INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

DOCUMENT:
PROJECTE

PROMOTOR:	INSPIRA ENERGIA, S.L.
EMPLAÇAMENT:	Polígon 3 Parcel·les 14, 15 i 133 Polígon 6 Parcel·les 3 i 106 43839 Creixell, Tarragona
REDACTOR:	INSPIRA ENERGIA, S.L. C/ Doctor Trueta, 183, 9-5 08005 Barcelona, Barcelona
DATA:	Desembre 2025

2025.12.11
'00'01+ 12:38:06

ÍNDEX

I. MEMÒRIA 6
1. DADES GENERALS DEL PROJECTE 7
1.1 OBJECTE 7
1.2 ANTECEDENTS 7
1.3 TIPOLOGIA DE LA INSTAL·LACIÓ 7
1.4 DADES DEL PROJECTE 8
2. DESCRIPCIÓ TÈCNICA DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA 8
2.1 EMPLAÇAMENT I SITUACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ 8
2.2 ELEMENTS I SISTEMES DE GENERACIÓ ELÈCTRICA 11
2.3 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA 23
3. OBRA CIVIL 40
3.1 SERVEIS EXISTENTS 40
3.2 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES 41
3.3 TERMINIS D'EXECUCIÓ DEL PROJECTE 41
4. RENDIMENT ENERGÈTIC DE LA INSTAL·LACIÓ 42
5. PREVENCIÓ D'INCENDIS 43
5.1 TERMINIS D'EXECUCIÓ DEL PROJECTE 44
6. NORMATIVA I MARC LEGAL 44
7. CONCLUSIÓ 46
II. PRESSUPOST I ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA 47
1. PRESSUPOST 48
2. ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA 51
III. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT 54
1. OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT 55
1.1. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI 55
2. ANÀLISI I PREVENCIONS DEL RISC EN LES FASES DE L'OBRA 56
2.1 MESURES ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT EN LES PARTIDES D'OBRA 56
Temps d'execució i mà d'obra 58
3. MESURES D'HIGIENE PERSONAL I INSTAL·LACIONS DEL PERSONAL 58

4. MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS 58
4.1. MEDICINA PREVENTIVA 58
4.2. PRIMERS AUXILIS 58
5. PREVENCIÓ DE RISC DE DANYS A TERCERS 59
6. ANÀLISI I PREVENCIÓ DE RISCOS CATASTRÒFICS 59
7. PLA DE SEGURETAT 59
IV. PLÀNOLS 61
A.0.0. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT 62
A.1.0 ESTAT ACTUAL I REFORMAT 62
A.2.0 CAMÍ D'ACCÉS 62
A.3.0 DISTRIBUCIÓ DELS PANELLS 62
A.4.0 DISTRIBUCIÓ I CONFIGURACIÓ DELS INVERSORS 62
A.4.1 INVERSORS 1, 2 I 3 – CT 1 – 1.250 KVA 62
A.4.2 INVERSORS 4, 5, 6 I 7 – CT 2 – 1.600 KVA 62
A.4.3 INVERSORS 8, 9, 10 I 11 – CT 3 – 1.600 KVA 62
A.4.4 INVERSORS 12, 13 I 14 – CT 4 – 1.250 KVA 62
A.5.0 LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ 62
A.6.0 ESTRUCTURA DE SUPORT 62
A.7.0 VALLAT I TANCAMENT 62
A.8.0. CENTRES DE TRANSFORMACIÓ 62
A.9.0. CENTRE DE MESURA 62
A.10.0 SISTEMA POSADA A TERRA DE LA PSFV 62
A.10.1 SISTEMA POSADA A TERRA DELS CT 62
A.10.2 SISTEMA POSADA A TERRA DEL CM 62
A.11.0 ESQUEMA UNIFILAR 62
A.11.1 ESQUEMA UNIFILAR. CONNEXIÓ AMB PSFV CREIXELL II 62
A.12.0 ESQUEMA DE LA INSTAL·LACIÓ DE COMPTATGE ENERGÈTIC SEGONS EL REGLAMENT DE PUNTS DE MESURA 62
A.12.1 ESQUEMA DE CONNEXIÓ DE LES PSFV AMB LA XARXA 62
A.13.0 TOPOGRAFIA 62
A.13.1 TOPOGRAFIA. SECCIÓ A-A' 62
A.13.2 TOPOGRAFIA. SECCIÓ B-B' 62
V. ANNEXES 63

1. INFORME DE PRODUCCIÓ DEL GENERADOR 64
2. REFERÈNCIES CADASTRALS 64
3. CÀLCULS JUSTIFICATIUS 64
4. ESTUDI DE LA VIABILITAT ECONÒMICA: VAN, TIR I PB 64
5. FITXES TÈCNIQUES COMPONENTS DE LA PSFV 64
6. PROJECTE LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ 64

ÍNDEX DE FIGURES

Figura 1. Localització del terreny sobre plànol del cadastre. 9
Figura 2. Ortofoto de la parcel·la on es preveu la instal·lació fotovoltaica. 10
Figura 3. Localització de la planta solar dins de la parcel·la. 11
Figura 4. Inversor HUAWEI SUN2000-330KTL-H1. 15
Figura 5. Centre de transformació prefabricat Ormazabal PFU 5. 16
Figura 6. Ubicació del CM de la planta. 17
Figura 7. Mòdul fotovoltaic muntat sobre estructura de blocs de formigó. 18
Figura 8. Malla cinegètica per al perímetre de la planta solar. 22
Figura 9. Tancament perimetral de la planta solar. 22
Figura 10. Esquema simplificat amb els elements principals de la instal·lació. 24
Figura 11. Configuració del sistema de mesura. 36
Figura 12. Format de les rases. 37
Figura 13. Traçat de l'accés proposat a la planta. 40
Figura 14. Estudi de producció mensual facilitat per software Helioscope amb model de la planta. 43

ÍNDEX DE TAULES

Taula 1. Dades del projecte 8
Taula 2. Localització de la PSFV. 9
Taula 3. Descripció de la planta solar fotovoltaica. 12
Taula 4. Especificacions tècniques en condicions normals del panell 13
Taula 5. Característiques elèctriques dels strings. 13
Taula 6. Característiques tècniques dels inversors a instal·lar 14
Taula 7. Càlculs de la secció de la part de CC. 24
Taula 8. Càlculs de la secció de la part de CA 25
Taula 9. Distàncies de la xarxa subterrània de mitjana tensió. 26
Taula 10. Càlculs de la secció de la part de MT 27
Taula 11. Proteccions de CA. 28
Taula 12. Distàncies de les LSMT. De cada CT al CM. 39

I. MEMÒRIA

1. DADES GENERALS DEL PROJECTE

1.1 OBJECTE

L'objecte del present document és definir el Projecte Tècnic de la instal·lació solar fotovoltaica "Creixell I", de 4,2 MW, així com les seves corresponents instal·lacions internes i d'evacuació. Totes les instal·lacions incloses en aquest document se situen al terme municipal de Creixell (Tarragona) i tenen per finalitat sol·licitar l'autorització administrativa prèvia i de construcció d'aquesta planta solar fotovoltaica, d'acord amb l'article 12 del Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls de les energies renovables.

El projecte té com a objectiu construir una planta solar fotovoltaica (PSFV) de 4.200 kW nominals que permeti (I) aportar al sistema elèctric de Catalunya producció lliure de CO_2, (II) la qual ajudi a mitigar el canvi climàtic i (III) permeti als seus promotors a obtenir una rendibilitat econòmica estable per una inversió amb període d'amortització llarg.

1.2 ANTECEDENTS

El peticionari i promotor del projecte és **INSPIRA ENERGIA, S.L.**, d'ara endavant INSPIRA, empresa dins del grup RESPIRA ENERGIA, en endavant RESPIRA, que és una comercialitzadora elèctrica, amb la característica de vendre energia 100% lliure de CO_2. És en base als requeriments de la comercialitzadora RESPIRA que la promotora INSPIRA realitza la promoció i construcció del parc solars, per tal que l'energia generada pugui ser comercialitzada per RESPIRA.

Els antecedents d'INSPIRA, són d'una empresa que va néixer amb la voluntat de construir plantes fotovoltaiques per auto-consumidors, principalment industrials. Entre el 2015 i el 2019, INSPIRA desenvolupava projectes solars finançats en modalitat de "pagament per ús", degut a que els preus baixos de l'energia elèctrica i l'elevat cost de construir una planta solar, feia que els Industrials no apostessin per l'autoconsum. Un cop superada la pandèmia de COVID19, apareixen (I) els incentius de NEXT GENERATION, (II) despenalització administrativa per legalitzar instal·lacions d'autoconsum i (III) preus d'energia elèctrica disparats, sobretot període 2021-2022 i dos primers trimestres de 2023, davant aquest escenari INSPIRA rep un volum important de peticions de construcció de plantes solars i aconsegueix un bon nivell d'expertesa amb la construcció de més de 200 instal·lacions.

A partir de 2023 i donada la casuística que en el mercat existeixen multitud d'empreses instal·ladores capaces de dissenyar i muntar instal·lacions d'autoconsum i donat que RESPIRA ENERGIA, té una mancança d'energia elèctrica lliure de CO_2 disponible, es procedeix a reenfocar INSPIRA per tal que sigui gairebé en exclusiva una promotora i productora de múltiples parcs solars de menys de 5 MW, els quals lliurin la seva producció a l'empresa comercialitzadora RESPIRA.

1.3 TIPOLOGIA DE LA INSTAL·LACIÓ

Es tracta d'una instal·lació de generació amb connexió directa a la xarxa de distribució tipus b.1.1. segons el RD 413/2021.

1.4 DADES DEL PROJECTE

Taula 1. Dades del projecte.

Títol del projecte	**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"**
Emplaçament	Terme municipal de Creixell (Tarragona) Polígon 3 Parcel·les 14, 15, 133 i Polígon 6 Parcel·les 3 i 106 X = 368.278, Y = 4.559.368, FUS = 31
Titular de l'activitat	INSPIRA ENERGIA, S.L.
NIF	B66960832
Domicili	Carrer Doctor Trueta, 183, 9-5
Població	08005 Barcelona
Autor del projecte	Joan Giralt Cubí
Col·legi	Enginyers Industrials de Catalunya
Núm. col·legiat	20.061
Data	Desembre 2025
Potència nominal	4.200 MW
Potència pic	4.347 kWp
Potència d'inversors	4.200 kW
Nº de plaques	6.900
Superfície d'ús	55.418 m^2
Superfície de captació	19.320 m^2
Nombre d'inversors	14
Nombre de CTs	2 de 1.250 kVA i 2 de 1.600 kVA
Punt de connexió	Línia MT CREIXELL1 de la SET Altafulla de 25 kV
Tipus d'estructura	Blocs de formigó
Producció anual estimada	6.000 MWh
Pressupost	€ + IVA

2. DESCRIPCIÓ TÈCNICA DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

2.1 EMPLAÇAMENT I SITUACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La planta solar fotovoltaica “Creixell I”, així com les seves infraestructures d’evacuació, s’ubicaran en el municipi de Creixell, a la comarca Tarragonès. Es troba situada al Polígon 3 Parcel·les 14, 15, 133 i Polígon 6 Parcel·les 3 i 106 del terme municipal de Creixell, dins del terrenys amb referències cadastrals descrites a la Taula 1.

Taula 2. Localització de la PSFV.

Denominació	Ubicació		Ref. Cadastral	UTM X	UTM Y	FUS	Superfície
PSFV	Polígon 3	Parcel·la 14	43051A003000140000TY	368.278	4.559.368	31	9,48 ha
PSFV	Polígon 3	Parcel·la 15	43051A003000150000TG	368.208	4.559.139	31	3,48 ha
PSFV	Polígon 3	Parcel·la 133	43051A003001330000TS	368.195	4.559.404	31	1,01 ha
PSFV	Polígon 6	Parcel·la 3	43051A006000030000TW	368.159	4.558.872	31	3,08 ha
PSFV	Polígon 6	Parcel·la 106	43051A006001060000TP	367.937	4.558.913	31	2,69 ha
Centre de transformació (CT) 1 – 1.250 kVA	Polígon 3	Parcel·la 14	43051A003000140000TY	368.247	4.559.332	31	20 m^2
Centre de transformació (CT) 2 – 1.600 kVA	Polígon 3	Parcel·la 15	43051A003000150000TG	368.274	4.559.066	31	20 m^2
Centre de transformació (CT) 3 – 1.600 kVA	Polígon 6	Parcel·la 3	43051A006000030000TW	368.268	4.558.926	31	20 m^2
Centre de transformació (CT) 4 – 1.250 kVA	Polígon 6	Parcel·la 106	43051A006001060000TP	368.028	4.559.013	31	20 m^2
Centre de mesura (CM)	3	12	43051A003000120000TA	368.683	4.558.829	31	20 m^2
Línies subterrànies de mitjana tensió (LSMT)	-	-	*Explicades en l'annex 6, referent a les LSMT, dels CTs al CM.	-	-	-	-
Línia elèctrica d'evacuació (LEE)	Camí de La Pobla de Montornès		* Explicada en l'annex 6, referent a la LEE, del CM al PC.	-	-	-	88 m

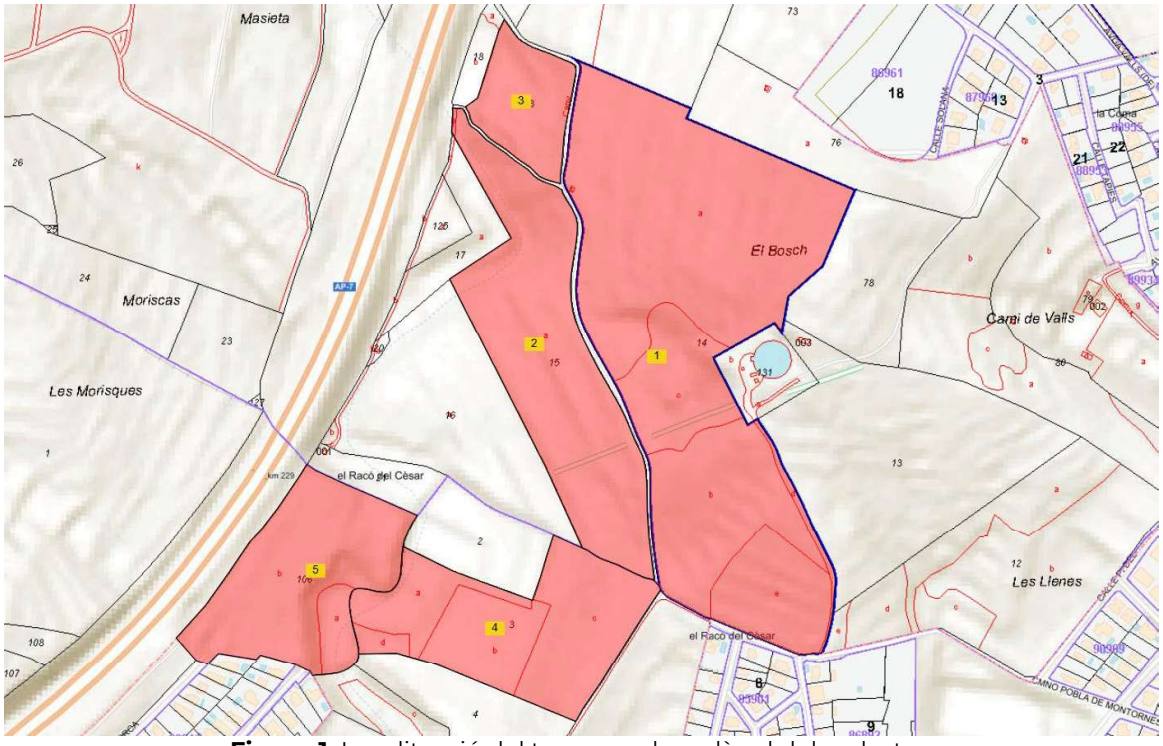


Figura 1. Localització del terreny sobre plànol del cadastre.

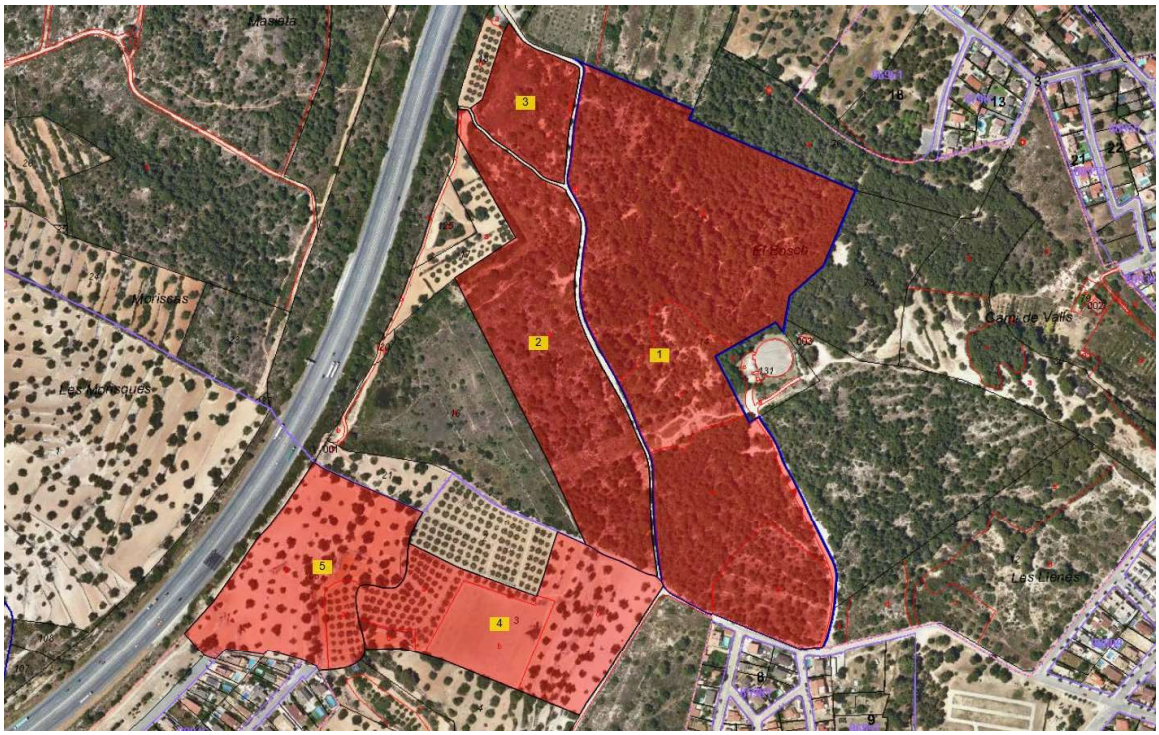


Figura 2. Ortofoto de la parcel·la on es preveu la instal·lació fotovoltaica.

La instal·lació que es presenta està projectada amb l'objectiu d'aprofitar al màxim el rendiment dels panells i la resta d'elements que la componen, optimitzant l'espai disponible i la seva integració amb l'entorn.

Capacitat agrològica

Segons el mapa oficial de sòls de capacitat agrològica els terrenys afectats pels recintes són íntegrament del tipus de classe:

- Classe III. Sòls que presenten importants limitacions per al seu ús, el que es tradueix en la reducció del nombre de cultius que es poden dur a terme i/o fa necessari aplicar pràctiques de conservació més difícils d'aplicar i mantenir).
- Classe IV. Sòls que presenten limitacions molt serveres per al seu ús, el que restringeix de forma important els cultius que es poden portar a terme o fa necessari unes pràctiques de maneig i conservació molt acurades.

D'acord amb aquestes classes de sòl, la ocupació del projecte (ha), s'encaixa en els supòsits d'admissibilitat sobre aquestes classes de sòl d'acord amb allò establert al DL 16/2019, modificat pel DL 24/2021.

La següent figura mostra l'emplaçament de la planta fotovoltaica dins de la parcel·la.



Figura 3. Localització de la planta solar dins de la parcel·la.

La superfície total de la parcel·la on es proposa el parc solar fotovoltaic consta de 55.418 m^2, dels quals aproximadament 19.320 m^2 seran destinats únicament als mòduls fotovoltaics.

Al perímetre de la finca i del tancament, s'ubicarà una caseta amb el centre de transformació que anirà a parar al centre de mesura que permet a la companyia distribuïdora accedir-hi de forma fàcil, mitjançant el camí d'accés preparat.

2.2 ELEMENTS I SISTEMES DE GENERACIÓ ELÈCTRICA

2.2.1 La planta solar fotovoltaica

La planta solar fotovoltaica "Creixell I" té com a objectiu la generació d'energia elèctrica per la seva exportació a la xarxa.

La planta solar fotovoltaica estarà composta per panells fotovoltaics monocristal·lins. Cada panell és de 630 Wp. Aquesta disposició equival a una potència pic total instal·lada de 4.35 MWp, evacuada mitjançant 14 inversors.

Les plaques fotovoltaiques s'instal·laran al terreny amb blocs de formigó, en configuració de plaques en posició horitzontal (1H), orientades al sud, amb una inclinació de 28° respecte el pla horitzontal. S'ha optat per aquesta inclinació i orientació a fi d'optimitzar el rendiment energètic de la instal·lació tot i afavorint la integració en el paisatge. S'instal·laran un total de 6.900 panells. La connexió de la PSFV es farà amb *strings* de 23 panells en sèrie.

La instal·lació transformarà el corrent continu (CC), generat dels mòduls fotovoltaics, en corrent altern (CA), mitjançant catorze (14) inversors de 300 kW cadascun, des dels quals l'energia generada es portarà a quatre (4) transformadors, dos (2) de 1.250 kVA i dos (2) de 1.600 kVA, que elevaran la tensió de 0,8 kV a 25 kV. Els transformadors es situaran dins del parc. Finalment, aquests transformadors estaran connectats al centre de mesura i seccionament que connectarà a la línia de 25 kV CREIXELL1, que gestiona l'empresa *E-Distribución Redes Digitales, SLU*, d'ara endavant, ENDESA.

La PSFV es disposarà sobre terreny tal i com es presenta en els plànols adjunts, instal·lant els panells (1H) damunt d'una estructura de blocs de formigó prefabricats que els hi proporcionaran la inclinació adequada respecte el pla horitzontal.

Taula 3. Descripció de la planta solar fotovoltaica.

DESCRIPCIÓ DE LA PSFV	
Potència nominal	4.200 kW
Potència pic	4.347 kWp
Nombre de panells total	6.900
Inclinació dels panells	28°
Orientació	SUD
Nombre d'inversors	14
Nombre de CTs	2 de 1.250 kVA 2 de 1.600 kVA

2.2.2 Panells fotovoltaics

Els panells fotovoltaics són els encarregats de la conversió d'energia radiant en energia elèctrica.

S'ha previst la instal·lació de 6.900 mòduls JKM 630N-78HL4-BDV (630 W) o equivalent, de 630 Wp. Les principals característiques dels panells escollits per aquesta instal·lació, en condicions normals de funcionament (radiació de 1.000 W/m2 i temperatura de 25°C), són:

Taula 4. Especificacions tècniques en condicions normals del panell.

Specifications (STC)						
Maximum Power - Pmax [Wp]	625	630	635	640	645	650
Maximum Power Voltage - Vmp [V]	47.54	47.70	47.86	48.02	48.17	48.33
Maximum Power Current - Imp [A]	13.15	13.21	13.27	13.33	13.39	13.45
Open-circuit Voltage - Voc [V]	56.95	57.08	57.21	57.34	57.47	57.60
Short-circuit Current - Isc [A]	13.80	13.86	13.92	13.98	14.04	14.10
Module Efficiency STC [%]	22.36	22.54	22.72	22.90	23.07	23.25
Power Tolerance	0 ~ + 3 %					
Temperature Coefficients of Pmax	-0.29 %/°C					
Temperature Coefficients of Voc	-0.25 %/°C					
Temperature Coefficients of Isc	0.045 %/°C					

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, AM=1.5

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

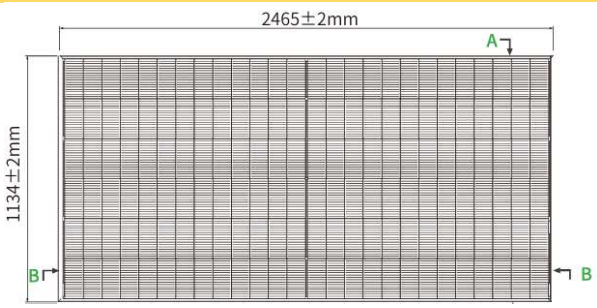
Per a més detall, consultar en l'Annex 5 corresponent al de les fitxes tècniques dels equips de la instal·lació.

Els mòduls es connectaran en sèrie en grups de 23 unitats. El voltatge obert màxim que s'obtindrà serà de 1.312,84 V i és inferior al màxim que permet el fabricant del inversor HUAWEI seleccionat que limita a 1.500 V. Cada *string* anirà a parar a un inversor, sumant un total de 322 *strings* a repartir entre els 14 inversors. Cada inversor té 21 o 22 *strings*. Les característiques de cadascun dels *strings* es mostren a la taula següent:

Taula 5. Característiques elèctriques dels strings.

Paràmetre	**Descripció**
Nombre de mòduls en sèrie	23
***Strings* per inversor**	21
Potència total (kWp)	14.490
Tensió màxima potència Vmp (V)	1.097,1
Corrent màxima potència Imp (A)	13,21
Tensió circuit obert Voc (V)	1.312,84
Corrent curtcircuit Isc (A)	13,86

Dimensions del panell (mm):



2.2.3 Inversors

Els inversors solars o convertidors fotovoltaics són elements essencials en qualsevol instal·lació de mòduls solars. S'ocupen de convertir el CC provinent dels panells solars en CA, per tal de poder abocar l'energia a la xarxa de MT. Tindran, a més, uns valors d'intensitat i tensió d'entrada que seran compatibles amb els valors obtinguts de les plaques. Les especificacions dels inversors s'ajustaran als grups generadors de la planta, i viceversa.

S'ha previst la instal·lació de 14 inversors HUAWEI SUN200-330KTL-H1 (o equivalent) de 300 kW, resultant una potència nominal total de la instal·lació de 4.200 kW, menor o equivalent a la capacitat d'accés concedida per part de la distribuïdora.

Les característiques dels equips són les següents.

Taula 6. Característiques tècniques dels inversors a instal·lar.

Marca	HUAWEI
Model	SUN2000-330KTL-H1
VALORS D'ENTRADA	
Tensió màxima	1.500 V
Rang tensió MPPT	500 – 1.500 V
Intensitat màxima / per MPPT	115 A / 65 A
N° entrades per MPPT	4/5/5/4/5/5
VALORS DE SORTIDA	
Potencia nominal	300 kW
Potència aparent	330 kVA
Tensió nominal	800 V
Intensitat màxima	238,2 A
Freqüència nominal	50 Hz / 60 Hz
CARACTERÍSTIQUES GENERALS	
Rang de temperatura ambient	-25° C a +60° C
Grau de protecció	IP66
Dimensions	
Longitud mm	1.048

	Amplada mm	395
	Alçada mm	732
Pes Kg		≤ 112

La informació completa es troba detallada a l'Annex 5, corresponent a les fitxes tècniques dels equips components de la planta fotovoltaica.

Per tal de no excedir la potència concedida en el permís d'accés i connexió, es limitarà la potència de sortida dels inversors a 300 kW, que és la seva potència nominal. Aquesta limitació es podrà implementar mitjançant la configuració dels paràmetres de l'inversor, ajustant el límit de sortida activa mitjançant el sistema de control i monitoratge de la planta. Això es pot fer a través de la plataforma de gestió Fusion Solar o directament mitjançant les interfícies de control dels inversors. A més, si és necessari, es podrà integrar un sistema de control extern (EMS) que asseguri que la potència injectada a la xarxa no superi el límits establert, regulant dinàmicament la producció de les condicions de la xarxa i les restriccions contractuals.

Els inversors posseeixen característiques addicionals que permeten un condicionament i control de l'energia entregada molt més exacte. D'aquesta manera, els inversors actuals en el mercat ofereixen, de forma opcional o de sèrie segons el fabricant, característiques per la integració òptima a la xarxa de generació com proteccions d'entrada en CC i de sortida en CA, automatització de desconnexió de la xarxa per subtensions, sobretensions i defectes de freqüència i falles de producció.

També estan dissenyats per complir amb els requisits de connexió de xarxa a diferents països, contribuint a la qualitat i estabilitat de qualsevol sistema elèctric.

Les comunicacions Ethernet són subministrades de sèrie. Les següents aplicacions s'inclouen sense cost addicional: Fusion Solar.

Aquestes aplicacions s'utilitzen per a la monitorització i enregistrament de les variables operatives internes de l'inversor mitjançant Internet (alarmes, producció en temps real, etc.), a més de les dades de producció.



Figura 4. Inversor HUAWEI SUN2000-330KTL-H1.

La instal·lació dels inversors es preveu en una caseta prefabricada destinada a donar-los protecció de la climatologia i en la mateixa caseta hi haurà els elements de protecció de la climatologia i els elements de protecció tant de la instal·lació de contínua com també proteccions del inversor.

2.2.4 Centres de transformació

El centre de transformació (CT) considerat per la present planta solar fotovoltaica "Creixell I" es tracta d'un edifici prefabricat de formigó en superfície composa tipo PFU 5 Ormazabal o similar.

L'evacuació de l'energia generada es produirà mitjançant la línia de mitjana tensió situada molt propera del terreny. Per tal de passar de la baixa tensió generada pels inversors a la mitjana tensió s'instal·larà una caseta prefabricada, que conté el transformador i totes les proteccions necessàries per connectar-se a la xarxa de distribució d'ENDESA, així com els elements de control i maniobra.

Es preveu la instal·lació de quatre (4) CT ubicats en una caseta independent de construcció prefabricada de formigó tipo PFU 5 o similar amb dues portes de vianants, de dimensions exteriors 6.080 x 2.380 i altura 3.045 mm, les característiques de les quals es descriuen en l'Annex 5, corresponent a les fitxes tècniques dels equips de la instal·lació.

Els edificis prefabricats, de superfície i maniobra interior (tipo caseta), estan formats per diferents elements prefabricats de formigó, que s'embalen en obra per construir un edifici, a l'interior del qual s'incorporen tots els components elèctrics, des de l'aparellament de MT fins als quadres de BT, incloent el transformador corresponent, dispositius de control i interconnexions entre els diversos elements.

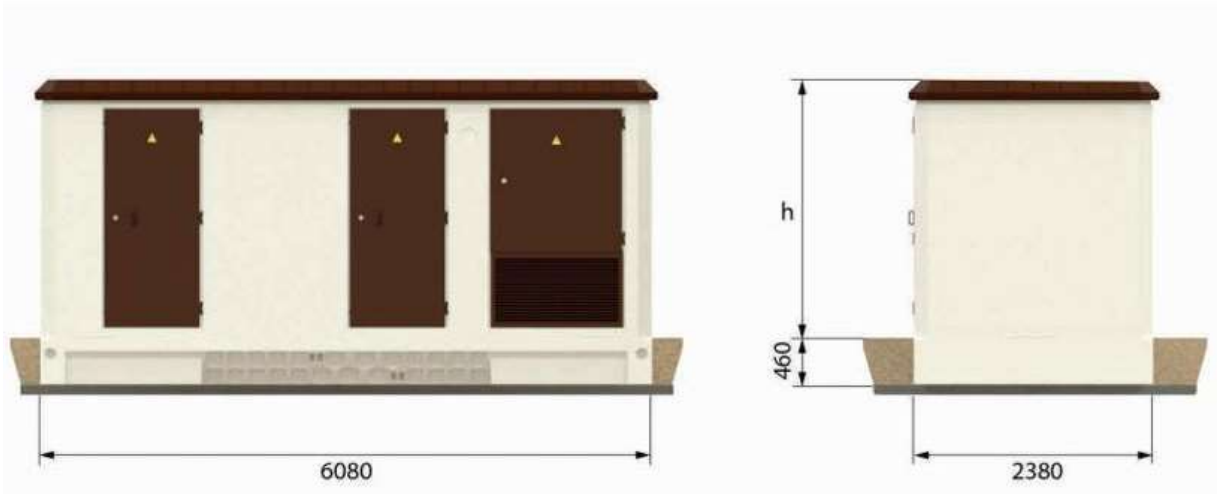


Figura 5. Centre de transformació prefabricat Ormazabal PFU 5.

El principal avantatge que presenten aquests centres és que tant la construcció com el muntatge i equipament interior poden ser realitzats íntegrament a fàbrica, garantint amb això una qualitat uniforme i reduint considerablement els treballs d'obra civil i muntatge al punt d'instal·lació. A més, el seu disseny acurat permet la seva instal·lació tant en zones de caràcter industrial com en entorns urbans.

L'energia serà abocada a la companyia distribuïdora d'energia elèctrica ENDESA a la tensió de 25 kV trifàsica i freqüència 50 Hz. Els CT abocaran la potència generada de la PSFV mitjançant una línia subterrània de mitjana tensió (LSMT) independent, les quals aniran a parar al centre de mesura.

2.2.5 Transformadors

El projecte de 4.200 kW de potència nominal total, elèctricament s'ha dividit en quatre (4) transformadors, dos (2) de 1.250 kVA i dos (2) de 1.600 kVA. Veure en detall en l'Annex 5, referent a les fitxes tècniques dels equips de la PSFV.

Existeixen quatre (4) casetes tècniques que en l'interior s'hi troba el corresponent transformador. Aquest, estarà protegit amb una cel·la de seccionament on l'interruptor automàtic estarà configurat a una intensitat de desconnexió de 250 A. Així mateix cada inversor estarà protegit amb un magneto tèrmic de 250 A i una protecció diferencial d'intensitat màxima de dispar ajustada a 1 A. Veure en detall en l'Annex 3, referent als càlculs justificatius.

2.2.6 Centre de mesura

El centre de mesura (CM) quedarà ubicat en una caseta d'obra prefabricada de formigó de la casa comercial Ormazabal, tipo PFU-5 (o equivalent), on es connectarà la planta solar i des de la qual s'evacuarà l'energia generada en la instal·lació a la xarxa de distribució. Amb la fi de reduir les dimensions del edifici, s'ha previst cel·les prefabricades per allotjar el aparellatge d'alta tensió, el qual anirà immers en una atmosfera d'hexaflorur de sofre (SF6). Aquestes queden descrites en l'Annex 6, corresponent al projecte de la línia subterrània de mitjana tensió i la línia elèctrica d'evacuació.

La caseta serà accessible al personal d'ENDESA en tot moment i anirà connectada mitjançant un enllaç soterrat al punt de connexió que es faciliti, de manera similar a la següent figura.

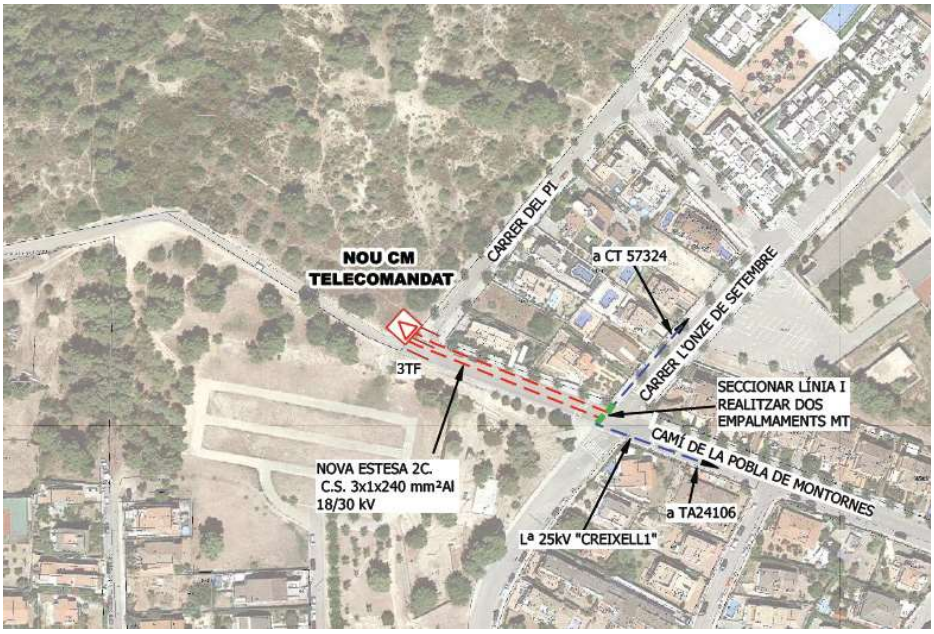


Figura 6. Ubicació del CM de la planta.

Les funcions del centre de mesura són: mesurar l'energia que es lliure a la xarxa, supervisar els paràmetres elèctrics totals del parc (potència, corrent, tensió, factor de potència, energia activa i reactiva, etc.) i comunicar amb la distribuïdora per la facturació i telecontrol.

