inoxidable, resistent al foc UL94, resistents a UV, baixa emissió de fums i lliure d'halògens. S'utilitzaran les brides amb recobriment que aporta una protecció addicional i prevenen la corrosió entre metalls diferents. Les principals característiques són:

- Fabricades en acer inoxidable AISI 304
- Resistència al foc UL94 i baixa emissió de fums
- Resistents a raig ultraviolats
- Lliure d'halògens
- Recobriment en polièster+ epoxi
- Temperatures de treball -60º-150ºC

A les sales tècniques en interior les safates seran UNEX U48X sense halògens i compliren amb les següents característiques:

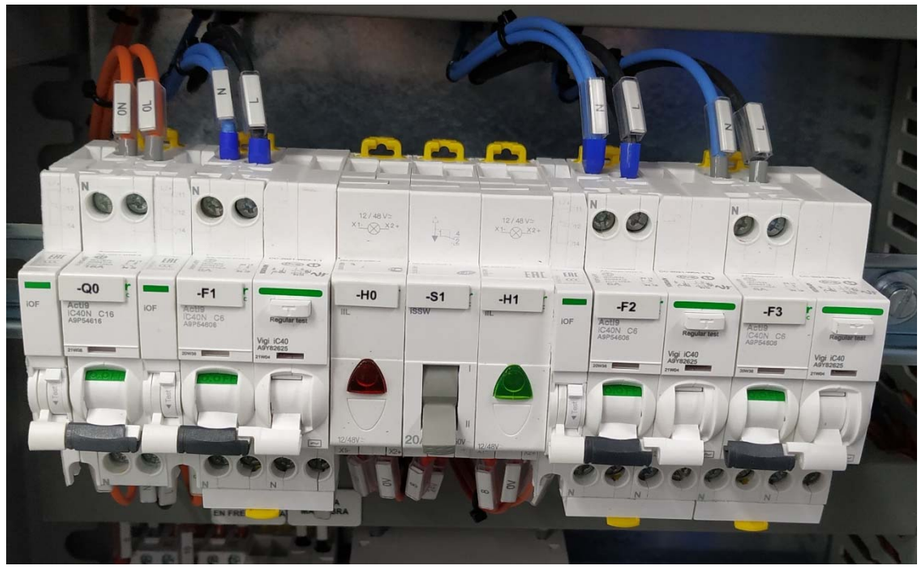
- Colo gris RAL 7035

- Normativa EN 50085-2-1:2006 +A1:2001
- Temperatura de funcionament -45ºC fins a 60ºC
- No propagador de la flama
- Lliure d'halògens
- Aïllant, sense continuïtat elèctrica
- Muntatge a pressió

Els tubs metàl·lics i/o qualsevol aresta viva ha d'anar protegida amb un cobre-cantells per evitar danys sobre la coberta dels cables.

1.17. Senyalització i etiquetatge

Per l'etiquetatge i retolació dels quadres i de les proteccions sempre s'utilitzaren etiquetes rígides de plàstic termo-impreses, no s'acceptaran tipus flexibles amb adhesiu. A continuació es mostren exemples de retolació i etiquetatge de quadres i de proteccions.



Per l'etiquetatge dels cables s'utilitzaren manguitos plàstic amb etiqueta en el seu interior o fixes amb abraçadores segons la secció del cablejat.

A la part de continua els cables estaran identificats al inici i final del string amb manguitos, identificant el número del String, si es positiu o negatiu i a quin inversor pertany. Per tant la rotulació serà tipus: S1+Inv1 o S1-Inv1.

A la part d'alterna s'identificaren les fases indicant: R FOTOVOLTAICA, S FOTOVOLTAICA etc.

Quan s'utilitzin safates on la instal·lació FV comparteixi cablejat, aquest cablejat estarà identificat interiorment a cada tram de safata i en accessos tancats, girs, canvis de pis, sempre a la zona més

accessible i visual per els equips de manteniment. Sempre es té que localitzar ràpidament el cable fotovoltaic. Quan el recorregut sigui molt llarg es senyalitzaren cada 10 metres.

A la part del exterior s'utilitzaren etiquetes d'intempèrie amb protecció de raig ultraviolats de color vermell (llargada mínima de 10 cm. Amb lletres blanques, majúscules, Arial i amb cos de lletra mínim de 20) segons la Guia Tècnica per instal·lacions Fotovoltaiques emesa per Bombers de Barcelona.

S'utilitzarà la següent nomenclatura:

- A safates i quadres : FOTOVOLTAICA CORRENT CONTINU, FOTOVOLTAICA CORRENT ALTERN
- Etiqueta als quadres: PERILL TENSIÓ DE RETORN i ICONO DE SENYAL DE PERILL ELÈCTRIC.

En el quadre on es realitza la connexió de la planta Solar amb la instal·lació existent sempre es col·locarà una etiqueta on indiqui: CONNEXIÓ INSTAL.LACIÓ FOTOVOLTAICA

A continuació es mostren exemples de com son el tipus d'etiquetes:

Quan les caixes de protecció de corrent continu no portin seccionadors en càrrega, cal posar una etiqueta identificativa termoimpresa a la caixa de corrent continua indicant el següent:

- ABANS D'OBRIR BASES FUSIBLES, TANCAR EL CIRCUIT DE CORRENT CONTINUA EN EL SECCIONADOR DEL INVERSOR.

En una zona visible al costat dels inversors es deixaren els següents plànols en A3 plastificats dintre d'una carpeta o anillats:

- Esquema unifilar
- Esquema de distribució dels strings
- Esquema de posició de llast. Per garantir que sempre estiguin col·locats en el seu lloc.
- Llistat de persones responsables del manteniment de la FV en cas d'emergència.

1.18. Proteccions

Definides per el Reglament electrotècnic de Baixa tensió, REBT i les indicades com a requisits en els manuals dels fabricants del equips. Complir el definit en projecte.

1.18.1. Sobreintensitats (sobrecàrregues i curtcircuit)

L'inversor és l'element més important de la instal·lació i incorpora proteccions per sobreintensitats. Concretament incorpora fusibles tant per la part de CC com per la part de CA. Les línies i la resta de parts del circuit elèctric Tenen que incorporar les proteccions per sobrecàrregues i curtcircuits que s'especifiquen en el ICT-BT-22 del Reglament de Baixa Tensió i el definit segons projecte. S'utilitzaran interruptors automàtics electromagnètics de tall omnipolar. Es complirà les especificacions definides en projecte. Seran de la marca Schnneider, equivalent o superior.

1.18.2. Contactes directes

Segons la instrucció ICT-BT-24 sobre proteccions contra contactes directes, cal preveure la protecció per aïllament de les parts actives de la instal·lació mitjançant recobriment amb els aïllants corresponents (i que tant sols poden ésser eliminats destruint-los).
Complementàriament s'utilitzaran dispositius de corrent diferencial-residual (situats als quadres de protecció corresponents). Aquest només actuen en els trams de CA. Si hi ha derivació a la part de CC actua el varistor incorporat a l'inversor, desconnectant-ho tot. Seran de la marca Schnneider, equivalent o superior.

1.18.3. Contactes indirectes

La protecció contra contactes indirectes es realitzarà a través d'un circuit de presa a terra al llarg de tota la instal·lació i dels corresponents interruptors diferencials per tal de facilitar la desconnexió de la zona afectada pel defecte.

La presa de terra de referència uneix a terra el neutre del transformador d'aïllament, mentre que la presa a terra de protecció uneix a terra totes les masses de la instal·lació. Es col·loquen interruptors diferencials en el quadre de proteccions general de la marca Schnneider, equivalent o superior.

1.18.4. Sobretensions

Es podran prescindir dels de la part AC si l'nversor els incorpora . El descarregador de tensions atmosfèriques en CC i CA, per absorbir les sobretensions degudes o bé a la descàrrega llunyana d'un llamp (no hi ha cap protecció per la descàrrega directe de llamps), commutacions o defectes de la xarxa, efectes inductius i/o capacitius.

Com a protecció a la part de CC també incorpora descarregador, que té la funció d'absorbir els pics de tensió que es puguin ocasionar. En el tram de CA l'inversor incorpora controladors de tensió i freqüència mitjançant un relé d'enclavament. Es col·locarà un descarregador de sobretensió en la caixes intermèdies de connexió dels strings del camp fotovoltaic, per tal de protegir aquests contra possibles sobretensions. Seran de la marca Schneider, equivalent o superior.

1.18.5. Altres Proteccions.

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la part de continua com la de alterna, estaran connectades a una única terra. Aquesta terra serà independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, segons defineix REBT en la seva ITC-BT-40.

1.19. Caixes de Protecció en CC

Les caixes de protecció en CC inclouen proteccions per a sobretensions i sobreintensitats, segons la norma segons IEC-60947-1/3, IEC 60439-1. Protecció Classe II.

Seran caixes estanques IP65 de proteccions on s'instal·laran fusibles per cada pol per protegir cada sèrie de mòduls amb una intensitat superior a la dimensionada per cada sèrie i per protegir de possibles corrents que puguin danyar l'inversor. En les mateixes caixes s'incorporarà un seccionador manual de tall d' intensitat per un millor manteniment i s'incorporaran varistors per protecció contra sobretensions, un per cada string.

Aquestes caixes estaran situades on defineixi l projecte i distribuïdes per tota la planta segons defineixen el plànols.

Les caixes tindran les següents característiques:

- Interruptor : de DC, 2P, 1000VDC, segons IEC-60947-1/3 Una per string (Marca Schnneider)
- Temperatura : -35º a 80º
- Envoltant: Polyestirol, IP65 amb porta transparent (Schnneider)
- Entrades: a través de bases fusibles
- Fusibles: 15 A/ 1000 VDC, pol positiu i negatiu
- Portafusibles especial per FV.
- Protecció de sobretensions una per string (Ciprotec, Dhen, Schnneider)
- Dos elements de pressa de terra (per al positiu i el negatiu)

1.20. Posada a terra

Segons el REBT en la seva ITC-BT40 indica que per instal·lacions interconnectades a una xarxa de distribució pública que tingui el neutre posat a terra, el esquema utilitzat serà TT y se connectaran les masses de la instal·lació i receptors a una terra independent de la del neutre de la xarxa de distribució pública.

L'edifici disposa de la seva propia instalació de terre i per garantir la equipotencialitat de tota la presa de terra del conjunt de parts metàliques i mases s'uniran a la pressa de terra de l'edifici. S'identificaran les caixes de PAT i els cables com instal·lació fotovoltaica, tal i com s'indica en el apartat 1.13.

La seva instal·lació es portarà a terme segons les instruccions ITC BT 018 del Reglament. La connexió a terra consta de les parts següents:

- Preses de terra
- Conductors de terra
- Borns de connexió a terra
- Conductors de protecció

Per la importància que ofereix el tema de pressa de terra en temes de seguretat per les persones serà obligatòriament comprovada per l'instal·lador abans de la posada en marxa del sistema i emetrà un informe al Director Facultatiu.

Obligatòriament es comprovarà aquesta resistència de terra, una vegada al any, en l'època en que el terreny estigui el més sec possible. En els llocs on el terreny no sigui favorable a la bona conservació dels elèctrodes, aquest i els conductors d'enllaç entre ells i fins al borna de terra es pondran al descobert per al seu examen, al menys una vegada casa cinc anys.

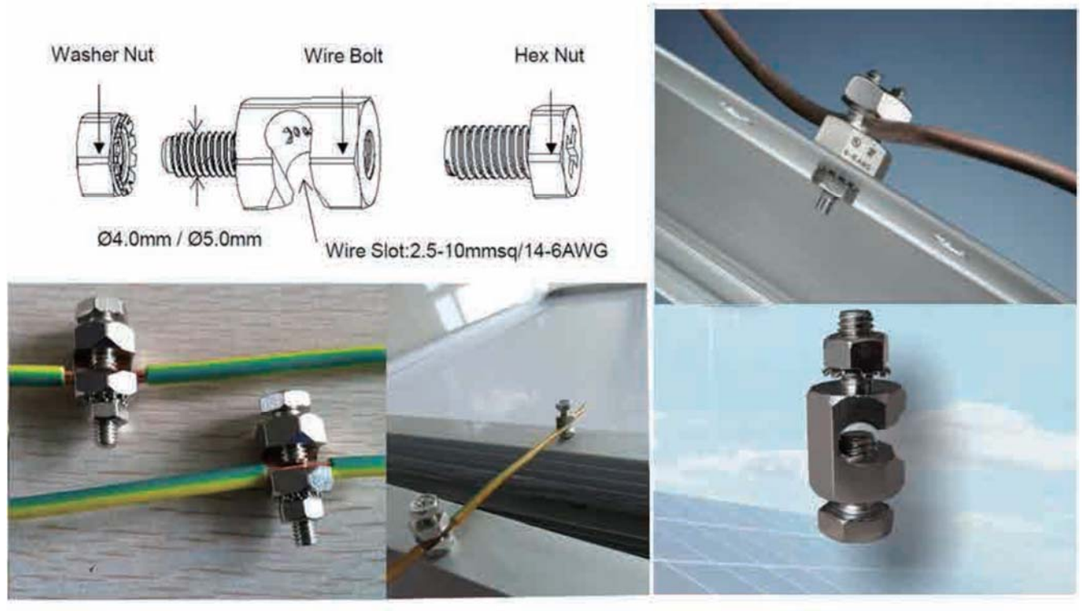
També es verificarà si compleix la separació definida en el ITC-BT-18 entre la instal·lació de terra i la del centre de transformació

Per les característiques de local mullat en aquest tipus de instal·lacions, el valor de la resistència de terra serà tal que, qualsevol massa no doni tensions de contacte superior a 24V. L'objectiu es obtenir un valor inferior a 15Ω.

Les piquetes en ell cas que es tnguin que instal.lar utilitzar seran de 14 mm, recobertes de coure, de 1'5 m. de llargada mínima, a una distancia mínima de 0,5 m de la línia de terra. La unió entre piquetes i punts de llum es farà amb cable de coure de 35 mm2, mitjançant brida de subjecció i cargols de metall, ha de fer l'efecte que forma cos amb les columnes i armadures dels armaris.

La posada de terra tindrà una arqueta registrable per poder mesurar la dada de posada a terra amb facilitat.

Cal destacar que caldrà la unió de tots els marcs dels mòduls per un cable de terra per garantir que tinguin el seu cable de protecció individual i la seva pròpia línia de terrra. Existeix un forat al mòduls identificat com a terra, normalment és de 4,2 mm. La forma d'instal·lació es mitjançant un cargol de terra que vagi unint cada mòduls de tota la fila i que acabi a la safata recollidora de terra que s'unirà al cable general de terra que uneix les safates i l'estructura. A continuació es mostren imatges per facilitar la seva entesa.



1.21. Quadres elèctric i seguretat CA

Per a la centralització d'elements de mesura, protecció, comandament i control, es disposaran quadres elèctrics construïts d'acord amb el present projecte i compliran la normativa vigent.

Els quadres elèctrics hauran d'atenir-se totalment als requisits de les Normes UNE-EN60439-3 i UNE 20324. Tots els components de material plàstic respondran al requisit de autoextinguibilitat conforme a la norma UNE-EN 60695-2 (CEI-695.2.1.).

Els materials utilitzats per a la construcció dels quadres seran els indicats en el present projecte (memòria, pressupost i esquemes) o similars sempre que siguin acceptats per la Direcció facultativa.

Els quadres són estancs, amb índex de protecció de IP55, IK10 com a mínim es col·locaran en llocs sobre els quals no existeixi risc de caiguda de materials o objectes procedents de treballs realitzats a nivells superiors, tret que s'utilitzi una protecció específica que eviti els riscos de tal contingència. Aquesta protecció serà extensible tant al lloc que se situï cada quadre com a la zona d'accés de les persones que hagin d'acostar-se al mateix.

Tots els quadres de la instal·lació elèctrica provisional estaran degudament separats dels llocs de passada de màquines i vehicles i sempre dintre del recinte de l'obra.

L'accés al lloc que se situï cadascun dels quadres estarà lliure d'objectes i materials que entorpeixin el pas, tals com enderrocs, àrees d'apilament de materials, etc.

La base sobre la qual trepitgin les persones que hagin d'accedir als quadres per a la seva manipulació estarà constituïda per una tarima de material aïllant, elevada del terreny almenys 25 cm., per a evitar els riscos derivats de possibles embassaments d'aigua. Totes les parts actives de la instal·lació estaran aïllades per a evitar contactes perillosos.

Totes les entrades i sortides de cables es realitzessin mitjançant borns de connexió, preferentment en la part inferior del quadre.

Els elements principals de cada quadre (embarrats, carrils de components, bornes entrades/sortides i espai disponible) estaran dimensionats per una reserva del 25 %, com a mínim.

El contractista tindrà que proposar els plànols de muntatge, interior i frontal i els esquemes definitius amb el llistat de material, amb indicació de fabricant, model, referència etc. Tots els material hauran d'ésser objecte d'aprovació per la direcció facultativa.

1.22. Conductors de Cu CA

Disposaran dels graus de protecció i característiques definides en el Reglament General de Baixa Tensió. El càlcul del cablejat s'ha realitzat segons defineix el REBT (Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió) a "Instruccions Tècniques Complementàries per a Baixa Tensió" (ITC-BT-07,ITC-BT-19 i ITC-BT-40). Compliran amb la normativa CPR (Construction Product Regulation) emesa per la Unió Europea per a garantir que tot el cablejat usat en instal·lacions permanents de tota la Unió siguin avaluats, classificats i aprovats sota un únic criteri. El fabricant adjuntarà la DoP (Declaració de prestacions) i el marcat CE.

Seran del tipus RZ1-K (AS) 0,6/1 kV en les seccions assenyalades en cada cas.

Estaran formats en tot moment per fil de coure electrolític aïllat, mitjançant aliatge especial de policlorur de vinil i fàrcil per donar-li forma cilíndrica mitjançant goma vulcanitzada.

La cobertura exterior serà de policlorur de vinil de color negre per a tenir una resistència més elevada a grasses, dissolvents i elements externs, i no deixar passar els raigs ultraviolats.

La protecció contra contactes directes queda garantida per l'ús de components elèctrics inaccessibles i cable de 1000 V de doble aïllament.

2. GENERALITATS DE L'OBRA

Les instal·lacions seran executades per instal·ladors autoritzats, que tindran la corresponent autorització en categoria bàsica (EIBTB) o categoria especialista (EIBTE):

- Línies aèries o subterrànies de distribució d'energia
- Instal·ladors de baixa tensió.

A més disposarà de les autoritzacions en qualsevol altre categoria que es tingui que realitzar.

Totes les instal·lacions es realitzaran segons les especificacions indicades en la normativa ressenyada.

Els instal·ladors autoritzats efectuaran les proves i emetran els certificats i bolletins reglamentaris.

Les obres s'executaran segons el present projecte o lo que dictamini la direcció facultativa.

El funcionament de la instal·lació fotovoltaica no haurà de provocar a la xarxa avaries, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa que resulti aplicable.

Així mateix, el funcionament d'aquesta instal·lació no podrà donar origen a condicions perilloses de treball pel personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.

Es tindran en compte les especificacions donades pels fabricants per cadascun dels components en les fulles, manuals etc. A efectes de les especificacions de muntatge de la instal·lació, aquestes es complementaran amb l'aplicació de les reglamentacions vigents que tinguin competència al cas.

Durant el muntatge, el subministrador haurà d'evacuar de l'obra tots els materials sobrants de treballs efectuats amb anterioritat, en particular de conduccions i cables.

La instal·lació dels equips, cables, caixes, borns i petit material, permetrà el seu accés als mateixos a l'efecte del seu manteniment, reparació o desmuntatge.

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

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

Abans de triar els materials s'ha de comprovar la qualitat dels materials, cuidant que s'ajustin a l'especificat en aquestes normes i l'evitar l'ús de materials incompatibles entre si.

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

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció enfront de contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent.

Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. dels mateixos estaran en alguna de les llengües espanyoles oficials del lloc de la instal·lació.

2.1. Treballs inicials

- **Accés a les obres**

Excepte prescripció específica en algun document contractual, seran de compte i risc del contractista, totes les vies de comunicació i les instal·lacions auxiliars per transport, tals com camins, passarel·les, plànols inclinats, muntacàrregues per al accés de persones, transports de materials a l'obra, etc.

Aquestes vies de comunicació i instal·lacions auxiliars seran gestionades, projectades, construïdes, conservades, mantingudes i operades, així com demolides, desmuntades, retirades, abandonades o lliurades per usos posteriors per compte i risc del contractista.

El Promotor es reserva el dret a què aquelles carreteres, camins, sendes i infraestructures d'obra civil i/o instal·lacions auxiliars de transport, que el Director consideri d'utilitat per a l'explotació de l'obra definitiva o per altres fins que la Direcció estimi convenients, siguin lliurats pel contractista a l'acabament de la seva utilització per aquest, sense que per això el contractista hagi de percebre cap abonament.

El contractista tindrà que obtenir de l'autoritat competent les oportunes autoritzacions i permisos per a la utilització de les vies i instal·lacions, tant de caràcter públic com privat.

El Promotor es reserva el dret que determinades carreteres, camins, sendes, rampes i d'altres vies de comunicació construïdes per compte del contractista, puguin ser utilitzades gratuïtament per si mateix o per altres contractistes per la realització de treballs de control de qualitat, auscultació, reconeixement i tractament del terreny, sondeigs, injeccions, ancoratges, fonaments indirectes, obres especials, muntatge d'elements metàl·lics, mecànics, elèctrics, i d'altres equips d'instal·lació definitiva.

- **Instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars**

Constitueix obligació del contractista el projecte, la construcció, conservació i explotació, desmuntatge, demolició i retirada d'obra de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres auxiliars, necessàries per a l'execució de les obres definitives.

Es consideraran instal·lacions auxiliars d'obra les que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

a) Oficines del contractista.

b) Instal·lacions per serveis del personal.

c) Instal·lacions per als serveis de seguretat i vigilància.

d) Laboratoris, magatzems, tallers i parcs del contractista.

e) Instal·lacions d'àrids; fabricació, transport i col·locació del formigó, fabricació de mescles bituminoses, excepte si en el contracte d'adjudicació s'indiqués altre cosa.

f) Instal·lacions de subministrament d'energia elèctrica i enllumenat per a les obres

g) Instal·lacions de subministrament d'aigua.

h) Qualsevol altre instal·lació que el contractista necessiti per a l'execució de l'obra.

Es consideraran com a obres auxiliars les necessàries per a l'execució de les obres definitives que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

a) Obres per al desviament de corrents d'aigües superficials tals com a talls, canalitzacions, canalitzacions, etc.

b) Obres de drenatge, recollida i evacuació de les aigües en les zones de treball.

c) Obres de protecció i defensa contra inundacions.

d) Obres per esgotaments o per rebaixar el nivell freàtic.

e) Estrebades, sosteniments i consolidació del terreny en obres a cel obert i subterrànies.

f) Obres provisionals de desviament de la circulació de persones o vehicles, requerits per a l'execució de les obres objecte del contracte.

Durant la vigència del contracte, serà de compte i risc del contractista el funcionament, la conservació i el manteniment de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars.

- **Maquinària i mitjans auxiliars**

El contractista està obligat, sota la seva responsabilitat a proveir-se i disposar en obra de totes les màquines, útils i mitjans auxiliars necessaris per a l'execució de les obres, en les condicions de qualitat, potència, capacitat de producció i en quantitat suficient per a complir totes les condicions del contracte, així com a manejar-los, mantenir-los, conservar-los i utilitzar-los adequada i correctament.

La maquinària i els mitjans auxiliars que s'hagin d'utilitzar per l'execució de les obres, la relació de la qual figurarà entre les dades necessàries per a confeccionar el Programa de Treball, hauran d'estar disponibles a peu d'obra amb suficient antelació al començament del treball corresponent, per que puguin ser examinats i autoritzats, en el seu cas, pel Director.

L'equip quedarà adscrit a l'obra en tant estiguin en execució les unitats en que ha d'utilitzar-se, en la intel·ligència que no es podrà retirar sense consentiment exprés del Director i havent estat reemplaçats els elements avariats o inutilitzats sempre que la seva reparació exigeixi terminis que aquell estimi han d'alterar el Programa de Treball.

Si durant l'execució de les obres el Director observés que, per canvi de les condicions de treball o per qualsevol altre motiu, els equips autoritzats no fossin idonis al fi proposat i al compliment del programa de Treball, hauran de ser substituïts, o incrementats en nombre, per altres que ho siguin.

El contractista no podrà reclamar si, en el curs dels treballs i per al compliment del contracte, es veiés obligat a augmentar la importància de la maquinària, dels equips o de les plantes i dels medis auxiliars,

en qualitat, potència, capacitat de producció o en nombre, o a modificar-lo respecte de les seves previsions.

Totes les despeses que s'originin pel compliment d'aquest article, es consideraran incloses en els preus de les unitats corresponents i, en conseqüència, no seran abonades separadament, malgrat expressa indicació en contrari que figuri en algun document contractual.

2.2. Proves i Posada en servei

El contractista lliurarà a l'usuari un document en el qual consti el subministrament de components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà firmat per duplicat per ambdues parts, conservant-ne cada una un exemplar. Els manuals lliurats a l'usuari estaran en català o castellà per facilitar la seva correcta interpretació.

El dossier amb recopilació de documents l'obra, presentat en arxivador d'anelles color blanc amb portada de Projecte (foto de l'obra), amb separacions per cada punt. Plànols i certificats oficials en separacions en bossa de plàstic. La informació com a mínim serà la següent:

3. DOSSIER FINAL PER LEGALITZACIÓ

Per la recepció de l'obra es necessari que el contractista prepari un dossier amb recopilació de documents l'obra. La informació com a mínim serà la següent:

DOCUMENT 1

1. Memòria i annexos.

1.1. Memòria.

1.1.1. Objecte i abast del projecte As-Built.

1.1.2. Antecedents i dades generals de l'obra. Taula Resum principals dades característiques de la instal·lació (instal·lació d'autogeneració, potencia pic camp fotovoltaic, potencia nominal etc.)

1.1.3. Documents que integren l'As-Built.(ha d'incloure tota la documentació del projecte executiu)

Nota: documentació amb signatura digital.

Nota 2: El projecte i plànols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General d'energia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).

1.1.4. Actes de replanteig i recepció.

1.1.5. Llistat de persones de contacte de l'equipament (telèfon i email)

1.2. Annexos a la Memòria.

Desenvolupen la informació continguda als diferents apartats de la memòria i inclouen de manera no limitant els següents:

1.2.1. As Built monitoratge plataforma Sentilo

1.2.2. As Built equips de mesura

1.2.3. Documentació administrativa

1.2.3.1. Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió - CIEBT signat digital (Format oficial DGEMSI) Incloure la inspecció prèvia per entitat de control.

1.2.3.2. Certificat de Direcció i Acabament d'obra - CFO (signat Digital) Format oficial DGEMSI)

1.2.3.4. Formularis oficials de legalització (Formats oficials DGEMSI)

1.2.3.5. Documentació corresponent a les trameses varies durant el procés de construcció davant Endesa Distribució Elèctrica, Direcció General d'Energia i Mines i Seguretat Industrial i aquella documentació legal relativa a la tramesa corresponent per la legalització de la IESFV davant l'Oficina de Gestió Empresarial o l'Organisme de Control Autoritzat.

1.2.3.6. Certificat de la instal·lació dels sistemes de Seguretat i Salut

1.2.3.7. Certificat per titulat competent de l'increment de carrega, solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre teulada, façana o estructura auxiliar Signat digitalment per tècnic competent

1.2.3.8. Certificat o conformitat que teulada on s'ubica el camp fotovoltaic és transitable

1.2.3.9. Document de cessió de garantia a la propietat dels principals elements instal·lats i de l'obra

1.2.3.10. Garantia de l'obra: Especificar durada de la garantia que entrarà en vigor des de la posada en marxa de la IESFV i procediment per exercir la garantia.

1.2.3.11. Garantia dels principals equips: Especificar per cada equip (mòduls fotovoltaics, inversors de potencia, controladors de carrega, bateries, estructures, equips de monitoratge, equips de mesura homologats, mòdems de telemesura,...) data de factura, número de factura, proveïdor i procediment per exercir la garantia.

1.2.4. Documentació tècnica. Certificats emesos pels fabricants dels següents equips:

1.2.4.1. Mòduls fotovoltaics.

1.2.4.2. Inversors de potencia: Certificats compatibilitat electromagnètica, aïllament galvànic, proteccions i altres.

1.2.4.3. Controladors de carrega.

1.2.4.4. Bateries.

1.2.4.5. Estructura component del camp fotovoltaic.

1.2.4.6. Equips de monitoratge.

1.2.4.7. Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...).

1.2.4.8. Equips de mesura homologats: Documents de parametrització (Incloure mòdem de telemesura si escau)

1.2.4.9. Altres: Displays, analitzadors de xarxa

1.2.5. Documentació de posta en marxa:

1.2.5.1. Certificat de comprovació i posta en marxa copia en fp

1.2.5.2. Altres.

1.2.6. Documentació equips i IESFV

1.2.6.1. Fitxes tècniques i manuals d'ús i manteniment dels equips especificats en l'apartat

1.2.4. Documentació tècnica

1.2.6.2. Cas IESFV AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides per la xarxa elèctrica: Manual de funcionament per la qual ha estat dissenyada la instal·lació.

1.2.6.3. Descripció instal·lació

1.2.6.4. Funcionament instal·lació: Configuració de disseny, carregues d'igualació, modificació de paràmetres,...

1.2.6.5. Possibles incidències i actuacions

1.2.7. Reportatge Fotogràfic.

DOCUMENT 2

2. Plànols.

En general i com a norma, es presentaran indexats els mateixos plànols inclosos al projecte executiu, tal i com s'han construït a la realitat tot indicant a la nomenclatura que es tracten de plànols AS BUILT. També haurà d'incloure tots aquells plànols que tot i no estar inclosos al projecte executiu, han esdevingut necessaris per a la construcció del mateix i validats per la D.O.

Nota: Documentació signatura digital.

Nota 2: El projecte i planols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).

DOCUMENT 3

3. Manual d'ús i manteniment.

En aquest document s'ha de fer constar els elements de la instal·lació i les interaccions. S'espera d'aquest document que una persona de manteniment que no conegui la instal·lació la pugui desconnectar i reiniciar-la davant alguna eventualitat.

DOCUMENT 4

4. Control de Qualitat Extern

S'ha d'incloure l'informe de generat pel control de qualitat extern i facilitat per la propietat, així com les respostes per part de la D.O. Totes les incidències

Els següents documents es requereixen una còpia a obra:

a. Esquema unifilar plastificat
b. Esquema de posició de llast
c. Esquema de distribució dels strings
d. Llistat de persones responsables amb telèfon (plastificat)

Nota General: L'aparició de qualsevol referència a marques comercials en el contingut del projecte, es fa únicament a títol informatiu.