En l'interior del centre de mesura, es situaran:

- 4 Cel·les d'entrada: És el punt d'entrada de l'energia que arriba des dels CTs de la planta solar al centre de mesura. Cada CT té una LSMT independent.
- Cel·la de protecció general, seccionament i telecontrol: Protegeix la connexió amb interruptor automàtic amb la xarxa de MT: sobretensions, curtcircuits i desequilibris.
- Cel·la de mesura: Conté els CTs (transformadors de corrent) i VTs (transformadors de tensió) trifàsics, per la mesura d'energia activa i reactiva. Aquesta cel·la és la que ENDESA utilitzarà per la facturació. Inclou els equips de lectura remota (modbus, IEC 60870-5-104, o altres protocols d'ENDESA).
- Cel·la de sortida: Permet donar continuïtat a la línia de mitjana tensió, fent possible que l'energia circuli cap a la línia de MT.

El CM anirà a connectar-se a la línia de MT existent "CREIXELL1" pertanyent a la subestació Altafulla.

2.2.7 Estructura de suport

Els panells es muntaran sobre l'estructura prefabricada de formigó. Els panells estaran distribuïts en fileres horitzontals en orientació SUD. Les fileres d'estructura es separaran 1,1 m entre elles. La inclinació dels blocs de formigó serà de 28º. Els diferents grups d'estructures es disposaran sobre la topografia del terreny, evitant les ombres que es poden ocasionar entre ells. L'alçada del panell al terra no supera els 0,6 m.



Figura 7. Mòdul fotovoltaic muntat sobre estructura de blocs de formigó.

Per a la concepció d'aquest sistema fotovoltaic, el suport de formigó, és en base al fabricant d'estructures solars SOLARBLOC de 28°, amb un sistema dissenyat per simplificar el muntatge de les instal·lacions solars i abaratir els costos, ja que s'evita desplaçaments i treballs de clavament, així com possibles problemes que poden sorgir quan el terreny no és apte per al clavament. Aquest tipus d'estructura elimina el procés de muntatge d'estructura metàl·lica, de manera que, no s'ha de perforar el sòl ni hi ha afectació en aquest.

Es tracta d'un sistema de muntatge sense estructura ni ancoratges per a la instal·lació de mòduls solars sobre superfícies planes. Es tracta d'un carril de formigó per a la subjecció dels ancoratges. El model escollit està desenvolupat amb una geometria i una massa que permet fixar els panells directament a ell, aquesta massa és necessària per a contrarestar la força del vent i agents externs.

L'estructura de suport i el sistema de fixació de mòduls permeten les necessàries dilatacions tèrmiques sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls, seguint les normes del fabricant. L'estructura es realitzarà tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge.

Segons indicat l'estructura suport dels mòduls resistirà totes les sobrecàrregues del vent i neu, amb valors molt superiors als mínims que exigeix la CTE actual, de manera que el terreny es manté en el seu estat original.

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

La velocitat màxima del vent en horitzontal que pot suportar l'estructura és de 110 km/h, i la topografia, d'un pendent de 4%.

Els principals objectius que calia satisfer amb una solució construïble han estat:

- Maximització dels rendiment dels mòduls fotovoltaics.
- La conservació del sòl.
  - Minimització dels moviments de terra.
  - Minimització del nombre de suports.

Els blocs de formigó prefabricats compleixen les següents especificacions:

- S'aportarà una certificació del fabricant que justifiqui la capacitat portant del sistema de fixació dels panells.

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

- Els punts de subjecció pel mòdul fotovoltaic seran suficients en número, tenint en compte l'àrea de suport i la posició relativa, de forma que no es produiran flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes

homologats pel model del mòdul.

- El disseny dels blocs de formigó es realitzarà segons l'orientació i l'angle de la inclinació especificat pel generador fotovoltaic, tenint en compte la facilitat del muntatge i el desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.

- Els blocs de formigó es protegiran superficialment contra l'acció dels agents ambientals i la realització dels forats en l'estructura es durà a terme abans de procedir a la protecció de l'estructura, sempre i quan, sigui necessari.

- En cap cas, els topes de la subjecció dels mòduls ni la pròpia estructura projectaran ombra a aquests.

En conclusió, el fabricant de l'estructura caldrà que dimensioni el llasts a col·locar d'acord als coeficients aerodinàmics del disseny i que permetin complir amb el CTE tot aportant els càlculs justificatius. Així com l'Annex 3 corresponent del present projecte s'hi detalla la solució constructiva proposada i els càlculs per a la fixació dels panells solars.

Per tot el que s'ha exposat en el present document i conforme davant d'això, es seguiran les premisses marcades pel present document a fi d'executar les corresponents estructures per la sustentació de les plaques a la inclinació determinada del projecte.

2.2.8 Orientació i inclinació

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

La instal·lació es realitzarà directament sobre suports prefabricats de blocs de formigó i de manera que els mòduls quedaran organitzats en fileres paral·leles, separades 1,1 m entre si.

Els blocs de formigó s'ubicaran en terreny orientats cap al sud a una inclinació de 28º respecte la horitzontal.

2.2.9 Cablejat, muntatge i càlcul

El cablejat del projecte és el següent:

Cablejat de 1.500V amb corrent continu: La secció de cable serà de 2x10 mm^2 de H1Z2Z2-K que permet aguantar amperatges de fins 16 A amb caigudes de tensió inferiors al 1,5% per longituds de fins a 2 x 150 m (anada (+) i tornada (-)). El recobriment del cable de corrent continua s'utilitzarà lliure d'halògens i les versions de protecció amb raig ultra violeta, degut a que part del cablejat pot estar parcialment a la intempèrie i rebent radiació solar indirecte. El cablejat es fixarà en la pròpia estructura dels mòduls.

Cables a 800 V amb corrent altern per potència: Aquest cable va dels inversors a l'embarrat dels CT. Hi haurà 14 circuits, un per cada inversor i s'utilitzarà cables de secció de 3x1x240 mm^2 Al I 3x2x240 mm^2. La potència a traslladar és de 300 kW en moments molt excepcionals de producció màxima. La caiguda de tensió serà inferior al 1.5% donat a la curta distància entre l'inversor i el corresponent embarrat general. La protecció del cablejat serà

lliure d'halògens. La instal·lació al ser a la intempèrie es considera com a local mullat i per la canalitzacions s'aplica la normativa ITC-BT-30, en que cal garantir l'estanqueïtat. Així mateix la distància de seguretat en els cables complirà la normativa ITC-BT-07, en quant a secció de cables i separació dels mateixos.

Cables a 0V per sistema de terres: Per protegir el sistema dels mòduls fotovoltaics i l'estructura es connectarà –mitjançant un conductor nu acoblat de 50 mm^2 de secció– a elèctrodes de terra directament soterrats. Els elèctrodes estaran constituïts per piques d'acer o coure de 14 mm de diàmetre i 2 m de longitud. El cable de terres serà protegit amb plàstic lliure d'halògens i anirà indicat amb color groc-verd. La instal·lació de terres, complirà la ITC-BT-07 de distància de seguretat en els cables i també la prescripció de local mullat la ITC-BT-30.

Detall en l'Annex 3, corresponent al dels càlculs elèctrics.

2.2.10 Activitat agrícola

No es preveu activitat agrícola dina la instal·lació fotovoltaica.

2.2.11 Estudi de la producció

Atès que es coneixen les característiques de posició, inclinació, orientació i climàtiques es procedeix a calcular les pèrdues i la producció prevista mitjançant software especialitzat, que indica una producció de 7.316 MWh/any. Ara bé, amb els coneixements adquirits d'altres instal·lacions muntades, esperem que la instal·lació treballi 1.350 h/any a rendiment nominal, el que aportaria una producció aproximadament de 5.860 MWh/any.

L'estudi de la producció energètica estimada queda detallat en l'Annex 1 corresponent a l'informe de producció del generador.

2.2.12 Estudi d'ombres

L'emplaçament no presenta ombrejats externs i la distància entre fileres de panells s'estableix per evitar ombres entre elles en les pitjors condicions de l'any.

En el disseny de la posició dels mòduls s'ha tingut en compte evitar les ombres originades tant pels propis mòduls fotovoltaics com pels elements situats al voltant, de manera que les pèrdues per ombres no superen el 4 % anual.

2.2.13 Estudi geotècnic

Es durà a terme un estudi geotècnic per determinar quines són les característiques del terreny i d'aquesta manera aconseguir una òptima determinació de cada un dels treballs ancorats o cimentació que es duguin a terme en la zona.

2.2.14 Vallat

S'instal·larà una reixa metàl·lica Rivisa tipo Envoltat LUX MALLA ANUDADA o similar, envoltant tot el perímetre de la planta amb altura suficient la qual seguirà la implantació de les diferents zones ocupades pels mòduls fotovoltaics i els camins interns. Es tracta d'una malla de tipus cinegètica, versàtil de fàcil manipulació, resistència als impactes i una llarga

vida útil. Així doncs, es dificultarà l'accés a les persones alienes al mateix, garantirà la seguretat de la instal·lació i evitarà possibles robatoris o manipulacions no autoritzades.



Figura 8. Malla cinegètica per al perímetre de la planta solar.

El tancament recorrerà les parts de les parcel·les on s'ocupin pels mòduls.

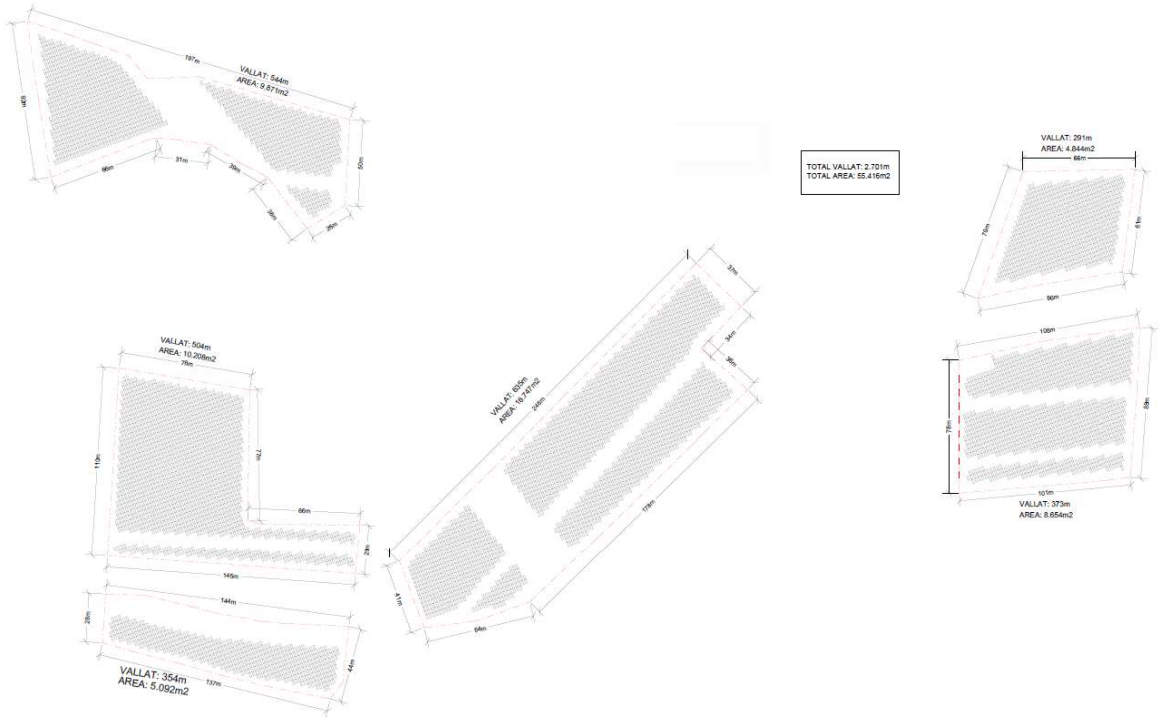


Figura 9. Tancament perimetral de la planta solar.

El tancament que s'executarà amb malla de simple torsió i tindrà les següents característiques principals:

1. Malla cinegètica de quadrícula 15x15 cm.
2. Alçada de la tanca: 1,50 m.
3. Alçada dels encastats: 0,25 m.
4. Longitud total: 1,80 m.
5. Posta conformada d'acer galvanitzat.

En tot moment es respectaran els camins situats entre parcel·les. Així doncs, aquests no es tancaran, permetent que puguin ser transitables per la resta d'usuaris.

Es pot consultar el tancament amb més detall en l'Annex 5, corresponent a les fitxes tècniques dels equips de la planta.

2.2.15 Elements i sistema d'emmagatzematge elèctric

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

2.3 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Tota la instal·lació complirà el que estableix el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT), el RD 661/2007 i el RD 413/2014. A continuació es detalla la configuració de la instal·lació.

2.3.1 Configuració de la instal·lació

La planta fotovoltaica estarà connectada amb un circuit elèctric format pels següents elements:

En baixa tensió i corrent continu

- 6.900 mòduls fotovoltaics.
- Cable elèctric de coure de 2x10 mm^2, amb protecció fins a tensió de 1.500V i amb recobriment especial per treballar a la intempèrie i acceptar la radiació solar.

Transformació del corrent continu en corrent altern

- 14 inversors de 300 KW de potència nominal i les seves proteccions.
- Cable d'alumini 3x1x240 mm^2 Al fins al centre de transformació corresponent amb protecció fins a tensió de 1.000 V.

En mitjana tensió i corrent altern

- 4 estacions transformadores 0,8/25 kV.
- Punt de connexió a la xarxa.



Figura 10. Esquema simplificat amb els elements principals de la instal·lació.

2.3.2 Cablejat

La instal·lació de baixa tensió en corrent continu comprèn des de la interconnexió dels mòduls formant *strings* fins l'entrada del inversor, situats en casetes prefabricades dins del parc fotovoltaic.

2.3.2.1 Baixa Tensió – Part CC

A continuació, la taula dels corresponents càlculs elèctrics de la part de corrent continu. S'ha tingut en compte el cas més desfavorable i s'ha escollit la secció del cablejat en base a aquesta condició.

Taula 7. Càlculs de la secció de la part de CC.

	Longitud (m)	Longitud corregida (m)	Isc (A)	Vmp x String (V)	cdt max (%)	Secció cable calculada (mm²)	Secció cable comercial seleccionada (mm²)
String 1	40	44	13,86	1097,1	1,5%	1,28	**10**
String 2	40	44	13,86	1097,1	1,5%	1,28	**10**
String 3	50	55	13,86	1097,1	1,5%	1,60	**10**
String 4	50	55	13,86	1097,1	1,5%	1,60	**10**
String 5	60	66	13,86	1097,1	1,5%	1,92	**10**
String 6	60	66	13,86	1097,1	1,5%	1,92	**10**
String 7	70	77	13,86	1097,1	1,5%	2,24	**10**
String 8	70	77	13,86	1097,1	1,5%	2,24	**10**
String 9	80	88	13,86	1097,1	1,5%	2,56	**10**
String 10	80	88	13,86	1097,1	1,5%	2,56	**10**
String 11	90	99	13,86	1097,1	1,5%	2,87	**10**
String 12	90	99	13,86	1097,1	1,5%	2,87	**10**
String 13	100	110	13,86	1097,1	1,5%	3,19	**10**
String 14	100	110	13,86	1097,1	1,5%	3,19	**10**
String 15	110	121	13,86	1097,1	1,5%	3,51	**10**
String 16	110	121	13,86	1097,1	1,5%	3,51	**10**
String 17	120	132	13,86	1097,1	1,5%	3,83	**10**
String 18	120	132	13,86	1097,1	1,5%	3,83	**10**
String 19	130	143	13,86	1097,1	1,5%	4,15	**10**
String 20	130	143	13,86	1097,1	1,5%	4,15	**10**

String 21	140	154	13,86	1097,1	1,5%	4,47	**10**
String 22	150	165	13,86	1097,1	1,5%	4,79	**10**

Els resultats indiquen que, fins i tot per als circuits més llargs, la secció calculada no supera els 6 mm^2.

Per criteri d'homogeneïtzació i per garantir una millor robustesa mecànica i tèrmica, s'ha adoptat una secció comercial única de **2x10 mm^2 Cu** per a tots els *strings*.

2.3.2.2 Baixa Tensió – Part CA

Es defineix com instal·lació de corrent altern per planta generadora de baixa tensió a tot el sistema que connecta des de l'inversor fins les bornes de baixa tensió de l'entrada del transformador de potència.

Les característiques generals del sistema són:

- Tensions ≤ 1.000 V
- Trifàsic equilibrat
- Freqüència 50 Hz

A continuació, la taula dels corresponents càlculs del cablejat de la part de corrent altern:

Taula 8. Càlculs de la secció de la part de CA.

		Longitud (m)	Longitud corregida (m)	Isc (A)	Vinv output (V)	cdt max (%)	Càlcul secció (mm^2)	Secció comercial seleccionada (mm^2)
CT 1 - 1.250 kVA	Inversor 1	75	82,5	216,6	800	1,5%	72,73	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 2	100	110	216,6	800	1,5%	96,98	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 3	55	60,5	216,6	800	1,5%	53,34	**3x1x240 mm^2 Al**
CT 2 - 1.600 kVA	Inversor 4	159	174,9	216,6	800	1,5%	154,20	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 5	107	117,7	216,6	800	1,5%	103,77	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 6	55	60,5	216,6	800	1,5%	53,34	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 7	55	60,5	216,6	800	1,5%	53,34	**3x1x240 mm^2 Al**
CT 3 - 1.600 kVA	Inversor 8	154	169,4	216,6	800	1,5%	149,35	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 9	102	112,2	216,6	800	1,5%	98,92	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 10	124	136,4	216,6	800	1,5%	120,25	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 11	154	169,4	216,6	800	1,5%	149,35	**3x1x240 mm^2 Al**
CT 4 - 1.250 kVA	Inversor 12	18	19,8	216,6	800	1,5%	17,46	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 13	111	122,1	216,6	800	1,5%	107,65	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 14	162	178,2	216,6	800	1,5%	157,11	**3x1x240 mm^2 Al**

Cada inversor trifàsic (800 V, 216 A) disposa d'una línia independent fins el centre de transformació. El criteri de dimensionament és la limitació de caiguda de tensió al 1,5% segons ITC-BT-15 del REBT. S'utilitza el conductor de **Al 240 mm^2 XPLE**, enterrat en tub.

Queden configurats els cablejats de CA en:

- Inversors 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 i 14 : **3 x 1 x 240 mm² Al** (un cable en paral·lel per fase).

El sistema és **trifàsic sense neutre**, pel que únicament s'instal·len tres fases + cablejat de terra.

2.3.2.3 Mitjana Tensió

La xarxa subterrània de mitjana tensió s'encarregarà de l'evacuació de l'energia generada pel parc a partir dels seus inversors. Aquesta xarxa subterrània consistirà en dos trams:

Tram 1: Del CT 1 al CM, que consta de circuit de MT subterrani.

Tram 2: Del CT 2 al CM, que consta de circuit de MT subterrani.

Tram 3: Del CT 3 al CM, que consta de circuit de MT subterrani.

Tram 4: Del CT 4 al CM, que consta de circuit de MT subterrani.

Tram 5: Del CM al PC amb la línia existent de 25 kV anomenada "CREIXELL1".

Els diferents trams i les seves longituds de la xarxa subterrània de mitjana tensió queden recollides en la següent taula:

Taula 9. Distàncies de la xarxa subterrània de mitjana tensió.

	PSFV CREIXELL I		
TRAM	**INICI**	**FINAL**	**Distància (m)**
1	CT 1	CM	858
2	CT 2	CM	579
3	CT 3	CM	470
4	CT 4	CM	737
5	CM	PC - Línia "CREIXELL1" de MT existent	88

El centre de transformació es connecta directament amb el centre de mesura, a través de la seva pròpia línia de MT. Aquesta configuració aporta simplicitat, menor cost i més fàcil de coordinar.

Taula 10. Càlculs de la secció de la part de MT.

	Longitud (m)	Longitud corregida (m)	Potència nominal (kW)	Tensió nominal (V)	$\cos_\varphi$	Corrent de càlcul (A)	cdt max (%)	Càlcul secció (mm²)	Secció comercial seleccionada (mm²)
CT 1 - CM	858	943,8	4.200	25.000	0,9	107,77	5,0	3,58	**3x240 mm² Al**
CT 2 - CM	579	636,9	4.200	25.000	0,9	107,77	5,0	2,41	**3x240 mm² Al**
CT 3 - CM	470	517	4.200	25.000	0,9	107,77	5,0	1,96	**3x240 mm² Al**
CT 4 - CM	737	810,7	4.200	25.000	0,9	107,77	5,0	3,07	**3x240 mm² Al**
CM - PC	88	96,8	4.200	25.000	0,9	107,77	5,0	0,40	**3x240 mm² Al**

S'ha escollit la secció de la part de mitjana tensió de **3x240 mm² Al**, d'acord amb el criteri de la carta de condicions del punt atorgat per ENDESA. Veure en més detall en l'Annex 3, referent als càlculs justificatius.

2.3.3 Equips de protecció

Els interruptors automàtics magneto tèrmics protegiran contra sobrecàrregues i curtcircuits segons estableix la ITC-BT-22. És un dispositiu electromecànic que te el fi de protegir la instal·lació elèctrica davant intensitats excessives, produïdes com a conseqüència de curtcircuits o per excessiu número d'elements connectats a ella.

Els interruptors diferencials protegiran contra contactes indirectes segons estableix la ITC-BT-24. És un dispositiu de protecció electromecànic que es col·locarà en la instal·lació elèctrica amb la fi de protegir les persones de les derivacions causades falta d'aïllament entre els conductors actius i terra dels aparells de la instal·lació. Les proteccions garanteixen que no se superaran intensitats màximes admissibles en els conductors, i també una ràpid desconnexió en cas de curtcircuit.

Per a la protecció contra sobretensions es preveu un risc baix a causa que esta alimentada per una xarxa de distribució subterrània i es considera suficient la resistència a les subtensions del equips en funció de la seva categoria i no es requereix cap protecció suplementària contra les sobretensions transitòries. Si fos necessari es realitzarà segons estableix la ITC-BT-23.

Tota la instal·lació complirà el que estableix el RD 337/2014. Els principals elements de protecció i mesura es divideixen en tres nivells:

- ✓ Protecció nivell 1: les caixes combinadores de *strings* constitueixen el primer nivell de protecció.
- ✓ Cada caixa incorpora tants fusibles 10x38 gPV 32A-1500V com *strings* hi entrin, a més d'un seccionador de contínua de 400A i 1 protector contra sobretensions tipus 2.
- ✓ Protecció nivell 2: de cada caixa combinadora de *strings* sortiran dos cables d'alumini que es conduiran a través de les rases fins als inversors i el CT. Abans d'entrar-hi, però, passaran per la caixa de proteccions de nivell 2 on el cablejat passarà pel segon nivell de protecció, basat en fusibles NH de 400A. S'instal·larà un fusible NH de 400A per cada parell de cables, és a dir, hi haurà tants fusibles com caixes combinadores.

- ✓ Protecció nivell 3: un cop l'electricitat s'ha transformat en corrent altern i s'ha elevat a 25kV, passarà per les diferents cel·les de protecció i mesura, i serà conduïda a través de rases fins al CM de la planta solar fotovoltaica, on s'hi realitzarà la mesura de l'energia generada. La mesura consistirà en un comptador principal i un de redundant. Consultar el sistema de mesura en l'apartat 2.3.7. En aquest sentit, s'han de complir els requeriments de l'empresa distribuïdora i de la normativa vigent.

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

2.3.3.1 Proteccions de CC

Les instal·lacions solars fotovoltaiques estan exposades a l'activitat atmosfèrica i, per aquest motiu, poden resultar danyades degut al efecte de les sobretensions transitòries originades pels llamps. Per protegir la instal·lació, s'han seleccionat inversors que disposin de proteccions incorporades de corrent continu i que evitin que qualsevol sobreintensitat o sobretensió vinguda del camp de continua, pugui afectar al equip. HUAWEI, incorpora un control microxip DSP que permet protegir la part de continua amb un sistema de contactors incorporats, evitant que calgui situar proteccions via fusible.

Així mateix, a nivell del camp de mòduls fotovoltaics, ells mateixos porten un díode a la capçalera en cas d'averia individual, es desconnecten i permeten treballar la resta de mòduls de la sèrie.

2.3.3.2 Proteccions de CA

Les proteccions de corrent altern queden descrites en la següent taula:

Taula 11. Proteccions de CA.

DESCRIPCIÓ	Protecció intensitat	Protecció Diferencial	Protecció Sobretensions	Voltatge (V)	Nº proteccions
Inversors	250 A	Tipus B Corrent residual de dispar ajustada a: 1 A	Transitòries i permanents, tipus II	800	14
Línies	250 A	Tipus B Corrent residual de dispar ajustada a: 1 A	Transitòries i permanents, tipus II	800	14
CT 1 - 1.250 kVA	40 A (ajust 120%)	Relé diferencial de transformador (87T) amb ajust de percentatge de corrent nominal.	Tipus II Màxim: 27,5 kV (1s) Mínim: 20 kV (1,2s)	25.000	1

CT 2 - 1.600 kVA	63 A (ajust 120%)	Relé diferencial de transformador (87T) amb ajust de percentatge de corrent nominal.	Tipus II Màxim: 27,5 kV (1s) Mínim: 20 kV (1,2s)	25.000	1
CT 3 - 1.600 kVA	63 A (ajust 120%)	Relé diferencial de transformador (87T) amb ajust de percentatge de corrent nominal.	Tipus II Màxim: 27,5 kV (1s) Mínim: 20 kV (1,2s)	25.000	1
CT 4 - 1.250 kVA	40 A (ajust 120%)	Relé diferencial de transformador (87T) amb ajust de percentatge de corrent nominal.	Tipus II Màxim: 27,5 kV (1s) Mínim: 20 kV (1,2s)	25.000	1
CM - 4.200 kW	160 A (ajust 120%)	Relés de freqüència: 48 Hz (3s) - 51 Hz (0,5s)	Tipus II Màxim: 27,5 kV (1s) Mínim: 20 kV (1,2s)	25.000	1

Per cada **inversor** s'ha seleccionat una protecció magneto tèrmica de **250 A**. Es col·locarà protecció diferencial tipus B per a cada línia amb intensitat màxima de dispar ajustada a 1 A.

Es col·locarà una protecció de sobreintensitat al final de la **línia de cada inversor**, també de 250 A per cada línia. Es col·locarà protecció diferencial tipus B per a cada línia amb intensitat màxima de dispar ajustada a 1 A.

S'ha seleccionat proteccions de sobreintensitats de **40 A** per als CT de 1.250 kVA, de **63 A** per als CT de 1.600 kVA i pel CM una protecció a regular a **160 A** per a la part de mitjana tensió. (Ajustos al 120%).

Queden descrits els càlculs justificatius en l'Annex 3, en l'apartat dels càlculs de proteccions.

2.3.4 Justificació de la instal·lació a la intempèrie

Les instal·lacions elèctriques que es facin a l'aire lliure, directament sobre el terreny, hauran de complir en tot moment el que indica la norma ITC-BT-30, punt 2:

"Les canalitzacions seran estanques, utilitzant-se com a terminals, entroncaments i connexions de les mateixes, sistemes i dispositius que presentin el grau de protecció corresponent a les projeccions d'aigua, IPX4. Les canalitzacions prefabricades tindran el mateix grau de protecció IXP4."

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

Segons el que estableix la ITC-BT-22, sempre s'ha d'instal·lar un dispositiu de protecció a l'origen de cada circuit derivat d'un altre.

En conjunt, tota la instal·lació s'ajusta al que disposa el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i el Reial decret 337/2014.

2.3.5 Sistema de monitorització

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

- Dades meteorològiques de l'emplaçament.
- Dades de producció de la planta solar:
  - Voltatge en CC, a l'entrada dels inversors.
  - Voltatge de les fases a la xarxa.
  - Potència de sortida dels inversors.
  - Producció de cada inversor.
  - Alarmes i avisos de cada inversor.
  - Valors de tensió i intensitat de cadascuna de les sèries.
- Dades ambientals de la instal·lació: estalvi d'emissions de CO_2, equivalència de la producció amb altres fonts d'energia convencionals, etc.

Les dades recollides es presentaran en un format de mitges horàries, amb una precisió i un temps d'adquisició de les mesures adequat a l'estàndard europeu, EUR16338 EN.

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

Per proporcionar la seguretat tant dels equips que formen la instal·lació com del personal encarregat del seu manteniment, és necessari proporcionar una sèrie d'elements de protecció que assegurin una explotació correcte de la instal·lació. Tota la instal·lació complirà el que estableix el REBT i el RD 1699/2011.

Posada a Terra (PaT) de la PSFV

D'acord amb el que estableix la ITC-BT-18 del REBT, i amb l'objectiu de garantir la seguretat de la instal·lació davant possibles electrocucions per contacte directe i sobretensions d'origen atmosfèric, es preveu la connexió a terra tant dels marcs dels mòduls fotovoltaics com de l'estructura de suport.

En compliment del Reial decret 1699/2011, la instal·lació incorpora en el propi inversor un sistema de separació galvànica entre la xarxa de distribució de baixa tensió i la instal·lació fotovoltaica, evitant així la transmissió de possibles defectes entre ambdós circuits.

La connexió a terra de tot el conjunt té com a finalitat limitar la tensió que, en un moment determinat, poden presentar les masses metàl·liques respecte al terreny, assegurant així l'actuació dels elements de protecció i reduint al mínim els riscos d'avaria.

Mitjançant la connexió a terra es busca evitar l'aparició de diferències de potencial perilloses entre les diverses instal·lacions, edificis i superfícies properes, garantint així la seguretat de persones i equips.

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

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

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

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

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

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

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

Posada a Terra de la BT

Posada a Terra - CC

Un dels conductors actius (pol negatiu) es connectarà elèctricament a terra mitjançant una única pica (d'acer galvanitzat i de dos metres de longitud) clavada a terra verticalment: mentre que les masses metàl·liques (estructura, marcs dels mòduls, pantalles dels cables, armaris de quadres elèctrics, etc.) aniran connectades a una terra pròpia (constituïda per l'armadura de formigó enterrada de la pròpia estructura), a més, anirà unida per un conductor pelat d'acer galvanitzat de 35 mm^2, per garantir un potencial nul a les masses de grup. Aquesta amb la resta de grups, formaran una gran malla equipotencial per a les masses metàl·liques de la part de CC.

Veure en detall en el plànol del sistema de PaT.

Posada a Terra - CA

Segons ITC-BT-24 i ITC-BT-40, el sistema de PaT seguirà l'esquema TT, és a dir, el neutre del transformador de zona de la xarxa de distribució connectat a terra i les masses metàl·liques de la instal·lació FV (armaris dels quadres elèctrics, evolvent del inversor, etc.) connectades a una altra terra independent (formada per una única pica, d'acer galvanitzat i de dos

metres de longitud, clavada verticalment en el terreny).

Totes i cadascuna d'aquestes instal·lacions de posada a terra hauran de ser independents (ITC-BT-18); és a dir, quan per a una d'elles hi circuli el màxim corrent previst de defecte a terra, en qualssevol altra no hi podrà aparèixer un potencial superior als 50 V (en la part d'alterna, mentre que per la de contínua aquesta tensió de seguretat [o de contacte admissible] s'eleva fins als 75 V).
D'aquesta manera s'assegura la transferència de defectes entre les diferents terres (que alteraria les condicions de seguretat/funcionament del tot el conjunt [inclosa la xarxa de BT]).

Per acabar, es recomana dur a terme un manteniment anual (amb comprovació dels diferents valors de cada resistència de les instal·lacions de PaT, per personal tècnicament competent i durant l'època de l'any en què el terreny estigui més sec.

Posada a Terra de la MT

Totes les parts metàl·liques no unides als circuits principals de tots els aparells i equips instal·lats al CT s'uneixen a la terra de protecció: envoltants de les cel·les i quadres de BT, reixes de protecció, carcassa dels transformadors, etc., així com l'armadura de l'edifici. No s'uniran, per contra, les reixes i portes metàl·liques del centre, si són accessibles des de l'exterior.

Cada centre de transformació (CT) disposarà d'un sistema propi de posada a terra, amb l'objectiu de limitar les tensions de defecte que es puguin originar dins la instal·lació. Aquest sistema, en coordinació amb els dispositius d'interrupció de corrent, garantirà la derivació a terra de la intensitat homopolar de defecte i contribuirà a la reducció del risc elèctric associat a l'aparició de tensions perilloses en cas de contacte amb masses accidentalment posades en tensió.

La presa de terra de cada CT serà independent de la posada a terra de l'edifici. Estarà configurada per dos circuits diferenciats: el circuit de protecció i el circuit de servei, als quals s'hi connectaran els diversos elements del centre de transformació.

Circuit de Protecció

- Masses de MT i BT.
- Embolcalls o pantalles metàl·liques dels cables.
- Pantalles o enreixats de protecció.
- Armats metàl·lics interiors de l'edifici prefabricat.
- Suports de cables de MT i de BT.
- Cuba metàl·lica dels transformadors.
- Parallamps d'alta tensió.
- Borns de terra dels detectors de tensió.
- Borns per a la posada a terra dels dispositius portàtils de posada a terra.
- Tapes i marcs metàl·lics dels canals de cables.

Circuit de Servei

El neutre del transformador.

Terres Separades

Quan la tensió de defecte a terra al CT sigui superior a 1.000 V, el circuit de posada a terra de protecció del CT, i de servei (neutre del transformador), estaran separats entre si (ITC-RAT 13).

Així mateix, els seus elèctrodes estaran separats a una distància D, en funció del corrent de defecte (Id) i de la resistivitat del terreny (ρ):

$$D \geq \frac{\rho \cdot I \cdot d}{\pi \cdot 2 \cdot U_i}$$

- D: distància entre elèctrodes (m)
- Id: corrent de defecte (A)
- ρ: resistivitat mitjana del terreny (Ωm)
- Ui: 1.000 V

Construcció de la instal·lació a terra

Cada CT estarà envoltat perimetralment per un anell conductor, de forma quadrada o rectangular, instal·lat a una profunditat no inferior a 0,5 m, que actuarà d'elèctrode. Quan sigui necessari, es complementarà amb un nombre suficient de piques per aconseguir la residència de terra prevista. Als CTs a l'interior d'edificis o als que no sigui possible adoptar la forma d'anell, s'adoptarà la disposició lineal complementada amb piques verticals.

En el cas de fer servir elèctrodes formats per piques, la seva separació no serà inferior a 1,5 vegades la longitud de les piques. A la instal·lació de posada a terra de masses i els elements que estiguin connectats, es compliran les condicions següents:

a) Portaran bornes accessibles per a la mesura de la resistència de terra.
b) Cada elèctrode s'unirà al conductor de línia de terra.
c) Tots els elements que constitueixen la instal·lació de posada a terra estaran protegits adequadament contra deterioraments per accions mecàniques o de qualsevol altre tipus.
d) Els elements connectats a terra no estaran intercalats al circuit com a elements elèctric en sèrie, sinó que la connexió s'efectuarà mitjançant derivacions individuals.
e) No s'unirà la instal·lació de posada a terra cap element metàl·lic situat als paraments exteriors del CT.

Materials de posada a terra

Els elèctrodes de posada a terra poden ser:

- Conductors soterrats horitzontalment: Cable de coure C-50.
- Combinació de piques, d'acord amb la norma GE NNZ035 i UNE 21056, i conductors horitzontals.
- Les piques s'enterraran verticalment amb la part superior a una profunditat no inferior a 0,5 m.
- En terrenys on es prevegin gelades, s'aconsella una profunditat mínima de 0,8 m.
- Els elèctrodes horitzontals es soterraran a una profunditat igual a la de la part superior de les piques clavades al terreny.

Línies de Posada a Terra

La línia que uneix els elèctrodes entre si i els elèctrodes amb la instal·lació de posada a terra del CT, serà de conductor de coure de 35 mm^2 en el cas dels cables a l'estructura de les files de plaques i de 50 mm^2 de secció per l'anell de posada a terra.

En el cas de terres separades, la línia de terra del neutre estarà aïllada en tot el trajecte fins al punt de connexió a l'elèctrode, amb un nivell d'aïllament de 10 kV eficaços en el assaig de curta durada (1 minut) a 50 Hz i de 20 kV de tipus raig, 1,2/50 µs.

Més detall en l'Annex 3, referent als càlculs justificatius.

2.3.7 Sistema de mesura

El sistema de mesura de la planta complirà amb el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric, aprovat pel Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, i per les seves instruccions tècniques complementàries (II.TT.CC), Ordre TEC/1281/2019, del 19 de desembre.

El sistema de mesures elèctriques té per objecte garantir la correcta gestió tècnica del sistema elèctric i l'obtenció de les dades de mesura per a la liquidació de l'energia i serveis associats, així com per al càlcul de la facturació de les tarifes d'accés i subministrament, en aplicació del règim econòmic de les activitats d'aquest sistema.

Per al desenvolupament d'aquesta funció es disposa d'un sistema de mesura elèctrica estructurat en diversos nivells. El nucli del sistema és el concentrador principal de mesures, encarregat de rebre i processar la informació procedent de tot el sistema elèctric nacional, amb la finalitat d'enviar-la posteriorment als sistemes de liquidació corresponents.

Aquest concentrador principal es complementa amb concentradors secundaris de mesures, que actuen com a sistemes de recepció i pretractament de la informació, transmetent-la posteriorment al concentrador principal. A més, el sistema incorpora les instal·lacions de mesura necessàries per a la captura de dades.

Com a part integrant del sistema s'inclouen també els equips de mesura, així com els sistemes i protocols de comunicació destinats a garantir la transmissió segura i eficient de les dades entre el concentrador principal i els concentradors secundaris.

El sistema de mesura inclou cel·les de mesura de MT situades entre el CM i el punt de connexió amb la xarxa de distribució. Aquestes cel·les de mesura consten dels elements següents:

1. Transformadors de mesura (TT i TC)

Transformadors de Tensió (TT): Encarregats de reduir la tensió de la línia fins a nivells adequats per a la mesura, garantint que els valors obtinguts siguin precisos i estables.
Transformadors de Corrents (TC): Redueixen la intensitat a nivells manejables per als equips de mesura, proporcionant lectures fiables que eviten la saturació del sistema de mesura.

2. Comptadors de producció bidireccionals.

S'instal·len per comptabilitzar l'energia generada per la planta solar i permetre el seguiment de l'energia subministrada a la xarxa, així com de l'energia que pugui ser importada, en cas necessari per mantenir el funcionament dels sistemes interns.

3. Sistema de comunicació.

Les cel·les de mesura incorporen sistemes de comunicació que transmeten les dades recollides en temps real als centres de control, facilitant el monitoratge i la gestió de la producció de la planta solar.

Ubicació de fronteres entre activitats i determinació de punts de mesura

La definició de fronteres és la que s'estableix en el Reglament.

L'energia intercanviada en cada frontera ha de mesurar-se utilitzant una configuració principal i configuracions redundants i / o comprovants en funció del tipus de punt de mesura.

El punt de mesura principal s'haurà d'ubicar on es trobi la frontera, llevat d'impossibilitat tècnica o excepcional cost d'aquesta ubicació, segons s'estableix en l'apartat 3.9 d'aquestes II.TT.CC.

Es considerarà el mateix lloc que la frontera, si la distància entre el punt de mesura principal i la frontera, compleix amb el següents criteris:

- Instal·lacions de més de 132 kV, menys de 500 m.
- Instal·lacions entre 66 kV i 132 kV, menys de 150 m.
- Instal·lacions entre 1 kV i 66 kV, menys de 50 m.

S'ha de disposar de configuracions de mesures redundants o comprovants per a totes les fronteres de tipus 1, excepte per les fronteres entre zones de distribució i per les fronteres de client, les tensions, tant en un com en altre cas, siguin inferiors a 36 kV.

La precisió i característiques dels equips de mesura redundant o comprovants seran les mateixes que les dels equips principals.

Implantació en la PSFV

El punt frontera de la instal·lació solar fotovoltaica "Creixell I" està ubicat en barres de 25 kV de la subestació Altafulla, propietat d'ENDESA.

Per aquest cas, i per tal de complir amb Reglament unificat de punts de mesura i les seves II.TT.CC, es planteja una configuració del sistema de mesura del tipus comptador Principal més comptador Redundant, en barres de 25 kV de la subestació Altafulla, tal i com es mostra en el següent esquema:

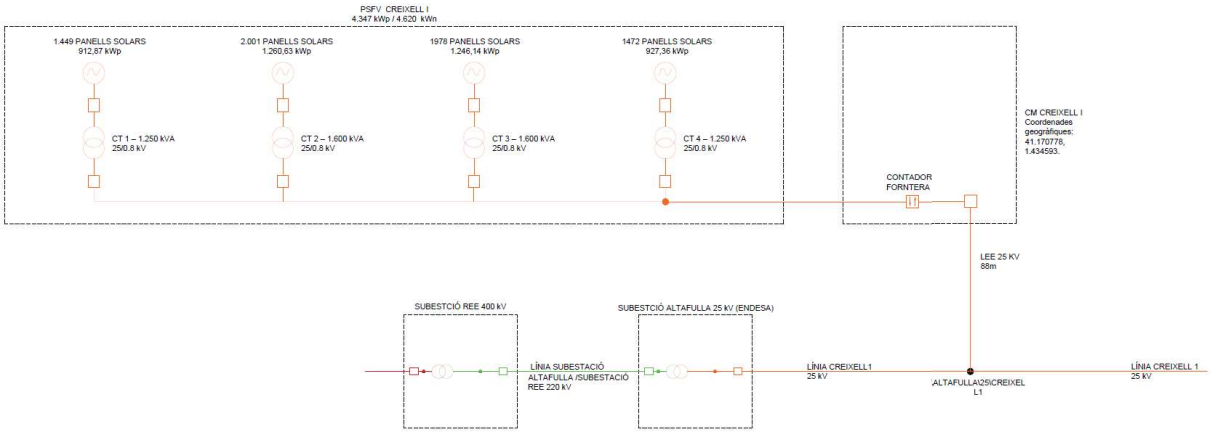


Figura 11. Configuració del sistema de mesura.

Justificació del compliment del RD 1110/2007

El sistema de mesura implementat compleix amb els requisits del RD 1110/2007, que regula els Punts de Mesura del Sistema Elèctric. Segons aquesta normativa, els punts de mesura de la generació elèctrica han d'estar equipats amb dispositius de mesura homologats que garanteixin la precisió i la traçabilitat de les dades, això com la seva disponibilitat per a les empreses distribuïdores i per a les administracions competents.

Aquest sistema compleix amb les exigències en termes de precisió, disponibilitat i seguretat, seguint els criteris establerts pel RD 1110/2007. Així, assegurem que les dades de producció energètica generades pel parc solar es mesuren, registren i comuniquen adequadament, contribuint a la gestió eficient i segura de la xarxa elèctrica.

2.3.8 Harmònics i compatibilitat electromagnètica

La instal·lació complirà tot el que disposa el RD 842/2002 en el que s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (ITC-BT-40), així com els requeriments de al companyia distribuïdora (ENDESA) i l'Operador del Sistema Elèctric (REE).

2.3.9 Conductors

Tots els conductors seran de coure i alumini amb secció suficient per assegurar que les pèrdues de tensió dels cables i caixes de connexió siguin inferiors a l'1,5% de la tensió de treball. Tots els cables seran adequats per al seu ús a la intempèrie o enterrats, tal com s'especifica a la ITC-BT-19 del REBT.

2.3.10 Canalitzacions

Les canalitzacions destinades a la conducció del cablejat elèctric (tubs, canals i safates) s'executaran d'acord amb els requisits establerts a la ITC-BT-07 i la ITC-BT-21 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT).

Els tubs utilitzats presentaran un diàmetre mínim adequat al nombre i secció dels conductors allotjats, complint amb la norma UNE-EN 61.386-1:2008. El dimensionament garantirà l'allotjament i l'extracció dels cables o conductors aïllats de forma senzilla i segura, i es definirà segons les condicions mínimes especificades a la ITC-BT-21 en funció del tipus d'instal·lació.

Les canals protectores es configuraran a partir de perfils amb parets perforades o llises, equipades amb tapa superior desmuntable per a la conducció i protecció del cablejat. Aquestes canals compliran amb la norma UNE-EN 50085-1:2006, assegurant que la tapa sigui sempre accessible. El dimensionament s'establirà d'acord amb les prescripcions definides a la ITC-BT-21 del REBT.

Les safates de cablejat es definiran mitjançant perfils amb parets perforades o llises, sense tapa protectora superior, i estaran destinades exclusivament a la conducció de conductors elèctrics. Aquest tipus de canalització s'utilitzarà habitualment en instal·lacions interiors d'edificis, no exposades a la intempèrie, i en zones amb accés restringit únicament a personal autoritzat o degudament habilitat per a la seva manipulació.

Les canalitzacions del cablejat de la planta s'efectuaran mitjançant rases adequades al número i tipus de tubs que hauran d'albergar.

En els casos que existeixi un encreuament, els tubs podran anar col·locats en un, dos o tres plans. La profunditat de la rasa dependrà del número de tubs, però serà la suficient per a que els situats en el pla superior quedin a una profunditat mínima de 0,70 m.

Les rases de corrent continu estaran farcides de sorra i després farcides de terra compactada, segons els detalls indicats en els plànols. Les rases que continguin canalitzacions de mitjana tensió estaran formigonades per garantir la separació de les línies de MT i portaran cinta de senyalització de color groc per advertir el perill.

El format de les rases serà el següent:

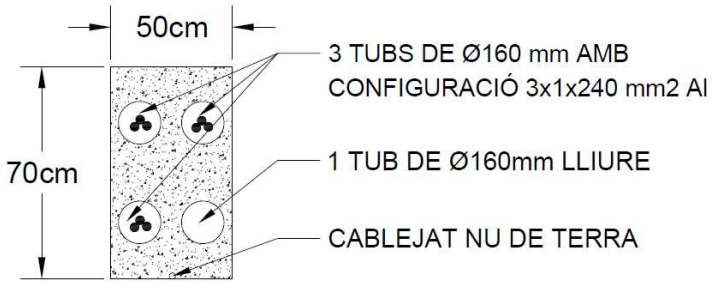


Figura 12. Format de les rases.

2.3.11 Tubs protectors

El cablejat s'ubicarà en el interior dels tubs protectors rígids. Els tubs tindran un diàmetre de 160 mm, tal que permetin un fàcil allotjament complint amb els requeriments de la ITC-BT-21.

2.3.12 Punt de connexió

Segons l'estudi realitzat per la companyia elèctrica que dona servei a l'emplaçament subjecte d'estudi, la instal·lació solar fotovoltaica es connectarà a la subestació Altafulla. Per poder dur a terme la connexió, es connectarà el CM amb el PC de la línia de MT "CREIXELL1" pertanyent a la subestació de Altafulla, propietat d'ENDESA.

En qualsevol cas, s'han de seguir les normes i els requeriments de connexió fixats per la companyia, ja recollides en les CTE (Condicions Tècniques i Econòmiques) rebudes pel projecte el 24 d'abril de 2024.

El centre de mesura, estarà situat dins del Polígon 3 Parcel·la 12 de Creixell, a prop de la implantació de la PSFV, tal com es pot observar en la documentació gràfica adjunta al projecte.

Coordenades UTM del punt de connexió:

X: 368.683
Y: 4.558.829
FUS: 31

Coordenades geogràfiques del punt de connexió:

Latitud: 41.170178
Longitud: 1.434593

Aquest punt de connexió ha estat avaluat tècnicament i compleix els requisits de capacitat i estabilitat de la xarxa.

El punt de connexió (PC) de la instal·lació generadora es realitzarà mitjançant el tram de MT ubicat en el Camí de La Pobla de Montornès de Creixell (Tarragona), de la línia de MT CREIXELL1 pertanyent a la SET Altafulla, propietat d'ENDESA.

2.3.13 Línia subterrània de mitjana tensió

L'objectiu del present apartat és la descripció de cada línia subterrània de mitjana tensió (LSMT) de 25 kV de l'energia generada en la PSFV "Creixell I". La seva finalitat és transportar l'energia elèctrica des del centre de transformació corresponent fins el centre de mesura.

Cada LSMT del projecte transcorre des del Polígon 3 Parcel·les 14, 15, 133 i Polígon 6 Parcel·les 3 i 106 de Creixell fins el Polígon 3 Parcel·la 12 de Creixell. Veure en detall el traçat de cada línia en el plànol de les LSMT. Cada LSMT uneix la planta solar fotovoltaica amb la línia de MT existent anomenada CREIXELL1 propietat d'ENDESA, mitjançant el punt exacte de

connexió on es troba el CM i és a les coordenades geogràfiques 41.170178, 1.434593.

La longitud total de cada línia queda descrita en la següent Taula 12 i discorre totalment pel subsol, al ser una línia soterrada 0,70 m de profunditat. Veure en detall en l'Annex 6, corresponent al projecte de les línies subterrànies de mitjana tensió i línia elèctrica d'evacuació.

Taula 12. Distàncies de les LSMT. De cada CT al CM.

	PSFV CREIXELL I		
TRAM	**INICI**	**FINAL**	**Distància (m)**
LSMT 1	CT 1	CM	858
LSMT 2	CT 2	CM	579
LSMT 3	CT 3	CM	470
LSMT 4	CT 4	CM	737

2.3.14 Línia elèctrica d'evacuació

L'objectiu del present apartat és la descripció de la línia elèctrica d'evacuació (LEE) de l'energia generada en la PSFV "Creixell I". La seva finalitat és transportar l'energia elèctrica des del centre de mesura fins al primer suport existent de la línia elèctrica de MT CREIXELL1 pertanyent a la subestació Altafulla.

La LEE del projecte transcorre pel camí de La Poble de Montornès en el terme municipal de Creixell, Tarragona. La LEE uneix la planta solar fotovoltaica amb la línia de MT existent anomenada CREIXELL1 propietat d'ENDESA, el punt exacte de connexió on es troba la torre existent és a les coordenades geogràfiques: 41.169899, 1.435616.

La línia projectada té un ramal d'entrada i un ramal de sortida, altrament dit doble circuit. La longitud total de la línia és de 88 m aproximadament i discorre totalment pel subsol, al ser una línia soterrada 0,70 m de profunditat. Veure en detall en l'Annex 6, corresponent al projecte de les LSMT i LEE.

2.3.15 Accés a la instal·lació i zones de pas

L'accés a la instal·lació es realitzarà mitjançant els accessos existents disposats per a tal efecte.

Les zones de pas seran els passadissos compresos entre les fileres de plaques a més d'una zona transitable perimetral.

La PSFV disposarà d'una xarxa de camins interns que aprofitarà part del traçat de camins existents en la zona de la implementació. Els camins tenen com a missió el conformar una xarxa variada que serveixi per accedir als diferents elements que conformen la planta. En les separacions laterals hi haurà camins pel possible transport o manteniment de qualsevol necessitat de la instal·lació i per optimitzar l'explotació de la mateixa.

El parc serà fàcilment accessible des del Camí de La Pobla de Montornès, mitjançant els camins existents. No es preveu cap modificació del camí d'accés, i en tot cas s'avaluarà la

necessitat d'arranjar-lo si es creu necessari.

L'accés al CM estarà restringit al personal de la companyia elèctrica distribuïdora.



Figura 13. Traçat de l'accés proposat a la planta.

2.3.16 Garantia

Els panells solars tenen una garantia control qualsevol defecte de fabricació del producte de fins a 12 anys, i el fabricant ofereix 30 anys de garantia de la potència nominal lineal (màxima degradació de rendiment del 0,4% p.a.).

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

3. OBRA CIVIL

Les obres consisteixen en l'adequació dels terrenys, la instal·lació de l'estructura amb els mòduls i inversors, i la situació de les casetes prefabricades de protecció i control.

3.1 SERVEIS EXISTENTS

A l'interior de la parcel·la objecte d'actuació no existeixen actualment subministrament actius d'electricitat, gas ni aigua.

Es preveu l'execució de regs periòdics sobre les pistes de terra amb la finalitat de minimitzar l'emissió de pols derivada del trànsit dels vehicles, si n'hi ha.

Els accessos quedaran degudament senyalitzats mitjançant cartells informatius i d'advertència.

Addicionalment, es destinaran recursos materials i personals per garantir la neteja periòdica de les vies d'accés.

3.2 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

El present projecte preveu la construcció d'una planta solar fotovoltaica, i de les seves corresponents infraestructures d'evacuació, en diverses parcel·les del terme municipal de Tarragona.

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

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

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

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

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

3.3 TERMINIS D'EXECUCIÓ DEL PROJECTE

Les obres consisteixen en l'adequació dels terrenys, la instal·lació de l'estructura amb els mòduls i inversors, i la situació de les casetes prefabricades de protecció i control.

3.3.1 Pla d'execució

El parc fotovoltaic es realitzarà, un cop obtinguda l'autorització prèvia de construcció, en un termini previst de 4 mesos, contemplant les partides següents:

- Fase 1: Adequació de l'entorn (1 mes)
  - Adequació de terrenys i accessos al parc.
  - Instal·lació del tancat perimetral.
  - Traçat de rases.
  - Realització de l'excavació per centres de transformació i control.
- Fase 2: Muntatge mecànic (1 mes)
  - Col·locació de l'estructura de suport.
  - Instal·lació dels panells fotovoltaics i els inversors.
  - Col·locació dels centres de transformació i control.

- Fase 3: Connexió elèctrica BT (1 mes)
    - Estesa de cablejat en BT i xarxa de terres.
    - Connexió dels mòduls fotovoltaics amb els inversors.
    - Connexió dels inversors amb el centre de transformació.
- Fase 4: Connexió elèctrica MT i posada en marxa (1 mes)
    - Connexió dels centres de transformació amb el punt de connexió amb companyia distribuïdora.
    - Execució de proves i posada en marxa

3.3.2 Pla de manteniment

Es contractarà a empresa específica per fer els treballs de manteniment del parc que consistiran en una revisió tèrmica anual dels circuits elèctrics i substitució dels mòduls/inversors avariats, així com una neteja de panells cada sis mesos.

El pressupost de manteniment està valorat en 7€/kW nominal instal·lat que inclou tots els treballs de manteniment a excepció la reposició de material a substituir.

3.3.3 Pla de desmantellament

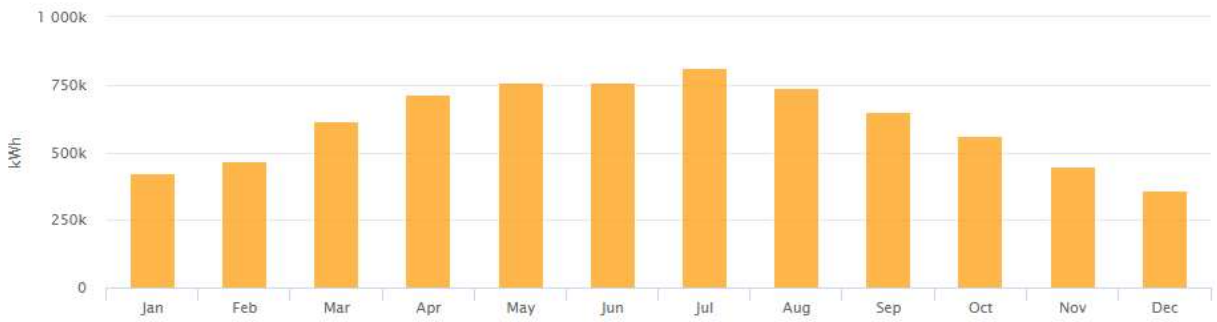
Pel desmantellament del projecte, esperem que no calgui mai i que pugui mantenir-se la planta actualitzada amb el pas dels anys, però en cas d'arribats a la necessitat del desmantellament es realitzarà en dues fases. Fase inicial, desmuntatge de panells i la seva paletització, desmuntatge de suports estructurals i finalment retirada de cablejat elèctric i la seva paletització. El pressupost del desmuntatge és de 66.360 € + IVA. La fase final és la contractació d'una empresa gestora de residus autoritzada per tal que retiri els panells i les estructures metàl·liques i que re valoritzi els residus. El pressupost del gestor de residus autoritzat pe, tancament de pallets de material és de 17.640 € + IVA.

El pressupost pel desmantellament al comptat a 2025 seria de 84.000 € + IVA.

4. RENDIMENT ENERGÈTIC DE LA INSTAL·LACIÓ

Una superfície rebrà diferent radiació en funció de la seva orientació, les ombres que es produeixin en ella i la seva inclinació.

Atès que es coneixen les característiques de posició, inclinació, orientació i climàtiques es procedeix a calcular les pèrdues i la producció prevista mitjançant software especialitzat, que indica una producció de 7.316 MWh/any. Ara bé, amb els coneixements adquirits d'altres instal·lacions muntades, esperem que la instal·lació treballi 1.350 h/any a rendiment nominal, el que aportaria una producció aproximadament de 5.860 MWh/any.



Hide table

Month	GHI (kWh/m²)	POA (kWh/m²)	Shaded (kWh/m²)	Nameplate (kWh)	Grid (kWh)
January	70.7	121.5	110.2	457,699.0	425,681.0
February	85.3	125.2	121.3	503,708.6	468,724.1
March	132.3	165.5	161.9	672,309.5	616,385.8
April	172.1	192.7	188.0	778,362.8	712,280.9
May	206.9	208.8	203.5	842,040.2	760,522.9
June	217.4	210.8	205.1	848,072.7	756,208.6
July	229.3	227.2	221.8	918,796.8	811,813.3
August	192.7	207.3	202.3	838,409.6	740,553.8
September	149.8	180.2	176.1	730,250.5	652,314.6
October	110.1	153.6	150.1	623,516.1	563,511.0
November	76.3	126.5	117.6	488,535.3	450,504.6
December	61.7	110.7	92.8	384,461.2	357,644.9

Figura 14. Estudi de producció mensual facilitat per software Helioscope amb model de la planta.

5. PREVENCIÓ D'INCENDIS

Normativa específica aplicada:

- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE). Document Bàsic DB-SI de Seguretat en cas d'Incendi.
- Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.
- Reial Decret 513/2017, de 22 de maig, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.
- Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals.
- Les derivades de la Llei 5/2003, de 22 d'abril, de mesures de prevenció dels incendis forestals en les urbanitzacions, els nuclis de població, les edificacions i les instal·lacions situats en terrenys forestals, i la seva modificació per la Llei 2/2014, de 27 de gener, de mesures fiscals, administratives, financeres i del sector públic.

Cal remarcar a més que, tant l'estructura de suport com els mòduls fotovoltaics, estan fabricats amb materials incombustibles.

5.1 TERMINIS D'EXECUCIÓ DEL PROJECTE

Els equips elèctrics encarregats de transformar l'energia generada per les plaques fotovoltaiques (inversors) s'ubicaran en un lloc habilitat per a tal efecte. Les característiques d'aquests equips (IP65) fan que estiguin preparats per funcionar si s'ubiquen a l'exterior.

Cada inversor incorporarà una pantalla (display) que indicarà en cada moment el seu estat de funcionament, així com un seccionador que permetrà desconnectar amb seguretat l'equip de la xarxa elèctrica i del camp fotovoltaic si una situació d'emergència ho requereix.

L'inversor elegit compleix amb les directives de la UE: Directiva 2014/30 / UE de compatibilitat electromagnètica, Directiva de baixa tensió 2014/35 / UE, així com amb les normes de seguretat dels convertidors de potència utilitzats en sistemes de potència fotovoltaics: UNE-EN 62.109-1: 2011 i UNEEN 62.109-2: 2013.

En el marc del present projecte, els inversors es distribuiran en diversos punts de la planta. A la sortida dels inversors s'instal·larà un transformador encarregat d'elevar la tensió fins a 25 kV. Les línies de mitjana tensió en corrent altern circularan a través de les rases del parc fins al punt designat per a la ubicació del centre de seccionament i mesura. Posteriorment, l'energia generada serà evacuada fins a la subestació elèctrica de transport (SET) corresponent.

Al plànol d'ubicació d'equips del present projecte, es mostra la distribució dels inversors així com el detall del centre de transformació.

6. NORMATIVA I MARC LEGAL

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

- **Llei 24/2013**, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- **Reial Decret-Llei 16/2019**, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.
- **Reial Decret 337/2014**, del 9 de maig, pel qual s'aprova el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió.
- **Reial Decret 900/2015**, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- **Reial Decret 15/2018**, de 5 d'octubre, pel qual es regulen les mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- **Reial Decret 1110/2007**, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- **Reial Decret 413/2014**, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.

- **Reial Decret 1578/2008**, de 26 de setembre, de retribució de l'activitat de producció d'energia elèctrica mitjançant tecnologia solar fotovoltaica per a instal·lacions posteriors a la data límit de manteniment de la retribució del Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, per a aquesta tecnologia.
- **Reial Decret 661/2007**, de 25 de maig, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- **Reial Decret 842/2002**, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- **Reial Decret 337/2014**, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01-23.
- **Reial Decret 1955/2000**, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- **Reial Decret 1381/2008**, d'1 d'agost, pel qual s'estableixen dos certificats de professionalitat de la família professional Energia i aigua que s'inclouen en el Repertori nacional de certificats de professionalitat.
- **Ordre de 5 de setembre de 1985** per la qual s'estableixen normes administratives i tècniques per a funcionament i connexió a les xarxes elèctriques de centrals hidroelèctriques de fins a 5.000 KVA i centrals d'autogeneració elèctrica.
- **Resolució de 31 de maig de 2001**, de la Direcció general de Política Energètica i Mines, per la qual s'estableixen model de contracte tipus i model de factura per a instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.
- **Ordre de 6 de juliol de 1984** per la qual s'aproven les Instruccions Tècniques complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació.
- **Reial Decret 3275/1982**, de 12 de novembre, sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació.
- Normes i informes tècnics de la **companyia distribuïdora** d'energia elèctrica.
- Normes **UNE** que siguin d'aplicació.
- Normes **EN** que siguin d'aplicació.
- **Reial Decret 314/2006**, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- **Ordenances municipals** i d'entitats públiques afectades.
- **Reial Decret 614/2001**, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.
- **Reial Decret 1247/2008**, de 18 de juliol, pel qual s'aprova la instrucció de formigó estructural (EHE-08).
- **Reial Decret 1627/1997**, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes

de seguretat i de salut en les obres de construcció.

- **Llei 31/1995**, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- **Reial Decret 105/2008**, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

7. CONCLUSIÓ

Amb l'exposat en la present projecte i amb els plànols i documents que s'adjunten esperem suficientment descrita la implantació de la **PSFV CREIXELL I** de **4,2 MW** al T.M. de Creixell, Tarragona, havent-se seguit a la hora de la seva redacció, les reglamentacions vigents sobre la matèria.

La societat peticionaria INSPIRA ENERGIA, S.L. espera que les afectacions descrites siguin avaluades favorablement per part dels Organismes afectats, i així, atorguin les autoritzacions corresponents per a la seva construcció i posada en servei.

Acompanyen a aquest Projecte, el Pressupost i l'Estudi de Viabilitat Econòmica, l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, els Plànols i els corresponents Annexes.

Les instal·lacions a efectuar seran realitzades pel personal competent, sota la direcció d'un instal·lador autoritzat per la Direcció General de Indústria i Energia de Catalunya.

No obstant, queda a disposició dels Organismes competents aportar les dades complementàries que s'estimi necessàries per a la seva correcta execució.

A Tarragona, desembre 2025

Joan Giralt i Cubí
Enginyer Industrial
EIC - Col·legiat 20061
Gerent INSPIRA ENERGIA, S.L.

II. PRESSUPOST I ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA

1. PRESSUPOST

Es detalla a continuació el pressupost del projecte:

DESCRIPCIÓ	Cost
1. ENGINYERIA I TRAMITACIÓ DE PERMISOS	
1.1 Projecte *As-Built, posada en marxa i legalització* Realització del Projecte *As-Built*. Projecte Executiu, memòria tècnica, tramitació del projecte davant l'administració competent, legalització de la instal·lació i posada en marxa. Manuals de funcionament i manteniment de la instal·lació. S'inclouen taxes i costos de legalització.	68.750 €
1.2 Direcció d'Obra Facultativa Coordinació de Seguretat i Salut. Assumeix de Direcció d'Obra amb Certificat d'acabament d'obra. Inclou costos de visat.	15.430 €
Total CAP#1	**84.180 €**
2. MATERIALS I INSTAL·LACIÓ	
2.1 Estructura de suport Subministrament i muntatge de l'estructura de suport de les plaques fotovoltaiques del fabricant SOLAR BLOC o similar, calculada segons Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), elaborada amb acer galvanitzat d'alta resistència inclinades 28°. Sistema de fixació al terreny mitjançant solució blocs de formigó. Inclou transport i elevació.	198.520 €
2.2 Panells solars Subministrament i muntatge de 6.900 panells solars fotovoltaics de 630 Wp de potència, monocristal·lins d'alta eficiència, marca JINKO SOLAR amb certificat d'homologació CE, garantia per defectes de fabricació de 12 anys, garantia de resistència en ambients amb presència d'amoni i salinitat i garantia de producció de l'electricitat declarada amb unes pèrdues màximes d'efectivitat del 15,2% en els primers 25 anys.	486.200 €
2.3 Inversors Subministrament i muntatge de 14 inversors HUAWEI de 300 kW trifàsics de potència (o equivalent), per a la connexió a xarxa complint amb tots els requisits del projecte tècnic. A més, consta amb garantia de fabricació de 5 anys, ampliable fins a 20 anys. Inclou sistema de gestió energètica per al control i monitorització de la planta a través del portal web dels inversors. És necessari que hi hagi connexió a internet. Inclou subministrament i muntatge de caseta per a la protecció per inversors a fi d'evitar l'impacte directe de la pluja.	164.350 €
2.4 Instal·lació elèctrica BT • Subministrament i instal·lació de cables unipolars de coure de secció 1x10 mm^2 de colors negre i vermell d'alta seguretat especial per instal·lacions fotovoltaiques, H1Z2Z2-K 0.6/1 kV, per a connexions des dels mòduls fins els inversors. Normes de referència: EN 50618 / IEC 62930 / UTE C 32-502. • Subministrament i instal·lació de cable conductor d'alumini FV de 1,5/1,8 kV de tensió assignada, amb designació Al FV, unipolar, de secció 1x240 mm^2, col·locat en tub enterrat. Connexió entre els inversors i el	324.500 €

transformador.
- Subministrament i muntatge de la instal·lació de terra. Inclou material per unió del cablejat, caixes de derivació, caixa seccionadora de terra i piques de coure de 2 m.
- Subministrament i instal·lació de cable de coure 1x50 mm^2 per a transport del cablejat de terres general des de l'inversor fins als strings de plaques.
- Subministrament i muntatge de tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llista la interior i corroguda l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, muntat com a canalització soterrada per a pas de cablejat.
- Cablejat, petits elements, quadres de protecció. Tots els materials necessaris fins a connectar la instal·lació en el quadre de BT on està ubicat el diferencial general.

2.5 Instal·lació elèctrica MT 350.852 €

Subministrament i muntatge de 4 casetes prefabricades Ormazabal PFU-5 o similar independent amb capacitat per a transformador de 800V fins a 25kV. Transformadors: 2 de 1.250 kVA i 2 de 1.600 kVA.

2.6 Obra Civil 462.126 €

- Execució dels treballs d'aplanament del terreny, si calen, eliminant les xones amb més pendents i repartint la terra per la resta de la superfície, deixant el terreny anivellat i amb una pendent uniforme. Inclou adequacions de camins i l'adequació de la zona d'ubicació del CT.
- En cas que sigui necessari, desbrossament del terreny i retirada dels elements o pedres grans existents dins la superfície.
- Excavació i rebliment de rasa fins a la profunditat i amplada desitjada (en funció de cada tram) per a col·locació de tubs de transport de cablejat elèctric fins a l'inversor.
- Subministrament i instal·lació de la porta d'accés al terreny i la tanca de seguretat per tot el seu perímetre.
- Elements de seguretat i salut per l'obra. Implantació a obra de les mesures de seguretat i salut necessàries, en funció d'allò descrit al pla de seguretat i salut.
- Muntatge de tots els elements entregant la instal·lació acabada i en funcionament. Utilització d'un camió grua per al transport dels materials necessaris. En el muntatge també està inclòs el cost de la gestió dels residus.

2.7 Mesures ambientals 35.042 €

- Supervisió ambiental d'obra. Es requerirà de la participació d'un tècnic superior per a la realització i emissió dels informes pertinents.
- Supervisió d'arqueològica d'obra. Es requerirà d'un arqueòleg per a la realització i emissió dels informes pertinents.
- Seguiment ambiental en explotació.

2.8 Línia elèctrica d'evacuació 109.150 €

Subministrament i instal·lació del tram de línia d'evacuació soterrada de la planta solar mitjançant cablejat elèctric de mitjana tensió a 25 kV en tub enterrat, de designació 18/36 kV,

de doble circuit amb conductor d'alumini, aïllament de polietilè reticulat (XPLE). Sistema de corrent altern trifàsic, amb una potència de transport de 4,2 MW.	
Total CAP#2	**2.130.740 €**
3. AVAL DE DESMUNTATGE	
3.1 Garantia i manteniment La instal·lació estarà garantida per un període de 30 anys, exceptuant pels materials que la dona el fabricant i per tant serà d'aplicació la garantia corresponent.	35.000€
Total CAP#3	**35.000€**
Total PRESSUPOST	**2.249.920 €**

*IVA exclòs

El pressupost per a l'execució del projecte corresponent a la **PSFV CREIXELL I** de 4.200 kW al terme municipal de Creixell, Tarragona ascendeix a la quantitat total de 2.249.920 € + IVA (**DOS MILIONS DOS CENTS QUARANTA NOU MIL NOU CENTS VINT EUROS + IVA**)

A Tarragona, desembre 2025

Joan Giralt i Cubí

Enginyer Industrial

EIC - Col·legiat 20061

Gerent INSPIRA ENERGIA, S.L.

2. ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA

La inversió que s'ha de realitzar per realitzar una instal·lació projectada del Parc Solar Fotovoltaic Creixell I és important, motiu per el qual cal vigilar tots els costos i estar pendent del seu correcte funcionament durant tota la seva vida útil, a fi i efecte de per poder recuperar la inversió el més ràpid possible i obtenir beneficis.

Per realitzar l'estudi de viabilitat econòmica, només de la instal·lació solar, s'han tingut en consideració els següent paràmetres:

1.- Preu venta energia: Preu variable anualment, entre 40 €/MWh i 55 €/MWh (Ingrés mínim: 234.400 €/any – Ingrés màxim: 322.300 €/any)
2.- Costos empresa mantenidora: - 30.429 €/any (7 €/kW nominal)
3.- Cost assegurança instal·lació: - 5.000 €/any
4.- Cost impost sobre la producció: - 23.323 € (Model 583 AEAT -7% ingressos).
5.- Costos d'empresa comercialitzadora energia: - 3.912 €/any (0,9 €/MWh)
6.- Costos lloguer de terrenys: - 14.958 €/any (2.700 €/ha/any)
7.- Costos Imprevistos: - 5.265 €/any

Tots els valors anteriors anualment s'actualitzen segons l'IPC previst en l'estudi i la inflació energètica.

Veure en detall l'estudi de viabilitat en l'Annex 4.

Desglossament del VAN, TIR i Pay Back

En la següent taula es mostra el càlcul del VAN, TIR i Pay Back de la instal·lació del estudi.

PARC SOLAR FOTOVOLTAIC CREXIELL I							
ANY	**Període (j)**	**Inversió**	**Despeses**	**Ingressos**	**Aj**	**Aj/(1+i)^j**	**Saldo actualitzat acumulat**
2026	-	2.249.920,00 €	-	-	-2.249.920,00 €		-2.249.920,00 €
2027	1	-	82.887,43 €	341.931,00 €	259.043,57 €	256.187,71 €	-1.993.732,29 €
2028	2	-	82.887,43 €	345.154,00 €	262.266,57 €	256.515,66 €	-1.737.216,63 €
2029	3	-	82.887,43 €	344.861,00 €	261.973,57 €	253.404,25 €	-1.483.812,38 €
2030	4	-	82.887,43 €	343.103,00 €	260.215,57 €	248.928,81 €	-1.234.883,57 €
2031	5	-	82.887,43 €	343.103,00 €	260.215,57 €	246.184,46 €	-988.699,11 €
2032	6	-	82.887,43 €	343.103,00 €	260.215,57 €	243.470,36 €	-745.228,75 €
2033	7	-	82.887,43 €	342.224,00 €	259.336,57 €	239.972,82 €	-505.255,93 €
2034	8	-	82.887,43 €	342.224,00 €	259.336,57 €	237.327,21 €	-267.928,73 €
2035	9	-	82.887,43 €	342.224,00 €	259.336,57 €	234.710,76 €	-33.217,97 €
2036	10	-	82.887,43 €	342.224,00 €	259.336,57 €	232.123,16 €	198.905,19 €
2037	11	-	82.887,43 €	339.690,14 €	256.802,71 €	227.321,11 €	426.226,30 €
2038	12	-	82.887,43 €	338.849,81 €	255.962,38 €	224.079,32 €	650.305,62 €
2039	13	-	82.887,43 €	338.009,49 €	255.122,06 €	220.881,39 €	871.187,01 €
2040	14	-	82.887,43 €	337.169,16 €	254.281,74 €	217.726,73 €	1.088.913,74 €
2041	15	-	82.887,43 €	336.328,84 €	253.441,41 €	214.614,78 €	1.303.528,52 €
2042	16	-	82.887,43 €	335.488,52 €	252.601,09 €	211.544,99 €	1.515.073,51 €
2043	17	-	82.887,43 €	334.648,19 €	251.760,76 €	208.516,79 €	1.723.590,30 €
2044	18	-	82.887,43 €	333.807,87 €	250.920,44 €	205.529,66 €	1.929.119,96 €
2045	19	-	82.887,43 €	332.967,54 €	250.080,12 €	202.583,04 €	2.131.703,00 €
2046	20	-	82.887,43 €	332.127,22 €	249.239,79 €	199.676,42 €	2.331.379,42 €
2047	21	-	82.887,43 €	331.286,90 €	248.399,47 €	196.809,26 €	2.528.188,68 €

2028	22	-	82.887,43 €	330.446,57 €	247.559,14 €	193.981,05 €	2.722.169,73 €
2049	23	-	82.887,43 €	329.606,25 €	246.718,82 €	191.191,28 €	2.913.361,02 €
2050	24	-	82.887,43 €	328.765,92 €	245.878,50 €	188.439,45 €	3.101.800,47 €
2051	25	-	82.887,43 €	327.925,60 €	245.038,17 €	185.725,05 €	3.287.525,52 €
2052	26	-	82.887,43 €	327.085,28 €	244.197,85 €	183.047,61 €	3.470.573,13 €
2053	27	-	82.887,43 €	326.244,95 €	243.357,52 €	180.406,62 €	3.650.979,75 €
2054	28	-	82.887,43 €	325.404,63 €	242.517,20 €	177.801,62 €	3.828.781,36 €
2055	29	-	82.887,43 €	324.564,30 €	241.676,88 €	175.232,12 €	4.004.013,49 €
2056	30	-	82.887,43 €	323.723,98 €	240.836,55 €	172.697,68 €	4.176.711,17 €
2057	31	-	82.887,43 €	322.883,66 €	239.996,23 €	170.197,82 €	4.346.908,98 €
2058	32	-	82.887,43 €	322.043,33 €	239.155,90 €	167.732,08 €	4.514.641,07 €
2059	33	-	82.887,43 €	321.203,01 €	238.315,58 €	165.300,03 €	4.679.941,10 €
2060	34	-	82.887,43 €	320.362,68 €	237.475,26 €	162.901,22 €	4.842.842,32 €
2061	35	-	82.887,43 €	319.522,36 €	236.634,93 €	160.535,21 €	5.003.377,53 €

Conclusions

El resum dels resultats obtinguts per al projecte es mostren en la següent taula:

	VAN	TIR	Pay back (anys)
PSFV CREIXELL I	5.003.377,53 €	11%	8,98

A Tarragona, desembre 2025

Joan Giralt i Cubí
Enginyer Industrial
EIC - Col·legiat 20061
Gerent INSPIRA ENERGIA, S.L.

III. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

1. OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos laborals d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, i els previsibles treballs posteriors de manteniment en l'habitatge. Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el RD 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

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

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

Es recorda l'obligatorietat de què l'obra es facilitarà un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla de Seguretat i Salut. Qualsevol anotació feta al Llibre d'Incidències haurà de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores.

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

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

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

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-lo a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, subcontractistes i representants dels treballadors.

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

1.1. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI

L'estudi de seguretat i salut, es redacta d'acord amb els principis d'acció recollits al RD 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997, i en concret dona compliment a l'article 4 d'aquest Reial decret, també dona compliment a la Llei 31/1995 de 8 de novembre de 1995 i en concret l'article 15 (Principi d'accions preventives).

2. ANÀLISI I PREVENCIONS DEL RISC EN LES FASES DE L'OBRA

S'exposarà en el conjunt de documents del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, en primer lloc:

- Mesures específiques de seguretat en les partides d'obra.
- Temps d'execució i mà d'obra.

2.1 MESURES ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT EN LES PARTIDES D'OBRA

Es tracta de un sistema fotovoltaic compost per plaques, inversors i qualsevol element que forma aquest tipus de generadors elèctrics i connexió a la xarxa de subministra, la col·locació dels panells es realitza sobre estructura metàl·lica enclavada mecànicament al terra.

Mentre es realitzen les instal·lacions, s'evitarà l'entrada a personal aliè a l'obra i es col·locarà la senyalització de prohibit entrar.

La maquinària prevista serà: Camió elevador, escales, bastides, serra circular i eines manuals diverses. Com medis auxiliars, s'utilitzaran els normals en les obres de construcció.

Pels treballs es considerarà el treball previ com situar els materials en el lloc corresponent i la neteja dels llocs de treball. Es realitzarà amb camió elevador i desembarassament en el forjat que correspongui evitant l'acumulació de materials en un sol lloc. Les eines a utilitzar seran les tradicionals per tot tipus d'instal·lació.

Instal·lacions alienes a l'obra

Electricitat
Les instal·lacions elèctriques realitzades en obres han de complir les instruccions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió vigent i Instruccions Complementaries.

La conducció elèctrica ha d'estar protegida de trepitjades de màquines i operaris, realitzant-se instal·lacions aèries. Esta totalment prohibida la utilització directa dels fils conductors com a clavilles de presa de corrent, utilitzant per a tal fi aparells elèctrics degudament aïllats (segons REBT). Es revisarà periòdicament l'estat de la instal·lació i aïllament de cada equip.

La instal·lació elèctrica provisional d'obra, constarà en terme general dels següents elements:

- Línia repartidora.
- Quadre de distribució.
- Interruptor diferencial de 30 mA.
- Interruptors magnetotèrmics.
- Transformador de seguretat a 24 V.
- Caixa de borns amb presa de terra.
- Base d'endoll estanca.
- Barra de connexió amb línia general de presa a terra.
- Transformador de separació de circuits.
- Línia d'utilització amb presa a terra.

Manipulació de càrregues

Càrrega: Qualsevol objecte susceptible de ser mogut un pes superior de 3 kg.

Es considera manipulació de carregues qualsevol operació de transport o subjecció d'una càrrega per part d'un o diversos treballadors, entenent per operació el conjunt d'accions d'aixecament, col·locació, empenta, tracció, transport o desplaçament, també el conjunt d'operacions de manutenció (aixecament, transport, descàrrega) o canvi de lloc de qualsevol material per mètodes mecànics, és a dir, mitjançant equips de manutenció, com ara carretons automotors, camió grua, accessoris i transportadors.

Es prendran les mesures necessàries per evitar sobreesforços segons normativa vigent.

No es podrà apilar un pes excessiu a la coberta, repartint el pes en diferents punts per evitar en qualsevol moment danys estructurals a la coberta.

Instal·lacions fotovoltaiques

En aquest capítol considerem les instal·lacions necessàries per realitzar la instal·lació fotovoltaica, ja sigui la connexió de les plaques com a la realització de tots els complements necessaris per aquest tipus de instal·lacions.

Instal·lació elèctrica

Consisteix en l'obertura de regates, allotjament en el seu interior de les conduccions de repartiment sota tub, i posterior tancament de les regates, també inclou la instal·lació de les caixes de distribució, els mecanisme de comandament, els elements de seguretat, etc. i l'equipament necessari per el funcionament normal del sistema, l'accionament dels components, que s'instal·len per aquest tipus de instal·lacions. Aquestes instal·lacions s'han de realitzar segons les prescripcions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió vigent i Instruccions Complementaries.

Pels treballs d'aquesta fase que siguin de ràpida execució, utilitzarem escales d'estisores, pels de més durada bastides sobre cavallets.

Instal·lacions alienes

Comprèn tot tipus d'instal·lacions que no tenen que veure amb el sistema fotovoltaic, ja sigui per desplaçar o substituir per poder fer el sistema fotovoltaic.

Els operaris portaran els elements de protecció necessaris pels distints treballs que componen aquest ofici davant els riscos derivats de treballs de soldadura, aigua, etc...

Pels treballs d'aquesta fase que siguin de ràpida execució, utilitzarem escales d'estisores, pels de més durada bastides sobre cavallets.

Per qualsevol tipus de soldadura o treball no relacionat directament amb la instal·lació fotovoltaica s'utilitzaran, obligatòriament, els equips de protecció individual pertinents per la feina a realitzar.

En el cas de dubtes es obligatori parlar amb el coordinador de seguretat o personal de seguretat abans de realitzar qualsevol tasca.

Temps d'execució i mà d'obra

Es té programat un temps d'execució de duració inicial de 6 mesos com a temps orientatiu.
En base als estudis de plantejament de l'execució d'obra, s'estima que el nombre de treballadors serà de 25 operaris.

3. MESURES D'HIGIENE PERSONAL I INSTAL·LACIONS DEL PERSONAL

En funció del nombre d'operaris que puguin coincidir a l'obra, determinarem els elements necessaris per les instal·lacions. En el nostre cas la major presència de personal simultani s'aconsegueix amb 3 treballadors, determinant els següents elements sanitaris:

- 1 dutxa.
- 1 rentamans.
- 1 escalfador de 100 l.
- 1 mirall.

Tot això completat pels elements auxiliars necessaris:

- Tovalloles.
- Sabó.
- Etc.

Els vestidors, així com l'oficina, el magatzem i els serveis higiènics s'instal·laran mitjançant un mòdul prefabricats. S'emplaçaran en l'espai del solar proper on s'instal·larà la caseta del transformador d'Ormazabal.

4. MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS

S'haurà d'informar en un rètol visible a l'obra de l'emplaçament més proper dels diversos centres mèdics (serveis propis, mútues patronals, mutualitats laborals, ambulatoris, hospitals, etc.) on avisar o, si és el cas, portar el possible accidentat per que rebi un tractament ràpid i efectiu.

4.1. MEDICINA PREVENTIVA

Les possibles malalties professionals que puguin originar-se en aquesta obra son les normals que tracta la Medicina del treball i la Higiene industrial.

Els serveis mèdics de l'empresa portaran la direcció i control de les malalties professionals, tant en la decisió d'utilitzar els medis preventius com l'observació mèdica dels treballadors.

4.2. PRIMERS AUXILIS

Per atendre els primers auxilis existirà una farmaciola d'urgència situada en els vestuaris, es

comprovarà que, entre els treballadors presents en l'obra, un, com a mínim, tingui un curset de socorrisme. La farmaciola es revisarà mensualment i es reposarà immediatament el material consumit.

5. PREVENCIÓ DE RISC DE DANYS A TERCERS

Es senyalitzarà, d'acord amb la normativa vigent, l'enllaç de la zona d'obres amb el carrer, i s'adoptaran les mesures de seguretat que cada cas requereixi.

Es senyalitzaran els accessos naturals a l'obra, i es prohibirà el pas a tota persona aliena, col·locant una tanca i les indicacions necessàries.

Es tindrà en compte, principalment:

- La circulació de la maquinària prop de l'obra
- La interferència de feines i operacions
- La circulació dels vehicles prop de l'obra

6. ANÀLISI I PREVENCIÓ DE RISCOS CATASTRÒFICS

L'únic risc catastròfic previst és el d'incendi. Per altra part no s'espera l'acumulació de materials amb una càrrega de foc alta. El risc possible es cobrirà amb les següents mesures.

- Realitzar revisions periòdiques en la instal·lació elèctrica de l'obra.
- Col·locar en llocs, o locals, independents els productes molt inflamables amb senyalització expressa del risc.
- Prohibició de fer foc dintre del recinte.
- Te de l'obra; en cas de necessitar escalfar-se algun treballador, s'ha de fer d'una forma controlada i sempre en recipients; bidons per exemple.
- Disposar en l'obra de extintors, polivalents, situats en llocs estratègics tants com vestuaris, oficines, peus interiors d´ escales a l'interior de l'obra, etc.

7. PLA DE SEGURETAT

En compliment de l'article 7 del RD 1627/1997, de 24 d'octubre de 1997, cada contractista elaborarà un pla de seguretat i salut, i adaptarà aquest estudi de seguretat i salut, als seus mitjans i mètodes d'execució.

Cada pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de les obres, pel coordinador en matèria de seguretat i higiene en execució d'obra.

Aquest Pla de Seguretat i Salut es farà arribar als interessats, segons estableix el RD 1627/97, amb la finalitat que puguin presentar els suggeriments i les alternatives que els semblin oportuns.

El Pla de Seguretat i Salut, juntament amb l'aprovació del coordinador, l'enviarà el contractista als serveis territorials de Treball de la Generalitat de Barcelona amb la comunicació d'obertura de centre de treball, com es preceptiu.

Qualsevol modificació que introdueixi el contractista en el Pla de Seguretat i Salut, de

resultes de les alteracions i incidències que puguin produir-se en el decurs de l'execució de l'obra o bé per variacions en el projecte d'execució que ha servit de base per elaborar aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, requerirà l'aprovació del coordinador.

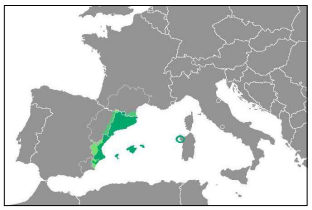
A Tarragona, desembre 2025

Joan Giralt i Cubí
Enginyer Industrial
EIC - Col·legiat 20061
Gerent INSPIRA ENERGIA, S.L.

IV. PLÀNOLS

ÍNDEX DE PLÀNOLS

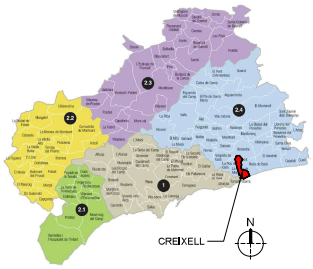
A.0.0. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT
A.1.0 ESTAT ACTUAL I REFORMAT
A.2.0 CAMÍ D'ACCÉS
A.3.0 DISTRIBUCIÓ DELS PANELLS
A.4.0 DISTRIBUCIÓ I CONFIGURACIÓ DELS INVERSORS
A.4.1 INVERSORS 1, 2 I 3 – CT 1 – 1.250 KVA
A.4.2 INVERSORS 4, 5, 6 I 7 – CT 2 – 1.600 KVA
A.4.3 INVERSORS 8, 9, 10 I 11 – CT 3 – 1.600 KVA
A.4.4 INVERSORS 12, 13 I 14 – CT 4 – 1.250 KVA
A.5.0 LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ
A.6.0 ESTRUCTURA DE SUPORT
A.7.0 VALLAT I TANCAMENT
A.8.0. CENTRES DE TRANSFORMACIÓ
A.9.0. CENTRE DE MESURA
A.10.0 SISTEMA POSADA A TERRA DE LA PSFV
A.10.1 SISTEMA POSADA A TERRA DELS CT
A.10.2 SISTEMA POSADA A TERRA DEL CM
A.11.0 ESQUEMA UNIFILAR
A.11.1 ESQUEMA UNIFILAR. CONNEXIÓ AMB PSFV CREIXELL II
A.12.0 ESQUEMA DE LA INSTAL·LACIÓ DE COMPTATGE ENERGÈTIC SEGONS EL REGLAMENT DE PUNTS DE MESURA
A.12.1 ESQUEMA DE CONNEXIÓ DE LES PSFV AMB LA XARXA
A.13.0 TOPOGRAFIA
A.13.1 TOPOGRAFIA. SECCIÓ A-A'
A.13.2 TOPOGRAFIA. SECCIÓ B-B'



1 PLÀNOL DE REFERÈNCIA LINGUÍSTIC



2 PLÀNOL DE REFERÈNCIA CATALUNYA



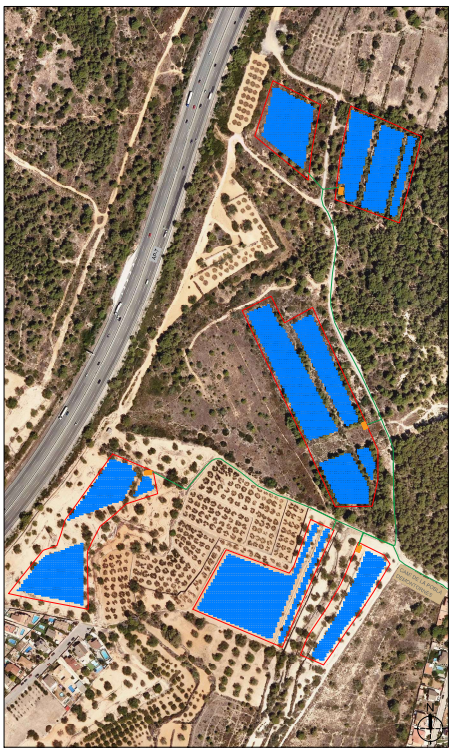
3 PLÀNOL DE REFERÈNCIA TARRAGONA



4 PLÀNOL DEL LLOC



5 PLÀNOL DEL LLOC
ESCALA 1:30,000



6 PLÀNOL DEL LLOC
ESCALA 1:5,000

ÍNDEX PLÀNOLS

A.0.0	SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT
A.1.0	ESTAT ACTUAL I REFORMAT
A.2.0	CAMÍ D'ACCÉS
A.3.0	DISTRIBUCIÓ DELS PANELLS
A.4.0	DISTRIBUCIÓ I CONFIGURACIÓ DELS INVERSORS
A.4.1	INVERSORS 1,2 I 3 – CT 1 – 1,250 KVA
A.4.2	INVERSORS 4, 5, 6 I 7 – CT 2 – 1,600 KVA
A.4.3	INVERSORS 8, 9, 10 I 11 – CT 3 – 1,600 KVA
A.4.4	INVERSORS 12, 13 I 14 – CT 4 – 1,250 KVA
A.5.0	LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ
A.6.0	ESTRUCTURA DE SUPORT
A.7.0	VALLAT – TANCAMENT
A.8.0	CENTRES DE TRANSFORMACIÓ
A.9.0	CENTRE DE MESURA
A.10.0	SISTEMA POSADA A TERRA DE LA PSFV
A.10.1	SISTEMA POSADA A TERRA DELS CT
A.10.2	SISTEMA POSADA A TERRA DEL CM
A.11.0	ESQUEMA UNIFILAR
A.11.1	ESQUEMA UNIFILAR. CONNEXIÓ AMB PSFV CREIXELL II
A.12.0	ESQUEMA DE LA INSTAL·LACIÓ DE COMPTATGE ENERGÈTIC SEGONS EL REGLAMENT DE PUNTS DE MESURA.
A.12.1	ESQUEMA DE CONNEXIÓ DE LES PSFV AMB LA XARXA
A.13.0	TOPOGRAFIA
A.13.1	TOPOGRAFIA, SECCIÓ A-A'
A.13.2	TOPOGRAFIA, SECCIÓ B-B'

CARACTERÍSTIQUES DEL PROJECTE

NOM DEL PROJECTE:
PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA 4,2 MW "CREIXELL I"

PROMOTOR:
INSPIRA ENERGIA SL

LOCALITZACIÓ:
POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 106, 43839 CREIXELL (TARRAGONA)

REFERÈNCIES CADASTRALS:

43051A003000140000TY
43051A003000150000TG
43051A003001330000TS
43051A006000330000TW
43051A006001060000TP

POTÈNCIA NOMINAL:
4,200 kW – 14 INVERSORS HUAWEI DE 300 KW

POTÈNCIA PIC:
4,347 kWp – 6,900 MÒDULS FOTOVOLTAICS JINKO SOLAR DE 630 Wp

CENTRES DE TRANSFORMACIÓ:

2 CT DE 1,250 KVA
2 CT DE 1,600 KVA

ESTRUCTURA:
SISTEMA DE BLOCS DE FORMIGÓ A 28º SUD

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 767 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

IDENTIFICACIÓ PLÀNOL: SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

UBICACIÓ: POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 106, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

DATA: 10/12/2025

ESCALA: INDICADES

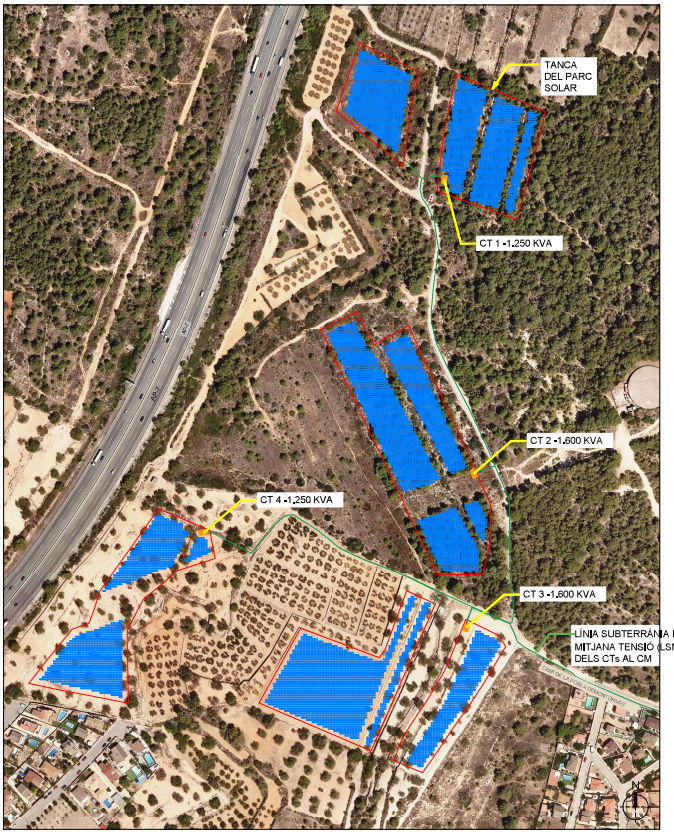
Dibuixat: AC

A.0.0

CODI / NÚMERO



1 TERRENY EXISTENT
ESCALA 1: 4000



2 PROPOSTA
ESCALA 1: 4000

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR
INSPIRA ENERGIA, S.L.

DESCRIPCIÓ PLÀNOL
ESTAT ACTUAL I REFORMAT

PROJECTE
PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

UBICACIÓ
POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 105, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

DATA
10/12/2025

ESCALA
INDICADES

Dibuixat:
AC

A.1.0
CODI / NÚMERO



VISTA 1

VISTA 2

VISTA 3

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

IDENTIFICACIÓ PLÀNOL: CAMÍ D'ACCÉS

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

UBICACIÓ: POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 105, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

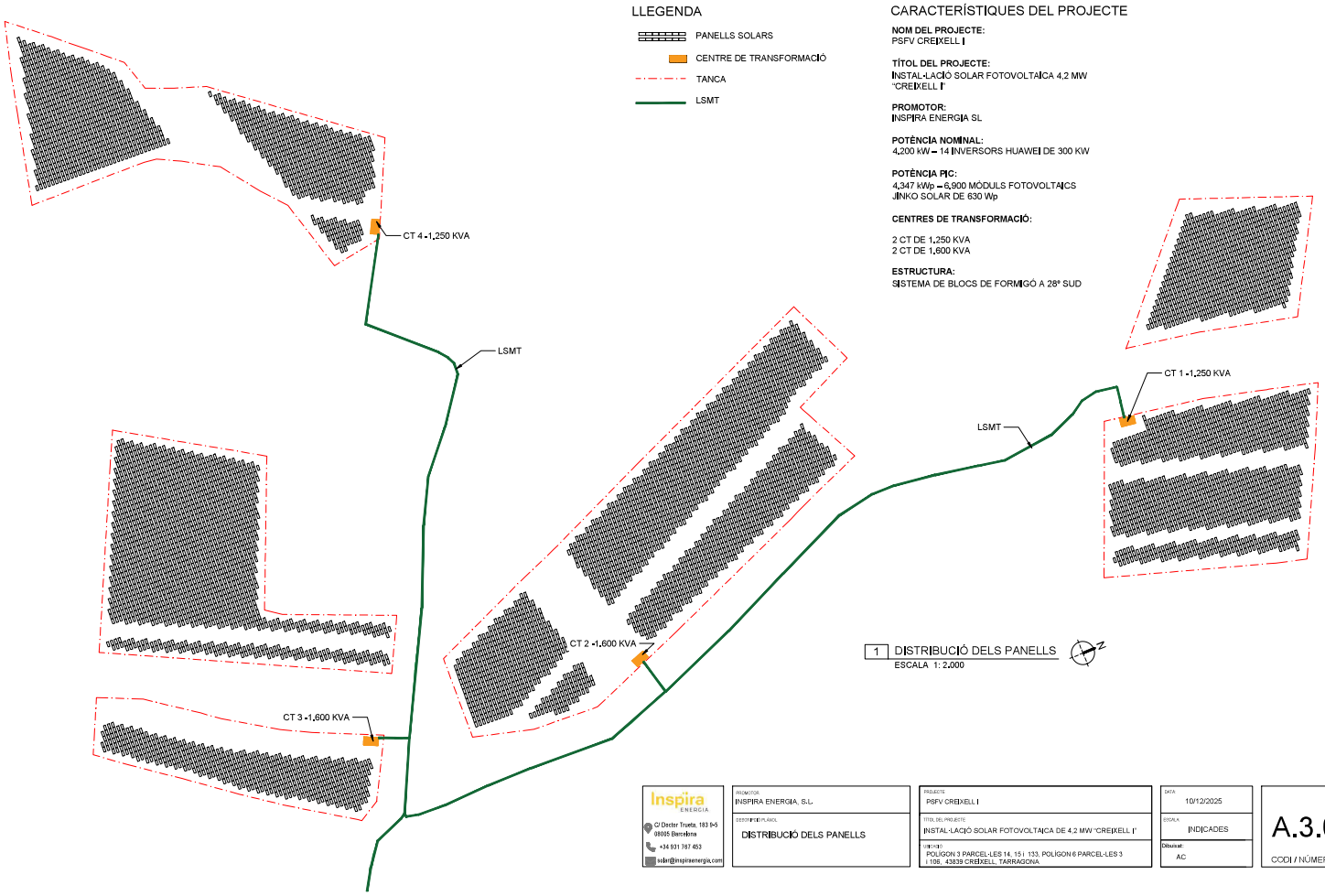
DATA: 10/12/2025

ESCALA: INDICADES

Dibuixat: AC

A.2.0

CODI / NÚMERO



LLEGENDA

- PANELLS SOLARS
- CENTRE DE TRANSFORMACIÓ
- TANCA
- LSMT

CARACTERÍSTIQUES DEL PROJECTE

NOM DEL PROJECTE:
PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA 4,2 MW "CREIXELL I"

PROMOTOR:
INSPIRA ENERGIA SL

POTÈNCIA NOMINAL:
4,200 kW – 14 INVERSORS HUAWEI DE 300 KW

POTÈNCIA PIC:
4,347 kWp – 6,900 MÒDULS FOTOVOLTAICS JINKO SOLAR DE 630 Wp

CENTRES DE TRANSFORMACIÓ:

2 CT DE 1,250 KVA
2 CT DE 1,600 KVA

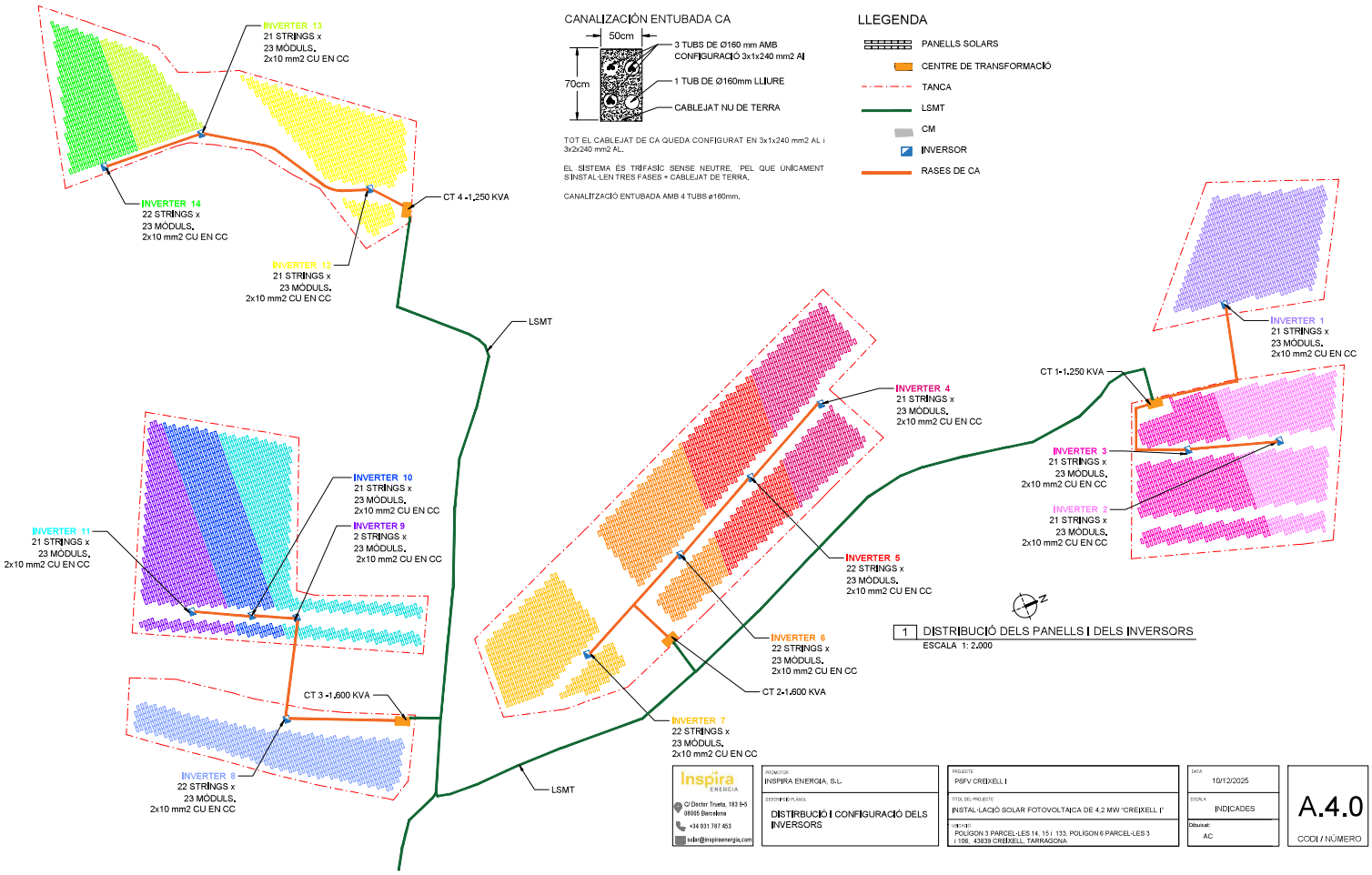
ESTRUCTURA:
SISTEMA DE BLOCS DE FORMIGÓ A 28º SUD

1 DISTRIBUCIÓ DELS PANELLS
ESCALA 1: 2,000

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR	INSPIRA ENERGIA, S.L.
DESCRIPCIÓ PLÀNOL	DISTRIBUCIÓ DELS PANELLS
PROJECTE	PSFV CREIXELL I
TÍTOL DEL PROJECTE	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"
UBICACIÓ	POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 109, 43839 CREIXELL, TARRAGONA
DATA	10/12/2025
ESCALA	INDICADES
Dibuixat:	AC

A.3.0
CODI / NÚMERO



CANALIZACIÓN ENTUBADA CA

TOT EL CABLEJAT DE CA QUEDA CONFIGURAT EN 3x1x240 mm2 AL i 3x2x240 mm2 AL.

EL SISTEMA ÉS TRIFÀSIC SENSE NEUTRE, PEL QUE ÚNICAMENT S'INSTAL·LEN TRES FASES + CABLEJAT DE TERRA.

CANALITZACIÓ ENTUBADA AMB 4 TUBS ø160mm.

LLEGENDA

- PANELLS SOLARS
- CENTRE DE TRANSFORMACIÓ
- TANCA
- LSMT
- CM
- INVERSOR
- RASES DE CA

1 DISTRIBUCIÓ DELS PANELLS I DELS INVERSORS
ESCALA 1: 2.000

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

DESCRIPCIÓ PLÀNOL: DISTRIBUCIÓ I CONFIGURACIÓ DELS INVERSORS

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

UBICACIÓ: POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 106, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

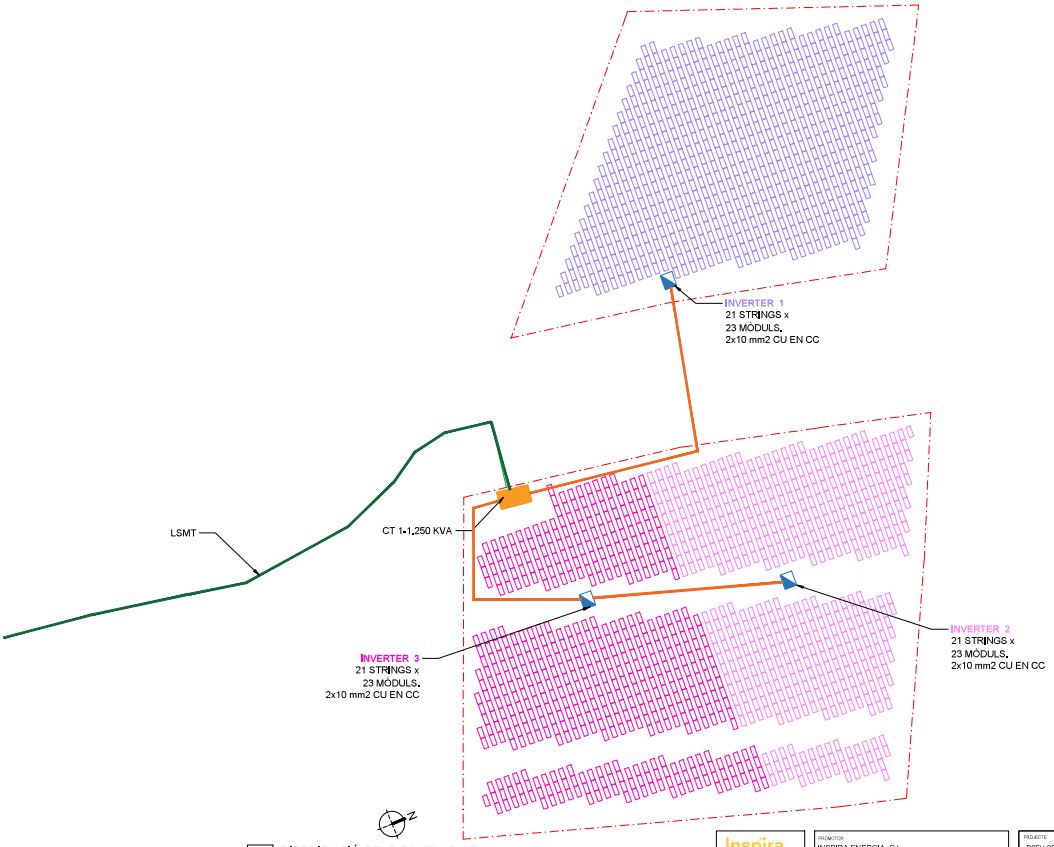
DATA: 10/12/2025

ESCALA: INDICADES

Dibuixat: AC

A.4.0

CODI / NÚMERO



1 DISTRIBUCIÓ DELS PANELLS CT 1
ESCALA 1: 1,000

INVERSORS 1, 2 i 3 – CT 1 – 1.250 KVA

1.449 PANELLS SOLARS

COMPOSICIÓ:

21 STRINGS: INVERSOR EN TÉ 28, EN DEIXEM 7 LLIURES PER COMPLIR AMB EL LÍMIT DE 65 A, 23 MÒDULS/STRING: EQUILIBREM QUE TOTS ELS STRINGS SIGUIN IGUALS.

Nº MÒDULS TOTALS PER INVERSOR:
23 x 21 = 483 MÒDULS

POTÈNCIA MÒDULS:
23 x 21 x 630 Wp / 1000 = 304, 29 kWp

INTENSITAT STRING:
13,21 A (INTENSITAT MÀXIMA JINKO SOLAR 630 Wp)

VOLTATGE STRING:
1.097,1 V - HUAWEI NOMINAL RECOMANAT 1.080 V (47,70 Vmp x 23)

SECCIÓ CABLEJAT CC:
2x10 mm2 CU – CÀLCUL CABLEJAT CC PITJOR ESCENARI (150 m SÈRIE MÉS ALLUNYADA DEL INVERSOR). S'EXTRAPOLA SECCIÓ PER TOTA LA RESTA DE SÈRIES PER EVITAR PROBLEMES A LA CONSTRUCCIÓ.

RECOLLIDA CABLEJAT CC INVERSOR (23 CABLES VERMELLS + 23 CABLES NEGRES)
ES REALITZARAN 46 CANALITZACIONS AMB TUB CORRGUAT EXTERIOR NEGRE I VERMELL. ELS TUBS ES SITUARAN PER SOTA DELS PANELLS I ANIRAN EN MÀXIM

SECCIÓ CABLEJAT CA:
S'UTILITZA EL CONDUCTOR 3x1x240 mm2 Al (UN CABLE PER FASE), EL SISTEMA ÉS TRIFÀSIC SENSE NEUTRE, PEL QUE ÚNICAMENT S'INSTAL·LEN TRES FASES + CABLEJAT DE TERRA.