DOCUMENT 4: PRESSUPOST

LOT 1

AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

OBRA 01 LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 01 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XLEDGC01	u	Substitució de projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 150 W per projector LED 90-4S/740 DM32 DGR MSP D9 SRG1 de 75W. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. Inclou tot el material necessari per la seva execució, documentació As Built i legalització

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Substitució projectors		18,000				18,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **18,00**

2 XLEDGC02 u — Substitució de projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400 W per projector LED 360-4S/740 DW10 DGR MSP D9 SRG de 300W. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. Inclou mà d'obra, tot el material necessari per la seva execució, documentació As Built i legalització

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Substitució projectors		195,000				195,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **195,00**

3 X1504R00 h — Camió cistella de 10 m d'alçària com a màxim

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Camió cistella		80,000				80,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **80,00**

4 XENCGC01 pa — Partida alçada a justificar per encarrilament i senyalització segons la normativa 8.3 IC, segons defineixi el Servei Territorial de Carreteres de Lleida

AMIDAMENT DIRECTE **1,00**

OBRA 01 LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 02 AVALUACIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	F2R5426A	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 15 i fins a 20 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus metàl·lics barrejats		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,00**

2 F2R540D0 m3 — Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus de paper i cartró		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#
2	Residus de plàstic		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener.
LOT 1 Eficiència Energètica

AMIDAMENTS

3	Residus de fusta		1,500				1,50	C#*D#*E#*F#
4	Residus de vidre		5,000				5,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **9,50**

3 F2RA6680 m3 — Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus metalls barrejats		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,00**

4 F2RA6890 m3 — Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus fusta		1,500				1,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,50**

5 F2R24200 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	Total residus d'obra:							
2	150101 Paper i Cartró		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#
3	170201 Fusta		1,500				1,50	C#*D#*E#*F#
4	170202 Vidre		5,000				5,00	C#*D#*E#*F#
5	170203 Plàstics		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#
6	170407 Metalls barrejats		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **11,50**

OBRA 01 LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 03 SEGURETAT I SALUT
SUBCAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812

AMIDAMENT DIRECTE **2,00**

2 H1441201 u — Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Setmanes	Treballadors				
2			1,000	2,000			2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,00**

AMIDAMENTS

3	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,00**
4	H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,00**
5	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,00**
6	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,00**
7	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,00**
8	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,00**
9	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,00**
10	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,00**

OBRA 01 LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 03 SEGURETAT I SALUT
SUBCAPÍTOL 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,00**
2	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,00**

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener.
LOT 1 Eficiència Energètica

AMIDAMENTS

3	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,00**
4	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,00**
5	HBBAC007	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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,00**

OBRA 01 LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 03 SEGURETAT I SALUT
SUBCAPÍTOL 03 EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,00**
2	HQU1E370	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,00**
3	HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	
			AMIDAMENT DIRECTE	**0,25**
4	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,00**
5	HQU1D190	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	
			AMIDAMENT DIRECTE	**0,25**

AMIDAMENTS

6	HQU1H110	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	
			AMIDAMENT DIRECTE	**0,25**

OBRA 01 LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 03 SEGURETAT I SALUT
SUBCAPÍTOL 04 FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra	
			AMIDAMENT DIRECTE	**6,00**
2	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,00**

OBRA 01 LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 04 PLA DE CONTROL DE QUALITAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	JGV18101	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,00**
2	JGV19101	u	Jornada per a execució de les proves finals de servei de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	
			AMIDAMENT DIRECTE	**2,00**
3	XGV19102	u	Jornada per a inspecció final d'estudi lumínic a l'obra i realització de l'informe segons exigències del Projecte i compliment de la OC 36/2015 sobre Criteris a aplicar en la il·luminació de carreteres a cel obert i túnels, tom 2	
			AMIDAMENT DIRECTE	**1,00**

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
1	XLEDGC02	u	Substitució de projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400 W per projector LED 360-4S/740 DW10 DGR MSP D9 SRG de 300W. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. Inclou mà d'obra, tot el material necessari per la seva execució, documentació As Built i legalització	798,66	195,00	155.738,70	87,40
2	XLEDGC01	u	Substitució de projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 150 W per projector LED 90-4S/740 DM32 DGR MSP D9 SRG1 de 75W. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. Inclou tot el material necessari per la seva execució, documentació As Built i legalització	368,66	18,00	6.635,88	3,72
3	XENCGC01	pa	Partida alçada a justificar per encarrilament i senyalització segons la normativa 8.3 IC, segons defineixi el Servei Territorial de Carreteres de Lleida	6.000,00	1,00	6.000,00	3,37
4	X1504R00	h	Camió cistella de 10 m d'alçària com a màxim	48,26	80,00	3.860,80	2,17
5	XGV19102	u	Jornada per a inspecció final d'estudi lumínic a l'obra i realització de l'informe segons exigències del Projecte i compliment de la OC 36/2015 sobre Criteris a aplicar en la il·luminació de carreteres a cel obert i túnels, tom 2	1.800,00	1,00	1.800,00	1,01
6	JGV19101	u	Jornada per a execució de les proves finals de servei de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	630,00	2,00	1.260,00	0,71
7	JGV18101	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	630,00	1,00	630,00	0,35
8	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat	42,39	9,50	402,71	0,23
9	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	23,52	11,50	270,48	0,15
10	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	107,81	2,00	215,62	0,12

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener.
LOT 1 Eficiència Energètica

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
11	HQU1E370	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	201,21	1,00	201,21	0,11
12	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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	201,21	1,00	201,21	0,11
13	H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	91,40	2,00	182,80	0,10
14	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra	23,17	6,00	139,02	0,08
15	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	44,55	2,00	89,10	0,05
16	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç	36,02	2,00	72,04	0,04
17	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic	35,40	2,00	70,80	0,04
18	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	33,02	2,00	66,04	0,04

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
19	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	33,01	2,00	66,02	0,04
20	HBBAC007	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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	29,05	2,00	58,10	0,03
21	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica	23,65	2,00	47,30	0,03
22	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs	20,06	2,00	40,12	0,02
23	HQU1H110	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	133,39	0,25	33,35	0,02
24	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	15,47	2,00	30,94	0,02
25	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	14,98	2,00	29,96	0,02
26	F2R5426A	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 15 i fins a 20 km	10,20	2,00	20,40	0,01
27	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	13,30	1,50	19,95	0,01

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener.
LOT 1 Eficiència Energètica

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
28	HQU1D190	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	69,63	0,25	17,41	0,01
29	H1483132	u	Pantalons de treball de poliëster i cotó, amb butxaques laterals	8,19	2,00	16,38	0,01
30	HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	62,30	0,25	15,58	0,01
31	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	6,98	2,00	13,96	0,01
32	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	6,33	2,00	12,66	0,01
33	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	6,04	2,00	12,08	0,01
34	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	0,67	2,00	1,34	0,00
35	F2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	-36,00	2,00	-72,00	-0,04
			TOTAL:			**178.199,95**	**100,00**

QUADRE DE PREUS 1

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (VINT-I-TRES EUROS AMB CINQUANTA-DOS CENTIMS)	23,52 €
P- 2	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat (QUARANTA-DOS EUROS AMB TRENTA-NOU CENTIMS)	42,39 €
P- 3	F2R5426A	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 15 i fins a 20 km (DEU EUROS AMB VINT CENTIMS)	10,20 €
P- 4	F2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (MENYS TRENTA-SIS EUROS)	-36,00 €
P- 5	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (TRETZE EUROS AMB TRENTA CENTIMS)	13,30 €
P- 6	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (SIS EUROS AMB QUATRE CENTIMS)	6,04 €
P- 7	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (SIS EUROS AMB NORANTA-VUIT CENTIMS)	6,98 €
P- 8	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 (CATORZE EUROS AMB NORANTA-VUIT CENTIMS)	14,98 €
P- 9	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 (ZERO EUROS AMB SEIXANTA-SET CENTIMS)	0,67 €
P- 10	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç (TRENTA-SIS EUROS AMB DOS CENTIMS)	36,02 €
P- 11	H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 (NORANTA-UN EUROS AMB QUARANTA CENTIMS)	91,40 €
P- 12	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica (VINT-I-TRES EUROS AMB SEIXANTA-CINC CENTIMS)	23,65 €
P- 13	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (VUIT EUROS AMB DINOU CENTIMS)	8,19 €
P- 14	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (QUINZE EUROS AMB QUARANTA-SET CENTIMS)	15,47 €
P- 15	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (SIS EUROS AMB TRENTA-TRES CENTIMS)	6,33 €
P- 16	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra (VINT-I-TRES EUROS AMB DISSET CENTIMS)	23,17 €

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener.
LOT 1 Eficiència Energètica

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 17	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs (VINT EUROS AMB SIS CENTIMS)	20,06 €
P- 18	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (TRENTA-TRES EUROS AMB DOS CENTIMS)	33,02 €
P- 19	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (TRENTA-TRES EUROS AMB UN CENTIMS)	33,01 €
P- 20	HBBAC007	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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-NOU EUROS AMB CINC CENTIMS)	29,05 €
P- 21	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (QUARANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-CINC CENTIMS)	44,55 €
P- 22	HQU1D190	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 (SEIXANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-TRES CENTIMS)	69,63 €
P- 23	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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 (DOS-CENTS UN EUROS AMB VINT-I-UN CENTIMS)	201,21 €
P- 24	HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (SEIXANTA-DOS EUROS AMB TRENTA CENTIMS)	62,30 €
P- 25	HQU1E370	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (DOS-CENTS UN EUROS AMB VINT-I-UN CENTIMS)	201,21 €
P- 26	HQU1H110	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 (CENT TRENTA-TRES EUROS AMB TRENTA-NOU CENTIMS)	133,39 €
P- 27	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (CENT SET EUROS AMB VUITANTA-UN CENTIMS)	107,81 €
P- 28	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic (TRENTA-CINC EUROS AMB QUARANTA CENTIMS)	35,40 €
P- 29	JGV18101	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT (SIS-CENTS TRENTA EUROS)	630,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 30	JGV19101	u	Jornada per a execució de les proves finals de servei de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT (SIS-CENTS TRENTA EUROS)	630,00 €
P- 31	X1504R00	h	Camió cistella de 10 m d'alçària com a màxim (QUARANTA-VUIT EUROS AMB VINT-I-SIS CENTIMS)	48,26 €
P- 32	XGV19102	u	Jornada per a inspecció final d'estudi lumínic a l'obra i realització de l'informe segons exigències del Projecte i compliment de la OC 36/2015 sobre Criteris a aplicar en la il·luminació de carreteres a cel obert i túnels, tom 2 (MIL VUIT-CENTS EUROS)	1.800,00 €
P- 33	XLEDGC01	u	Substitució de projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 150 W per projector LED 90-4S/740 DM32 DGR MSP D9 SRG1 de 75W. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. Inclou tot el material necessari per la seva execució, documentació As Built i legalització (TRES-CENTS SEIXANTA-VUIT EUROS AMB SEIXANTA-SIS CENTIMS)	368,66 €
P- 34	XLEDGC02	u	Substitució de projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400 W per projector LED 360-4S/740 DW10 DGR MSP D9 SRG de 300W. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. Inclou mà d'obra, tot el material necessari per la seva execució, documentació As Built i legalització (SET-CENTS NORANTA-VUIT EUROS AMB SEIXANTA-SIS CENTIMS)	798,66 €

Barcelona, Juny de 2023

Rosa López García
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiada nº 19.800
SULMAG40, SL

QUADRE DE PREUS 2

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	**23,52 €**
			Altres conceptes	23,52 €
P- 2	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat	**42,39 €**
			Altres conceptes	42,39 €
P- 3	F2R5426A	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 15 i fins a 20 km	**10,20 €**
			Altres conceptes	10,20 €
P- 4	F2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**-36,00 €**
	B2RA6680		Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	-36,00000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 5	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**13,30 €**
	B2RA6890		Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	13,30000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 6	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	**6,04 €**
	B1411111		Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	6,04000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 7	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	**6,98 €**
	B1421110		Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	6,98000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 8	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	**14,98 €**
	B1433115		Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	14,98000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 9	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	**0,67 €**
	B1441201		Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	0,67000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 10	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç	**36,02 €**
	B1456821		Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú amb maniguets fins a mig avantbraç	36,02000 €

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener.
LOT 1 Eficiència Energètica

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	0,00 €
P- 11	H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	**91,40 €**
	B145K6FD		Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	91,40000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 12	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica	**23,65 €**
	B1462241		Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica	23,65000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 13	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals	**8,19 €**
	B1483132		Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals	8,19000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 14	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	**15,47 €**
	B1485800		Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	15,47000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 15	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	**6,33 €**
	B1487460		Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	6,33000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 16	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra	**23,17 €**
			Altres conceptes	23,17 €
P- 17	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs	**20,06 €**
	B1Z09000		Visos per a fusta o tacs de PVD, per a seguretat i salut	0,15400 €
	BBBA1500		Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, per seguretat i salut	16,38000 €
			Altres conceptes	3,53 €
P- 18	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**33,02 €**
	BBBAA007		Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	3,13000 €
	BBBAD017		Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	6,72000 €
			Altres conceptes	23,17 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 19	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**33,01 €**
	BBBAB117		Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	3,13000 €
	BBBAD027		Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	6,71000 €
			Altres conceptes	23,17 €
P- 20	HBBAC007	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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**29,05 €**
	BBBAC007		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 10 cm, per ésser vista fins 3 m de distància, per a seguretat i salut	5,88000 €
			Altres conceptes	23,17 €
P- 21	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	**44,55 €**
	B1ZM1000		Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut	0,29000 €
	BM311611		Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a seguretat i salut	33,78000 €
			Altres conceptes	10,48 €
P- 22	HQU1D190	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	**69,63 €**
	BQU1D190		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	69,63000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 23	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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	**201,21 €**
			Altres conceptes	201,21 €
P- 24	HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	**62,30 €**
	BQU1E170		Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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, instalació elèctrica amb 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	62,30000 €

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener.
LOT 1 Eficiència Energètica

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	0,00 €
P- 25	HQU1E370	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	**201,21 €**
			Altres conceptes	201,21 €
P- 26	HQU1H110	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	**133,39 €**
	BQU1H110		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	133,39000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 27	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	**107,81 €**
	BQUA1100		Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	107,81000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 28	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic	**35,40 €**
	BQUAM000		Reconeixement mèdic	35,40000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 29	JGV18101	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	**630,00 €**
	BVAG8101		Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	630,00000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 30	JGV19101	u	Jornada per a execució de les proves finals de servei de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	**630,00 €**
	BVAG9101		Jornada per a execució de les proves finals de servei de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	630,00000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 31	X1504R00	h	Camió cistella de 10 m d'alçària com a màxim	**48,26 €**
			Altres conceptes	48,26 €
P- 32	XGV19102	u	Jornada per a inspecció final d'estudi lumínic a l'obra i realització de l'informe segons exigències del Projecte i compliment de la OC 36/2015 sobre Criteris a aplicar en la il·luminació de carreteres a cel obert i túnels, tom 2	**1.800,00 €**
	BXAG9102		Jornada per a inspecció final d'estudi lumínic a l'obra i realització de l'informe segons exigències del Projecte i compliment de la OC 36/2015 sobre Criteris a aplicar en la il·luminació de carreteres a cel obert i túnels, tom 2	1.800,00000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 33	XLEDGC01	u	Substitució de projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 150 W per projector LED 90-4S/740 DM32 DGR MSP D9 SRG1 de 75W. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. Inclou tot el material necessari per la seva execució, documentació As Built i legalització	**368,66 €**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BLEDGC01		Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 150 W per projector LED 90-4S/740 DM32 DGR MSP D9 SRG1 de 75W. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. Inclou tot el material necessari per la seva execució, documentació As Built i legalització.	350,00000 €
			Altres conceptes	18,66 €
P- 34	XLEDGC02	u	Substitució de projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400 W per projector LED 360-4S/740 DW10 DGR MSP D9 SRG de 300W. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. Inclou mà d'obra, tot el material necessari per la seva execució, documentació As Built i legalització	**798,66 €**
	BLEDGC02		Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400 W per projector LED 360-4S/740 DW10 DGR MSP D9 SRG de 300W. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. Inclou tot el material necessari per la seva execució, documentació As Built i legalització.	780,00000 €
			Altres conceptes	18,66 €

Barcelona, Juny de 2023

Rosa López García
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiada nº 19.800
SULMAG40, SL

PRESSUPOST

OBRA 01 LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 01 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XLEDGC01	u	Substitució de projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 150 W per projector LED 90-4S/740 DM32 DGR MSP D9 SRG1 de 75W. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. Inclou tot el material necessari per la seva execució, documentació As Built i legalització (P - 33)	368,66	18,00	6.635,88
2	XLEDGC02	u	Substitució de projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400 W per projector LED 360-4S/740 DW10 DGR MSP D9 SRG de 300W. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. Inclou mà d'obra, tot el material necessari per la seva execució, documentació As Built i legalització (P - 34)	798,66	195,00	155.738,70
3	X1504R00	h	Camió cistella de 10 m d'alçària com a màxim (P - 31)	48,26	80,00	3.860,80
4	XENCGC01	pa	Partida alçada a justificar per encarrilament i senyalització segons la normativa 8.3 IC, segons defineixi el Servei Territorial de Carreteres de Lleida (P - 0)	6.000,00	1,00	6.000,00
TOTAL	CAPÍTOL		01.01			**172.235,38**

OBRA 01 LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 02 AVALUACIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	F2R5426A	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 15 i fins a 20 km (P - 3)	10,20	2,00	20,40
2	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat (P - 2)	42,39	9,50	402,71
3	F2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 4)	-36,00	2,00	-72,00
4	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 5)	13,30	1,50	19,95
5	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 1)	23,52	11,50	270,48
TOTAL	CAPÍTOL		01.02			**641,54**