LLEGENDA

- PANELLS SOLARS
- CENTRE DE TRANSFORMACIÓ
- TANCA
- LSMT
- CM
- INVERSOR
- RASES DE CA

DISTÀNCIA ENTRE INVERSORS I CT

INICI	FINAL	DISTÀNCIA
INVERSOR 1	CT1-1250 kVA	75m
INVERSOR 2	CT1-1250 kVA	100m
INVERSOR 3	CT1-1250 kVA	55m

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

IDENTIFICACIÓ PLÀNOL: INVERSORS 1, 2 i 3 – CT1 – 1.250 KVA

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

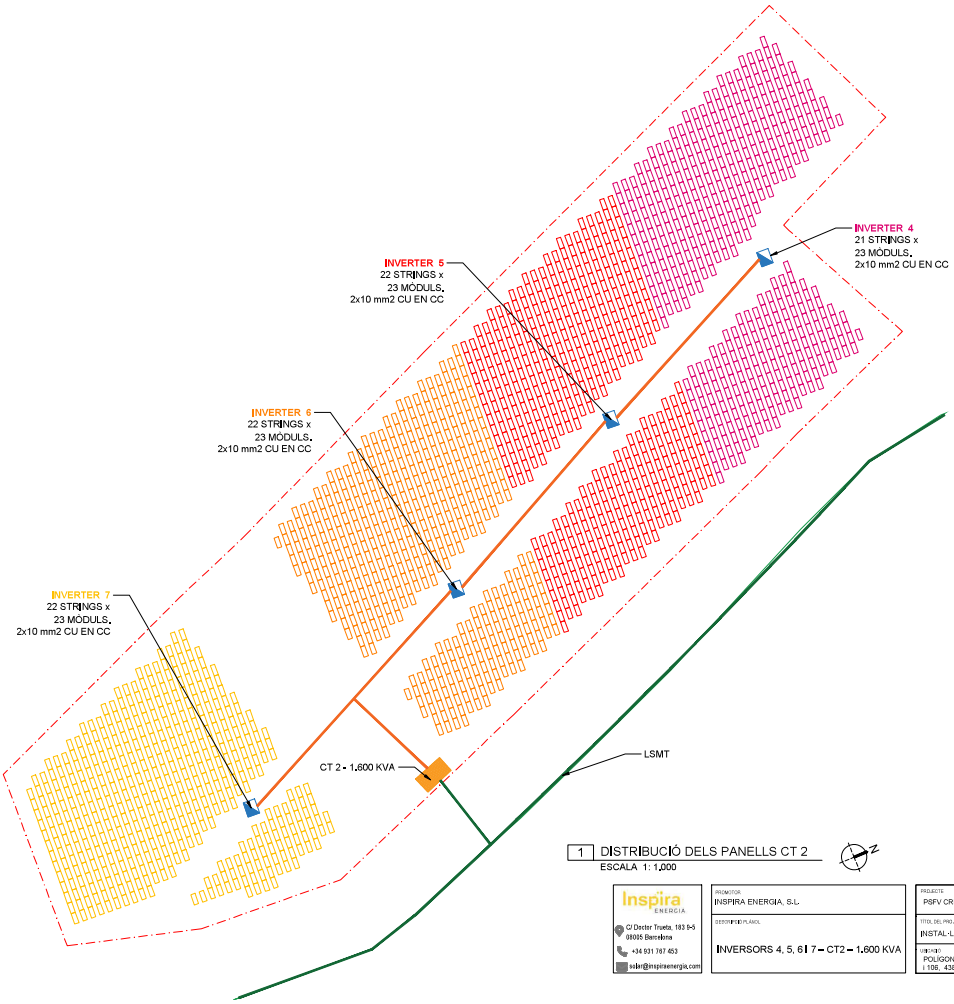
UBICACIÓ: POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 106, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

DATA: 10/12/2025

ESCALA: INDICADES

Dibuixat: AC

A.4.1
CODI / NÚMERO



1 DISTRIBUCIÓ DELS PANELLS CT 2
ESCALA 1: 1.000

INVERSORS 4,5,6 i 7 – CT 2 – 1.600 kVA

2.001 PANELLS SOLARS

COMPOSICIÓ:
21 STRINGS: INVERSOR EN TÉ 28, EN DEIXEM 7 LLIURES PER COMPLIR AMB EL LÍMIT DE 65 A.
22 STRINGS: INVERSOR EN TÉ 28, EN DEIXEM 7 LLIURE PER COMPLIR AMB EL LÍMIT DE 65 A.

23 MÒDULS/STRING: EQUILIBREM QUE TOTS ELS STRINGS SIGUIN IGUALS.

Nº MÒDULS TOTALS PER INVERSOR:
23 x 21 = 483 MÒDULS
23 x 22 = 506 MÒDULS

POTÈNCIA MÒDULS:
23 x 21 x 630 Wp / 1000 = 304, 29 kWp
23 x 22 x 630 Wp / 1000 = 318,78 kWp

INTENSITAT STRING:
13,21 A (INTENSITAT MÀXIMA JINKO SOLAR 630 Wp)

VOLTATGE STRING:
1.097,1 V - HUAWEI NOMINAL RECOMANAT 1.080 V (47,70 Vmp x 23)

SECCIÓ CABLEJAT CC:
2x10 mm2 CU – CÀLCUL CABLEJAT CC PITJOR ESCENARI (150 m SÈRIE MÉS ALLUNYADA DEL INVERSOR), S'EXTRAPOLA SECCIÓ PER TOTA LA RESTA DE SÈRIES PER EVITAR PROBLEMES A LA CONSTRUCCIÓ.

RECOLLIDA CABLEJAT CC INVERSOR (23 CABLES VERMELLS + 23 CABLES NEGRES)
ES REALITZARAN 46 CANALITZACIONS AMB TUB CORRGUAT EXTERIOR NEGRE I VERMELL. ELS TUBS ES SITUARAN PER SOTA DELS PANELLS I ANIRAN EN MÀXIM

SECCIÓ CABLEJAT CA:
S'UTILITZA EL CONDUCTOR 3x1x240 mm2 Al (UN CABLE PER FASE). EL SISTEMA ÉS TRIFÀSIC SENSE NEUTRE, PEL QUE ÚNICAMENT S'INSTAL·LEN TRES FASES + CABLEJAT DE TERRA.

LLEGENDA

- PANELLS SOLARS
- CENTRE DE TRANSFORMACIÓ
- TANCA
- LSMT
- CM
- INVERSOR
- RASES DE CA

DISTÀNCIA ENTRE INVERSORS I CT

INICI	FINAL	DISTÀNCIA
INVERSOR 4	CT2-1600 kVA	159m
INVERSOR 5	CT2-1600 kVA	107m
INVERSOR 6	CT2-1600 kVA	55m
INVERSOR 7	CT2-1600 kVA	55m

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
salv@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

IDENTIFICACIÓ PLÀNOL: INVERSORS 4, 5, 6 I 7 – CT2 – 1.600 kVA

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

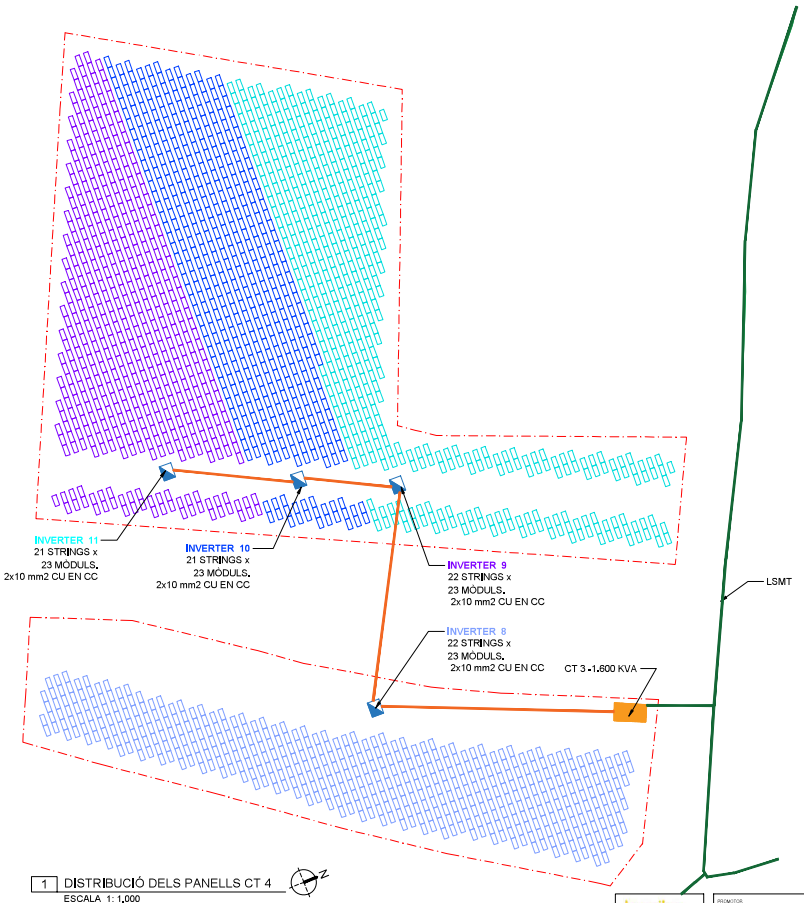
UBICACIÓ: POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 106, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

DATA: 10/12/2025

ESCALA: INDICADES

Dibuixat: AC

A.4.2
CODI / NÚMERO



1 DISTRIBUCIÓ DELS PANELLS CT 4
ESCALA 1: 1.000

INVERSORS 8,9,10 i 11 – CT3 – 1.600 kVA

1978 PANELLS SOLARS

COMPOSICIÓ:
21 STRINGS: INVERSOR EN TÉ 28, EN DEIXEM 7 LLIURES PER COMPLIR AMB EL LÍMIT DE 65 A.
22 STRINGS: INVERSOR EN TÉ 28, EN DEIXEM 7 LLIURE PER COMPLIR AMB EL LÍMIT DE 65 A.
23 MÒDULS/STRING: EQUILIBREM QUE TOTS ELS STRINGS SIGUIN IGUALS.

Nº MÒDULS TOTALS PER INVERSOR:
INVERTER 8: 23 x 22 = 483 MÒDULS
INVERTER 9: 23 x 22 = 483 MÒDULS
INVERTER 10: 23 x 21 = 506 MÒDULS
INVERTER 11: 23 x 21 = 506 MÒDULS

POTÈNCIA MÒDULS:
23 x 21 x 630 Wp / 1000 = 304, 29 kWp
23 x 22 x 630 Wp / 1000 = 318,78 kWp

INTENSITAT STRING:
13,21 A (INTENSITAT MÀXIMA JINKO SOLAR 630 Wp)

VOLTATGE STRING:
1.097,1 V - HUAWEI NOMINAL RECOMANAT 1.080 V (47,70 Vmp x 23)

SECCIÓ CABLEJAT CC:
2x10 mm2 CU – CÁLCUL CABLEJAT CC PITJOR ESCENARI (150 m SÉRIE MÉS ALLUNYADA DEL INVERSOR). S'EXTRAPOLA SECCIÓ PER TOTA LA RESTA DE SÉRIES PER EVITAR PROBLEMES A LA CONSTRUCCIÓ.

RECOLLIDA CABLEJAT CC INVERSOR (23 CABLES VERMELLS + 23 CABLES NEGRES)
ES REALITZARAN 46 CANALITZACIONS AMB TUB CORRGUAT EXTERIOR NEGRE I VERMELL. ELS TUBS ES SITUARAN PER SOTA DELS PANELLS I ANIRAN EN MÀXIM

SECCIÓ CABLEJAT CA:
S'UTILITZA EL CONDUCTOR 3x1x240 mm2 Al (UN CABLE PER FASE). EL SISTEMA ÉS TRIFÀSIC SENSE NEUTRE, PEL QUE ÚNICAMENT S'INSTAL·LEN TRES FASES + CABLEJAT DE TERRA.

LLEGENDA

- PANELLS SOLARS
- CENTRE DE TRANSFORMACIÓ
- TANCA
- LSMT
- CM
- INVERSOR
- RASES DE CA

DISTÀNCIA ENTRE INVERSORS I CT

INICI	FINAL	DISTÀNCIA
INVERSOR 8	CT3-1600 kVA	55m
INVERSOR 9	CT3-1600 kVA	102m
INVERSOR 10	CT3-1600 kVA	124m
INVERSOR 11	CT3-1600 kVA	154m

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
salv@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

DESCRIPCIÓ PLÀNOL: INVERSORS 8, 9, 10 I 11 - CT3 - 1.600 KVA

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

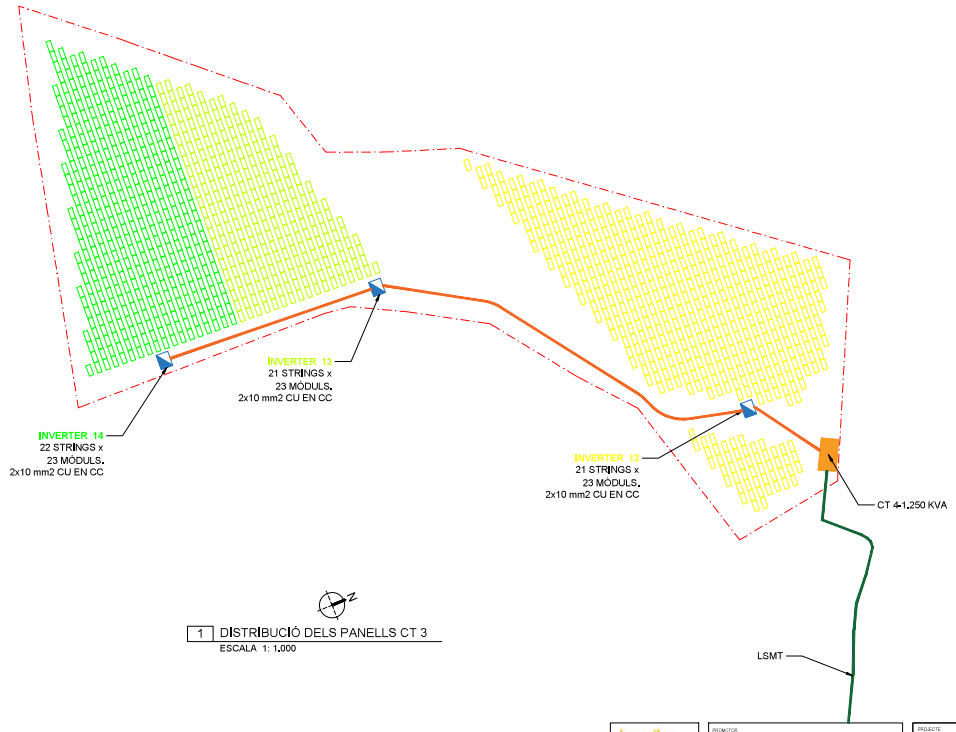
UBICACIÓ: POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 106, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

DATA: 10/12/2025

ESCALA: INDICADES

Dibuixat: AC

A.4.3
CODI / NÚMERO



1 DISTRIBUCIÓ DELS PANELLS CT 3

ESCALA 1: 1.000

INVERSORS 12,13 i 14 – CT 4 – 1.250 kVA

1472 PANELLS SOLARS

COMPOSICIÓ:
21 STRINGS: INVERSOR EN TÉ 28, EN DEIXEM 7 LLIURES PER COMPLIR AMB EL LÍMIT DE 65 A.
22 STRINGS: INVERSOR EN TÉ 28, EN DEIXEM 7 LLIURE PER COMPLIR AMB EL LÍMITDE 65 A.
23 MÒDULS/STRING: EQUILIBREM QUE TOTS ELS STRINGS SIGUIN IGUALS.

Nº MÒDULS TOTALS PER INVERSOR:
INVERTER 12: 23 x 21 = 483 MÒDULS
INVERTER 13: 23 x 21 = 483 MÒDULS
INVERTER 14: 23 x 22 = 506 MÒDULS

POTÈNCIA MÒDULS:
23 x 21 x 630 Wp / 1000 = 304, 29 kWp
23 x 22 x 630 Wp / 1000 = 318,78 kWp

INTENSITAT STRING:
13,21 A (INTENSITAT MÀXIMA JINKO SOLAR 630 Wp)

VOLTATGE STRING:
1.097,1 V - HUAWEI NOMINAL RECOMANAT 1.080 V (47.70 Vmp x 23)

SECCIÓ CABLEJAT CC:
2x10 mm2 CU – CÁLCUL CABLEJAT CC PITJOR ESCENARI (150 m SÈRIE MÉS ALLUNYADA DEL INVERSOR), S'EXTRAPOLA SECCIÓ PER TOTA LA RESTA DE SÈRIES PER EVITAR PROBLEMES A LA CONSTRUCCIÓ.

RECOLLIDA CABLEJAT CC INVERSOR (23 CABLES VERMELLS + 23 CABLES NEGRES)
ES REALITZARAN 46 CANALITZACIONS AMB TUB CORRGUAT EXTERIOR NEGRE I VERMELL. ELS TUBS ES SITUARAN PER SOTA DELS PANELLS I ANIRAN EN MÀXIM

LLEGENDA

- PANELLS SOLARS
- CENTRE DE TRANSFORMACIÓ
- TANCA
- LSMT
- CM
- INVERSOR
- RASES DE CA

DISTÀNCIA ENTRE INVERSORS I CT

INICI	FINAL	DISTÀNCIA
INVERSOR 12	CT4-1250 kVA	18m
INVERSOR 13	CT4-1250 kVA	111m
INVERSOR 14	CT4-1250 kVA	162m

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

DESCRIPCIÓ PLÀNOL: INVERSORS 12, 13 I 14 – CT4 – 1.250 kVA

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

UBICACIÓ: POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 106, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

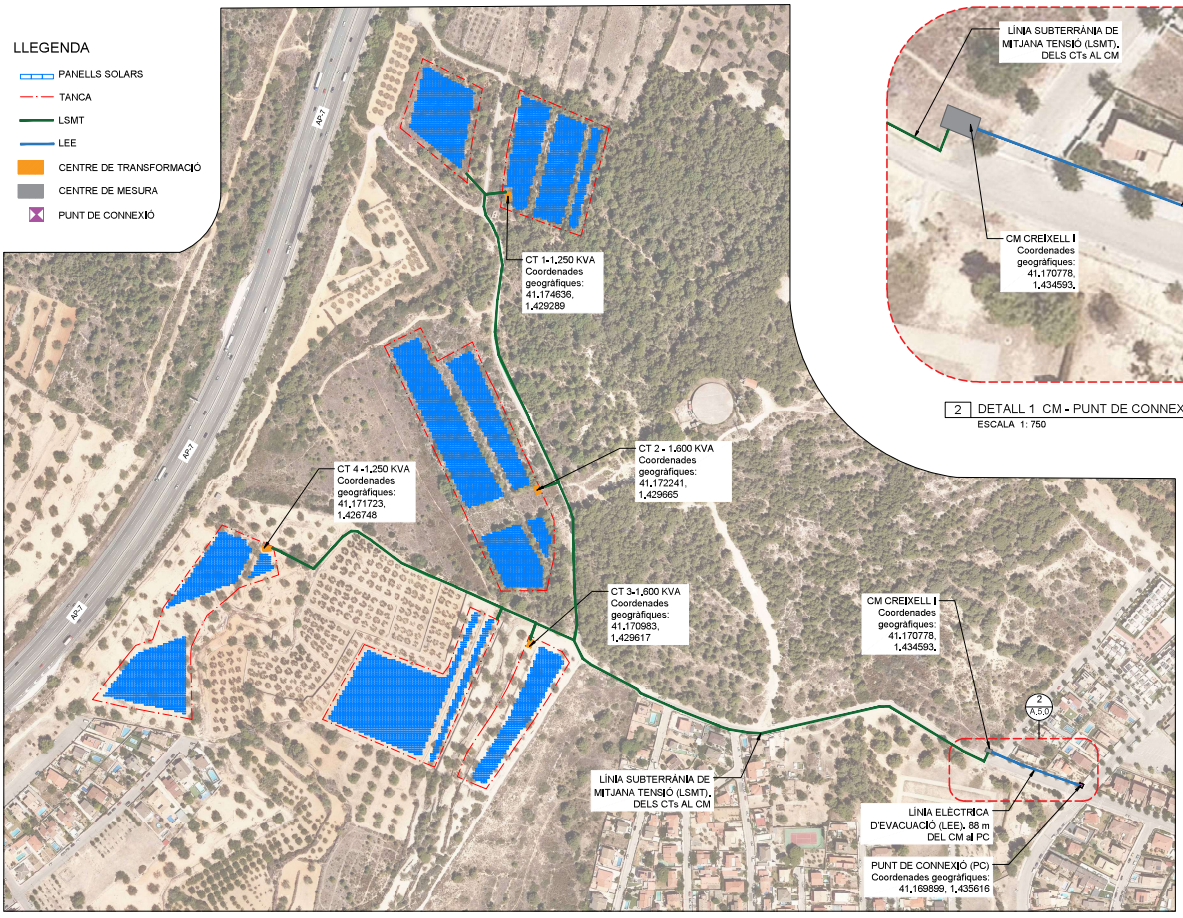
DATA: 10/12/2025

ESCALA: INDICADES

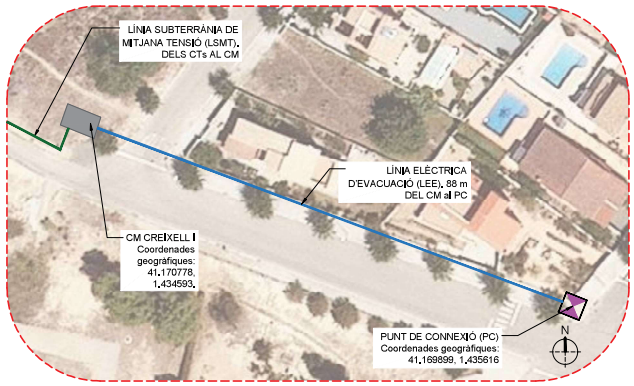
Dibuixat: AC

A.4.4

CODI / NÚMERO



1 PLANOL LÍNIA EVACUACIÓ CM E-DISTRICUCIÓN
ESCALA 1: 4000



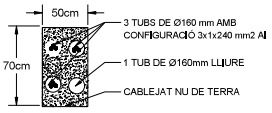
2 DETALL 1 CM - PUNT DE CONNEXIÓ
ESCALA 1: 750

DISTÀNCIES

LSMT:
CT 1 – CM: 858 m
CT 2 – CM: 579 m
CT 3 – CM: 470 m
CT 4 – CM: 737 m

LEE (DEL CM AL PC): 88 m

CANALIZACIÓN ENTUBADA CA



TOT EL CABLEJAT DE CA QUEDA CONFIGURAT EN 3x1x240 mm2 AL i 3x2x240 mm2 AL.

EL SISTEMA ÉS TRIFÀSIC SENSE NEUTRE. I PEL QUE ÚNICAMENT S'INSTAL·LEN TRES FASES + CABLEJAT DE TERRA.

CANALITZACIÓ ENTUBADA AMB 4 TUBS ø160mm.

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

IDENTIFICACIÓ PLÀNOL: LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

UBICACIÓ: POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 109, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

DATA: 10/12/2025

ESCALA: INDICADES

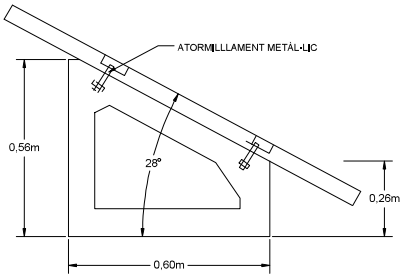
Dibuixat: AC

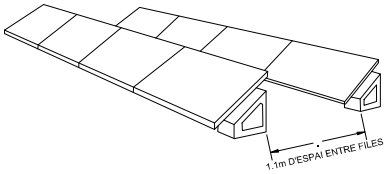
A.5.0
CODI / NÚMERO

SOLARBLOC (CUBIERTAS Y SUPERFICIES) 28°
SOLARBLOC ÉS UNA ESTRUCTURA PER A PLAQUES SOLARS PREFABRICAT DE FORMIGÓ. . DISSENYAT PER SIMPLIFICAR EL MUNTATGE DELS PANELLS SOLARS I ABARATIR ELS COSTOS EN REDUIR A LA RESTA DE MATERIALS.

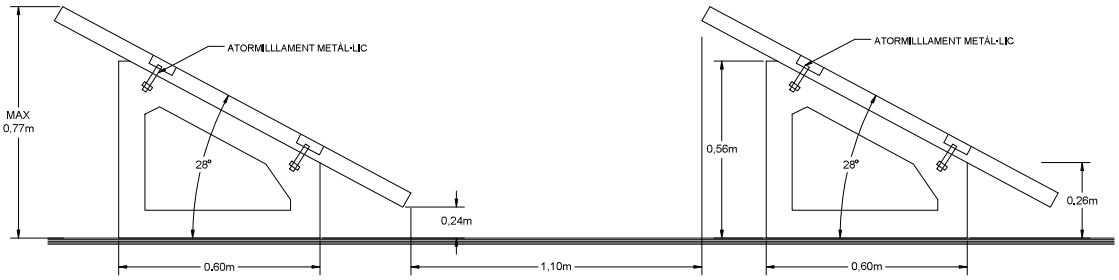
ELS SUPORTS ESTAN PREVISTOS AMB LA INCLINACIÓ ÓPTIMA PER A MÉS RENDIMENT DELS PANELLS SOLARS.

MESURES APROXIMADES (CM)	60X57X24
PES APROXIMAT	68KG
UD.POR PALET	16
POSICIÓ DEL PANELL	HORITZONTAL

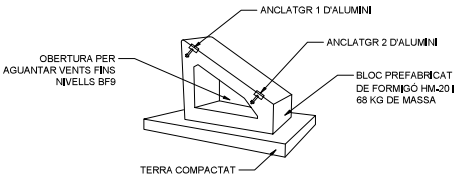












NOTA GENERAL

LA IMPLANTACIÓ DELS BLOCS DE FORMIGÓ EXIGEIX SUPERFÍCIES DE SUPORT PLANES I PENDENT CONTROLADES

.

ELS PENDENTS LONGITUDINALS I TRANSVERSALS A LES SUPERFÍCIES DE SUPORT NO HAN D'EXCEDIR LA TOLERÀNCIA DEL SISTEMA DE BLOCS ESPECIFICADA PEL FABRICANT. SI NO HI HA ESPECIFICACIÓ EXPRESSA DEL FABRICANT, ES CONSIDERA UN PENDENT MÀXIM DE REFERÈNCIA 4%; AQUESTS VALORS S'HAN DE CONFIRMAR AMB LA FITXA TÈCNICA DEL PROVEÏDOR I AMB LA DIRECCIÓ FACULTATIVA ABANS DE L'EXECUCIÓ.

S'INSTAL·LARÀ SOTA ELS BLOCS DE FORMIGÓ UNA CAPA DE GEOTÈXTIL (TIPUS POLIPROPILÈ O POLIÈSTER) COL·LOCADA DIRECTAMENT SOBRE EL TERRENY NATURAL. AQUESTA CAPA TÉ LA FINALITAT DE SEPARAR EL TERRENY DEL MATERIAL D'APROFITAMENT, EVITAR LA CONTAMINACIÓ PER FINES, MILLORAR EL DRENATGE I L'ESTABILITAT DELS PUNTS DE SUPORT, I PRESERVAR LA REVERSIBILITAT DE LA INSTAL·LACIÓ, SENSE REQUERIR MOVIMENTS DE TERRES.

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

IDENTIFICACIÓ PLÀNOL: ESTRUCTURA DE SUPORT

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

UBICACIÓ: POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 108, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

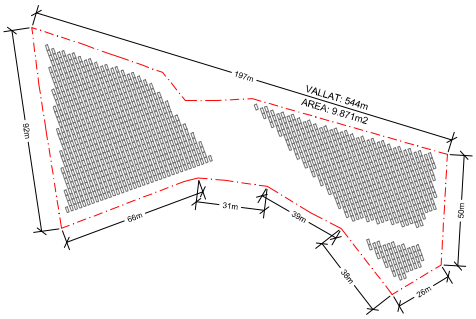
DATA: 10/12/2025

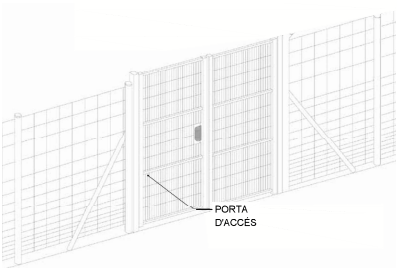
ESCALA: INDICADES

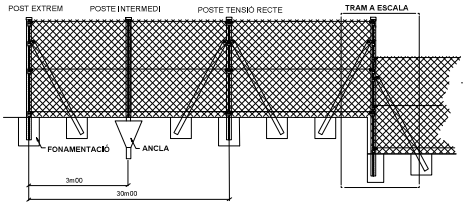
Dibuixat: AC

A.6.0

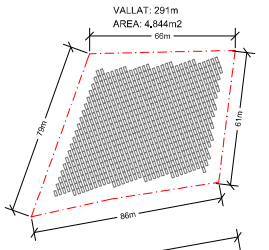
CODI / NÚMERO

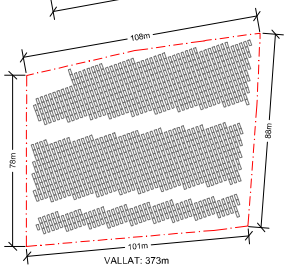


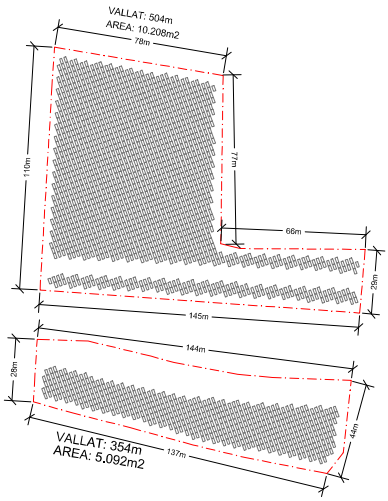


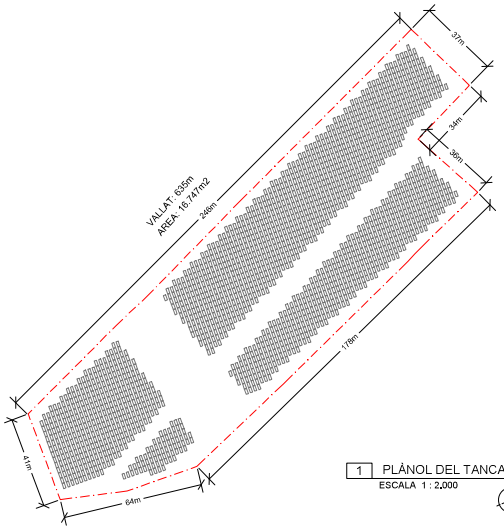


TOTAL VALLAT: 2.701m
TOTAL AREA: 55,416m2





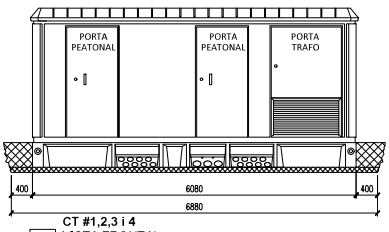




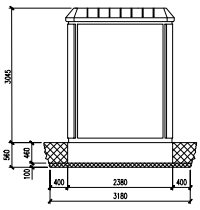
1 PLÀNOL DEL TANCAMENT PERIMETRAL
ESCALA 1 : 2,000

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 767 453
solar@inspiraenergia.com

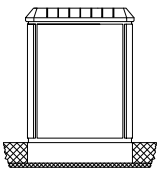
PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.
IDENTIFICACIÓ PLÀNOL: VALLAT I TANCAMENT
PROJECTE: PSFV CREIXELL I
TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"
UBICACIÓ: POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 109, 43839 CREIXELL, TARRAGONA
DATA: 10/12/2025
ESCALA: INDICADES
Dibuixat: AC
A.7.0
CODI / NÚMERO



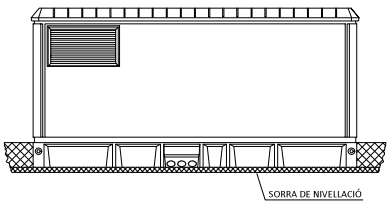
CT #1,2,3 i 4
1 VISTA FRONTAL
ESCALA 1: 100



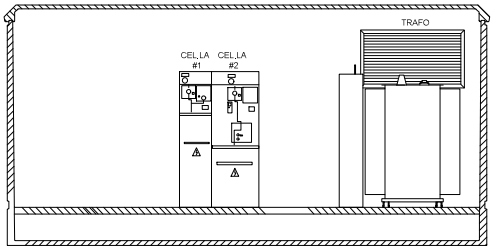
CT #1,2,3 i 4
2 VISTA LATERAL ESQUERRA
ESCALA 1: 100



CT #1,2,3 i 4
3 VISTA LATERAL DRETA
ESCALA 1: 100

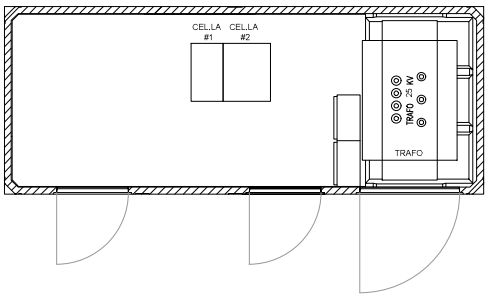


CT #1,2,3 i 4
4 VISTA POSTERIOR
ESCALA 1: 100



5 ELEVACIÓ INTERNA **CT #1,2,3 i 4**
ESCALA 1: 50

- - CEL·LA 1: PROTECCIÓ SECCIONAMENT I TELECONTROL
- - CEL·LA 2: LÍNIA DE SORTIDA



6 PLANTA **CT #1,2,3 i 4**
ESCALA 1: 50

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

IDENTIFICACIÓ PLÀNOL: CENTRES DE TRANSFORMACIÓ

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

UBICACIÓ: POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 106, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

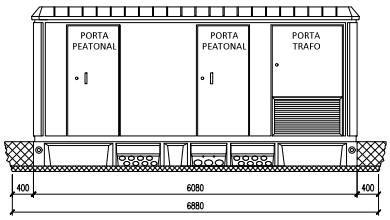
DATA: 10/12/2025

ESCALA: INDICADES

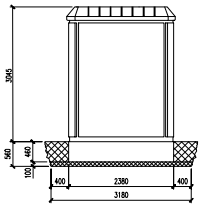
Dibuixat: AC

A.8.0

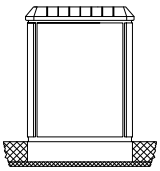
CODI / NÚMERO



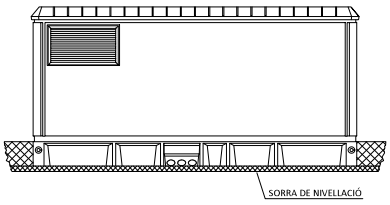
1 CENTRE DE MESURA VISTA FRONTAL
ESCALA 1: 100



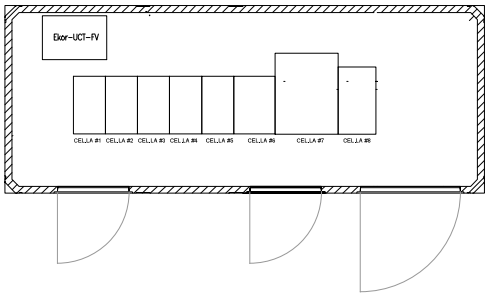
2 CENTRE DE MESURA VISTA LATERAL ESQUERRA
ESCALA 1: 100



3 CENTRE DE MESURA VISTA LATERAL DRETA
ESCALA 1: 100

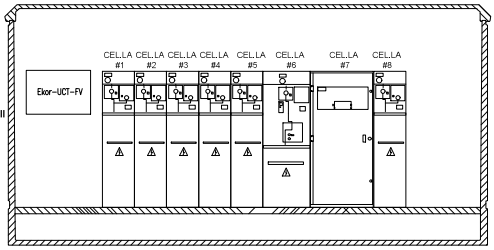


4 CENTRE DE MESURA VISTA POSTERIOR
ESCALA 1: 100



5 CENTRE DE MESURA PLANTA
ESCALA 1: 50

- CEL·LA 1: LÍNIA D'ENTRADA CT 1
- CEL·LA 2: LÍNIA D'ENTRADA CT 2
- CEL·LA 3: LÍNIA D'ENTRADA CT 3
- CEL·LA 4: LÍNIA D'ENTRADA CT 4
- CEL·LA 5: LÍNIA D'ENTRADA CM CREIXELL II
- CEL·LA 6: PROTECCIÓ, SECCIONAMENT I TELECONTROL
- CEL·LA 7: CEL·LA DE MESURA
- CEL·LA 8: LÍNIA DE SORTIDA



6 CENTRE DE MESURA VISTA INTERIOR
ESCALA 1: 50

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 193 5-5
08005 Barcelona
+34 931 767 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

IDENTIFICACIÓ PLÀNOL: CENTRE DE MESURA

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

UBICACIÓ: POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 105, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

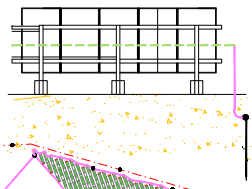
DATA: 10/12/2025

ESCALA: INDICADES

Dibuixat: AC

A.9.0
CODI / NÚMERO

DETALL DE CONNEXIONS XARXA DE TERRA



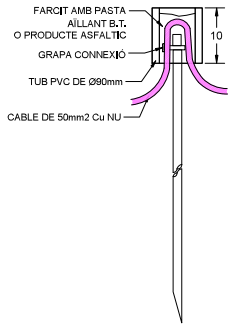
LLEGENDA

PIQUES DE COURE DE 2 m DE LONGITUD I 14 mm DE DIÀMETRE.

CONDUCTOR DE TERRA AÏLLAT DE 50mm² PER A CONNEXIÓ AMB EL CONDUCTOR GENERAL DE TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ.

CONDUCTOR DE TERRA AÏLLAT DE 35mm² PER A CONNEXIÓ D'ESTRUCTURA AMB PIQUES DE COURE

DETALL DE LA PICA



CONNEXIÓ MÒDULS

TOTS ELS MÒDULS DE LA MATEIXA FILA ESTARAN UNITS ENTRE SÍ PER UN CABLE DE TERRES DE 6MM2 CU DE 15CM SEGONS FIGURA INFERIOR. AL FINAL DE LA FILA LA MATEIXA ES CONNECTARÀ AL CABLE UN DE 50mm2 DE COURE



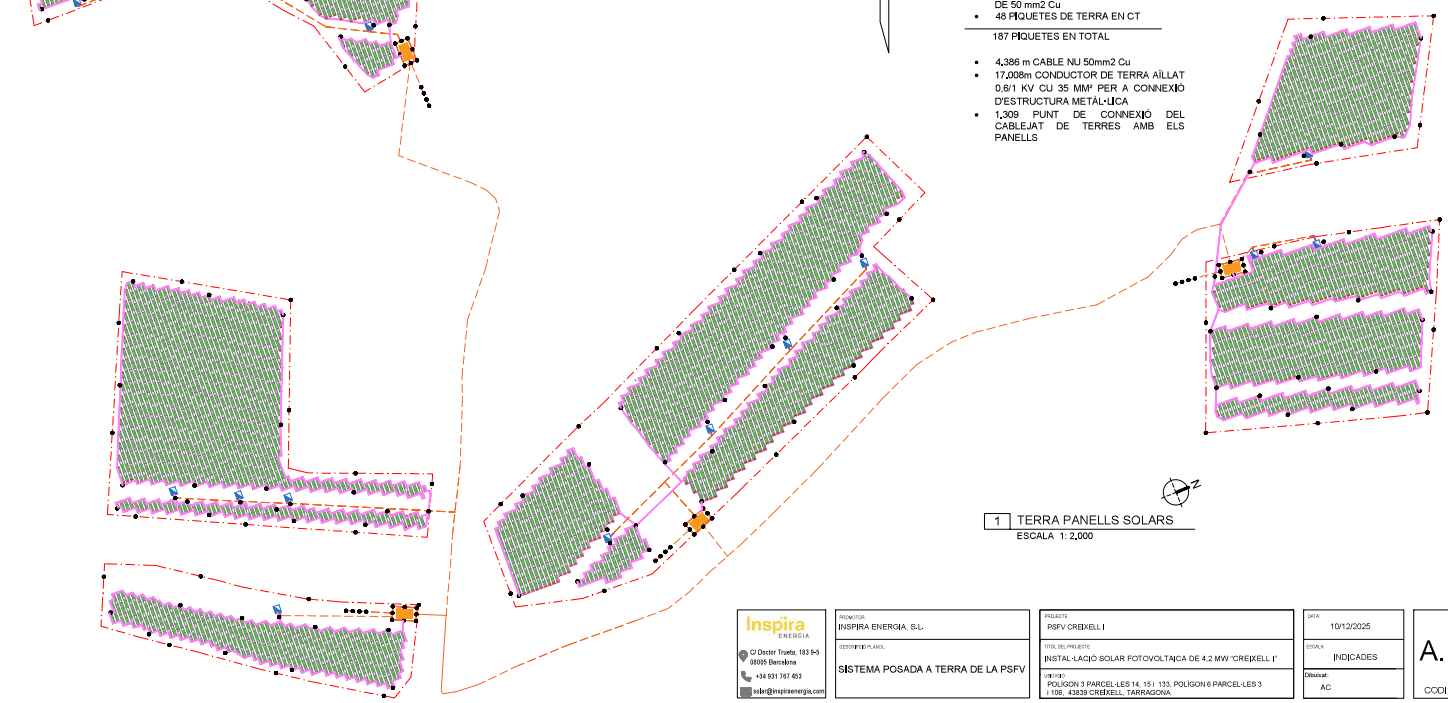
- 54 PÍQUETES DE TERRA EN LA TANCA
- 94 PÍQUETES DE TERRA EN CABLE UN DE 50 mm2 Cu
- 46 PÍQUETES DE TERRA EN CT

187 PÍQUETES EN TOTAL

- 4,386 m CABLE NU 50mm2 Cu
- 17,008m CONDUCTOR DE TERRA AÏLLAT 0,6/1 KV CU 35 MM² PER A CONNEXIÓ D'ESTRUCTURA METÀL·LICA
- 1,309 PUNT DE CONNEXIÓ DEL CABLEJAT DE TERRES AMB ELS PANELLS

LLEGENDA

- PANELLS SOLARS
- CENTRE DE TRANSFORMACIÓ
- TANCA
- CASETA INVERSORS
- 6,412m CABLE NU 50mm2 Cu
- PICA DE TERRES
- CONDUCTOR DE TERRA AÏLLAT 0,6/1 KV CU 16 MM² PER A CONNEXIÓ D'ESTRUCTURA METÀL·LICA.
- PUNT DE CONNEXIÓ DEL CABLEJAT DE TERRES AMB ELS PANELLS



1 TERRA PANELLS SOLARS

ESCALA 1: 2,000

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

DESCRIPCIÓ PLÀNOL: SISTEMA POSADA A TERRA DE LA PSFV

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

UBICACIÓ: POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 106, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

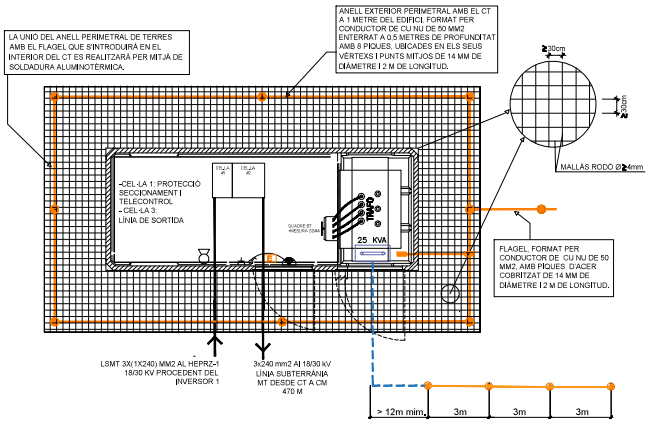
DATA: 10/12/2025

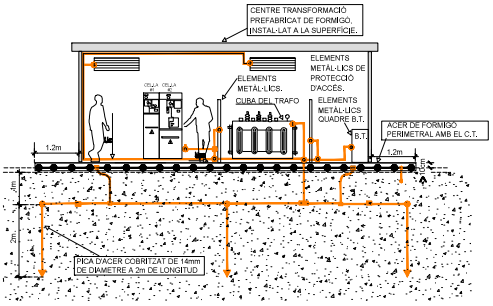
ESCALA: INDICADES

Dibuixat: AC

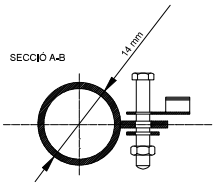
A.10.0

CODI / NÚMERO









SIMBOLOGIA ELECTRICITAT

	APLIC DE PARET ESTANC EN SUPERFICIE
	LLUMINÀRIA D'EMERGÈNCIA
	INTERRUPTOR
	BASE D'ENDOLL DE 16A+T.T.
	EXTINTOR CO2 89B

PFU-5

DIMENSIONS DE L'EXCAVACIÓ
6,88 m. AMPLADA x 3,18 m. FONS x 0,56 m. PROFUNDITAT

LLEGENDA DE POSADA A TERRA

- CAIXA DE CONNEXIÓ DE TERRA DE PROTECCIÓ
- CAIXA DE CONNEXIÓ DE TERRA DE SERVEI
- P.A.T. FERRATGES CABLEJAT DE CU NU RECOLLIT DE 50 mm2 DE SECCIÓ NOMINAL.
- LA UNIÓ DEL ANELL PERIMETRAL DE TERRES AMB EL FLAGEL QUE S'INTRODUIRÀ EN EL INTERIOR DEL CT ES REALITZARÀ PER MITJÀ DE SOLDADURA ALUMINOTÈRMICA.
- P.A.T SERVEI CABLEJAT DE CU 0,6/1 KV DE 50 MM2 DE SECCIÓ NOMINAL
- PICA DE P.A.T. DE CU Ø 14 MM I 2 M
- MALLAT ELECTROSOLDAT DE 30X30 CM I ROCÓ DE 4 MM CONNECTAT A LA P.A.T. DE FERRATGES MITJANÇANT CABLEJAT DE CU NU RECOLLIT DE 50 MM2

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

IDENTIFICACIÓ PLÀNOL: SISTEMA POSADA A TERRA DELS CT

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

UBICACIÓ: POLIGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 106, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

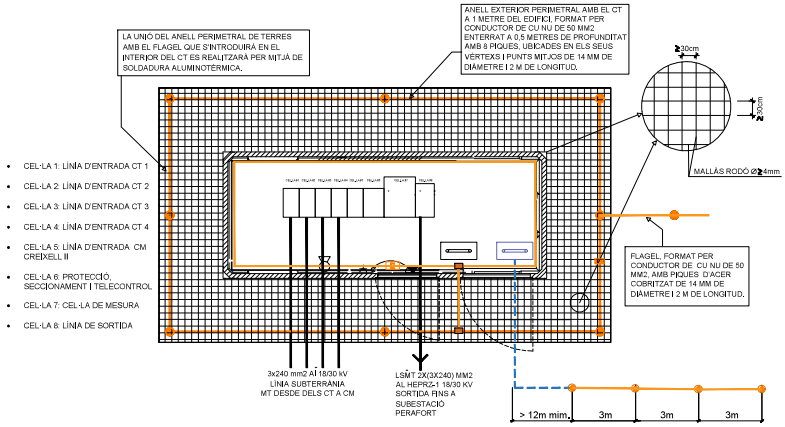
DATA: 10/12/2025

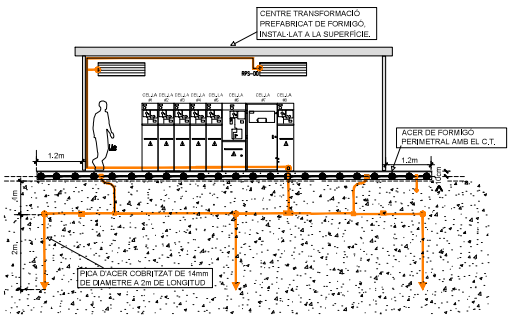
ESCALA: INDICADES

Dibuixat: AC

A.10.1

CODI / NÚMERO





SIMBOLOGIA ELECTRICITAT

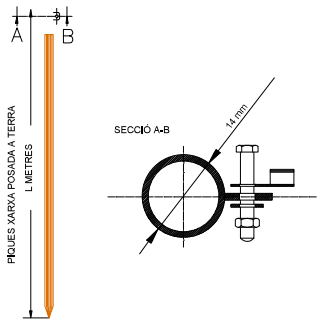
	APLIC DE PARET ESTANC EN SUPERFÍCIE
	LLUMINÀRIA D'EMERGÈNCIA
	INTERRUPTOR
	BASE D'ENDOLL DE 16A+T.T.
	EXTINTOR CO2 89B

PFU-5

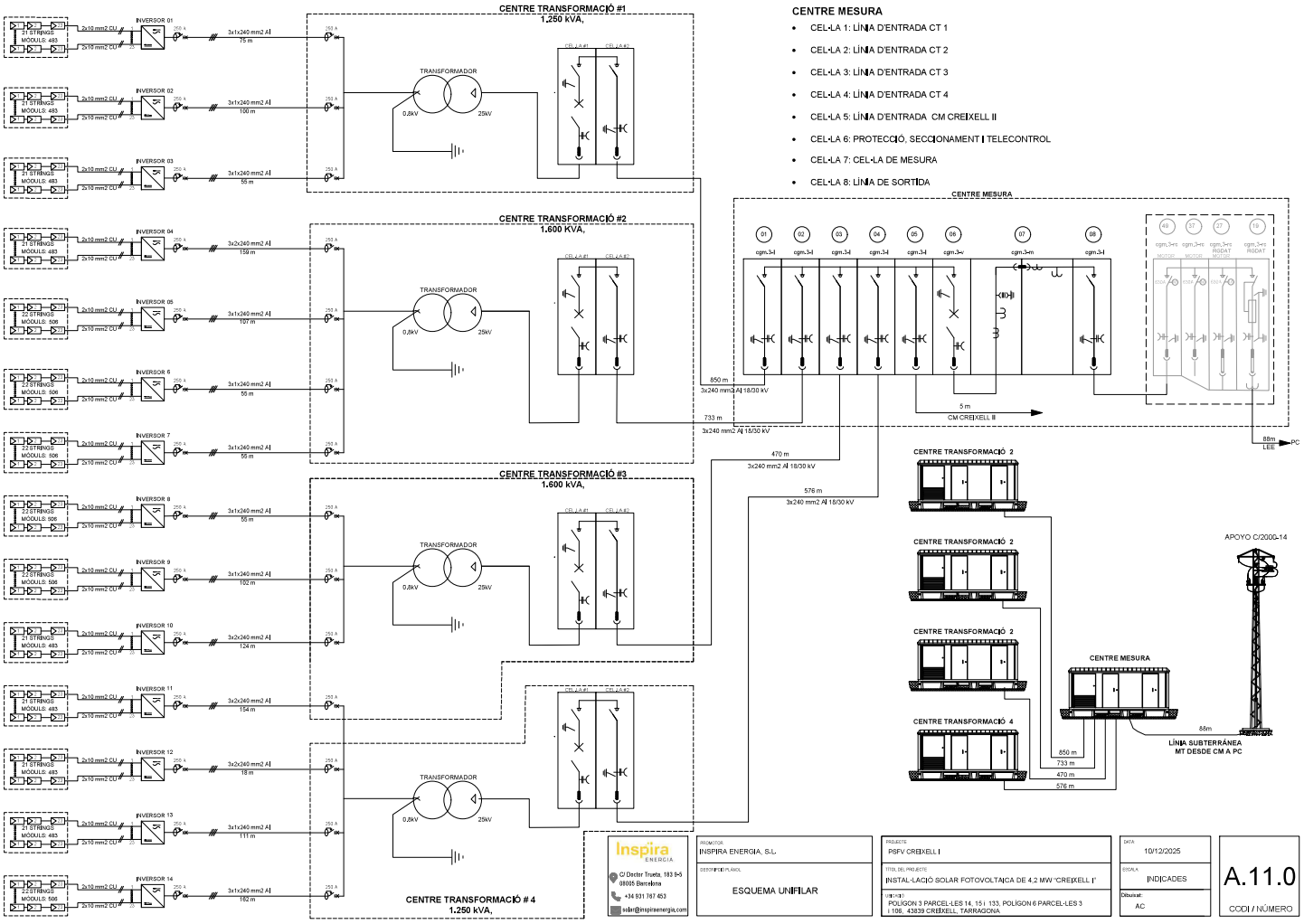
DIMENSIONS DE L'EXCAVACIÓ
6,88 m. AMPLADA x 3,18 m. FONS x 0,56 m. PROFUNDITAT

LLEGENDA DE POSADA A TERRA

- CAIXA DE CONNEXIÓ DE TERRA DE PROTECCIÓ
- CAIXA DE CONNEXIÓ DE TERRA DE SERVEI
- P.A.T. FERRATGES CABLEJAT DE CU NU RECOLLIT DE 50 mm2 DE SECCIÓ NOMINAL.
- LA UNIÓ DEL ANELL PERIMETRAL DE TERRES AMB EL FLAGEL QUE S'INTRODUIRÀ EN EL INTERIOR DEL CT ES REALITZARÀ PER MITJÀ DE SOLDADURA ALUMINOTÈRMICA.
- P.A.T SERVEI CABLEJAT DE CU 0,6/1 KV DE 50 MM2 DE SECCIÓ NOMINAL
- PICA DE P.A.T. DE CU Ø 14 MM I 2 M
- MALLAT ELECTROSOLDAT DE 30X30 CM I RODÓ DE 4 MM CONNECTAT A LA P.A.T. DE FERRATGES MITJANÇANT CABLEJAT DE CU NU RECOLLIT DE 50 MM2



Inspira ENERGIA C/ Doctor Trueta, 183 5-5 08005 Barcelona +34 931 787 453 solar@inspiraenergia.com	PROMOTOR INSPIRA ENERGIA, S.L.	PROJECTE PSFV CREIXELL I	DATA 10/12/2025	A.10.2
	IDENTIFICACIÓ PLÀNOL SISTEMA POSADA A TERRA DEL CM	TÍTOL DEL PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I" UBICACIÓ POLIGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 106, 43839 CREIXELL, TARRAGONA	ESCALA INDICADES Dibuixat: AC	CODI / NÚMERO



CENTRE MESURA

- CEL·LA 1: LÍNIA D'ENTRADA CT 1
- CEL·LA 2: LÍNIA D'ENTRADA CT 2
- CEL·LA 3: LÍNIA D'ENTRADA CT 3
- CEL·LA 4: LÍNIA D'ENTRADA CT 4
- CEL·LA 5: LÍNIA D'ENTRADA CM CREIXELL II
- CEL·LA 6: PROTECCIÓ, SECCIONAMENT I TELECONTROL
- CEL·LA 7: CEL·LA DE MESURA
- CEL·LA 8: LÍNIA DE SORTIDA

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
subir@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

IDENTIFICACIÓ PLÀNOL: ESQUEMA UNIFILAR

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

UBICACIÓ: POLIGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 106, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

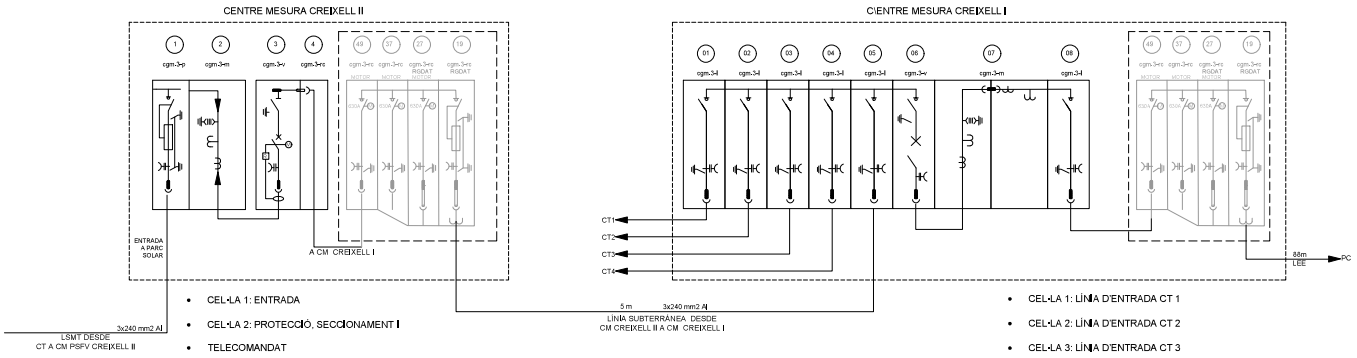
DATA: 10/12/2025

ESCALA: INDICADES

Dibuixat: AC

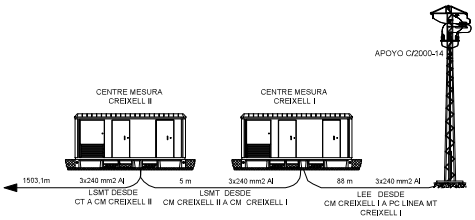
A.11.0

CODI / NÚMERO



- CEL·LA 1: ENTRADA
- CEL·LA 2: PROTECCIÓ, SECCIONAMENT I
- TELECOMANDAT
- CEL·LA 3: COMPTATGE
- CEL·LA 4: REMUNTADOR LÍNIA

- CEL·LA 1: LÍNIA D'ENTRADA CT 1
- CEL·LA 2: LÍNIA D'ENTRADA CT 2
- CEL·LA 3: LÍNIA D'ENTRADA CT 3
- CEL·LA 4: LÍNIA D'ENTRADA CT 4
- CEL·LA 5: LÍNIA D'ENTRADA CM CREIXELL II
- CEL·LA 6: PROTECCIÓ, SECCIONAMENT I TELECONTROL
- CEL·LA 7: CEL·LA DE MESURA
- CEL·LA 8: LÍNIA DE SORTIDA



Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 767 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

DESCRIPCIÓ PLÀNOL: ESQUEMA UNIFILAR CONNEXIÓ AMB PSFV CREIXELL II

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

UBICACIÓ: POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 109, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

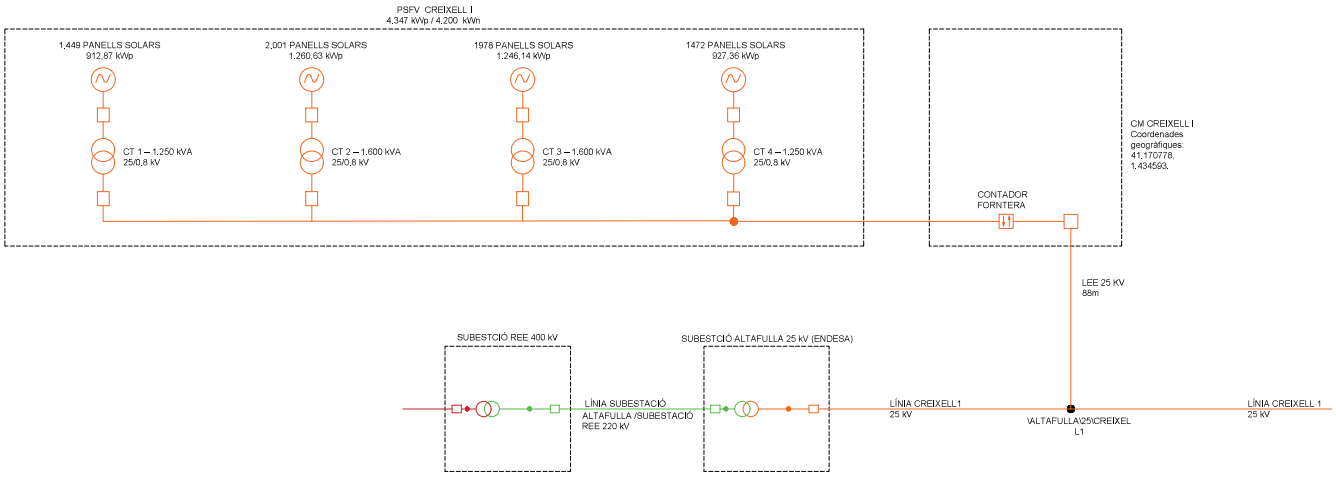
DATA: 10/12/2025

ESCALA: INDICADES

Dibuixat: AC

A.11.0

CODI / NÚMERO



Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 767 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR
INSPIRA ENERGIA, S.L.

DESCRIPCIÓ PLÀNOL
ESQUEMA DE LA INSTAL·LACIÓ DE COMPTATGE ENERGÈTIC SEGONS EL REGLAMENT DE PUNTS DE MESURA.

PROJECTE
PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

UBICACIÓ
POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 i 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 i 106, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

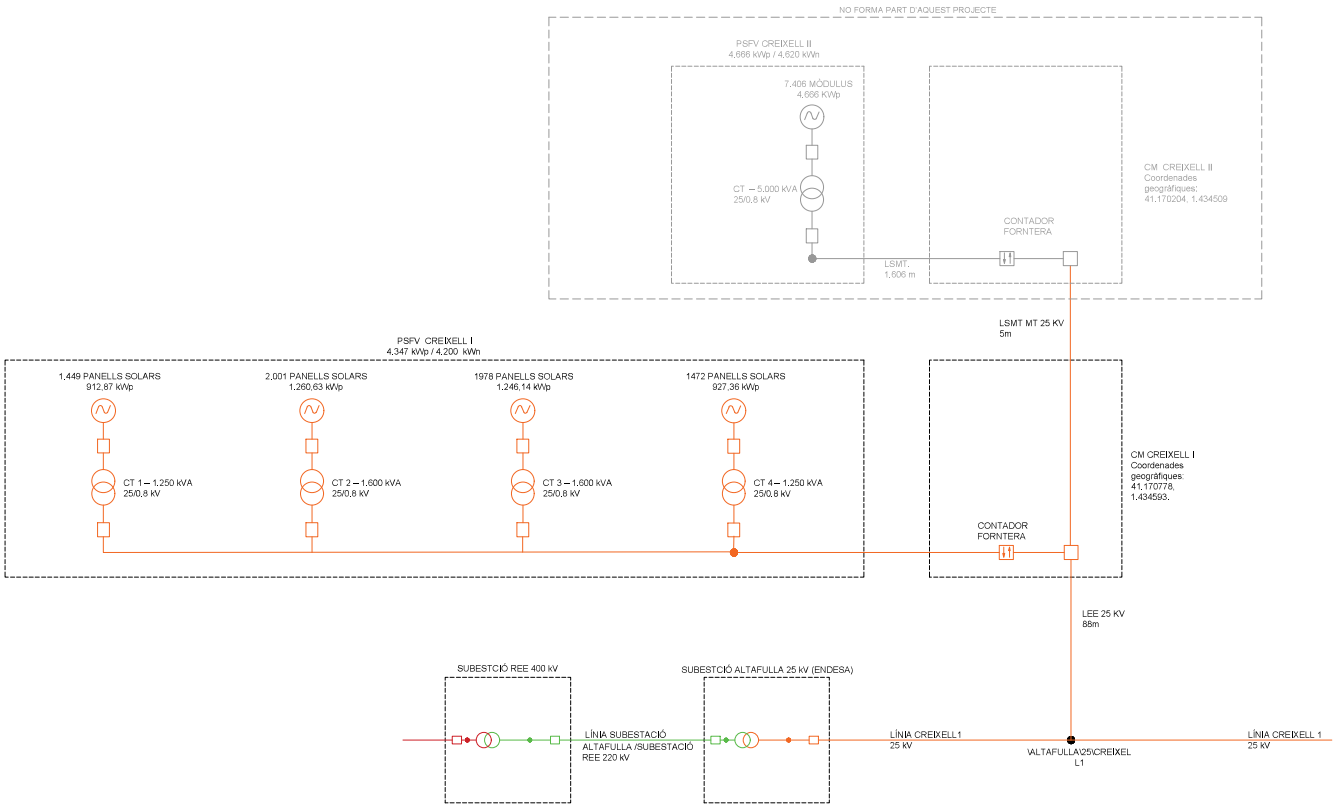
DATA
10/12/2025

ESCALA
INDICADES

Dibuixat:
AC

A.12.0

CODI / NÚMERO



Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
salv@inspiraenergia.com

PROMOTOR
INSPIRA ENERGIA, S.L.

DESCRIPCIÓ PLÀNOL
ESQUEMA DE CONNEXIÓ DE LES PSFV AMB LA XARXA.

PROJECTE
PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

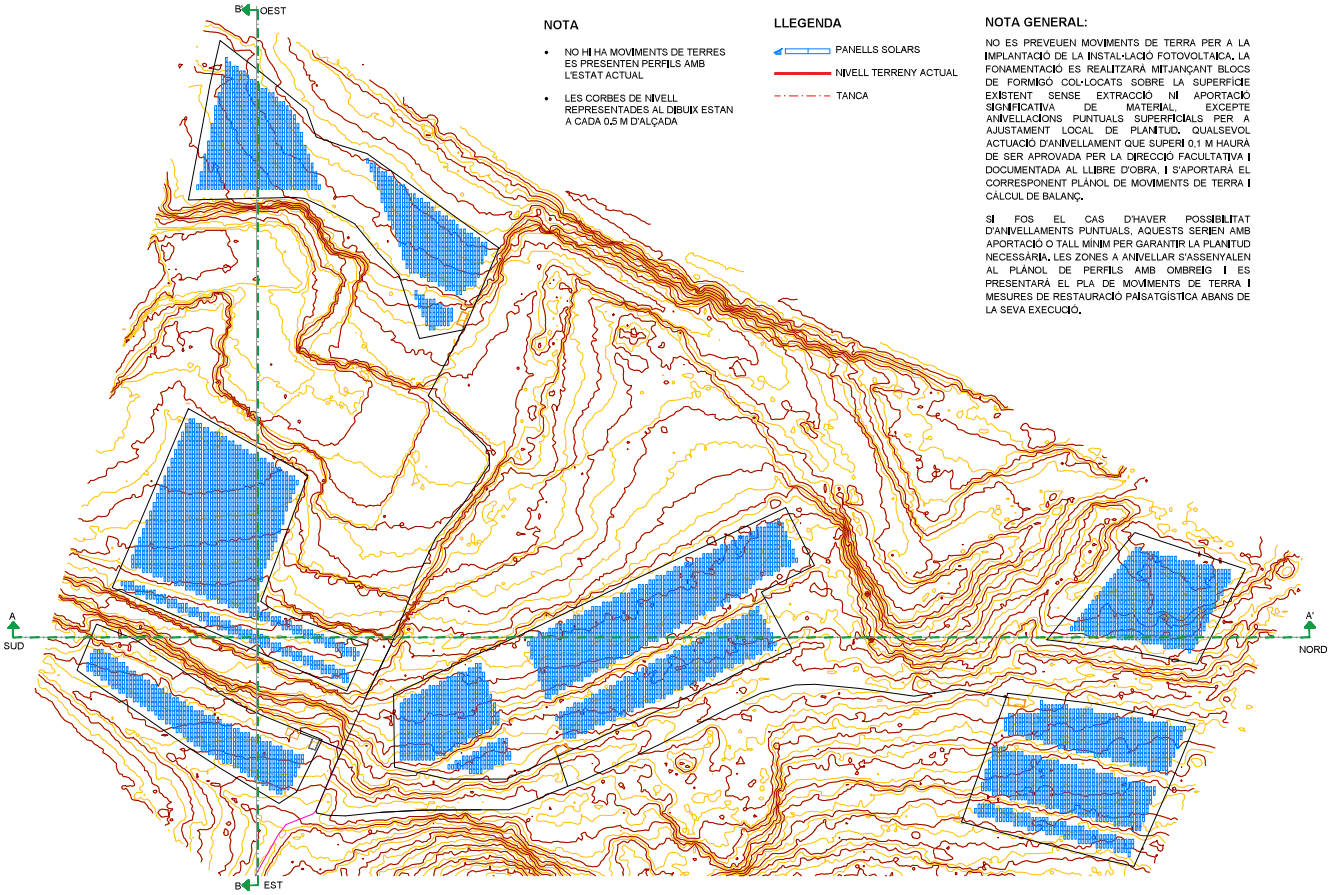
UBICACIÓ
POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 i 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 i 106, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

DATA
10/12/2025

ESCALA
INDICADES

Dibuixat:
AC

A.12.1
CODI / NÚMERO



NOTA

- NO HI HA MOVIMENTS DE TERRES ES PRESENTEN PERFILS AMB L'ESTAT ACTUAL
- LES CORBES DE NIVELL REPRESENTADES AL DIBUIX ESTAN A CADA 0,5 M D'ALÇADA

LLEGENDA

- PANELLS SOLARS
- NIVELL TERRENY ACTUAL
- TANCA

NOTA GENERAL:

NO ES PREVEUEN MOVIMENTS DE TERRA PER A LA IMPLANTACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA. LA FONAMENTACIÓ ES REALITZARÀ MITJANÇANT BLOCS DE FORMIGÓ COL·LOCATS SOBRE LA SUPERFÍCIE EXISTENT SENSE EXTRACCIÓ NI APORTACIÓ SIGNIFICATIVA DE MATERIAL, EXCEPTE ANIVELLACIONS PUNTUALS SUPERFICIALS PER A AJUSTAMENT LOCAL DE PLANITUD. QUALSEVOL ACTUACIÓ D'ANIVELLAMENT QUE SUPERI 0,1 M HAURÀ DE SER APROVADA PER LA DIRECCIÓ FACULTATIVA I DOCUMENTADA AL LLIBRE D'OBRA. I S'APORTARÀ EL CORRESPONENT PLÀNOL DE MOVIMENTS DE TERRA I CÀLCUL DE BALANÇ.

SI FOS EL CAS D'HAVER POSSIBILITAT D'ANIVELLAMENTS PUNTUALS, AQUESTS SERIEN AMB APORTACIÓ O TALL MÍNIM PER GARANTIR LA PLANITUD NECESSÀRIA. LES ZONES A ANIVELLAR S'ASSENYALEN AL PLÀNOL DE PERFILS AMB OMBREIG I ES PRESENTARÀ EL PLA DE MOVIMENTS DE TERRA I MESURES DE RESTAURACIÓ PAISATGÍSTICA ABANS DE LA SEVA EXECUCIÓ.