OBRA 01 LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 03 SEGURETAT I SALUT
SUBCAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 6)	6,04	2,00	12,08
2	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 (P - 9)	0,67	2,00	1,34
3	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç (P - 10)	36,02	2,00	72,04

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener.
LOT 1 Eficiència Energètica

PRESSUPOST

4	H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 (P - 11)	91,40	2,00	182,80
5	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 7)	6,98	2,00	13,96
6	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 (P - 8)	14,98	2,00	29,96
7	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica (P - 12)	23,65	2,00	47,30
8	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (P - 14)	15,47	2,00	30,94
9	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (P - 15)	6,33	2,00	12,66
10	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (P - 13)	8,19	2,00	16,38
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.03.01			**419,46**

OBRA 01 LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 03 SEGURETAT I SALUT
SUBCAPÍTOL 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs (P - 17)	20,06	2,00	40,12
2	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 19)	33,01	2,00	66,02
3	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 18)	33,02	2,00	66,04
4	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (P - 21)	44,55	2,00	89,10
5	HBBAC007	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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 20)	29,05	2,00	58,10
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.03.02			**319,38**

OBRA 01 LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 03 SEGURETAT I SALUT
SUBCAPÍTOL 03 EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 27)	107,81	2,00	215,62

PRESSUPOST

2	HQU1E370	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (P - 25)	201,21	1,00	201,21
3	HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (P - 24)	62,30	0,25	15,58
4	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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 - 23)	201,21	1,00	201,21
5	HQU1D190	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 - 22)	69,63	0,25	17,41
6	HQU1H110	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 - 26)	133,39	0,25	33,35
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.03.03			**684,38**

OBRA 01 LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 03 SEGURETAT I SALUT
SUBCAPÍTOL 04 FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra (P - 16)	23,17	6,00	139,02
2	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic (P - 28)	35,40	2,00	70,80
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.03.04			**209,82**

OBRA 01 LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 04 PLA DE CONTROL DE QUALITAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JGV18101	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT (P - 29)	630,00	1,00	630,00
2	JGV19101	u	Jornada per a execució de les proves finals de servei de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT (P - 30)	630,00	2,00	1.260,00
3	XGV19102	u	Jornada per a inspecció final d'estudi lumínic a l'obra i realització	1.800,00	1,00	1.800,00

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener.
LOT 1 Eficiència Energètica

PRESSUPOST

			de l'informe segons exigències del Projecte i compliment de la OC 36/2015 sobre Criteris a aplicar en la il·luminació de carreteres a cel obert i túnels, tom 2 (P - 32)			
TOTAL	CAPÍTOL		01.04			**3.690,00**

RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 3: SUBCAPÍTOL			Import
Subcapítol	01.03.01	PROTECCIONS INDIVIDUALS	419,46
Subcapítol	01.03.02	PROTECCIONS COL·LECTIVES	319,38
Subcapítol	01.03.03	EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA	684,38
Subcapítol	01.03.04	FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS	209,82
Capítol	**01.03**	**SEGURETAT I SALUT**	**1.633,04**
			1.633,04

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.01	EFICIÈNCIA ENERGÈTICA	172.235,38
Capítol	01.02	AVALUACIÓ DE RESIDUS	641,54
Capítol	01.03	SEGURETAT I SALUT	1.633,04
Capítol	01.04	PLA DE CONTROL DE QUALITAT	3.690,00
Obra	**01**	**LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA**	**178.199,96**
			178.199,96

NIVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	LOT 1 TÚNEL LA FLAUTA	178.199,96
			178.199,96

PRESSUPOST TOTAL

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		178.199,96
6.00 % Benefici Industrial SOBRE 178.199.96.....		10.692.00
13.00 % Despeses Generals SOBRE 178.199.96.....		23.165.99
Subtotal		212.057.95
21,00 % IVA SOBRE 212.057,95.....		44.532,17
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	256.590,12

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

(DOS-CENTS CINQUANTA-SIS MIL CINC-CENTS NORANTA EUROS AMB DOTZE CENTIMS)

Barcelona, Juny de 2023

Rosa López García
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiada nº 19.800
SULMAG40, SL

LOT 2

AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 01 TREBALLS PREVIS I OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 F222GC01 m

Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 75 cm de fondària, reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres, amb retroexcavadora

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Metres					
2	Excavació terra		80,000				80,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **80,00**

2 F228U010 m3

Rebliment i piconatge de rasa de 0,60 m d'amplària, com a màxim, amb sauló sense garbellar per a protecció de conduccions, en tongades de 25 cm, com a màxim

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	M Longitud	M Ample	M Profunditat			
2	Rebliment sauló		80,000	0,400	0,750		24,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **24,00**

3 F2285B0F m3

Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud	Amplada	Profunditat			
2	Rebliment terra		80,000	0,400	0,400		12,80	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **12,80**

4 GR3P2211 m3

Terra vegetal de jardineria de categoria mitja, amb una conductivitat elèctrica menor d'1,2 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada a granel i escampada amb retroexcavadora mitjana

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud	Amplada	Profunditat			
2	Rebliment terra vegetal		80,000	0,400	0,100		3,20	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **3,20**

5 GR7212G0 m2

Hidrosembra de barreja de llavors per a gespa tipus Standard C3 segons NTJ 07N, amb una dosificació de 35 g/m2, aigua, mulch de fibra a base de palla picada i fibra curta de cel·lulosa (200g/m2), adob organomineral d'alliberament lent, bioactivador microbià i estabilitzador sintètic de base acrílica, en una superfície <500 m2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud	Ample				
2	Hidrosembra		80,000	0,400			32,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **32,00**

6 GBC1GC01 m

Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics

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

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia
solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

AMIDAMENTS

1		T	Longitud	Núm, cintes				
2	Cinta senyalització subterrània		80,000	2,000			160,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **160,00**

7 GDK2U030 u

Pericó per a canalització de serveis de 40x40x60 cm de secció interior, amb parets de 15 cm de gruix i solera de 10 cm de gruix de formigó HM-20, inclòs excavació, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Número					
2	Arquetes		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,00**

8 GDKZU040 u

Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, clase B-125, segons UNE-EN 124, totalment col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Número					
2	Tapa arqueta		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,00**

9 GBC1GC02 m

Placa per a protecció del cablejat en rasa de 100x25x2 cm

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	M Longitud	Núm, Plaques				
2	Plaques protecció		80,000	2,000			160,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **160,00**

10 G22DU180 m2

Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, amb part proporcional de zones boscoses, deixant la llenya a disposició de l'Administració, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa arrancada o tala d'arbres, soca, càrrega i transport a l'abocador o aplec, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Esbrossada i tala		900,000				900,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **900,00**

11 GRI3CGC01 m2

Subministrament i instal·lació de geomalla tridimensional per a control de l'erosió de 20/20 kN/m, amb protecció UV i reforçada. Fabricada 100% de polipropilè d'alta calidad procedent de material reciclat. Especial per a grans inclinacions de talús.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Geomalla		900,000				900,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **900,00**

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 02 MÒDULS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

AMIDAMENTS

1 EGE1GC01 u

Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de mitja cèl·lula M10 (182mm), potència pic >=580Wp, eficiència >=22.5%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 88.9% respecte l'inicial, garantia de producte >=15 anys. Instal·lat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Número					
2	Mòduls 580		72,000				72,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 72,00

2 EG3RGC01 u

Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-16 mm2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Connector mascle MC4		5,000				5,00	C#*D#*E#*F#
2	Connector femella MC4		5,000				5,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,00

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 03 ESTRUCTURES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 EGE3GC01 u

Subministrament i instal·lació d'estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'acer galvanitzat amb un sistema sobre cargols helicoidals per a clavar en terra amb una profunditat de 1,5 m i inclinació de l'estructura de 30º. Garantia mínima 15 anys. Col·locat sobre terra i instal·lada segons Projecte. Inclou maquinària, transport fins l'obra, ma d'obra i tot el material necessari per la seva execució

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	Estructura de suport per mòdul		72,000				72,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 72,00

2 E185GC01 u

Marcat topogràfic de replanteig de les estructures

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Marcat topogràfic		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 04 INVERSORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 EGE2GC02 u

Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 40 kW nominals, rendiment europeu >98,4%, Tensió màxima d'entrada 1100 V, Intensitat màxima d'entrada per MPPT 26 A, quantitat de MPPT >=4, Factor de potència adjustable, Proteccions de sobretensions de CC i CA incorporats, Recuperació PID integrada, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia mínima per una cobertura total de 10 anys. Col·locat.

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

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia
solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

AMIDAMENTS

2	Inversor 40 kW		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 05 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 EG31F154 m

Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 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 tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Metres					
2	Cablejat de CC		305,000				305,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 305,00

2 EG312192 m

Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Nº Inversors	Nº Cables	Longitud			
2	Cable CA		1,000	4,000	50,000		200,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 200,00

3 EG32A144 m

Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Metres					
2	Cable Terra marcs mòduls		85,000				85,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 85,00

4 EG32A154 m

Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Metres					
2	Cable Terra CC		50,000				50,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 50,00

5 EG32A184 m

Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub

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

AMIDAMENTS

1		T	Metres					
2	Cable Terra general		50,000				50,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 50,00

6 EG456172 u — Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Strings	Nº per string				
2	Tallacircuits Caixes		4,000	2,000			8,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 8,00

7 EG48GC01 u — Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Strings	Nº per strings				
2	Descarregador Sobretensió		4,000	1,000			4,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,00

8 EG41GC01 u — Interruptor en càrrega especial de CC 2 pols 25 A, Tensió nominal 800V i tensió nominal d'aïllament de 1000 V, corba C, muntat en perfil DIN.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Número					
2	Seccionador en càrrega		4,000				4,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,00

9 EG12TG02 u — Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x540x210 mm i muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Número					
2	Caixes CC		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

10 EG415FJK u — Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 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		T	Quantitat					
2	Magnetotèrmic		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

11 EG415FJ9 u — Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 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		T	Quantitat					

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

AMIDAMENTS

2	Magnetotèrmic		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

12 EG424CJM u — Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Quantitat					
2	Diferencial		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

13 EG48A444 u — Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA 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	Protecció sobretensions CA		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

14 EG1AGC01 u — Subministrament i instal·lació d'armari generació. Inclou xapa d'acer inoxidable Aisi304 pintat Ral9006, amb 1 mòdul i 1 portes. Dimensions totals 1760x1720x600 mm (alçada x longitud x amplada). Armari a una cara, posterior cega. Tancaments antivandàlics de triple acció. Reixetes de ventilació en laterals i portes. Guies/perfils ranurats per fixació inversors i aparellatge. Inclou sòcol i bancada 300 mm inox. ancoratge armari. Inclou transport a l'obra.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Armari inversors		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

15 EG22TK1K m — Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la inferior i corrugada l'exterior, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Metres	nº tubs				
2	Tub corrugat		25,000	2,000			50,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 50,00

16 EG12TE02 u — Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Número					
2	Caixes CA		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

17 EG22GC01 m — Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior. Muntat.

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

AMIDAMENTS

2	Tub cables entre strings		10,000				10,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,00

18 E0DZGC01 u

Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Brides d'acer inoxidable		100,000				100,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 100,00

19 GGDZU102 u

Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Caixa estanca		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

20 GG1PGC01 u

Subministre i instal·lació de TMF-10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, amb protecció diferencial, amb tots els elementes necessaris per la seva col·locació. Inclou mòdul de serveis auxiliars i mòdem GPRS per tarjeta SIM (sense incloure la Tarjeta)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Número					
2	TMF-10		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

21 EG23RB15 m

Tub rígid d'acer galvanitzat, de 50 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió roscada i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tub acer		3,000				3,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,00

22 EG2DGC01 m

Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm, col·locada suspesa de paraments horitzontals amb elements de suport

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Safata per cablejat CC		50,000				50,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 50,00

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 06 COMUNICACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia
solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

AMIDAMENTS

1 EGSRI4G u

Subministrament, muntatge i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent.

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

2 EGSSIR0 u

Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

3 EGSST09 u

Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

4 EGSCGC01 u

Subministrament i instal·lació d'un Datalogger marca de l'inversor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Datalogger		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

5 EP7EGC01 u

Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, col·locat amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, connectat a l'alimentació i al sistema de comunicacions i configuració, segons les especificacions del plec de condicions. Homologat per la propietat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Switch		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

6 EG12TE02 u

Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Número					
2	Caixes CA		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

7 EGSCGC02 u

Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Analitzador de xarxa		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

8 EG4SGC01 u

Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en carril DIN o pletina, i connectats

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Transformador d'intensitat		3,000				3,00	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT **3,00**

9 EP7EGC02 u Conversor RS485 a Ethernet. Col·locat

AMIDAMENT DIRECTE **1,00**

10 EG242402 m Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16 i muntat superficialment

AMIDAMENT DIRECTE **50,00**

11 EP43C471 u Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària, col·locat

AMIDAMENT DIRECTE **50,00**

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 07 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	F2R5426A	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 15 i fins a 20 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus metàl·lics barrejats		0,500				0,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,50**

2 F2R540D0 m3 Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus de paper i cartró		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#
2	Residus de plàstic		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#
3	Residus de fusta		1,500				1,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4,50**

3 F2RA6680 m3 Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus metalls barrejats		0,500				0,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,50**

4 F2RA6890 m3 Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus fusta		1,500				1,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,50**

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia
solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

AMIDAMENTS

5 F2R3506A m3 Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Rebuig terres excavacions rases		0,500				0,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,50**

6 F2RA7LP0 m3 Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Rebuig terres excavacions rases		0,500				0,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,50**

7 F2R24200 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	Total residus d'obra:							
2	150101 Paper i Cartró		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#
3	170201 Fusta		1,500				1,50	C#*D#*E#*F#
4	170203 Plàstics		2,000				2,00	C#*D#*E#*F#
5	170407 Metalls barrejats		0,500				0,50	C#*D#*E#*F#
6	170504 Terres		0,500				0,50	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **5,50**

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 08 SEGURETAT I SALUT
SUBCAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812

AMIDAMENT DIRECTE **4,00**

2 H1441201 u Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Setmanes	Treballadors				
2			5,000	4,000			20,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **20,00**

3 H1456821 u Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç

AMIDAMENT DIRECTE **2,00**

AMIDAMENTS

4	H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420
			AMIDAMENT DIRECTE **4,00**
5	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168
			AMIDAMENT DIRECTE **4,00**
6	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458
			AMIDAMENT DIRECTE **4,00**
7	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica
			AMIDAMENT DIRECTE **4,00**
8	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471
			AMIDAMENT DIRECTE **4,00**
9	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340
			AMIDAMENT DIRECTE **4,00**
10	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals
			AMIDAMENT DIRECTE **4,00**

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 08 SEGURETAT I SALUT
SUBCAPÍTOL 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE **2,00**
2	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE **2,00**
3	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE **2,00**

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia
solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

AMIDAMENTS

4	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE **2,00**
5	HBBAC007	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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE **2,00**

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 08 SEGURETAT I SALUT
SUBCAPÍTOL 03 EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball
			AMIDAMENT DIRECTE **2,00**
2	HQU1E370	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell
			AMIDAMENT DIRECTE **1,00**
3	HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell
			AMIDAMENT DIRECTE **2,00**
4	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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
			AMIDAMENT DIRECTE **1,00**
5	HQU1D190	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
			AMIDAMENT DIRECTE **2,00**
6	HQU1H110	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
			AMIDAMENT DIRECTE **2,00**

AMIDAMENTS

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 08 SEGURETAT I SALUT
SUBCAPÍTOL 04 FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra

AMIDAMENT DIRECTE 6,00

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic

AMIDAMENT DIRECTE 4,00

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 09 PLA DE CONTROL DE QUALITAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	JGV18101	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	XGV19103	u	Jornada per a execució de les proves finals de la instal·lació fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 10 MITJANS AUXILIARS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	C6A19400	m	Reixat d'acer d'alçària 2 m amb tela metàl·lica de torsió simple amb acabat galvanitzat, de 50 mm de pas de malla i diàmetre 2.7 i 2,7 mm, pals de tub galvanitzat de diàmetre 50 mm col·locats cada 3 m sobre daus de formigó i part proporcional de pals per a punts singulars

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tanca provisional		105,000				105,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 105,00

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	H6AZ53A1	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Porta tanca provisional		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia
solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

AMIDAMENTS

3	G6A1GC01	u	Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Porta tanca accés zona descàrrega		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

4	HB2C2000	m	Barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey, col·locada i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	New Jersey		90,000				90,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 90,00

5	XENCGC01	pa	Partida alçada a justificar per encarrilament i senyalització segons la normativa 8.3 IC, segons defineixi el Servei Territorial de Carreteres de Lleida

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 11 ALTRES TREBALLS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	K6A167LD	m2	Reixat de malla ondulada d'acer, de 20 mm de pas de malla i D 2 mm, treballada i col·locada a l'obra

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud	Alçada				
2	Tanca		135,000	2,000			270,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 270,00

2	G6A1ADC7	u	Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat, col·locada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Porta tanca		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

3	GB92GC01	u	Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Senyalització		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

4	GB92GC02	u	Etiquetatge del cablejat, proteccions i equips de tota l'obra

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

AMIDAMENTS

1	Etiquetatge		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

5 M21BGC01 m Desmuntatge de biona amb mitjans manuals i aplec per a posterior aprofitament

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Biona		20,000				20,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,00

6 XDOCGC01 pa Partida alçada a justificar per l'elaboració dels següents documents i tràmits:
-Sol·licitud de Punt de connexió a distribuidora
-Despeses del Control de Qualitat
-Projecte As Built
-Projecte de Legalització
-Emissió de certificats de BT
-Inspecció inicial d'entitat de control
-Tramitació RITSIC
-Tramitació RAC
Inclou les taxes necessàries per la realitzaicó d'aquests documents i tràmits

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Elaboració de documentació		1,000				1,00	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,00

7 XSEGGC01 pa Partica alçada a justificar per la vigilància de la instal·lació

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

8 XIMPGC01 pa Partida alçada a justificar per connexió a la xarxa de distribució

AMIDAMENT DIRECTE 1,00

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
1	EGE1GC01	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de mitja cèl·lula M10 (182mm), potència pic >=580Wp, eficiència >=22.5%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 88.9% respecte l'inicial, garantia de producte >=15 anys. Instal·lat.	170,13	72,00	12.249,36	13,14
2	EGE3GC01	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'acer galvanitzat amb un sistema sobre cargols helicoidals per a clavar en terra amb una profunditat de 1,5 m i inclinació de l'estructura de 30°. Garantia mínima 15 anys. Col·locat sobre terra i instal·lada segons Projecte. Inclou maquinària, transport fins l'obra, ma d'obra i tot el material necessari per la seva execució	167,11	72,00	12.031,92	12,91
3	GRI3CGC01	m2	Subministrament i instal·lació de geomalla tridimensional per a control de l'erosió de 20/20 kN/m, amb protecció UV i reforçada. Fabricada 100% de polipropilè d'alta calidad procedent de material reciclat. Especial per a grans inclinacions de talús.	11,33	900,00	10.197,00	10,94
4	XIMPGC01	pa	Partida alçada a justificar per connexió a la xarxa de distribució	5.000,00	1,00	5.000,00	5,36
5	HB2C2000	m	Barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	55,55	90,00	4.999,50	5,36
6	EG1AGC01	u	Subministrament i instal·lació d'armari generació. Inclou xapa d'acer inoxidable Aisi304 pintat Ral9006, amb 1 mòdul i 1 portes. Dimensions totals 1760x1720x600 mm (alçada x longitud x amplada). Armari a una cara, posterior cega. Tancaments antivandàlics de triple acció. Reixetes de ventilació en laterals i portes. Guies/perfils ranurats per fixació inversors i aparellatge. Inclou sòcol i bancada 300 mm inox. ancoratge armari. Inclou transport a l'obra.	4.419,28	1,00	4.419,28	4,74
7	XENCGC01	pa	Partida alçada a justificar per encarrilament i senyalització segons la normativa 8.3 IC, segons defineixi el Servei Territorial de Carreteres de Lleida	4.000,00	1,00	4.000,00	4,29

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
8	EGE2GC02	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 40 kW nominals, rendiment europeu >98,4%, Tensió màxima d'entrada 1100 V, Intensitat màxima d'entrada per MPPT 26 A, quantitat de MPPT >=4, Factor de potència adjustable, Proteccions de sobretensions de CC i CA incorporats, Recuperació PID integrada, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia mínima per una cobertura total de 10 anys. Col·locat.	3.058,85	1,00	3.058,85	3,28
9	XSEGGC01	pa	Partica alçada a justificar per la vigilància de la instal·lació	3.000,00	1,00	3.000,00	3,22
10	C6A19400	m	Reixat d'acer d'alçària 2 m amb tela metàl·lica de torsió simple amb acabat galvanitzat, de 50 mm de pas de malla i diàmetre 2.7 i 2,7 mm, pals de tub galvanitzat de diàmetre 50 mm col·locats cada 3 m sobre daus de formigó i part proporcional de pals per a punts singulars	24,31	105,00	2.552,55	2,74
11	XDOCGC01	pa	Partida alçada a justificar per l'elaboració dels següents documents i tràmits: -Sol·licitud de Punt de connexió a distribuidora -Despeses del Control de Qualitat -Projecte As Built -Projecte de Legalització -Emissió de certificats de BT -Inspecció inicial d'entitat de control -Tramitació RITSIC -Tramitació RAC Inclou les taxes necessàries per la realitzaicó d'aquests documents i tràmits	2.300,00	1,00	2.300,00	2,47
12	K6A167LD	m2	Reixat de malla ondulada d'acer, de 20 mm de pas de malla i D 2 mm, treballada i col·locada a l'obra	8,13	270,00	2.195,10	2,36

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
13 GG1PGC01	u	Subministre i instal·lació de TMF-10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, amb protecció diferencial, amb tots els elementes necessaris per la seva col·locació. Inclou mòdul de serveis auxiliars i mòdem GPRS per tarjeta SIM (sense incloure la Tarjeta)	1.838,63	1,00	1.838,63	1,97
14 EG312192	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment	8,98	200,00	1.796,00	1,93
15 EG2DGC01	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm, col·locada suspesa de paraments horitzontals amb elements de suport	29,25	50,00	1.462,50	1,57
16 EGSRI4G	u	Subministrament, muntatge i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent.	1.239,74	1,00	1.239,74	1,33
17 G22DU180	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, amb part proporcional de zones boscoses, deixant la llenya a disposició de l'Administració, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa arrancada o tala d'arbres, soca, càrrega i transport a l'abocador o aplec, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	1,32	900,00	1.188,00	1,27

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
18 EP7EGC01	u	Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, col·locat amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, connectat a l'alimentació i al sistema de comunicacions i configuració, segons les especificacions del plec de condicions. Homologat per la propietat.	871,12	1,00	871,12	0,93
19 F222GC01	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 75 cm de fondària, reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres, amb retroexcavadora	10,62	80,00	849,60	0,91
20 EG31F154	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 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 tub	2,69	305,00	820,45	0,88
21 E185GC01	u	Marcat topogràfic de replanteig de les estructures	800,00	1,00	800,00	0,86
22 XGV19103	u	Jornada per a execució de les proves finals de la instal·lació fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT	800,00	1,00	800,00	0,86
23 F228U010	m3	Rebliment i piconatge de rasa de 0,60 m d'amplària, com a màxim, amb sauló sense garbellar per a protecció de conduccions, en tongades de 25 cm, com a màxim	31,34	24,00	752,16	0,81

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
24 G6A1GC01	u	Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	694,28	1,00	694,28	0,74
25 G6A1ADC7	u	Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat, col·locada	694,28	1,00	694,28	0,74
26 EP43C471	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària, col·locat	13,35	50,00	667,50	0,72
27 EG48GC01	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN	165,66	4,00	662,64	0,71
28 EG41GC01	u	Interruptor en càrrega especial de CC 2 pols 25 A, Tensió nominal 800V i tensió nominal d'aïllament de 1000 V, corba C, muntat en perfil DIN.	161,11	4,00	644,44	0,69
29 JGV18101	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	630,00	1,00	630,00	0,68
30 GBC1GC02	m	Placa per a protecció del cablejat en rasa de 100x25x2 cm	3,20	160,00	512,00	0,55
31 EGSCGC01	u	Subministrament i instal·lació d'un Datalogger marca de l'inversor	500,00	1,00	500,00	0,54
32 GB92GC01	u	Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general.	500,00	1,00	500,00	0,54
33 GB92GC02	u	Etiquetatge del cablejat, proteccions i equips de tota l'obra	500,00	1,00	500,00	0,54
34 EGSCGC02	u	Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat	499,40	1,00	499,40	0,54

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
35 EG424CJM	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	442,80	1,00	442,80	0,48
36 EGSSIR0	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	406,99	1,00	406,99	0,44
37 EG32A184	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub	7,66	50,00	383,00	0,41
38 H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	91,40	4,00	365,60	0,39
39 E0DZGC01	u	Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada	3,58	100,00	358,00	0,38
40 GDK2U030	u	Pericó per a canalització de serveis de 40x40x60 cm de secció interior, amb parets de 15 cm de gruix i solera de 10 cm de gruix de formigó HM-20, inclòs excavació, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	174,90	2,00	349,80	0,38
41 M21BGC01	m	Desmuntatge de biona amb mitjans manuals i aplec per a posterior aprofitament	13,34	20,00	266,80	0,29
42 HQU1H110	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	133,39	2,00	266,78	0,29
43 EP7EGC02	u	Conversor RS485 a Ethernet. Col·locat	265,00	1,00	265,00	0,28

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
44	F2285B0F	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM	19,74	12,80	252,67	0,27
45	EG22TK1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la inferior i corrugada l'exterior, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N	4,70	50,00	235,00	0,25
46	EG48A444	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	233,75	1,00	233,75	0,25
47	EG242402	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16 i muntat superficialment	4,39	50,00	219,50	0,24
48	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	107,81	2,00	215,62	0,23
49	EG4SGC01	u	Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en carril DIN o pletina, i connectats	68,74	3,00	206,22	0,22
50	HQU1E370	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	201,21	1,00	201,21	0,22

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
51	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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	201,21	1,00	201,21	0,22
52	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat	42,39	4,50	190,76	0,20
53	EG32A154	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub	3,39	50,00	169,50	0,18
54	GDKZU040	u	Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, clase B-125, segons UNE-EN 124, totalment col·locat	83,77	2,00	167,54	0,18
55	H6AZ53A1	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs	165,99	1,00	165,99	0,18
56	EG12TE02	u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment	77,36	2,00	154,72	0,17
57	EG415FJK	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	152,38	1,00	152,38	0,16
58	EGSST09	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90°C, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	143,69	1,00	143,69	0,15
59	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic	35,40	4,00	141,60	0,15

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
60	EG32A144	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub	1,66	85,00	141,10	0,15
61	HQU1D190	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	69,63	2,00	139,26	0,15
62	GBC1GC01	m	Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics	0,87	160,00	139,20	0,15
63	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra	23,17	6,00	139,02	0,15
64	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	23,52	5,50	129,36	0,14
65	HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	62,30	2,00	124,60	0,13
66	GR3P2211	m3	Terra vegetal de jardineria de categoria mitja, amb una conductivitat elèctrica menor d'1,2 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada a granel i escampada amb retroexcavadora mitjana	37,02	3,20	118,46	0,13
67	EG12TG02	u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x540x210 mm i muntada superficialment	109,81	1,00	109,81	0,12

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
68	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica	23,65	4,00	94,60	0,10
69	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	44,55	2,00	89,10	0,10
70	EG456172	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment	10,02	8,00	80,16	0,09
71	EG415FJ9	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	78,58	1,00	78,58	0,08
72	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç	36,02	2,00	72,04	0,08
73	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	33,02	2,00	66,04	0,07
74	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	33,01	2,00	66,02	0,07
75	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	15,47	4,00	61,88	0,07
76	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	14,98	4,00	59,92	0,06

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
77	HBBAC007	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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	29,05	2,00	58,10	0,06
78	GGDZU102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	45,89	1,00	45,89	0,05
79	EG23RB15	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 50 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió roscada i muntat superficialment	14,25	3,00	42,75	0,05
80	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs	20,06	2,00	40,12	0,04
81	GR7212G0	m2	Hidrosembra de barreja de llavors per a gespa tipus Standard C3 segons NTJ 07N, amb una dosificació de 35 g/m2, aigua, mulch de fibra a base de palla picada i fibra curta de cel·lulosa (200g/m2), adob organomineral d'alliberament lent, bioactivador microbià i estabilitzador sintètic de base acrílica, en una superfície <500 m2	1,20	32,00	38,40	0,04
82	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals	8,19	4,00	32,76	0,04
83	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	6,98	4,00	27,92	0,03
84	EG3RGC01	u	Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-16 mm2	2,67	10,00	26,70	0,03
85	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	6,33	4,00	25,32	0,03
86	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	6,04	4,00	24,16	0,03

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Màscara d´entrada: * (Ordenació per Import)

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
87	EG22GC01	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior. Muntat.	2,02	10,00	20,20	0,02
88	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	13,30	1,50	19,95	0,02
89	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	0,67	20,00	13,40	0,01
90	F2R5426A	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 15 i fins a 20 km	10,20	0,50	5,10	0,01
91	F2R3506A	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km	8,58	0,50	4,29	0,00
92	F2RA7LP0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	4,50	0,50	2,25	0,00
93	F2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	-36,00	0,50	-18,00	-0,02
			TOTAL:			**93.200,89**	**100,00**

QUADRE DE PREUS 1

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	C6A19400	m	Reixat d'acer d'alçària 2 m amb tela metàl·lica de torsió simple amb acabat galvanitzat, de 50 mm de pas de malla i diàmetre 2.7 i 2,7 mm, pals de tub galvanitzat de diàmetre 50 mm col·locats cada 3 m sobre daus de formigó i part proporcional de pals per a punts singulars (VINT-I-QUATRE EUROS AMB TRENTA-UN CENTIMS)	24,31 €
P- 2	E0DZGC01	u	Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada (TRES EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CENTIMS)	3,58 €
P- 3	E185GC01	u	Marcat topogràfic de replanteig de les estructures (VUIT-CENTS EUROS)	800,00 €
P- 4	EG12TE02	u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment (SETANTA-SET EUROS AMB TRENTA-SIS CENTIMS)	77,36 €
P- 5	EG12TG02	u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x540x210 mm i muntada superficialment (CENT NOU EUROS AMB VUITANTA-UN CENTIMS)	109,81 €
P- 6	EG1AGC01	u	Subministrament i instal·lació d'armari generació. Inclou xapa d'acer inoxidable Aisi304 pintat Ral9006, amb 1 mòdul i 1 portes. Dimensions totals 1760x1720x600 mm (alçada x longitud x amplada). Armari a una cara, posterior cega. Tancaments antivandàlics de triple acció. Reixetes de ventilació en laterals i portes. Guies/perfils ranurats per fixació inversors i aparellatge. Inclou sòcol i bancada 300 mm inox. ancoratge armari. Inclou transport a l'obra. (QUATRE MIL QUATRE-CENTS DINOU EUROS AMB VINT-I-VUIT CENTIMS)	4.419,28 €
P- 7	EG22GC01	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior. Muntat. (DOS EUROS AMB DOS CENTIMS)	2,02 €
P- 8	EG22TK1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la inferior i corrugada l'exterior, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N (QUATRE EUROS AMB SETANTA CENTIMS)	4,70 €
P- 9	EG23RB15	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 50 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió roscada i muntat superficialment (CATORZE EUROS AMB VINT-I-CINC CENTIMS)	14,25 €
P- 10	EG242402	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16 i muntat superficialment (QUATRE EUROS AMB TRENTA-NOU CENTIMS)	4,39 €
P- 11	EG2DGC01	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm, col·locada suspesa de paraments horitzontals amb elements de suport (VINT-I-NOU EUROS AMB VINT-I-CINC CENTIMS)	29,25 €
P- 12	EG312192	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment (VUIT EUROS AMB NORANTA-VUIT CENTIMS)	8,98 €
P- 13	EG31F154	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 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 tub (DOS EUROS AMB SEIXANTA-NOU CENTIMS)	2,69 €
P- 14	EG32A144	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub (UN EUROS AMB SEIXANTA-SIS CENTIMS)	1,66 €