5 PLÀNOL DE TOPOGRAFIA

ESCALA 1: 2.000

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

DESCRIPCIÓ PLÀNOL: TOPOGRAFIA

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

UBICACIÓ: POLIGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 106, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

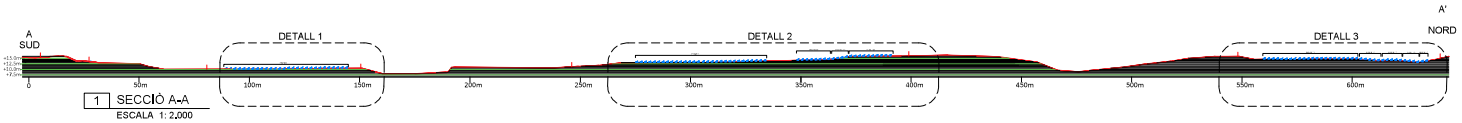
DATA: 10/12/2025

ESCALA: INDICADES

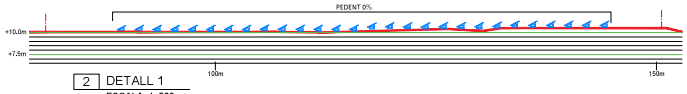
Dibuixat: AC

A.13.0

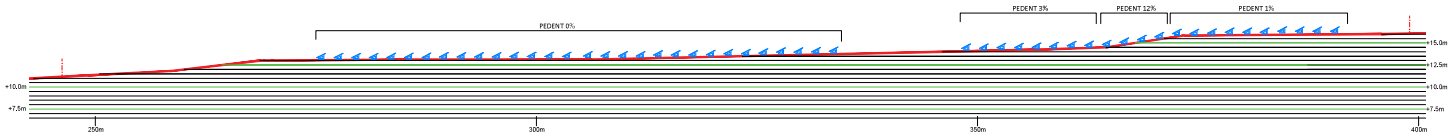
CODI / NÚMERO



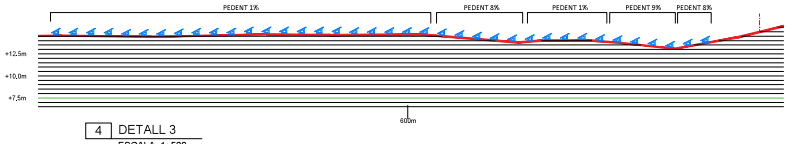
1 SECCIÓ A-A
ESCALA 1: 2,000



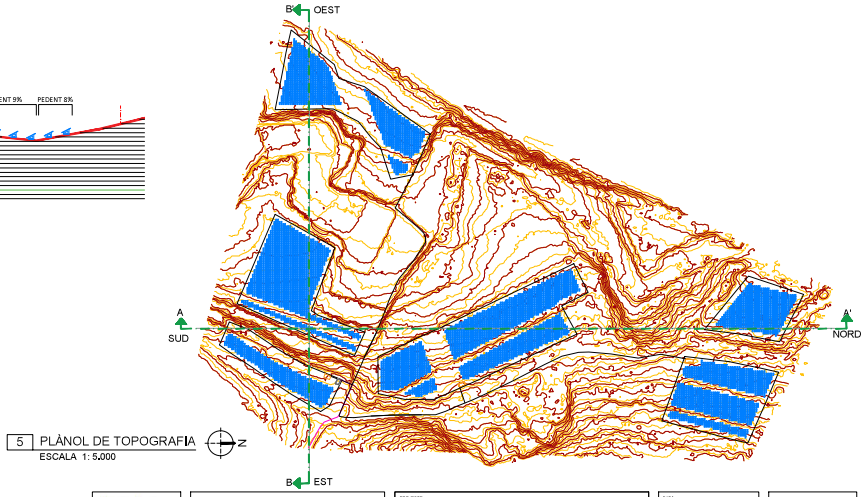
2 DETALL 1
ESCALA 1: 500



3 DETALL 2
ESCALA 1: 500



4 DETALL 3
ESCALA 1: 500



5 PLÀNOL DE TOPOGRAFIA
ESCALA 1: 5,000

NOTA

- NO HI HA MOVIMENTS DE TERRES ES PRESENTEN PERFILS AMB L'ESTAT ACTUAL
- LES CORBES DE NIVELL REPRESENTADES AL DIBUIX ESTAN A CADA 0,5 M D'ALÇADA

LLEGENDA

- PANELLS SOLARS
- NIVELL TERRENY ACTUAL
- TANCA

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

DESCRIPCIÓ PLÀNOL: TOPOGRAFIA, SECCIÓ A-A'

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

UBICACIÓ: POLIGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 106, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

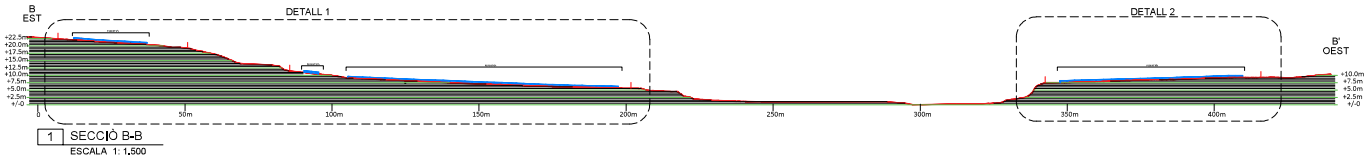
DATA: 10/12/2025

ESCALA: INDICADES

Dibuixat: AC

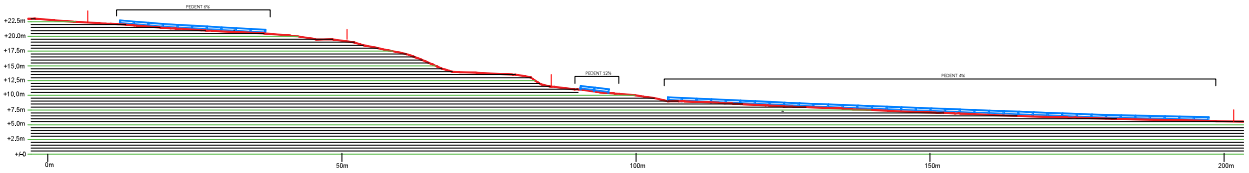
A.13.1

CODI / NÚMERO



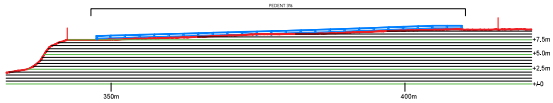
1 SECCIÓ B-B

ESCALA 1: 1,500



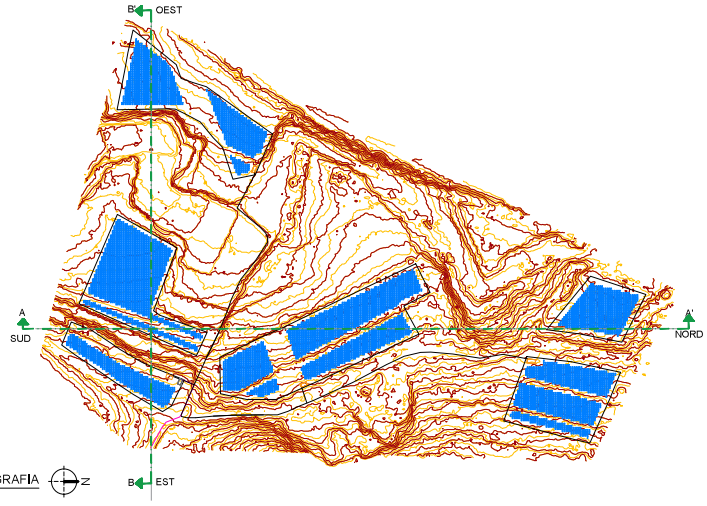
2 DETALL 1

ESCALA 1: 750



3 DETALL 2

ESCALA 1: 750



4 PLÀNOL DE TOPOGRAFIA

ESCALA 1: 5,000

NOTA

- NO HI HA MOVIMENTS DE TERRES ES PRESENTEN PERFILS AMB L'ESTAT ACTUAL
- LES CORBES DE NIVELL REPRESENTADES AL DIBUIX ESTAN A CADA 0,5 M D'ALÇADA

LLEGENDA

- PANELLS SOLARS
- NIVELL TERRENY ACTUAL
- TANCA

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 193 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

DESCRIPCIÓ PLÀNOL: TOPOGRAFIA. SECCIÓ B-B'

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

UBICACIÓ: POLIGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 105, 43839 CREIXELL, TARRAGONA

DATA: 10/12/2025

ESCALA: INDICADES

Dibuixat: AC

A.13.2

CODI / NÚMERO

V. ANNEXES

ÍNDEX DELS ANNEXES

1. INFORME DE PRODUCCIÓ DEL GENERADOR
2. REFERÈNCIES CADASTRALS
3. CÀLCULS JUSTIFICATIUS
4. ESTUDI DE LA VIABILITAT ECONÒMICA: VAN, TIR I PB
5. FITXES TÈCNIQUES COMPONENTS DE LA PSFV
6. PROJECTE LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

ANNEX 1:
INFORME DE PRODUCCIÓ DEL GENERADOR

PROMOTOR:	INSPIRA ENERGIA, S.L.
EMPLAÇAMENT:	Polígon 3 Parcel·les 14, 15 i 133 Polígon 6 Parcel·les 3 i 106 43839 Creixell, Tarragona
REDACTOR:	INSPIRA ENERGIA, S.L. C/ Doctor Trueta, 183, 9-5 08005 Barcelona, Barcelona
DATA:	Desembre 2025

PSFV CREIXELL I PSFV CREIXELL, 41.1731119613201,1.43069642922319

Report

Project Name	PSFV CREIXELL
Project Description	MPN
Project Address	41.1731119613201,1.43069642922319
Prepared By	INSPIRA ENERGIA jgiralt@respiraenergia.com

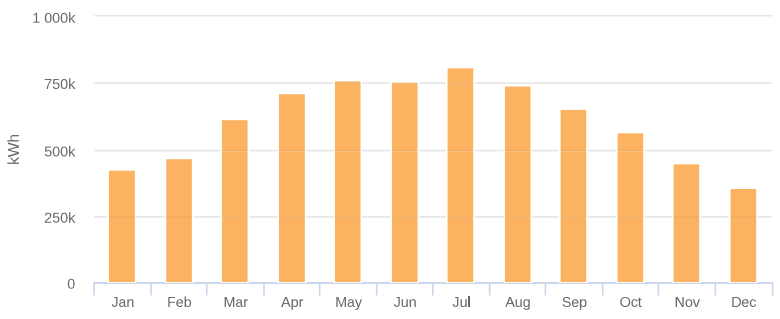
System Metrics

Design	PSFV CREIXELL I
Module DC Nameplate	4.35 MW
Inverter AC Nameplate	4.20 MW Load Ratio: 1.04
Annual Production	7.316 GWh
Performance Ratio	82.9%
kWh/kWp	1,683.0
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, Meteonorm 7 (meteonorm)
Simulator Version	ad6b3fdeb2-67a74084f3-ba53ed28c0-bff68830a4

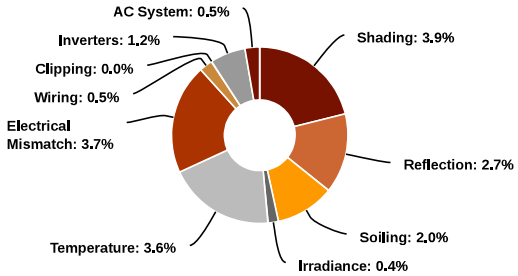
Project Location



Monthly Production



Sources of System Loss



Annual Production

	Description	Output	% Delta
Irradiance (kWh/m²)	Annual Global Horizontal Irradiance	1,704.6	
	POA Irradiance	2,029.9	19.1%
	Shaded Irradiance	1,950.9	-3.9%
	Irradiance after Reflection	1,898.1	-2.7%
	Irradiance after Soiling	1,860.1	-2.0%
	Total Collector Irradiance	**1,860.1**	**0.0%**
Energy (kWh)	Nameplate	8,086,162.2	
	Output at Irradiance Levels	8,057,582.2	-0.4%
	Output at Cell Temperature Derate	7,765,404.7	-3.6%
	Output after Electrical Mismatch	7,476,046.4	-3.7%
	Optimal DC Output	7,442,277.9	-0.5%
	Constrained DC Output	7,442,216.6	0.0%
	Inverter Output	7,352,910.0	-1.2%
	Energy to Grid	**7,316,145.7**	**-0.5%**
Temperature Metrics			
	Avg. Operating Ambient Temp		19.6 °C
	Avg. Operating Cell Temp		29.6 °C
Simulation Metrics			
	Operating Hours		4636
	Solved Hours		4636

Condition Set

Description	Condition Set 1											
Weather Dataset	TMY, 10km Grid, Meteonorm 7 (meteonorm)											
Solar Angle Location	Meteo Lat/Lng											
Transposition Model	Perez Model											
Temperature Model	Sandia Model											
Temperature Model Parameters	Rack Type	a	b	Temperature Delta								
	Fixed Tilt	-3.56	-0.075	3°C								
	Flush Mount	-2.81	-0.0455	0°C								
Soiling (%)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Irradiation Variance	5%											
Cell Temperature Spread	4° C											
Module Binning Range	-2.5% to 2.5%											
AC System Derate	0.50%											
Module & Component Characterizations	Type	Component	Characterization									
	Module	JKM630N-78HL4 (Jinko Solar)	Spec Sheet Characterization, PAN									
	Inverter	SUN2000-330KTL-H1 (Huawei)	Spec Sheet									

Components

Component	Name	Count
Inverters	SUN2000-330KTL-H1 (Huawei)	14 (4.20 MW)
Strings	6 mm2 (Copper)	300 (23,124.6 m)
Module	Jinko Solar, JKM630N-78HL4 (630W)	6,900 (4.35 MW)

Wiring Zones

Description	Combiner Poles	String Size	Stringing Strategy
Wiring Zone	-	23-23	Along Racking
Wiring Zone 2	-	23-23	Along Racking
Wiring Zone 3	-	23-23	Along Racking
Wiring Zone 4	-	23-23	Along Racking

Field Segments

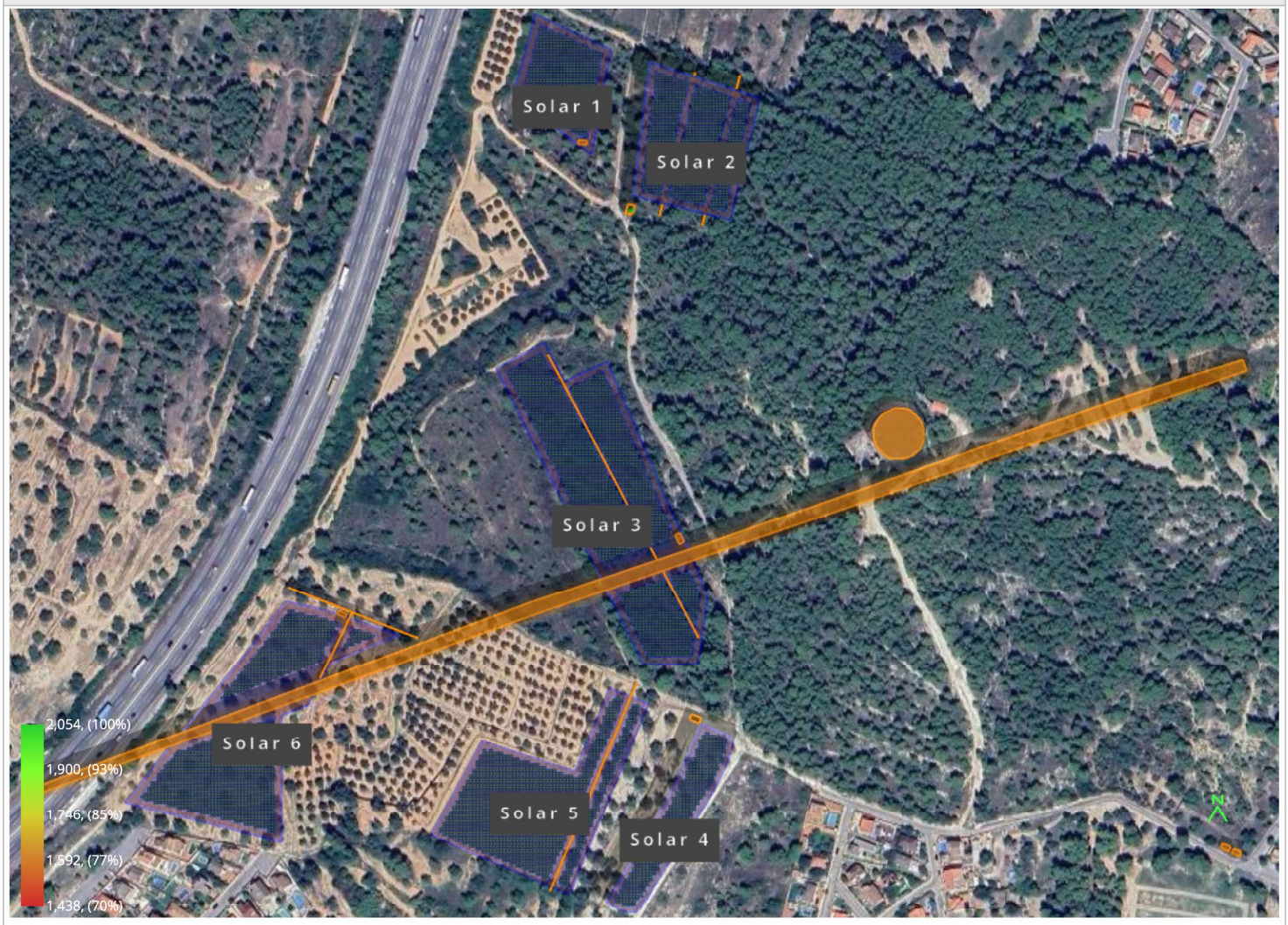
Description	Racking	Orientation	Tilt	Azimuth	Intrarow Spacing	Frame Size	Frames	Modules	Power
Solar 3	Fixed Tilt	Landscape (Horizontal)	Module: 28°	Module: 180°	1.1 m	1x1	2,001	2,001	1.26 MW
Solar 6	Fixed Tilt	Landscape (Horizontal)	Module: 28°	Module: 180°	1.1 m	1x1	1,472	1,472	927.36 kW
Solar 5	Fixed Tilt	Landscape (Horizontal)	Module: 28°	Module: 180°	1.1 m	1x1	1,495	1,495	941.85 kW
Solar 4	Fixed Tilt	Landscape (Horizontal)	Module: 28°	Module: 180°	1.1 m	1x1	483	483	304.29 kW
Solar 2	Fixed Tilt	Landscape (Horizontal)	Module: 28°	Module: 180°	1.1 m	1x1	885	885	557.55 kW
Solar 1	Fixed Tilt	Landscape (Horizontal)	Module: 28°	Module: 180°	1.1 m	1x1	564	564	355.32 kW

Detailed Layout2



PSFV CREIXELL I PSFV CREIXELL, 41.1731119613201,1.43069642922319

Shading Heatmap



Shading by Field Segment

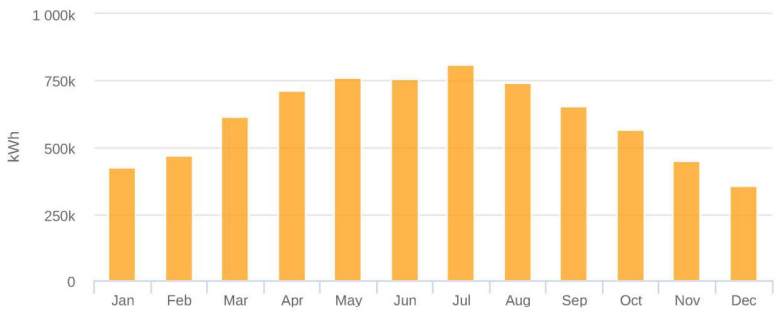
Description	Tilt	Azimuth	Modules	Nameplate	Shaded Irradiance	AC Energy	TOF[2]	Solar Access	Avg TSRF [2]
Solar 3	Module: 28.0°	Module: 180.0°	2,001	1.26 MWp	1,951.9kWh/m^2	2.12 GWh[1]	98.8%	96.2%	95.0%
Solar 6	Module: 28.0°	Module: 180.0°	1,472	927.4 kWp	1,949.5kWh/m^2	1.56 GWh[1]	98.8%	96.0%	94.9%
Solar 5	Module: 28.0°	Module: 180.0°	1,495	941.9 kWp	1,950.0kWh/m^2	1.58 GWh[1]	98.8%	96.1%	94.9%
Solar 4	Module: 28.0°	Module: 180.0°	483	304.3 kWp	1,952.2kWh/m^2	512.3 MWh[1]	98.8%	96.2%	95.0%
Solar 2	Module: 28.0°	Module: 180.0°	885	557.6 kWp	1,952.3kWh/m^2	938.8 MWh[1]	98.8%	96.2%	95.1%
Solar 1	Module: 28.0°	Module: 180.0°	564	355.3 kWp	1,950.2kWh/m^2	597.8 MWh[1]	98.8%	96.1%	95.0%
Totals, weighted by kWp			**6,900**	**4.35 MWp**	**1,950.9kWh/m^2**	**7.32 GWh**	**98.8%**	**96.1%**	**95.0%**

[1] approximate, varies based on inverter performance
[2] based on location Optimal POA Irradiance of 2,053.8kWh/m^2 at 38.2° tilt and 181.2° azimuth

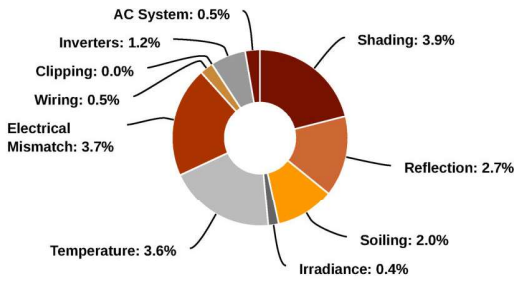
Solar Access by Month

Description	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
Solar 3	91%	97%	98%	98%	98%	97%	98%	98%	98%	98%	93%	84%
Solar 6	91%	97%	98%	97%	97%	97%	98%	97%	98%	98%	93%	84%
Solar 5	91%	97%	98%	98%	97%	97%	98%	98%	98%	98%	93%	84%
Solar 4	91%	97%	98%	98%	98%	97%	98%	98%	98%	98%	93%	84%
Solar 2	91%	97%	98%	98%	98%	97%	98%	98%	98%	98%	93%	84%
Solar 1	91%	97%	98%	98%	97%	97%	98%	98%	98%	98%	93%	83%
Solar Access, weighted by kWp	**90.7%**	**96.9%**	**97.9%**	**97.6%**	**97.5%**	**97.3%**	**97.6%**	**97.6%**	**97.8%**	**97.7%**	**93.0%**	**83.8%**
AC Power (kWh)	**425,681.0**	**468,724.1**	**616,385.8**	**712,280.9**	**760,522.9**	**756,208.6**	**811,813.3**	**740,553.8**	**652,314.6**	**563,511.0**	**450,504.6**	**357,644.9**

Monthly Production



Sources of System Loss



Southwestern Angle



Southeastern Angle



INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

ANNEX 2:
REFERÈNCIES CADASTRALS

PROMOTOR:	INSPIRA ENERGIA, S.L.
EMPLAÇAMENT:	Polígon 3 Parcel·les 14, 15 i 133 Polígon 6 Parcel·les 3 i 106 43839 Creixell, Tarragona
REDACTOR:	INSPIRA ENERGIA, S.L. C/ Doctor Trueta, 183, 9-5 08005 Barcelona, Barcelona
DATA:	Desembre 2025

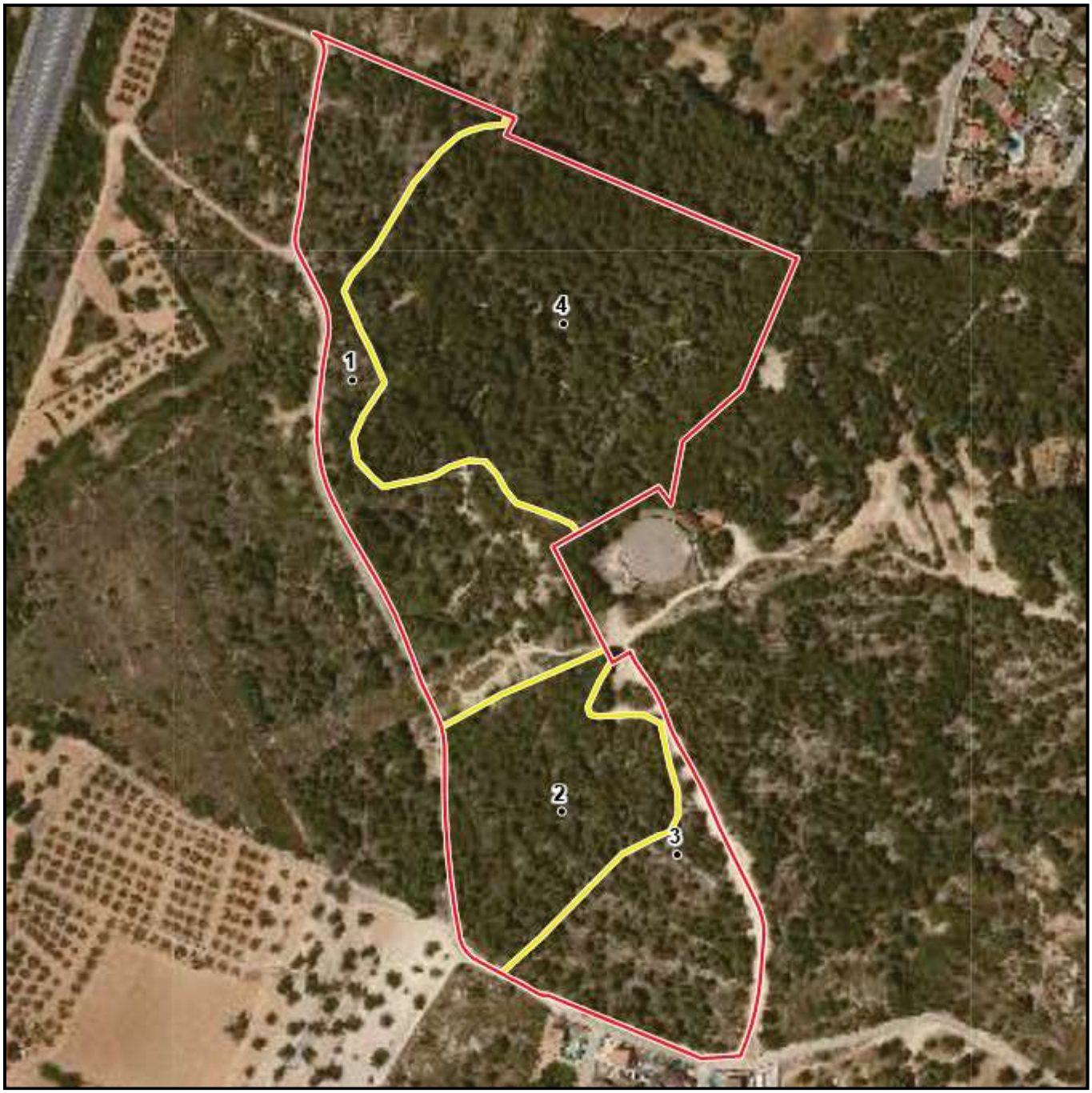
Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació

Dades Identificatives SigPac

Província: 43 - TARRAGONA
Municipi: 51 - CREIXELL
Agregat: 0 Zona: 0
Polígon: 3 Parcel·la: 14
Referència Cadastral: 43051A003000140000TY

Coordenades UTM del centre		
X:	368370.07	
Y:	4559147.27	
DATUM:	WGS84	
FUS:	31	

Data de vol de la foto del centroide de la parcel·la:	06/2021
Data de la cartografía Cadastral (1):	11/9/2023
Data d'Impressió:	03/10/2025
Escala aproximada de impressió:	1 : 3500



(1) Poden existir canvis a la parcel·la cadastral que encara no es reflexen en SIGPAC.

Informació SIGPAC vigent a data: 26/11/2024

La informació que conté el SIGPAC té per objecte facilitar a la persona agricultora l'emplenament de la seva sol·licitud dels ajuts de la PAC. Quan la informació que consta al SIGPAC divergeix de la realitat de l'explotació, s'ha de realitzar una sol·licitud de modificació SIGPAC, i la sol·licitud dels ajuts s'ha de fer d'acord amb la realitat de l'explotació.

A) Relatius al recinte:

Recinte	Superfície (ha)	Pendent (%)	Altitud (m)	Ús	*Subv (%)	*Subv (ha)	Coef.Regadiu	Incidències	Regió
1	2,5040	14,20	55	PR - PASTO ARBUSTIVO	33	0,8263	0	199	17 (2)
2	1,5868	14,50	63	FO - FORESTAL			0		
3	1,4524	9,40	60	PR - PASTO ARBUSTIVO	34	0,4938	0	199	17 (2)
4	3,9408	15,50	65	FO - FORESTAL			0		

2) Regió segons l'Anex II del projecte de Reial Decret sobre drets d'ajuda bàsica a la renta per a la sostenibilitat de la Política Agrícola Comuna. Dada provisional.

(*) Subvencionabilitat en pastures.

Incidències

199 - Recinto inactivo

C) Resum de dades de la parcel·la:

Ús	Total (ha)	Superfície subvencionable en Pastures (ha)
FO - FORESTAL	5,5276	
PR - PASTO ARBUSTIVO	3,9564	1,3201
Superfície Total	9,4840	1,3201

Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació

Dades Identificatives SigPac

Província: 43 - TARRAGONA

Municipi: 51 - CREIXELL

Agregat: 0 Zona: 0

Polígon: 3 Parcel·la: 15

Referència Cadastral: 43051A003000150000TG

Coordenades UTM del centre		
X:	368213.85	
Y:	4559162.43	
DATUM:	WGS84	
FUS:	31	

Data de vol de la foto del centroide de la parcel·la:	06/2021
Data de la cartografía Cadastral (1):	11/9/2023
Data d'Impressió:	03/10/2025
Escala aproximada de impressió:	1 : 3000



(1) Poden existir canvis a la parcel·la cadastral que encara no es reflexen en SIGPAC.

Informació SIGPAC vigent a data: 26/11/2024

La informació que conté el SIGPAC té per objecte facilitar a la persona agricultora l'emplenament de la seva sol·licitud dels ajuts de la PAC. Quan la informació que consta al SIGPAC divergeix de la realitat de l'explotació, s'ha de realitzar una sol·licitud de modificació SIGPAC, i la sol·licitud dels ajuts s'ha de fer d'acord amb la realitat de l'explotació.

A) Relatius al recinte:

Recinte	Superfície (ha)	Pendent (%)	Altitud (m)	Ús	*Subv (%)	*Subv (ha)	Coef.Regadiu	Incidències	Regió
1	3,7449	11,60	47	PR - PASTO ARBUSTIVO	56	2,0972	0	199	17 (2)
8	0,0216	14,60	45	PS - PASTIZAL	44	0,0095	0	11,199	17 (2)
9	0,0214	6,70	41	FY - FRUTALES			100	199,75	11 (2)

2) Regió segons l'Anex II del projecte de Reial Decret sobre drets d'ajuda bàsica a la renta per a la sostenibilitat de la Política Agrícola Comuna. Dada provisional.

(*) Subvencionabilitat en pastures.

Incidències

11 - Árboles dispersos (cc)
75 - Información del sistema de explotación aportada por la Comunidad Autónoma
199 - Recinto inactivo

C) Resum de dades de la parcel·la:

Ús	Total (ha)	Superfície subvencionable en Pastures (ha)
FY - FRUTALES	0,0214	
PR - PASTO ARBUSTIVO	3,7449	2,0972
PS - PASTIZAL	0,0216	0,0095
Superfície Total	3,7879	2,1066

Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació

Dades Identificatives SigPac

Província: 43 - TARRAGONA
Municipi: 51 - CREIXELL
Agregat: 0 Zona: 0
Polígon: 3 Parcel·la: 133
Referència Cadastral: 43051A003001330000TS

Coordenades UTM del centre		
X:	368187.18	
Y:	4559403.77	
DATUM:	WGS84	
FUS:	31	

Data de vol de la foto del centroide de la parcel·la:	06/2021
Data de la cartografía Cadastral (1):	11/9/2023
Data d'Impressió:	03/10/2025
Escala aproximada de impressió:	1 : 1000



(1) Poden existir canvis a la parcel·la cadastral que encara no es reflexen en SIGPAC.

Informació SIGPAC vigent a data: 26/11/2024

La informació que conté el SIGPAC té per objecte facilitar a la persona agricultora l'emplenament de la seva sol·licitud dels ajuts de la PAC. Quan la informació que consta al SIGPAC divergeix de la realitat de l'explotació, s'ha de realitzar una sol·licitud de modificació SIGPAC, i la sol·licitud dels ajuts s'ha de fer d'acord amb la realitat de l'explotació.

A) Relatius al recinte:

Recinte	Superfície (ha)	Pendent (%)	Altitud (m)	Ús	*Subv (%)	*Subv (ha)	Coef.Regadiu	Incidències	Regió
1	1,0092	11,40	47	PR - PASTO ARBUSTIVO	53	0,5349	0	199	17 (2)

2) Regió segons l'Anex II del projecte de Reial Decret sobre drets d'ajuda bàsica a la renta per a la sostenibilitat de la Política Agrícola Comuna. Dada provisional.

(*) Subvencionabilitat en pastures.

Incidències

199 - Recinto inactivo

C) Resum de dades de la parcel·la:

Ús	Total (ha)	Superfície subvencionable en Pastures (ha)
PR - PASTO ARBUSTIVO	1,0092	0,5349

Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació

Dades Identificatives SigPac

Província: 43 - TARRAGONA
Municipi: 51 - CREIXELL
Agregat: 0 Zona: 0
Polígon: 6 Parcel·la: 3
Referència Cadastral: 43051A006000030000TW

Coordenades UTM del centre		
X:	368162.27	
Y:	4558882.05	
DATUM:	WGS84	
FUS:	31	

Data de vol de la foto del centroide de la parcel·la:	06/2021
Data de la cartografía Cadastral (1):	11/9/2023
Data d'Impressió:	03/10/2025
Escala aproximada de impressió:	1 : 2000



(1) Poden existir canvis a la parcel·la cadastral que encara no es reflexen en SIGPAC.

Informació SIGPAC vigent a data: 26/11/2024

La informació que conté el SIGPAC té per objecte facilitar a la persona agricultora l'emplenament de la seva sol·licitud dels ajuts de la PAC. Quan la informació que consta al SIGPAC divergeix de la realitat de l'explotació, s'ha de realitzar una sol·licitud de modificació SIGPAC, i la sol·licitud dels ajuts s'ha de fer d'acord amb la realitat de l'explotació.

A) Relatius al recinte:

Recinte	Superfície (ha)	Pendent (%)	Altitud (m)	Ús	*Subv (%)	*Subv (ha)	Coef.Regadiu	Incidències	Regió
1	0,8451	4,40	39	TA - TIERRAS ARABLES			0	230,75	3 (2)
3	0,6402	8,90	34	OV - OLIVAR			0		11 (2)
4	0,1281	12,50	35	FS - FRUTOS SECOS			0		11 (2)
7	1,4097	14,00	48	FS - FRUTOS SECOS			0		11 (2)
10	0,0154	7,50	42	FO - FORESTAL			0	74	
14	0,0294	25,60	42	IM - IMPRODUCTIVOS			0	74,75	

2) Regió segons l'Anex II del projecte de Reial Decret sobre drets d'ajuda bàsica a la renta per a la sostenibilitat de la Política Agrícola Comuna. Dada provisional.

(*) Subvencionabilitat en pastures.

Incidències

74 - Información de uso SIGPAC aportada por la Comunidad Autónoma
75 - Información del sistema de explotación aportada por la Comunidad Autónoma
230 - Actividad agraria comprobada en 2024

C) Resum de dades de la parcel·la:

Ús	Total (ha)	Superfície subvencionable en Pastures (ha)
FO - FORESTAL	0,0154	
FS - FRUTOS SECOS	1,5378	
IM - IMPRODUCTIVOS	0,0294	
OV - OLIVAR	0,6402	
TA - TIERRAS ARABLES	0,8451	
Superfície Total	3,0679	0

Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació

Dades Identificatives SigPac

Província: 43 - TARRAGONA
Municipi: 51 - CREIXELL
Agregat: 0 Zona: 0
Polígon: 6 Parcel·la: 106
Referència Cadastral: 43051A006001060000TP

Coordenades UTM del centre		
X: 367955.90	Data de vol de la foto del centroide de la parcel·la:	06/2021
Y: 4558943.01	Data de la cartografía Cadastral (1):	11/9/2023
DATUM: WGS84	Data d'Impressió:	03/10/2025
FUS: 31	Escala aproximada de impressió:	1 : 1500



(1) Poden existir canvis a la parcel·la cadastral que encara no es reflexen en SIGPAC.

Informació SIGPAC vigent a data: 26/11/2024

La informació que conté el SIGPAC té per objecte facilitar a la persona agricultora l'emplenament de la seva sol·licitud dels ajuts de la PAC. Quan la informació que consta al SIGPAC divergeix de la realitat de l'explotació, s'ha de realitzar una sol·licitud de modificació SIGPAC, i la sol·licitud dels ajuts s'ha de fer d'acord amb la realitat de l'explotació.

A) Relatius al recinte:

Recinte	Superfície (ha)	Pendent (%)	Altitud (m)	Ús	*Subv (%)	*Subv (ha)	Coef.Regadiu	Incidències	Regió
1	2,3668	9,80	40	FS - FRUTOS SECOS			0		11 (2)
2	0,2458	5,70	32	OV - OLIVAR			0		11 (2)
12	0,0276	28,60	35	PR - PASTO ARBUSTIVO	0	0	0	199	17 (2)
15	0,0181	17,90	32	FY - FRUTALES			0	199	11 (2)
16	0,0149	9,10	42	IM - IMPRODUCTIVOS			0		
17	0,0055	5,70	42	IM - IMPRODUCTIVOS			0		
18	0,0111	30,70	36	PR - PASTO ARBUSTIVO	0	0	0		11 (2)
19	0,0050	7,50	37	EP - ELEMENTO DEL PAISAJE			0	215	11 (2)

2) Regió segons l'Anex II del projecte de Reial Decret sobre drets d'ajuda bàsica a la renta per a la sostenibilitat de la Política Agrícola Comuna. Dada provisional.

(*) Subvencionabilitat en pastures.

Incidències

199 - Recinto inactivo
215 - Elemento del paisaje construcciones tradicionales

C) Resum de dades de la parcel·la:

Ús	Total (ha)	Superfície subvencionable en Pastures (ha)
EP - ELEMENTO DEL PAISAJE	0,0050	
FS - FRUTOS SECOS	2,3668	
FY - FRUTALES	0,0181	
IM - IMPRODUCTIVOS	0,0204	
OV - OLIVAR	0,2458	
PR - PASTO ARBUSTIVO	0,0386	0
Superfície Total	2,6946	0

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

ANNEX 3:
CÀLCULS JUSTIFICATIUS

PROMOTOR:	INSPIRA ENERGIA, S.L.
EMPLAÇAMENT:	Polígon 3 Parcel·les 14, 15 i 133 Polígon 6 Parcel·les 3 i 106 43839 Creixell, Tarragona
REDACTOR:	INSPIRA ENERGIA, S.L. C/ Doctor Trueta, 183, 9-5 08005 Barcelona, Barcelona
DATA:	Desembre 2025

ÍNDEX

1. CÀLCUL DE SECCIONS 3
   1.1. CÀLCUL CIRCUITS CORRENT CONTINU 3
   1.2. CÀLCUL CIRCUITS CORRENT ALTERN 5
   1.3. CÀLCUL CIRCUITS MITJANA TENSIÓ 7
2. DIMENSIONAMENT PROTECCIONS 9
   2.1. PROTECCIONS DE CORRENT CONTINU 9
   2.2. PROTECCIONS DE CORRENT ALTERN 10
3. DIMENSIONAMENT DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC 13
   3.1. CONFIGURACIÓ DE LA CONNEXIÓ DE LA PSFV 14
4. DIMENSIONAMENT DE L'ESTRUCTURA 15
   4.1. DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA DE SUPORT 15
   4.2. CÀLCULS JUSTIFICATIUS DE L'ESTRUCTURA 16
5. SISTEMA DE POSADA A TERRA 20
6. CONCLUSIÓ 23

1. CÀLCUL DE SECCIONS

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

1. *Criteri de la intensitat màxima admissible o d'escalfament*. La temperatura del conductor del cable, en condicions de funcionament a plena càrrega i règim permanent, no podrà excedir en cap cas la temperatura màxima admissible establerta pels materials d'aïllament emprats. Aquest valor ve determinat per la normativa específica de cablejat, sent habitualment de 70 °C per a cables amb aïllament termoplàstic i de 90 °C per a cables amb aïllament termoestable.

2. *Criteri de la caiguda de tensió*. El pas del corrent elèctric pels conductors comporta una dissipació de potència i provoca una caiguda de tensió, és a dir, una diferència entre la tensió en l'origen i la que arriba a l'extrem de la canalització. Aquesta caiguda de tensió haurà de mantenir-se per sota dels límits establerts pel Reglament per a cada secció de la instal·lació, amb la finalitat d'assegurar el correcte funcionament dels receptors connectats al cable.