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 15	EG32A154	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub (TRES EUROS AMB TRENTA-NOU CENTIMS)	3,39 €
P- 16	EG32A184	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub (SET EUROS AMB SEIXANTA-SIS CENTIMS)	7,66 €
P- 17	EG3RGC01	u	Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-16 mm2 (DOS EUROS AMB SEIXANTA-SET CENTIMS)	2,67 €
P- 18	EG415FJ9	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (SETANTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CENTIMS)	78,58 €
P- 19	EG415FJK	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (CENT CINQUANTA-DOS EUROS AMB TRENTA-VUIT CENTIMS)	152,38 €
P- 20	EG41GC01	u	Interruptor en càrrega especial de CC 2 pols 25 A, Tensió nominal 800V i tensió nominal d'aïllament de 1000 V, corba C, muntat en perfil DIN. (CENT SEIXANTA-UN EUROS AMB ONZE CENTIMS)	161,11 €
P- 21	EG424CJM	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (QUATRE-CENTS QUARANTA-DOS EUROS AMB VUITANTA CENTIMS)	442,80 €
P- 22	EG456172	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment (DEU EUROS AMB DOS CENTIMS)	10,02 €
P- 23	EG48A444	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (DOS-CENTS TRENTA-TRES EUROS AMB SETANTA-CINC CENTIMS)	233,75 €
P- 24	EG48GC01	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN (CENT SEIXANTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA-SIS CENTIMS)	165,66 €
P- 25	EG4SGC01	u	Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en carril DIN o pletina, i connectats (SEIXANTA-VUIT EUROS AMB SETANTA-QUATRE CENTIMS)	68,74 €
P- 26	EGE1GC01	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de mitja cèl·lula M10 (182mm), potència pic >=580Wp, eficiència >=22.5%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 88.9% respecte l'inicial, garantia de producte >=15 anys. Instal·lat. (CENT SETANTA EUROS AMB TRETZE CENTIMS)	170,13 €
P- 27	EGE2GC02	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 40 kW nominals, rendiment europeu >98,4%, Tensió màxima d'entrada 1100 V, Intensitat màxima d'entrada per MPPT 26 A, quantitat de MPPT >=4, Factor de potència adjustable, Proteccions de sobretensions de CC i CA incorporats, Recuperació PID integrada, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia mínima per una cobertura total de 10 anys. Col·locat. (TRES MIL CINQUANTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA-CINC CENTIMS)	3.058,85 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 28	EGE3GC01	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'acer galvanitzat amb un sistema sobre cargols helicoidals per a clavar en terra amb una profunditat de 1,5 m i inclinació de l'estructura de 30º. Garantia mínima 15 anys. Col·locat sobre terra i instal·lada segons Projecte. Inclou maquinària, transport fins l'obra, ma d'obra i tot el material necessari per la seva execució (CENT SEIXANTA-SET EUROS AMB ONZE CENTIMS)	167,11 €
P- 29	EGSCGC01	u	Subministrament i instal·lació d'un Datalogger marca de l'inversor (CINC-CENTS EUROS)	500,00 €
P- 30	EGSCGC02	u	Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat (QUATRE-CENTS NORANTA-NOU EUROS AMB QUARANTA CENTIMS)	499,40 €
P- 31	EGSRI4G	u	Subministrament, muntatge i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent. (MIL DOS-CENTS TRENTA-NOU EUROS AMB SETANTA-QUATRE CENTIMS)	1.239,74 €
P- 32	EGSSIR0	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65 (QUATRE-CENTS SIS EUROS AMB NORANTA-NOU CENTIMS)	406,99 €
P- 33	EGSST09	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 (CENT QUARANTA-TRES EUROS AMB SEIXANTA-NOU CENTIMS)	143,69 €
P- 34	EP43C471	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària, col·locat (TRETZE EUROS AMB TRENTA-CINC CENTIMS)	13,35 €
P- 35	EP7EGC01	u	Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, col·locat amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, connectat a l'alimentació i al sistema de comunicacions i configuració, segons les especificacions del plec de condicions. Homologat per la propietat. (VUIT-CENTS SETANTA-UN EUROS AMB DOTZE CENTIMS)	871,12 €
P- 36	EP7EGC02	u	Conversor RS485 a Ethernet. Col·locat (DOS-CENTS SEIXANTA-CINC EUROS)	265,00 €
P- 37	F222GC01	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 75 cm de fondària, reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres, amb retroexcavadora (DEU EUROS AMB SEIXANTA-DOS CENTIMS)	10,62 €
P- 38	F2285B0F	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM (DINOU EUROS AMB SETANTA-QUATRE CENTIMS)	19,74 €
P- 39	F228U010	m3	Rebliment i piconatge de rasa de 0,60 m d'amplària, com a màxim, amb sauló sense garbellar per a protecció de conduccions, en tongades de 25 cm, com a màxim (TRENTA-UN EUROS AMB TRENTA-QUATRE CENTIMS)	31,34 €
P- 40	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (VINT-I-TRES EUROS AMB CINQUANTA-DOS CENTIMS)	23,52 €
P- 41	F2R3506A	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km (VUIT EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CENTIMS)	8,58 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 42	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat (QUARANTA-DOS EUROS AMB TRENTA-NOU CENTIMS)	42,39 €
P- 43	F2R5426A	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 15 i fins a 20 km (DEU EUROS AMB VINT CENTIMS)	10,20 €
P- 44	F2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (MENYS TRENTA-SIS EUROS)	-36,00 €
P- 45	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (TRETZE EUROS AMB TRENTA CENTIMS)	13,30 €
P- 46	F2RA7LP0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (QUATRE EUROS AMB CINQUANTA CENTIMS)	4,50 €
P- 47	G22DU180	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, amb part proporcional de zones boscoses, deixant la llenya a disposició de l'Administració, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa arrancada o tala d'arbres, soca, càrrega i transport a l'abocador o aplec, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (UN EUROS AMB TRENTA-DOS CENTIMS)	1,32 €
P- 48	G6A1ADC7	u	Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat, col·locada (SIS-CENTS NORANTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-VUIT CENTIMS)	694,28 €
P- 49	G6A1GC01	u	Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (SIS-CENTS NORANTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-VUIT CENTIMS)	694,28 €
P- 50	GB92GC01	u	Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general. (CINC-CENTS EUROS)	500,00 €
P- 51	GB92GC02	u	Etiquetatge del cablejat, proteccions i equips de tota l'obra (CINC-CENTS EUROS)	500,00 €
P- 52	GBC1GC01	m	Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics (ZERO EUROS AMB VUITANTA-SET CENTIMS)	0,87 €
P- 53	GBC1GC02	m	Placa per a protecció del cablejat en rasa de 100x25x2 cm (TRES EUROS AMB VINT CENTIMS)	3,20 €
P- 54	GDK2U030	u	Pericó per a canalització de serveis de 40x40x60 cm de secció interior, amb parets de 15 cm de gruix i solera de 10 cm de gruix de formigó HM-20, inclòs excavació, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (CENT SETANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA CENTIMS)	174,90 €
P- 55	GDKZU040	u	Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, clase B-125, segons UNE-EN 124, totalment col·locat (VUITANTA-TRES EUROS AMB SETANTA-SET CENTIMS)	83,77 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 56	GG1PGC01	u	Subministre i instal·lació de TMF-10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, amb protecció diferencial, amb tots els elementes necessaris per la seva col·locació. Inclou mòdul de serveis auxiliars i mòdem GPRS per tarjeta SIM (sense incloure la Tarjeta) (MIL VUIT-CENTS TRENTA-VUIT EUROS AMB SEIXANTA-TRES CENTIMS)	1.838,63 €
P- 57	GGDZU102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (QUARANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-NOU CENTIMS)	45,89 €
P- 58	GR3P2211	m3	Terra vegetal de jardineria de categoria mitja, amb una conductivitat elèctrica menor d'1,2 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada a granel i escampada amb retroexcavadora mitjana (TRENTA-SET EUROS AMB DOS CENTIMS)	37,02 €
P- 59	GR7212G0	m2	Hidrosembra de barreja de llavors per a gespa tipus Standard C3 segons NTJ 07N, amb una dosificació de 35 g/m2, aigua, mulch de fibra a base de palla picada i fibra curta de cel·lulosa (200g/m2), adob organomineral d'alliberament lent, bioactivador microbià i estabilitzador sintètic de base acrílica, en una superfície <500 m2 (UN EUROS AMB VINT CENTIMS)	1,20 €
P- 60	GRI3CGC01	m2	Subministrament i instal·lació de geomalla tridimensional per a control de l'erosió de 20/20 kN/m, amb protecció UV i reforçada. Fabricada 100% de polipropilè d'alta calidad procedent de material reciclat. Especial per a grans inclinacions de talús. (ONZE EUROS AMB TRENTA-TRES CENTIMS)	11,33 €
P- 61	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (SIS EUROS AMB QUATRE CENTIMS)	6,04 €
P- 62	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (SIS EUROS AMB NORANTA-VUIT CENTIMS)	6,98 €
P- 63	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 (CATORZE EUROS AMB NORANTA-VUIT CENTIMS)	14,98 €
P- 64	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 (ZERO EUROS AMB SEIXANTA-SET CENTIMS)	0,67 €
P- 65	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç (TRENTA-SIS EUROS AMB DOS CENTIMS)	36,02 €
P- 66	H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 (NORANTA-UN EUROS AMB QUARANTA CENTIMS)	91,40 €
P- 67	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica (VINT-I-TRES EUROS AMB SEIXANTA-CINC CENTIMS)	23,65 €
P- 68	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (VUIT EUROS AMB DINOU CENTIMS)	8,19 €
P- 69	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (QUINZE EUROS AMB QUARANTA-SET CENTIMS)	15,47 €
P- 70	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (SIS EUROS AMB TRENTA-TRES CENTIMS)	6,33 €

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 71	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra (VINT-I-TRES EUROS AMB DISSET CENTIMS)	23,17 €
P- 72	H6AZ53A1	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs (CENT SEIXANTA-CINC EUROS AMB NORANTA-NOU CENTIMS)	165,99 €
P- 73	HB2C2000	m	Barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (CINQUANTA-CINC EUROS AMB CINQUANTA-CINC CENTIMS)	55,55 €
P- 74	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs (VINT EUROS AMB SIS CENTIMS)	20,06 €
P- 75	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (TRENTA-TRES EUROS AMB DOS CENTIMS)	33,02 €
P- 76	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (TRENTA-TRES EUROS AMB UN CENTIMS)	33,01 €
P- 77	HBBAC007	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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-NOU EUROS AMB CINC CENTIMS)	29,05 €
P- 78	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (QUARANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-CINC CENTIMS)	44,55 €
P- 79	HQU1D190	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 (SEIXANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-TRES CENTIMS)	69,63 €
P- 80	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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 (DOS-CENTS UN EUROS AMB VINT-I-UN CENTIMS)	201,21 €
P- 81	HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (SEIXANTA-DOS EUROS AMB TRENTA CENTIMS)	62,30 €
P- 82	HQU1E370	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (DOS-CENTS UN EUROS AMB VINT-I-UN CENTIMS)	201,21 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 83	HQU1H110	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 (CENT TRENTA-TRES EUROS AMB TRENTA-NOU CENTIMS)	133,39 €
P- 84	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (CENT SET EUROS AMB VUITANTA-UN CENTIMS)	107,81 €
P- 85	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic (TRENTA-CINC EUROS AMB QUARANTA CENTIMS)	35,40 €
P- 86	JGV18101	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT (SIS-CENTS TRENTA EUROS)	630,00 €
P- 87	K6A167LD	m2	Reixat de malla ondulada d'acer, de 20 mm de pas de malla i D 2 mm, treballada i col·locada a l'obra (VUIT EUROS AMB TRETZE CENTIMS)	8,13 €
P- 88	M21BGC01	m	Desmuntatge de biona amb mitjans manuals i aplec per a posterior aprofitament (TRETZE EUROS AMB TRENTA-QUATRE CENTIMS)	13,34 €
P- 89	XGV19103	u	Jornada per a execució de les proves finals de la instal·lació fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT (VUIT-CENTS EUROS)	800,00 €

Barcelona, Juny de 2023

Rosa López García
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiada nº 19.800
SULMAG40, SL

QUADRE DE PREUS 2

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	C6A19400	m	Reixat d'acer d'alçària 2 m amb tela metàl·lica de torsió simple amb acabat galvanitzat, de 50 mm de pas de malla i diàmetre 2.7 i 2,7 mm, pals de tub galvanitzat de diàmetre 50 mm col·locats cada 3 m sobre daus de formigó i part proporcional de pals per a punts singulars	**24,31 €**
	B0A216SG		Tela metàl·lica de simple torsió de filferro galvanitzat, de diàmetre 2,7 mm i de 50x50 mm de pas de malla	6,26000 €
	B6AZ3134		Pal intermedi de tub d'acer galvanitzat, de diàmetre 50 mm i d'alçària 2,35	4,68520 €
	B6AZA164		Pal per a extrems, tensors o punts singulars de tub d'acer galvanitzat, de diàmetre 80 mm i d'alçària 2,35 m	3,60862 €
			Altres conceptes	9,76 €
P- 2	E0DZGC01	u	Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada	**3,58 €**
	B0DZGC01		Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates	3,20000 €
			Altres conceptes	0,38 €
P- 3	E185GC01	u	Marcat topogràfic de replanteig de les estructures	**800,00 €**
			Sense descomposició	800,00 €
P- 4	EG12TE02	u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment	**77,36 €**
	BG122E00		Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm	58,26000 €
	BGW12000		Part proporcional d'accessoris de caixa de doble aïllament	6,11000 €
			Altres conceptes	12,99 €
P- 5	EG12TG02	u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x540x210 mm i muntada superficialment	**109,81 €**
	BG122G00		Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 540x360x210 mm	90,71000 €
	BGW12000		Part proporcional d'accessoris de caixa de doble aïllament	6,11000 €
			Altres conceptes	12,99 €
P- 6	EG1AGC01	u	Subministrament i instal·lació d'armari generació. Inclou xapa d'acer inoxidable Aisi304 pintat Ral9006, amb 1 mòdul i 1 portes. Dimensions totals 1760x1720x600 mm (alçada x longitud x amplada). Armari a una cara, posterior cega. Tancaments antivandàlics de triple acció. Reixetes de ventilació en laterals i portes. Guies/perfils ranurats per fixació inversors i aparellatge. Inclou sòcol i bancada 300 mm inox. ancoratge armari. Inclou transport a l'obra.	**4.419,28 €**
	BG1AGC01		Armari generació. Inclou xapa d'acer inoxidable Aisi304 pintat Ral9006, amb 1 mòduls i 1 porta. Dimensions totals 1760x1720x600 mm (alçada x longitud x amplada). Armari a una cara, posterior cega. Tancaments antivandàlics de triple acció. Reixetes de ventilació en laterals i portes. Guies/perfils ranurats per fixació inversors i aparellatge. Inclou sòcol i bancada 300 mm inox. ancoratge armari. Inclou transport a l'obra.	4.000,00000 €
			Altres conceptes	419,28 €
P- 7	EG22GC01	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior. Muntat.	**2,02 €**
	BG22GC01		Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior	1,07100 €
			Altres conceptes	0,95 €

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 8	EG22TK1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la inferior i corrugada l'exterior, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N	**4,70 €**
	BG22TK10		Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la inferior i corrugada l'exterior, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	3,24360 €
			Altres conceptes	1,46 €
P- 9	EG23RB15	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 50 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió roscada i muntat superficialment	**14,25 €**
	BG23RB10		Tub rígid d'acer galvanitzat, de 50mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a roscar	11,15880 €
	BGW23000		Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	0,24000 €
			Altres conceptes	2,85 €
P- 10	EG242402	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16 i muntat superficialment	**4,39 €**
	BG242400		Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16	3,20280 €
	BGW24000		Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer	0,24000 €
			Altres conceptes	0,95 €
P- 11	EG2DGC01	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm, col·locada suspesa de paraments horitzontals amb elements de suport	**29,25 €**
	BG2DGC01		Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm	6,93000 €
	BG2ZGC01		Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'amplària	6,66000 €
	BGY2GC01		Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 60 mm d'amplària, per a instal·lació suspesa de paraments horitzontals	7,20000 €
			Altres conceptes	8,46 €
P- 12	EG312192	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment	**8,98 €**
	BG312190		Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE-21123-4, unipolar, de secció 1x35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-sb1, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	5,51820 €
			Altres conceptes	3,46 €
P- 13	EG31F154	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 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 tub	**2,69 €**
	BG31F150		Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 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	0,53040 €
			Altres conceptes	2,16 €
P- 14	EG32A144	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub	**1,66 €**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BG32A140		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	0,85680 €
			Altres conceptes	0,80 €
P- 15	EG32A154	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub	**3,39 €**
	BG32A150		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	1,25460 €
			Altres conceptes	2,14 €
P- 16	EG32A184	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub	**7,66 €**
	BG32A180		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575	4,99800 €
			Altres conceptes	2,66 €
P- 17	EG3RGC01	u	Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-16 mm2	**2,67 €**
	BXCONMC4		Connectors tipus MC4 o compatible	1,44000 €
			Altres conceptes	1,23 €
P- 18	EG415FJ9	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	**78,58 €**
	BG415FJ9		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 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	66,61000 €
	BGW41000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000 €
			Altres conceptes	11,52 €
P- 19	EG415FJK	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	**152,38 €**
	BG415FJK		Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 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	137,54000 €
	BGW41000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000 €
			Altres conceptes	14,39 €
P- 20	EG41GC01	u	Interruptor en càrrega especial de CC 2 pols 25 A, Tensió nominal 800V i tensió nominal d'aïllament de 1000 V, corba C, muntat en perfil DIN.	**161,11 €**
	BGW41000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000 €
	BXSECICC		Interruptor en càrrega especial de CC, 2 pols, 25 A, tensió nominal 800V i tensió nominal d'aïllament de 1000 V, corba C	150,00000 €

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	10,66 €
P- 21	EG424CJM	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	**442,80 €**
	BG424CJM		Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	420,26000 €
	BGW42000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,40000 €
			Altres conceptes	22,14 €
P- 22	EG456172	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment	**10,02 €**
	BG458170		Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm	3,83000 €
	BGW45000		Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric	0,31000 €
			Altres conceptes	5,88 €
P- 23	EG48A444	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat	**233,75 €**
	BG48A444		Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN	219,57000 €
	BGW48000		Part proporcional d'accesoris per a protectors de sobretensions	0,45000 €
			Altres conceptes	13,73 €
P- 24	EG48GC01	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN	**165,66 €**
	BSOBCCT2		Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica	155,00000 €
			Altres conceptes	10,66 €
P- 25	EG4SGC01	u	Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en carril DIN o pletina, i connectats	**68,74 €**
	BGW6A000		Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	0,63000 €
	BXTRAINT		Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2	60,00000 €
			Altres conceptes	8,11 €
P- 26	EGE1GC01	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de mitja cèl·lula M10 (182mm), potència pic >=580Wp, eficiència >=22.5%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 88.9% respecte l'inicial, garantia de producte >=15 anys. Instal·lat.	**170,13 €**
	BGE1GC01		Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de mitja cèl·lula M10 (182mm), potència pic >=580Wp, eficiència >=22.5%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 88.9% respecte l'inicial, garantia de producte >=15 anys. Instal·lat.	152,50000 €
	BGWE1000		Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,10000 €
			Altres conceptes	8,53 €
P- 27	EGE2GC02	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 40 kW nominals, rendiment europeu >98,4%, Tensió màxima d'entrada 1100 V, Intensitat màxima d'entrada per MPPT 26 A, quantitat de MPPT >=4, Factor de potència adjustable, Proteccions de sobretensions de CC i CA incorporats, Recuperació PID integrada, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia mínima per una cobertura total de 10 anys. Col·locat.	**3.058,85 €**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BGE2GC02		Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 40 kW nominals, rendiment europeu >98,4%, Tensió màxima d'entrada 1100 V, Intensitat màxima d'entrada per MPPT 26 A, quantitat de MPPT >=4, Factor de potència adjustable, Proteccions de sobretensions de CC i CA incorporats, Recuperació PID integrada, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia mínima per una cobertura total de 10 anys	2.880,75000 €
	BGWE2000		Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic	18,20000 €
			Altres conceptes	159,90 €
P- 28	EGE3GC01	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'acer galvanitzat amb un sistema sobre cargols helicoidals per a clavar en terra amb una profunditat de 1,5 m i inclinació de l'estructura de 30º. Garantia mínima 15 anys. Col·locat sobre terra i instal·lada segons Projecte. Inclou maquinària, transport fins l'obra, ma d'obra i tot el material necessari per la seva execució	**167,11 €**
	BGESGC01		Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'acer galvanitzat amb un sistema sobre cargols helicoidals per a clavar en terra amb una profunditat de 1,5 m i inclinació de l'estructura de 30º. Garantia mínima 15 anys. Inclou maquinària, transport fins l'obra, ma d'obra i tot el material necessari per la seva execució	98,77000 €
	BGESGC02		Instal·lació de cargols i muntatge mecànic d'estructures. Inclou maquinària, transport fins l'obra i tot el material necessari per la seva execució	68,34000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 29	EGSCGC01	u	Subministrament i instal·lació d'un Datalogger marca de l'inversor	**500,00 €**
			Sense descomposició	500,00 €
P- 30	EGSCGC02	u	Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat	**499,40 €**
	BXANALIT		Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte	385,80000 €
	BXPPACAN		Part proporcional d'accessoris per analitzador de xarxes	5,40000 €
			Altres conceptes	108,20 €
P- 31	EGSRI4G	u	Subministrament, muntatge i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent.	**1.239,74 €**
	BSRI4GW		Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent	878,47000 €
			Altres conceptes	361,27 €
P- 32	EGSSIR0	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	**406,99 €**
	BSSIR01		Sensor irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65	381,60000 €
			Altres conceptes	25,39 €
P- 33	EGSST09	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	**143,69 €**
	BSST090		Sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65	118,30000 €
			Altres conceptes	25,39 €
P- 34	EP43C471	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària, col·locat	**13,35 €**
	BP43C470		Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària	11,75000 €
			Altres conceptes	1,60 €

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 35	EP7EGC01	u	Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, col·locat amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, connectat a l'alimentació i al sistema de comunicacions i configuració, segons les especificacions del plec de condicions. Homologat per la propietat.	**871,12 €**
	BP7FU487		Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, segons les especificacions del plec de condicions	823,98000 €
			Altres conceptes	47,14 €
P- 36	EP7EGC02	u	Conversor RS485 a Ethernet. Col·locat	**265,00 €**
			Sense descomposició	265,00 €
P- 37	F222GC01	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 75 cm de fondària, reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres, amb retroexcavadora	**10,62 €**
			Altres conceptes	10,62 €
P- 38	F2285B0F	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM	**19,74 €**
			Altres conceptes	19,74 €
P- 39	F228U010	m3	Rebliment i piconatge de rasa de 0,60 m d'amplària, com a màxim, amb sauló sense garbellar per a protecció de conduccions, en tongades de 25 cm, com a màxim	**31,34 €**
	B0321000		Sauló sense garbellar	19,06700 €
			Altres conceptes	12,27 €
P- 40	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	**23,52 €**
			Altres conceptes	23,52 €
P- 41	F2R3506A	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km	**8,58 €**
			Altres conceptes	8,58 €
P- 42	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat	**42,39 €**
			Altres conceptes	42,39 €
P- 43	F2R5426A	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 15 i fins a 20 km	**10,20 €**
			Altres conceptes	10,20 €
P- 44	F2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**-36,00 €**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B2RA6680		Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	-36,00000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 45	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**13,30 €**
	B2RA6890		Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	13,30000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 46	F2RA7LP0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**4,50 €**
	B2RA7LP0		Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	4,50000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 47	G22DU180	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, amb part proporcional de zones boscoses, deixant la llenya a disposició de l'Administració, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa arrancada o tala d'arbres, soca, càrrega i transport a l'abocador o aplec, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**1,32 €**
			Altres conceptes	1,32 €
P- 48	G6A1ADC7	u	Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat, col·locada	**694,28 €**
	B6A1ADC7		Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat	566,24000 €
			Altres conceptes	128,04 €
P- 49	G6A1GC01	u	Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	**694,28 €**
	B6A1ADC7		Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat	566,24000 €
			Altres conceptes	128,04 €
P- 50	GB92GC01	u	Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general.	**500,00 €**
			Sense descomposició	500,00 €
P- 51	GB92GC02	u	Etiquetatge del cablejat, proteccions i equips de tota l'obra	**500,00 €**
			Sense descomposició	500,00 €
P- 52	GBC1GC01	m	Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics	**0,87 €**

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BXCINTAS		Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics	0,10200 €
			Altres conceptes	0,77 €
P- 53	GBC1GC02	m	Placa per a protecció del cablejat en rasa de 100x25x2 cm	**3,20 €**
	BXPLAQPR		Placa per a protecció del cablejat en rasa de 100x25x2 cm	1,27500 €
			Altres conceptes	1,93 €
P- 54	GDK2U030	u	Pericó per a canalització de serveis de 40x40x60 cm de secció interior, amb parets de 15 cm de gruix i solera de 10 cm de gruix de formigó HM-20, inclòs excavació, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**174,90 €**
	B06NI4H8		Formigó d'ús no estructural de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, HNE-20/P/20	44,67640 €
	B0D21030		Tauló de fusta de pi per a 10 usos	2,15000 €
	B0D8U001		Amortització de plafó metàl·lic pla per a 40 usos	3,35250 €
	B0DZA000		Desencofrant	0,87480 €
	B0DZU005		Materials auxiliars per a encofrar	3,30000 €
			Altres conceptes	120,55 €
P- 55	GDKZU040	u	Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, clase B-125, segons UNE-EN 124, totalment col·locat	**83,77 €**
	B071U005		Morter de ciment de Classe M-5 (5 N/mm2) segons la Norma UNE 998-2	1,80060 €
	BDKZU040		Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, clase B-125, segons UNE-EN 124	60,06000 €
			Altres conceptes	21,91 €
P- 56	GG1PGC01	u	Subministre i instal·lació de TMF-10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, amb protecció diferencial, amb tots els elementes necessaris per la seva col·locació. Inclou mòdul de serveis auxiliars i mòdem GPRS per tarjeta SIM (sense incloure la Tarjeta)	**1.838,63 €**
	BG1PGC01		Conjunt de protecció i mesura FV del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptatge, amb IGA, amb protecció diferencial. Inclou regleta de verificació i mòdul de serveis auxiliars amb proteccions. DESCRIPCIÓ DELS ELEMENTS QUE COMPOSEN LA TMF10: -Interruptor automàtic magnetotèrmic de 160A d'intensitat nominal, corba C, tetrapolar (4P), de 10000A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2 -Mòdem GSM/GPRS -3 Tallacircuits unipolars amb fusible base BUC01 -Equip de comptatge tipus 3 per a subministre BT, amb comptador trifàsic digital multifunció de 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 100/5 -Protecció diferencial toroidal de 300 mA, en caixa de polièster reforçat d 270x360 mm	1.753,00000 €
			Altres conceptes	85,63 €
P- 57	GGDZU102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment	**45,89 €**
	BGDZ1102		Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment	32,16000 €
			Altres conceptes	13,73 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 58	GR3P2211	m3	Terra vegetal de jardineria de categoria mitja, amb una conductivitat elèctrica menor d'1,2 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada a granel i escampada amb retroexcavadora mitjana	**37,02 €**
	BR3P2210		Terra vegetal de jardineria de categoria mitja, amb una conductivitat elèctrica menor d'1,2 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada a granel	30,57285 €
			Altres conceptes	6,45 €
P- 59	GR7212G0	m2	Hidrosembra de barreja de llavors per a gespa tipus Standard C3 segons NTJ 07N, amb una dosificació de 35 g/m2, aigua, mulch de fibra a base de palla picada i fibra curta de cel·lulosa (200g/m2), adob organomineral d'alliberament lent, bioactivador microbià i estabilitzador sintètic de base acrílica, en una superfície <500 m2	**1,20 €**
	B0111000		Aigua	0,00324 €
	BR34J000		Bioactivador microbià	0,09780 €
	BR361100		Estabilitzant sintètic de base acrílica	0,36945 €
	BR3A7000		Adob mineral sòlid de fons d'alliberament lent	0,15660 €
	BR3PAN00		Encoixinament protector per a hidrosembres de fibra semicurta	0,20800 €
	BR4U1G00		Barreja de llavors per a gespa tipus Standard C3, segons NTJ 07N	0,21175 €
	CR713300		Hidrosembradora muntada sobre camió, amb dipòsit de 2500 l, amb bomba incorporada de 15 a 20 kW	0,03695 €
			Altres conceptes	0,12 €
P- 60	GRI3CGC01	m2	Subministrament i instal·lació de geomalla tridimensional per a control de l'erosió de 20/20 kN/m, amb protecció UV i reforçada. Fabricada 100% de polipropilè d'alta calidad procedent de material reciclat. Especial per a grans inclinacions de talús.	**11,33 €**
	BR13GC02		Claus tipus U per fixar la geomalla en el terreny	1,01360 €
	BRI3GC01		Geomalla tridimensional per a control de l'erosió de 20/20 kN/m, amb protecció UV i reforçada. Fabricada 100% de polipropilè d'alta calidad procedent de material reciclat. Especial per a grans inclinacions de talús.	3,30000 €
			Altres conceptes	7,02 €
P- 61	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	**6,04 €**
	B1411111		Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	6,04000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 62	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	**6,98 €**
	B1421110		Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	6,98000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 63	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	**14,98 €**
	B1433115		Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458	14,98000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 64	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	**0,67 €**
	B1441201		Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	0,67000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 65	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç	**36,02 €**

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B1456821		Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú amb maniguets fins a mig avantbraç	36,02000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 66	H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	**91,40 €**
	B145K6FD		Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420	91,40000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 67	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica	**23,65 €**
	B1462241		Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica	23,65000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 68	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals	**8,19 €**
	B1483132		Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals	8,19000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 69	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	**15,47 €**
	B1485800		Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	15,47000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 70	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	**6,33 €**
	B1487460		Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	6,33000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 71	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra	**23,17 €**
			Altres conceptes	23,17 €
P- 72	H6AZ53A1	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs	**165,99 €**
	B1Z653A1		Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut	145,31000 €
			Altres conceptes	20,68 €
P- 73	HB2C2000	m	Barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	**55,55 €**
	BBM2CBA0		Amortització de barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey (20 usos), per a seguretat i salut	2,27000 €
			Altres conceptes	53,28 €
P- 74	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs	**20,06 €**
	B1Z09000		Visos per a fusta o tacs de PVD, per a seguretat i salut	0,15400 €
	BBBA1500		Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, per seguretat i salut	16,38000 €
			Altres conceptes	3,53 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 75	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**33,02 €**
	BBBAA007		Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	3,13000 €
	BBBAD017		Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	6,72000 €
			Altres conceptes	23,17 €
P- 76	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**33,01 €**
	BBBAB117		Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	3,13000 €
	BBBAD027		Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	6,71000 €
			Altres conceptes	23,17 €
P- 77	HBBAC007	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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**29,05 €**
	BBBAC007		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 10 cm, per ésser vista fins 3 m de distància, per a seguretat i salut	5,88000 €
			Altres conceptes	23,17 €
P- 78	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	**44,55 €**
	B1ZM1000		Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut	0,29000 €
	BM311611		Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a seguretat i salut	33,78000 €
			Altres conceptes	10,48 €
P- 79	HQU1D190	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	**69,63 €**
	BQU1D190		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	69,63000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 80	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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	**201,21 €**

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	201,21 €
P- 81	HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	**62,30 €**
	BQU1E170		Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	62,30000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 82	HQU1E370	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell	**201,21 €**
			Altres conceptes	201,21 €
P- 83	HQU1H110	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	**133,39 €**
	BQU1H110		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	133,39000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 84	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	**107,81 €**
	BQUA1100		Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	107,81000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 85	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic	**35,40 €**
	BQUAM000		Reconeixement mèdic	35,40000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 86	JGV18101	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	**630,00 €**
	BVAG8101		Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT	630,00000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 87	K6A167LD	m2	Reixat de malla ondulada d'acer, de 20 mm de pas de malla i D 2 mm, treballada i col·locada a l'obra	**8,13 €**
	B0A267LD		Tela metàl·lica de teixit doble de filferro ondulat i galvanitzat, de 20 mm de pas de malla i de D 2 mm	7,53900 €
			Altres conceptes	0,59 €
P- 88	M21BGC01	m	Desmuntatge de biona amb mitjans manuals i aplec per a posterior aprofitament	**13,34 €**
			Altres conceptes	13,34 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

P- 89	XGV19103	u	Jornada per a execució de les proves finals de la instal·lació fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT	**800,00 €**
	BXAG9103		Jornada per a execució de les proves finals de la instal·lació fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT	800,00000 €
			Altres conceptes	0,00 €

Barcelona, Juny de 2023

Rosa López García
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiada nº 19.800
SULMAG40, SL

PRESSUPOST

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 01 TREBALLS PREVIS I OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	F222GC01	m	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 75 cm de fondària, reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres, amb retroexcavadora (P - 37)	10,62	80,00	849,60
2	F228U010	m3	Rebliment i piconatge de rasa de 0,60 m d'amplària, com a màxim, amb sauló sense garbellar per a protecció de conduccions, en tongades de 25 cm, com a màxim (P - 39)	31,34	24,00	752,16
3	F2285B0F	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM (P - 38)	19,74	12,80	252,67
4	GR3P2211	m3	Terra vegetal de jardineria de categoria mitja, amb una conductivitat elèctrica menor d'1,2 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada a granel i escampada amb retroexcavadora mitjana (P - 58)	37,02	3,20	118,46
5	GR7212G0	m2	Hidrosembra de barreja de llavors per a gespa tipus Standard C3 segons NTJ 07N, amb una dosificació de 35 g/m2, aigua, mulch de fibra a base de palla picada i fibra curta de cel·lulosa (200g/m2), adob organomineral d'alliberament lent, bioactivador microbià i estabilitzador sintètic de base acrílica, en una superfície <500 m2 (P - 59)	1,20	32,00	38,40
6	GBC1GC01	m	Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics (P - 52)	0,87	160,00	139,20
7	GDK2U030	u	Pericó per a canalització de serveis de 40x40x60 cm de secció interior, amb parets de 15 cm de gruix i solera de 10 cm de gruix de formigó HM-20, inclòs excavació, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (P - 54)	174,90	2,00	349,80
8	GDKZU040	u	Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, clase B-125, segons UNE-EN 124, totalment col·locat (P - 55)	83,77	2,00	167,54
9	GBC1GC02	m	Placa per a protecció del cablejat en rasa de 100x25x2 cm (P - 53)	3,20	160,00	512,00
10	G22DU180	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, amb part proporcional de zones boscoses, deixant la llenya a disposició de l'Administració, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa arrancada o tala d'arbres, soca, càrrega i transport a l'abocador o aplec, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (P - 47)	1,32	900,00	1.188,00
11	GRI3CGC01	m2	Subministrament i instal·lació de geomalla tridimensional per a control de l'erosió de 20/20 kN/m, amb protecció UV i reforçada. Fabricada 100% de polipropilè d'alta calidad procedent de material reciclat. Especial per a grans inclinacions de talús. (P - 60)	11,33	900,00	10.197,00
TOTAL	CAPÍTOL		01.01			**14.564,83**

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 02 MÒDULS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE1GC01	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, de mitja cèl·lula M10 (182mm), potència pic >=580Wp, eficiència >=22.5%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 88.9% respecte l'inicial, garantia de producte >=15 anys. Instal·lat. (P - 26)	170,13	72,00	12.249,36

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

PRESSUPOST

2	EG3RGC01	u	Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-16 mm2 (P - 17)	2,67	10,00	26,70
TOTAL	CAPÍTOL		01.02			**12.276,06**

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 03 ESTRUCTURES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE3GC01	u	Subministrament i instal·lació d'estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'acer galvanitzat amb un sistema sobre cargols helicoidals per a clavar en terra amb una profunditat de 1,5 m i inclinació de l'estructura de 30º. Garantia mínima 15 anys. Col·locat sobre terra i instal·lada segons Projecte. Inclou maquinària, transport fins l'obra, ma d'obra i tot el material necessari per la seva execució (P - 28)	167,11	72,00	12.031,92
2	E185GC01	u	Marcat topogràfic de replanteig de les estructures (P - 3)	800,00	1,00	800,00
TOTAL	CAPÍTOL		01.03			**12.831,92**

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 04 INVERSORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGE2GC02	u	Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 40 kW nominals, rendiment europeu >98,4%, Tensió màxima d'entrada 1100 V, Intensitat màxima d'entrada per MPPT 26 A, quantitat de MPPT >=4, Factor de potència ajustable, Proteccions de sobretensions de CC i CA incorporats, Recuperació PID integrada, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia mínima per una cobertura total de 10 anys. Col·locat. (P - 27)	3.058,85	1,00	3.058,85
TOTAL	CAPÍTOL		01.04			**3.058,85**

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 05 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EG31F154	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 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 tub (P - 13)	2,69	305,00	820,45
2	EG312192	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment (P - 12)	8,98	200,00	1.796,00
3	EG32A144	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x4 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub (P - 14)	1,66	85,00	141,10
4	EG32A154	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines,	3,39	50,00	169,50

PRESSUPOST

			classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub (P - 15)			
5	EG32A184	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x25 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub (P - 16)	7,66	50,00	383,00
6	EG456172	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment (P - 22)	10,02	8,00	80,16
7	EG48GC01	u	Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN (P - 24)	165,66	4,00	662,64
8	EG41GC01	u	Interruptor en càrrega especial de CC 2 pols 25 A, Tensió nominal 800V i tensió nominal d'aïllament de 1000 V, corba C, muntat en perfil DIN. (P - 20)	161,11	4,00	644,44
9	EG12TG02	u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x540x210 mm i muntada superficialment (P - 5)	109,81	1,00	109,81
10	EG415FJK	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 19)	152,38	1,00	152,38
11	EG415FJ9	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 18)	78,58	1,00	78,58
12	EG424CJM	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 21)	442,80	1,00	442,80
13	EG48A444	u	Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (P - 23)	233,75	1,00	233,75
14	EG1AGC01	u	Subministrament i instal·lació d'armari generació. Inclou xapa d'acer inoxidable Aisi304 pintat Ral9006, amb 1 mòdul i 1 portes. Dimensions totals 1760x1720x600 mm (alçada x longitud x amplada). Armari a una cara, posterior cega. Tancaments antivandàlics de triple acció. Reixetes de ventilació en laterals i portes. Guies/perfils ranurats per fixació inversors i aparellatge. Inclou sòcol i bancada 300 mm inox. ancoratge armari. Inclou transport a l'obra. (P - 6)	4.419,28	1,00	4.419,28
15	EG22TK1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la inferior i corrugada l'exterior, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N (P - 8)	4,70	50,00	235,00
16	EG12TE02	u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment (P - 4)	77,36	1,00	77,36
17	EG22GC01	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 20 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, amb resistència UV per exterior. Muntat. (P - 7)	2,02	10,00	20,20

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

PRESSUPOST

18	E0DZGC01	u	Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada (P - 2)	3,58	100,00	358,00
19	GGDZU102	u	Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (P - 57)	45,89	1,00	45,89
20	GG1PGC01	u	Subministre i instal·lació de TMF-10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, amb protecció diferencial, amb tots els elementes necessaris per la seva col·locació. Inclou mòdul de serveis auxiliars i mòdem GPRS per tarjeta SIM (sense incloure la Tarjeta) (P - 56)	1.838,63	1,00	1.838,63
21	EG23RB15	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 50 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió roscada i muntat superficialment (P - 9)	14,25	3,00	42,75
22	EG2DGC01	m	Safata metàl·lica reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 60 mm, col·locada suspesa de paraments horitzontals amb elements de suport (P - 11)	29,25	50,00	1.462,50
TOTAL	CAPÍTOL		01.05			**14.214,22**

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 06 COMUNICACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	EGSRI4G	u	Subministrament, muntatge i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent. (P - 31)	1.239,74	1,00	1.239,74
2	EGSSIR0	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65 (P - 32)	406,99	1,00	406,99
3	EGSST09	u	Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 (P - 33)	143,69	1,00	143,69
4	EGSCGC01	u	Subministrament i instal·lació d'un Datalogger marca de l'inversor (P - 29)	500,00	1,00	500,00
5	EP7EGC01	u	Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, col·locat amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, connectat a l'alimentació i al sistema de comunicacions i configuració, segons les especificacions del plec de condicions. Homologat per la propietat. (P - 35)	871,12	1,00	871,12
6	EG12TE02	u	Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment (P - 4)	77,36	1,00	77,36
7	EGSCGC02	u	Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat (P - 30)	499,40	1,00	499,40
8	EG4SGC01	u	Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en	68,74	3,00	206,22

PRESSUPOST

			carril DIN o pletina, i connectats (P - 25)			
9	EP7EGC02	u	Conversor RS485 a Ethernet. Col·locat (P - 36)	265,00	1,00	265,00
10	EG242402	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16 i muntat superficialment (P - 10)	4,39	50,00	219,50
11	EP43C471	u	Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària, col·locat (P - 34)	13,35	50,00	667,50
TOTAL	CAPÍTOL		01.06			**5.096,52**

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 07 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	F2R5426A	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 15 i fins a 20 km (P - 43)	10,20	0,50	5,10
2	F2R540D0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat (P - 42)	42,39	4,50	190,76
3	F2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 44)	-36,00	0,50	-18,00
4	F2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 45)	13,30	1,50	19,95
5	F2R3506A	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km (P - 41)	8,58	0,50	4,29
6	F2RA7LP0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 46)	4,50	0,50	2,25
7	F2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 40)	23,52	5,50	129,36
TOTAL	CAPÍTOL		01.07			**333,71**

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 08 SEGURETAT I SALUT
SUBCAPÍTOL 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 61)	6,04	4,00	24,16
2	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 (P - 64)	0,67	20,00	13,40
3	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç (P - 65)	36,02	2,00	72,04
4	H145K6FD	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 (P - 66)	91,40	4,00	365,60
5	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura	6,98	4,00	27,92

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

PRESSUPOST

			universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 62)			
6	H1433115	u	Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 (P - 63)	14,98	4,00	59,92
7	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica (P - 67)	23,65	4,00	94,60
8	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (P - 69)	15,47	4,00	61,88
9	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (P - 70)	6,33	4,00	25,32
10	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (P - 68)	8,19	4,00	32,76
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.08.01			**777,60**

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 08 SEGURETAT I SALUT
SUBCAPÍTOL 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HBBA1511	u	Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs (P - 74)	20,06	2,00	40,12
2	HBBAB117	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 76)	33,01	2,00	66,02
3	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 75)	33,02	2,00	66,04
4	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (P - 78)	44,55	2,00	89,10
5	HBBAC007	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 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 77)	29,05	2,00	58,10
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.08.02			**319,38**

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 08 SEGURETAT I SALUT
SUBCAPÍTOL 03 EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 84)	107,81	2,00	215,62
2	HQU1E370	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format	201,21	1,00	201,21

PRESSUPOST

			per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (P - 82)			
3	HQU1E170	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 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 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (P - 81)	62,30	2,00	124,60
4	HQU1D390	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge 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 - 80)	201,21	1,00	201,21
5	HQU1D190	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 - 79)	69,63	2,00	139,26
6	HQU1H110	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 - 83)	133,39	2,00	266,78
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.08.03			**1.148,68**

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 08 SEGURETAT I SALUT
SUBCAPÍTOL 04 FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra (P - 71)	23,17	6,00	139,02
2	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic (P - 85)	35,40	4,00	141,60
TOTAL	SUBCAPÍTOL		01.08.04			**280,62**

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 09 PLA DE CONTROL DE QUALITAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	JGV18101	u	Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT (P - 86)	630,00	1,00	630,00
2	XGV19103	u	Jornada per a execució de les proves finals de la instal·lació fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT (P - 89)	800,00	1,00	800,00
TOTAL	CAPÍTOL		01.09			**1.430,00**

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 10 MITJANS AUXILIARS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT

PC-CGL-22063.1. Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració d´energia solar del túnel de la Flauta a la C-55 del PK 68+400. Clariana de Cardener
LOT 2. Generació Renovable

1	C6A19400	m	Reixat d'acer d'alçària 2 m amb tela metàl·lica de torsió simple amb acabat galvanitzat, de 50 mm de pas de malla i diàmetre 2.7 i 2,7 mm, pals de tub galvanitzat de diàmetre 50 mm col·locats cada 3 m sobre daus de formigó i part proporcional de pals per a punts singulars (P - 1)	24,31	105,00	2.552,55
2	H6AZ53A1	u	Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs (P - 72)	165,99	1,00	165,99
3	G6A1GC01	u	Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 49)	694,28	1,00	694,28
4	HB2C2000	m	Barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 73)	55,55	90,00	4.999,50
5	XENCGC01	pa	Partida alçada a justificar per encarrilament i senyalització segons la normativa 8.3 IC, segons defineixi el Servei Territorial de Carreteres de Lleida (P - 0)	4.000,00	1,00	4.000,00
TOTAL	CAPÍTOL		01.10			**12.412,32**

OBRA 01 LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA
CAPÍTOL 11 ALTRES TREBALLS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	K6A167LD	m2	Reixat de malla ondulada d'acer, de 20 mm de pas de malla i D 2 mm, treballada i col·locada a l'obra (P - 87)	8,13	270,00	2.195,10
2	G6A1ADC7	u	Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat, col·locada (P - 48)	694,28	1,00	694,28
3	GB92GC01	u	Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general. (P - 50)	500,00	1,00	500,00
4	GB92GC02	u	Etiquetatge del cablejat, proteccions i equips de tota l'obra (P - 51)	500,00	1,00	500,00
5	M21BGC01	m	Desmuntatge de biona amb mitjans manuals i aplec per a posterior aprofitament (P - 88)	13,34	20,00	266,80
6	XDOCGC01	pa	Partida alçada a justificar per l'elaboració dels següents documents i tràmits: -Sol·licitud de Punt de connexió a distribuidora -Despeses del Control de Qualitat -Projecte As Built -Projecte de Legalització -Emissió de certificats de BT -Inspecció inicial d'entitat de control -Tramitació RITSIC -Tramitació RAC Inclou les taxes necessàries per la realitzaicó d'aquests documents i tràmits (P - 0)	2.300,00	1,00	2.300,00
7	XSEGGC01	pa	Partica alçada a justificar per la vigilància de la instal·lació (P - 0)	3.000,00	1,00	3.000,00
8	XIMPGC01	pa	Partida alçada a justificar per connexió a la xarxa de distribució	5.000,00	1,00	5.000,00

PRESSUPOST

			(P - 0)			
TOTAL	CAPÍTOL		01.11			**14.456,18**

RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 3: SUBCAPÍTOL			Import
Subcapítol	01.08.01	PROTECCIONS INDIVIDUALS	777,60
Subcapítol	01.08.02	PROTECCIONS COL·LECTIVES	319,38
Subcapítol	01.08.03	EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA	1.148,68
Subcapítol	01.08.04	FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS	280,62
Capítol	**01.08**	**SEGURETAT I SALUT**	**2.526,28**
			2.526,28

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.01	TREBALLS PREVIS I OBRA CIVIL	14.564,83
Capítol	01.02	MÒDULS	12.276,06
Capítol	01.03	ESTRUCTURES	12.831,92
Capítol	01.04	INVERSORS	3.058,85
Capítol	01.05	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	14.214,22
Capítol	01.06	COMUNICACIONS	5.096,52
Capítol	01.07	GESTIÓ DE RESIDUS	333,71
Capítol	01.08	SEGURETAT I SALUT	2.526,28
Capítol	01.09	PLA DE CONTROL DE QUALITAT	1.430,00
Capítol	01.10	MITJANS AUXILIARS	12.412,32
Capítol	01.11	ALTRES TREBALLS	14.456,18
Obra	**01**	**LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA**	**93.200,89**
			93.200,89

NIVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	LOT 2 TÚNEL LA FLAUTA	93.200,89
			93.200,89

PRESSUPOST TOTAL

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		93.200,89
6.00 % Benefici Industrial SOBRE 93.200.89.....		5.592.05
13.00 % Despeses Generals SOBRE 93.200.89.....		12.116.12
Subtotal		110.909.06
21,00 % IVA SOBRE 110.909,06.....		23.290,90
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	134.199,96

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

(CENT TRENTA-QUATRE MIL CENT NORANTA-NOU EUROS AMB NORANTA-SIS CENTIMS)

Barcelona, Juny de 2023

Rosa López García
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiada nº 19.800
SULMAG40, SL