3. *Criteri de la intensitat de curtcircuit*. La temperatura que pot assolir el conductor d'un cable a conseqüència d'un curtcircuit o d'una sobreintensitat de curta durada no podrà superar, en cap cas, la temperatura màxima admissible de curta durada (inferior a 5 segons) assignada als materials d'aïllament corresponents. Aquest valor queda recollit a les normes particulars dels cables, sent habitualment de 160 °C per a cables amb aïllament termoplàstic i de 250 °C per a cables amb aïllament termoestable. Tot i que aquest criteri resulta determinant en instal·lacions d'alta i mitjana tensió, en baixa tensió té una rellevància menor, ja que les proteccions contra sobreintensitats redueixen el temps de curtcircuit a intervals molt breus i, addicionalment, les impedàncies pròpies dels cables fins al punt de curtcircuit limiten la intensitat màxima possible.

1.1. CÀLCUL CIRCUITS CORRENT CONTINU

En aquest apartat es justifica el dimensionament dels conductors dels circuits de corrent continu (CC) que uneix el camp fotovoltaic amb els inversors de potència.

L'objectiu del càlcul és garantir que la caiguda de tensió en cada línia no superi el límit establert (1,5% de la tensió nominal del *string*), i que la secció escollida, asseguri, alhora, la capacitat tèrmica adequada per a la intensitat màxima que pot circular-hi.

Els inversors de 330 kW consten de 300 circuits de CC que treballaran a un voltatge proper als 1.000V. El cablejat seleccionat, el seu recobriment ha de permetre treballar fins als 1.500V i la secció del cablejat per tal que les pèrdues sigui inferior al 1,5% es detalla en la següent fórmula.

Per a circuits de corrent continu, la residència total del conductor (anada i tornada) és

proporcional al doble de la longitud. La secció requerida s'obté mitjançant l'expressió següent:

$$S = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I}{\Delta V}$$

On:

S: Secció del conductor (mm^2)
ρ: Resistivitat del material conductor: Coure → ρ=0,01724 $\Omega \cdot mm^2/m$
L = Longitud unidireccional del circuit (m)
I = intensitat (A), es recomana utilitzar el corrent en condicions de funcionament (corrent de màxima potència, Imp)
ΔV: Caiguda de tensió admissible (V) → $\Delta V = 1.097{,}1 \cdot 0{,}015 = 16{,}46\, V$, El valor màxim admissible per a la caiguda de tensió és 1.5%, segons REBT ITC-BT 40.

Per a escollir la secció del cablejat de la part de continua, s'ha realitzat en base al pitjor escenari i el cas més desfavorable, sent aquest, a una longitud de 150 m.

Taula 1. Càlculs de la secció de la part de CC.

	Longitud (m)	Longitud corregida (m)	Isc (A)	Vmp x String (V)	cdt max (%)	Secció cable calculada (mm^2)	Secció cable comercial seleccionada (mm^2)
String 1	40	44	13,86	1097,1	1,5%	1,28	**10**
String 2	40	44	13,86	1097,1	1,5%	1,28	**10**
String 3	50	55	13,86	1097,1	1,5%	1,60	**10**
String 4	50	55	13,86	1097,1	1,5%	1,60	**10**
String 5	60	66	13,86	1097,1	1,5%	1,92	**10**
String 6	60	66	13,86	1097,1	1,5%	1,92	**10**
String 7	70	77	13,86	1097,1	1,5%	2,24	**10**
String 8	70	77	13,86	1097,1	1,5%	2,24	**10**
String 9	80	88	13,86	1097,1	1,5%	2,56	**10**
String 10	80	88	13,86	1097,1	1,5%	2,56	**10**
String 11	90	99	13,86	1097,1	1,5%	2,87	**10**
String 12	90	99	13,86	1097,1	1,5%	2,87	**10**
String 13	100	110	13,86	1097,1	1,5%	3,19	**10**
String 14	100	110	13,86	1097,1	1,5%	3,19	**10**
String 15	110	121	13,86	1097,1	1,5%	3,51	**10**
String 16	110	121	13,86	1097,1	1,5%	3,51	**10**
String 17	120	132	13,86	1097,1	1,5%	3,83	**10**
String 18	120	132	13,86	1097,1	1,5%	3,83	**10**
String 19	130	143	13,86	1097,1	1,5%	4,15	**10**
String 20	130	143	13,86	1097,1	1,5%	4,15	**10**

String 21	140	154	13,86	1097,1	1,5%	4,47	**10**
String 22	150	165	13,86	1097,1	1,5%	4,79	**10**

Aplicant la fórmula anterior per a cada *string*, amb les longituds indicades al plànol elèctric, s'obtenen les seccions teòriques requerides. El mateix procediment s'ha aplicat per a tots els *strings*.

Els resultats indiquen que, fins i tot per als circuits més llargs, la secció calculada no supera els 6 mm^2.

Per criteri d'homogeneïtzació i per garantir una millor robustesa mecànica i tèrmica, s'ha adoptat una secció comercial única de **10 mm^2 Cu** per a tots els *strings*.

Comprovació tèrmica

Es comprova que la intensitat màxima admissible per un cable de **10 mm^2 Cu** (instal·lació en exterior, temperatura 40 °C, segons UNE 20460-5-523) és superior als **20 A**, per la qual cosa la secció escollida compleix amb escreix el criteri tèrmic. Els fusibles i proteccions de string es dimensionen per un corrent nominal no superior al permès pel conductor seleccionat.

Aquesta elecció garanteix:

- Caiguda de tensió ≤ 1,5 % en totes les condicions de funcionament.
- Compliment de la intensitat admissible segons norma.
- Robustesa mecànica i facilitat d'execució i manteniment.

1.2. CÀLCUL CIRCUITS CORRENT ALTERN

En aquest apartat es justifica el dimensionament dels conductors dels circuits de corrent altern que uneixen els inversors amb el centre de transformació.

L'objectiu és determinar la secció adequada per tal de limitar la caiguda de tensió dins dels marges normatius, optimitzar les pèrdues elèctriques i garantir la seguretat tèrmica del cablejat.

Pel càlcul de la secció del cable en corrent altern trifàsic, en els 14 circuits de corrent altern, s'utilitza la següent fórmula:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L \cdot I}{\Delta V}$$

On:

S: Secció del conductor (mm^2)
ρ: Resistivitat del material → Alumini $\rho = 0{,}02826\ \Omega \cdot mm^2/m$
L = Longitud (m)
I = intensitat en A, Cosφ= 1
ΔV = 12 V → $800 \cdot 0{,}015 = 12\ V$, El valor màxim admissible per a la caiguda de tensió és 1.5%, segons REBT ITC-BT 40.

Aplicant la fórmula per a cada inversor, amb les longituds i corrents màxims indicats, s'obtenen els valors de secció necessaris.

Degut a que cada circuit té una distància diferent entre l'embarrat i la posició del inversor es mostra en la següent taula els càlculs de secció per cada circuit, així com en la columna de "Secció comercial seleccionada" es mostra el tipus de cable seleccionat, que és sempre superior al valor de "Càlcul secció".

Taula 2. Càlculs de la secció de la part de CA.

		Longitud (m)	Longitud corregida (m)	Isc (A)	Vinv output (V)	cdt max (%)	Càlcul secció (mm^2)	Secció comercial seleccionada (mm^2)
CT 1 - 1.250 kVA	Inversor 1	75	82,5	216,6	800	1,5%	72,73	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 2	100	110	216,6	800	1,5%	96,98	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 3	55	60,5	216,6	800	1,5%	53,34	**3x1x240 mm^2 Al**
CT 2 - 1.600 kVA	Inversor 4	159	174,9	216,6	800	1,5%	154,20	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 5	107	117,7	216,6	800	1,5%	103,77	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 6	55	60,5	216,6	800	1,5%	53,34	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 7	55	60,5	216,6	800	1,5%	53,34	**3x1x240 mm^2 Al**
CT 3 - 1.600 kVA	Inversor 8	154	169,4	216,6	800	1,5%	149,35	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 9	102	112,2	216,6	800	1,5%	98,92	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 10	124	136,4	216,6	800	1,5%	120,25	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 11	154	169,4	216,6	800	1,5%	149,35	**3x1x240 mm^2 Al**
CT 4 - 1.250 kVA	Inversor 12	18	19,8	216,6	800	1,5%	17,46	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 13	111	122,1	216,6	800	1,5%	107,65	**3x1x240 mm^2 Al**
	Inversor 14	162	178,2	216,6	800	1,5%	157,11	**3x1x240 mm^2 Al**

Cada inversor trifàsic (800 V, 216 A) disposa d'una línia independent fins el centre de transformació. El criteri de dimensionament és la limitació de caiguda de tensió al 1,5% segons ITC-BT-15 del REBT. S'utilitza el conductor de Al 240 mm^2 XPLE, enterrat en tub.

S'ha utilitzat com a conductor alumini (Al) per optimitzar el cost i el pes. Quan la secció calculada ha superat els 240 mm^2, s'ha aplicat una configuració de conductors en paral·lel per fase. Les configuracions finals adoptades són:

- Inversors 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 i 14 : **3 x 1 x 240 mm^2 Al** (un cable en paral·lel per fase).

El sistema és **trifàsic sense neutre**, pel que únicament s'instal·len tres fases + cablejat de terra.

Aquest paral·lelament garanteix que la intensitat màxima es reparteixi adequadament i la caiguda de tensió es mantingui dins del límit.

Comprovació tèrmica

Segons la norma **UNE-20460-5-523**, per cables d'alumini amb aïllament XLPE i temperatura ambient 40 °C:

- **240 mm² Al enterrat** → Intensitat admissible ≈ 320 A

Com que la intensitat màxima per inversor és **216,6 A**, les configuracions adoptades compleixen àmpliament amb el criteri tèrmic.

Totes les línies compleixen amb els **criteris de caiguda de tensió**, **intensitat admissible** i **seguretat tèrmica**.

1.3. CÀLCUL CIRCUITS MITJANA TENSIÓ

La xarxa subterrània de mitjana tensió s'encarregarà de l'evacuació de l'energia generada pel parc a partir dels seus inversors. Aquesta xarxa subterrània consistirà en els següents trams:

Tram 1: Del CT 1 al CM, que consta de circuit de MT subterrani.

Tram 2: Del CT 2 al CM, que consta de circuit de MT subterrani.

Tram 3: Del CT 3 al CM, que consta de circuit de MT subterrani.

Tram 4: Del CT 4 al CM, que consta de circuit de MT subterrani.

Tram 5: Del CM al PC amb la línia existent de 25 kV anomenada "CREIXELL1".

Els diferents trams i les seves longituds de la xarxa subterrània de mitjana tensió queden recollides en la següent taula:

Taula 3. Distàncies de la xarxa subterrània de mitjana tensió.

	PSFV CREIXELL I		
TRAM	**INICI**	**FINAL**	**Distància (m)**
1	CT 1	CM	858
2	CT 2	CM	579
3	CT 3	CM	470
4	CT 4	CM	737
5	CM	PC - Línia "CREIXELL1" de MT existent	88

Cada centre de transformació es connecta directament amb el centre de mesura, a través de la seva pròpia línia de MT. Aquesta configuració aporta simplicitat, menor cost i més fàcil de coordinar.

L'objecte del present apartat és determinar la secció mínima necessària dels conductors de mitjana tensió (25 kV) assegurant el compliment dels criteris de caiguda de tensió admissible i capacitat de transport de corrent (ampacitat).

Per al càlcul preliminar de la secció del conductor s'utilitza la següent fórmula:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot \rho \cdot L \cdot \cos \varphi}{\Delta V}$$

On:

I: Corrent de càlcul (A)
ρ: Resistivitat del conductor en Ω·mm²/m (≈ 0,01724 per coure, ≈ 0,02820 per alumini a 20°C)
L: Longitud del tram en metres (m)
$\cos \varphi$: Factor de potència
ΔV: Caiguda de tensió admissible → $\Delta V = \% \cdot U = 0{,}05 \cdot 25.000 = 1.250\ V$

S'adopta un factor de potència de càlcul cos φ = 0,9 conforme als criteris habituals de disseny en instal·lacions fotovoltaiques connectades en mitjana tensió i a les especificacions de l'operador de xarxa, que requereix capacitat de regulació de potència reactiva (P.O. 12.2 REE i NRZ d'ENDESA). Tot i que la generació activa s'efectua generalment amb cos φ ≈ 1, el valor 0,9 assegura el dimensionament sota les condicions més desfavorables i garanteix el compliment dels límits de tensió i d'intensitat de corrent màxima admissible.

Aquesta expressió permet determinar una secció teòrica que posteriorment es contrasta amb la secció normalitzada comercial immediatament superior, verificant també l'ampacitat i la caiguda de tensió final segons les dades de fabricant.

Per al càlcul del corrent de disseny s'utilitza la següent fórmula:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{4.200.000}{\sqrt{3} \cdot 25.000 \cdot 0{,}9} \approx 107{,}77\ A$$

Taula 4. Càlculs de la secció de la part de MT.

	Longitud (m)	Longitud corregida (m)	Potència nominal (kW)	Tensió nominal (V)	$\cos_\varphi$	Corrent de càlcul (A)	cdt max (%)	Càlcul secció (mm²)	Secció comercial seleccionada (mm²)
CT 1 - CM	858	943,8	4.200	25.000	0,9	107,77	5,0	3,58	**3x240 mm² Al**
CT 2 - CM	579	636,9	4.200	25.000	0,9	107,77	5,0	2,41	**3x240 mm² Al**
CT 3 - CM	470	517	4.200	25.000	0,9	107,77	5,0	1,96	**3x240 mm² Al**
CT 4 - CM	737	810,7	4.200	25.000	0,9	107,77	5,0	3,07	**3x240 mm² Al**
CM - PC	88	96,8	4.200	25.000	0,9	107,77	5,0	0,40	**3x240 mm² Al**

D'acord amb els càlculs efectuats, la secció teòrica necessària dels conductors per complir amb els criteris de caiguda de tensió admissible, resultaria inferior a 10 mm² per a conductors d'alumini. No obstant això, i atenent al que estableix la "Carta de Condicions Tècniques d'ENDESA", així com als criteris de seguretat, ampacitat i durabilitat exigits per l'operador, s'adopta com a secció mínima comercial la següent:

Conductor d'alumini aïllat XLPE 18/30 kV – 240 mm²

Aquesta secció garanteix:

- Compliment dels requisits de secció mínima normativa i d'Endesa per a línies soterrades de 25 kV.
- Sobreelevació tèrmica limitada, amb ampacitat superior a la intensitat de servei (118,55 A).
- Caiguda de tensió reduïda (< 5 %) fins al punt de connexió.
- Adequació mecànica i elèctrica per a maniobres i eventuals sobrecàrregues.

Per tot això, la secció comercial seleccionada de **240 mm² Al XLPE** s'ajusta als criteris de disseny i als estàndards d'ENDESA, essent la opció òptima per a la línia de mitjana tensió del projecte.

En referència a la connexió del CM amb la xarxa de distribució:

	PSFV CREIXELL I		
TRAM	**INICI**	**FINAL**	**Distància (m)**
5	CM	PC - Línia "CREIXELL1" de MT existent	88

Indiquem que els càlculs tècnics d'aquesta secció del circuit ja han estat realitzats per ENDESA, l'empresa distribuïdora responsable, en la seva fulla de condicions tècniques. En aquest document, ENDESA defineix i calcula els valors tècnics i normatius necessaris per garantir el compliment dels requisits de seguretat, capacitat i eficiència que regeixen aquest tram d'infraestructura. De totes maneres, queden justificats els càlculs de MT en Taula 4 de l'apartat 1.3 del present annex.

Per la nostra part, assegurem que mantenim la coherència amb les condicions tècniques ja aprovades i que complim amb els estàndards establerts per la distribuïdora per aquesta connexió.

2. DIMENSIONAMENT PROTECCIONS

2.1. PROTECCIONS DE CORRENT CONTINU

Les instal·lacions solars fotovoltaiques estan exposades a l'activitat atmosfèrica i, per aquest motiu, poden resultar danyades degut al efecte de les sobretensions

transitòries originades pels llamps. Per protegir la instal·lació, s'han seleccionat inversors que disposin de proteccions incorporades de corrent continu i que evitin que qualsevol sobreintensitat o sobretensió vinguda del camp de continua, pugui afectar al equip. HUAWEI, incorpora un control microxip DSP que permet protegir la part de continua amb un sistema de contactors incorporats, evitant que calgui situar proteccions via fusible.
Així mateix, a nivell del camp de mòduls fotovoltaics, ells mateixos porten un díode a la capçalera en cas d'averia individual, es desconnecten i permeten treballar la resta de mòduls de la sèrie.

2.2. PROTECCIONS DE CORRENT ALTERN

Existeixen 14 inversors de 300 kW en corrent altern, a 800 V de tensió i sabem que el cos φ és de 1. Així mateix i per major seguretat, se sap que el fabricant indica en la seva fitxa tècnica que el màxim amperatge és de 238 A de manera que l'elecció del magneto tèrmic de 250 A, cobrirà correctament les necessitats de protecció.

En la part de corrent altern de la instal·lació fotovoltaica s'utilitzen diferencials tipus B de 250 A per garantir la protecció contra corrents residuals amb components AC i DC, generats pels inversors Huawei SUN2000-330KTL-H1, que són transformerless i poden injectar corrents de fuga no sinusoidals a la xarxa.

La intensitat màxima de dispar està ajustada a 1 A, coordinada amb els inversors escollits, per evitar dispars indeguts deguts a les fuites naturals de les línies i garantir que només s'activi en situacions de risc real de corrent residual, mantenint així la seguretat de l'equip i de la instal·lació.

Es col·locarà una protecció de sobreintensitat al final de la línia de cada inversor, també de 250 A per cada línia. Es col·locarà protecció diferencial tipus B per a cada línia amb intensitat màxima de dispar ajustada a 1 A.

Proteccions Centre de Transformació i Centre de Mesura

Existeixen 4 **centre de transformació**. Per al càlcul de la protecció s'ha utilitzat la següent fórmula:

$$P = U \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi \;\rightarrow\; I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

Per als CT de 1.250 kVA:

$$P = U \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot cos\varphi \;\rightarrow\; I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{1.250.000}{\sqrt{3} \cdot 25.000 \cdot 0{,}9} = 32{,}08\,A \rightarrow \mathbf{40\,A}$$

S'ajusta al 120%.

Per als CT de 1.600 kVA:

$$P = U \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot cos\varphi \;\rightarrow\; I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{1.600.000}{\sqrt{3} \cdot 25.000 \cdot 0{,}9} = 41{,}06\ A \rightarrow \mathbf{63\ A}$$

S'ajusta al 120%.

Normalment es col·loca un **relé diferencial** del transformador (diferencial de fase a fase i terra, també anomenat 87T). Detecta desigualtat de corrents entre els bobinats del primari i secundari del transformador. Protegeix el transformador contra curtcircuits interns i fugues a terra.

El llindar està determinat pel nominal del transformador i la relació de corrent. La relació de dispar del relé diferencial s'ajusta a un percentatge del corrent nominal (per exemple 50-80% del corrent nominal del trasnformador).

També hi ha proteccions complementàries: relés de sobrecorrents de neutre (50N/51N) i protecció de terra, sobretensió, etc.

Per al CT, la protecció contra sobretensions és clau per a transients atmosfèrics (raigs) com per sobretensions de maniobra.

a) Protecció contra raigs i transitoris atmosfèrics

- Descàrregues aèries o indirectes poden generar pics de tensió molt alts.
- Es col·loquen limitadors de sobretensió (SPD – Surge Protection Device) tipus I a l'entrada de MT.
- Els SPDs tipus I poden suportar corrents de descàrrega molt elevats (p.e. 10-40 kA per fase, segons normatives IEC 61643-11).
- Protegeixen el transformador i equips de maniobra contra sobretensions extremes.

b) Protecció contra sobretensions de maniobra

- Provocades per tancaments/obertures de seccionadors, interruptors o curtcircuits.
- Es col·loquen SPD tipus II a l'interior del quadre de MT i BT per limitar sobretensions més petites.

En un centre de transformació cal una protecció de sobretensions coordinada amb SPDs tipus I + II a MT i BT, amb tensió de treball adequada al transformador i la xarxa, per protegir tant contra raigs com contra sobretensions de maniobra.

El **centre de mesura** és el punt on la planta connecta a la xarxa elèctrica i s'ha de protegir tant la planta com la xarxa. Les proteccions dependran del nivell de tensió (tipus MT/BT), normativa, i requeriments de la companyia elèctrica, però generalment inclouen els següents elements:

a) Protecció contra sobretensions

- SPDs tipus I i II per protegir el centre de mesura i l'equip de mesura contra transitoris atmosfèrics (raigs) i sobretensions de maniobra.
- Tipus I a l'entrada MT, tipus II a quadres secundaris si hi ha BT.

b) Protecció diferencial

c) Protecció de sobrecorrents i curtcircuits

- Interruptors automàtics MT/BT per sobrecorrents (50/51) i curtcircuits (50/51).
- Ajustats segons corrent nominal dels conductors i inversors, amb coordinació amb els fusibles del transformador i protecció general de xarxa.

d) Protecció de neutre/terra

- Relés de sobrecorrents de neutre (50N/51N) si la xarxa MT té neutre efectiu o via neutre resistiu.
- Permet detectar falles a terra i protegir tant la planta com la xarxa.

e) Protecció específica de la companyia elèctrica

- Relés de control de tensió i freqüència (27/59, 81) per desconnexió automàtica si la xarxa no està dins paràmetres.

f) Mesurament i control

- Comptadors i transformadors de corrent/tensió per mesura i telecontrol.

Per al CM:

$$P = U \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot cos\varphi \;\rightarrow\; I = \frac{P}{V \cdot \sqrt{3}} = \frac{4.200.000}{\sqrt{3} \cdot 25000 \cdot 0{,}9} = 107{,}77\ A \rightarrow \mathbf{160\ A}$$

S'ajusta al 120%.

S'ha seleccionat proteccions de sobreintensitats de **40 A** per cada CT de 1.250 kVA, de **63 A** per cada CT de 1.600 kVA i pel CM una protecció a regular a **160 A** per a la part de mitjana tensió. (Ajustos al 120%).

El centre de mesura és una combinació de protecció de sobrecorrents, neutre i

sobretensions, amb monitoratge de corrent residual si cal, i protecció de tensió/freqüència per complir amb la normativa i la companyia.

Les proteccions de corrent altern queden descrites en la següent taula:

Taula 5. Proteccions de CA.

DESCRIPCIÓ	Protecció intensitat	Protecció Diferencial	Protecció Sobretensions	Voltatge (V)	Nº proteccions
Inversors	250 A	Tipus B Corrent residual de dispar ajustada a: 1 A	Transitòries i permanents, tipus II	800	14
Línies	250 A	Tipus B Corrent residual de dispar ajustada a: 1 A	Transitòries i permanents, tipus II	800	14
CT 1 - 1.250 kVA	40 A (ajust 120%)	Relé diferencial de transformador (87T) amb ajust de percentatge de corrent nominal.	Tipus II Màxim: 27,5 kV (1s) Mínim: 20 kV (1,2s)	25.000	1
CT 2 - 1.600 kVA	63 A (ajust 120%)	Relé diferencial de transformador (87T) amb ajust de percentatge de corrent nominal.	Tipus II Màxim: 27,5 kV (1s) Mínim: 20 kV (1,2s)	25.000	1
CT 3 - 1.600 kVA	63 A (ajust 120%)	Relé diferencial de transformador (87T) amb ajust de percentatge de corrent nominal.	Tipus II Màxim: 27,5 kV (1s) Mínim: 20 kV (1,2s)	25.000	1
CT 4 - 1.250 kVA	40 A (ajust 120%)	Relé diferencial de transformador (87T) amb ajust de percentatge de corrent nominal.	Tipus II Màxim: 27,5 kV (1s) Mínim: 20 kV (1,2s)	25.000	1
CM - 4.200 kW	160 A (ajust 120%)	Relés de freqüència: 48 Hz (3s) - 51 Hz (0,5s)	Tipus II Màxim: 27,5 kV (1s) Mínim: 20 kV (1,2s)	25.000	1

3. DIMENSIONAMENT DEL GENERADOR FOTOVOLTAIC

STRINGS/INVERSORS

En la fase de disseny de la instal·lació i selecció dels components principals del sistema fotovoltaic, és necessari verificar la compatibilitat elèctrica entre el generador fotovoltaic (camp solar) i el convertidor CC/CA (inversor).

Aquesta compatibilitat garanteix el correcte seguiment del punt de màxima potència (MPPT) i l'aprofitament òptim de l'energia generada pels mòduls FV.

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

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

La potència nominal de l'inversor ha d'estar ajustada a la potència del generador fotovoltaic, però cal considerar que les potències declarades dels mòduls (Wp) corresponen a Condicions Estàndard de Mesura (CEM o STC), les quals representen condicions ideals de laboratori (irradiància de 1000 W/m², temperatura de cèl·lula de 25 °C i espectre AM 1,5).

En condicions reals d'operació, la potència efectiva del camp fotovoltaic és inferior a la nominal STC, degut principalment a:

- La temperatura de funcionament superior a 25 °C.
- Les pèrdues per cablejat i connexions.
- Les pèrdues òptiques per brutícia i inclinació.
- La degradació progressiva dels mòduls amb el temps.

Per compensar aquestes pèrdues i garantir el màxim aprofitament energètic, és habitual que la potència nominal del generador FV sigui entre un 5 % i un 30 % superior a la potència màxima subministrable per l'inversor.

Aquesta relació, coneguda com a "factor de sobredimensionament DC/AC", es determina per optimitzar el funcionament global del sistema i millorar-ne el rendiment energètic anual, especialment en hores de baixa irradiància.

Les especificacions tècniques dels mòduls fotovoltaics i dels inversors proposats en el present projecte es recullen en l'Annex 5 del projecte, on es detallen els valors elèctrics, mecànics i de rendiment necessaris per al seu correcte dimensionament i comprovació tècnica.

3.1. CONFIGURACIÓ DE LA CONNEXIÓ DE LA PSFV

S'ha previst la instal·lació de 6.900 mòduls JKM 630N-78HL4-BDV (630 W) o equivalent, de 630 Wp.

Els mòduls es connectaran en sèrie en grups de 23 unitats. El voltatge obert màxim que s'obtindrà serà de 1.312,84 V i és inferior al màxim que permet el fabricant del inversor HUAWEI seleccionat que limita a 1.500 V. Cada *string* anirà a parar a un inversor, sumant un total de 322 *strings* a repartir entre els 14 inversors. Cada inversor té 21 o 22 *strings*. Les característiques de cadascun dels *strings* es mostren a la taula

següent:

Taula 6. Característiques elèctriques dels strings.

Paràmetre	Descripció
Nombre de mòduls en sèrie	23
Potència total (kWp)	14.490
Tensió màxima potència Vmp (V)	1.097,1
Corrent màxima potència Imp (A)	13,21
Tensió circuit obert Voc (V)	1.312,84
Corrent curtcircuit Isc (A)	13,86

La configuració adoptada **21 *strings* x 23 mòduls** i **22 *strings* x 23 mòduls** són tècnicament adequades i compatibles amb els paràmetres elèctrics dels equips seleccionats. Es garanteix que:

- La tensió màxima en condicions extremes no supera el límit de 1.500 Vdc.
- La tensió de treball es troba dins l'interval MPPT de l'inversor.
- El corrent per entrada es manté dins dels límits especificats.
- El factor DC/AC es troba dins el rang recomanat (1,0–1,1).

Aquesta configuració optimitza el funcionament del generador FV i assegura la màxima eficiència energètica del sistema, d'acord amb els criteris de disseny i amb les directrius tècniques de l'operador de xarxa.

4. DIMENSIONAMENT DE L'ESTRUCTURA

4.1. DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA DE SUPORT

L'estructura de suport escollida per al parc solar fotovoltaic és el sistema Solarbloc, un mètode basat en blocs de formigó dissenyats específicament per al muntatge dels panells fotovoltaics. En aquest projecte, s'utilitzaran blocs de formigó de 28° d'inclinació, un angle òptim per a la captació de radiació solar a la latitud de Catalunya. Aquests blocs ofereixen una solució robusta i resistent que minimitza la necessitat de fonaments més complexes, ja que la seva massa i disseny garanteixen una estabilitat estructural suficient per a la instal·lació.

Els blocs de formigó Solarbloc estan fabricats amb formigó d'alta resistència, dissenyats per a suportar les càrregues mecàniques dels mòduls solars i les forces externes com el vent i la neu. Aquestes estructures són del tipus autoportant, és a dir, no requereixen ancoratges al terra, fet que en simplifica la instal·lació i redueix l'impacte ambiental.

Cada bloc permet la fixació segura dels perfils metàl·lics que suporten els panells, mantenint la inclinació desitjada per maximitzar la captació de radiació solar durant tot l'any. A més, la durabilitat del formigó garanteix una llarga vida útil de l'estructura, la qual cosa resulta ideal per a projectes de durada llarga.



Figura 1. Estructura bloc de formigó.

L'estructura de suport i els límits de subjecció dels panells solars han d'estar dissenyats de manera que no projectin ombra sobre els mòduls. Així mateix, tant l'estructura de suport com el sistema de fixació dels mòduls han de permetre expansions tèrmiques necessàries sense transmetre càrregues que puguin comprometre la integritat dels mòduls.



Figura 2. Estructures blocs de formigó en superfície plana.

El sistema de muntatge Solarbloc ofereix una solució senzilla, segura i econòmica per a la instal·lació d'estructures fotovoltaiques en terrenys plans. Els blocs de formigó de 28° permeten un muntatge ràpid i estable sense la necessitat d'ancoratge permanent, fet que redueix els costos de preparació del terreny i l'impacte ambiental del projecte.

4.2. CÀLCULS JUSTIFICATIUS DE L'ESTRUCTURA

SOBRECÀRREGUES SUPORTADES

Tal com indica el Plec de Condicions Tècniques del IDAE, l'estructura de suport dels panells solars ha de ser calculada per suportar, amb els mòduls instal·lats, les sobrecarregues del vent i neu, d'acord amb el que s'indica en el Codi Tècnic de

l'Edificació. En el cas de la nostra instal·lació, no es consideraran les sobrecàrregues per neu, ja que en aquesta zona de la província de Tarragona existeix molt poc risc de nevades durant l'hivern i, si succeeixen, són de baixa intensitat i no ocasionarien sobrecarregues a les estructures de suport.

Els càlculs justificatius per aquesta estructura es basen en la residència del material i les condicions meteorològiques locals. A continuació es descriuen els factors considerats:

- Càrrega del vent:

  Segons la normativa espanyola CTE DB SE-AE, la càrrega de vent màxima a Tarragona pot arribar a valors de fins a 1.000 N/m^2. Els blocs de formigó Solarbloc estan dissenyats per resistir aquests esforços, gràcies al seu pes elevat i el centre de gravetat baix, que asseguren l'estabilitat en condicions de vent intens. S'ha calculat que l'estructura pot resistir aquests esforços degut al pes propi dels blocs, que evita desplaçaments laterals o aixecaments.

  Pes: Depenent de l'angle, els blocs de 28° tenen una massa aproximada de 68 kg.

  Càrrega de vent màxima per resistir sense reforç: fins a vents de Beaufort 9 o 75-88 km/h (segons recomanacions).

  Per a la càrrega de vent màxima de 1.000 N/m^2, considerant un panell típic d'aproximadament 3 m^2 amb una inclinació de 28°, la força del vent (F_w) en el panell seria:

  $$F_w = C_d \cdot A \cdot P_w$$

  On:

  - C_d: és el coeficient de pressió de vent (aproximadament a 1,2 per inclinacions baixes)
  - A: 2,8 m2 és l'àrea del panell
  - P_w: 1.000 N/m2 és la pressió del vent

  Així, substituint:

  $$F_w = 1{,}2 \cdot 2{,}8 \cdot 1.000 = 3.360\ N$$

- Càrrega de neu:

  A la zona de Tarragona, la càrrega de neu és relativament baixa, però es considera un valor estàndard de 0,6 kN/m2 per garantir la seguretat de la instal·lació. Els blocs de formigó poden suportar fàcilment aquest tipus de càrrega, gràcies a la seva alta resistència compressiva. Els blocs de formigó amb resistència compressiva de 25 MPa poden suportar aquesta càrrega sense deformacions, seguint els criteris de seguretat establerts.

- Càrrega pròpia:

  Els blocs de formigó Solarbloc tenen una massa significativa, cosa que contribueix a la resistència global de l'estructura sense necessitat de fonaments profunds. El seu pes proporciona estabilitat contra l'aixecament per vent i altres forces dinàmiques.

- Resistència del material:

  El formigó utilitzat en aquests blocs té una resistència característica de 25MPa (mínim) segons les especificacions del fabricant. Això els permet suportar les càrregues imposades pels panells fotovoltaics i les forces sense deformacions ni esquerdes.

  Per comprovar que el bloc Solarbloc de 28° pot resistir el tombament, utilitzarem el moment generat pel pes del bloc respecte del punt de suport enfront del moment provocat per la força del vent.

  1. Moment de la força del vent

  Si el centre d'acció del vent es troba aproximadament a la meitat de la longitud del panell (0,6 m de la base), el moment de vent és:

  $$M_{vent} = F_w \cdot h$$

  Amb h = 0,6 m, així:

  $$M_{vent} = 3.360\ N \cdot 0{,}6\ m = 2.016\ Nm$$

  2. Moment de resistència del bloc

  El pes del bloc és de 68 kg, equivalent a una força de $F_p = 68 \cdot 9{,}81 = 667{,}08\ N$. La distància horitzontal del centre de gravetat al punt de bolcada serà aproximadament la meitat de la llargada del bloc: 60 cm / 2 = 30 cm aproximadament, el moment resistent (M_{res}) és:

  $$M_{res} = F_p \cdot 0{,}3 = 667{,}08\ N \cdot 0{,}3 = 200{,}1\ N$$

  Comparant els moments:

  $$M_{res} < M_{vent}$$

  El moment resistent generat pel pes del bloc és insuficient per contrarestar el moment generat pel vent. Això indica que caldria:

  - Incrementar el pes del bloc amb lastre addicional.
  - Afegir mòduls de reforç segons les recomanacions de Solarbloc per a zones de vent alt.

  Amb aquestes addicions el sistema de blocs Solarbloc compliria amb les especificacions exigides per les càrregues de vent i estabilitat.

  3. Dilatacions tèrmiques

  Encara que no afecta directament la resistència estructural, és important comprovar que la instal·lació per absorbir dilatacions tècniques:

  - Coeficient de dilatació tèrmica del formigó: aprox. 10 x 10^-6/°C

- Amb una variació màxima de temperatura de 40ºC, la dilatació per una longitud de 0,6 m és:

$$\Delta L = L \cdot \alpha \cdot \Delta T = 0{,}6 \cdot 10x10^{-6} \cdot 40 = 0{,}00024\ mm$$

Aquestes dilatacions es poden assumir en la instal·lació sense risc de dany estructural.

4. Càrrega addicional de seguretat

Per garantir la seguretat, es poden duplicar els blocs o aplicar lastra addicional segons el manual:

- Doble de blocs: incrementaria la resistència al vent sense necessitat de modificacions addicionals a la base de suport.
- Aplicació de lastra addicional: segons el tipus de superfície, pot afegir-se fins a duplicar el pes dels blocs per incrementar l'estabilitat estructural davant vents forts.

DISTÀNCIA ENTRE FILERES

La distància que finalment s'ha seleccionat entre fileres és de **1,1 m** que corresponen a un angle d'ombrejat de 28º.

L'alçada estàndard mínima del mòdul fotovoltaic del sòl serà < 0,3 m.

En aquest apartat, es descriu el càlcul entre files de panells solars.

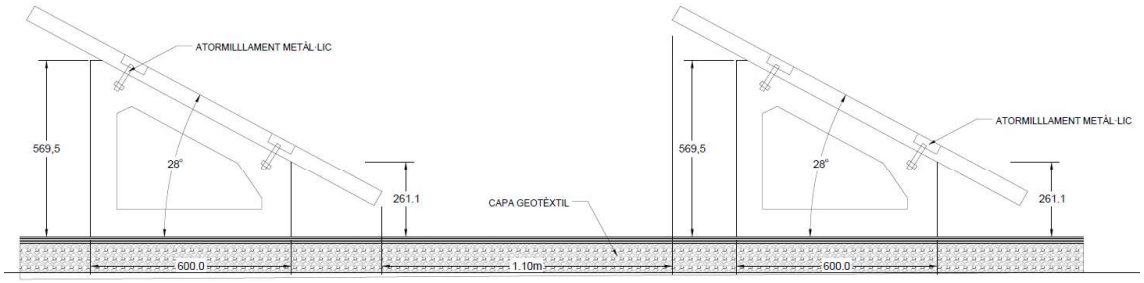


Figura 3. Perfil de l'estructura de fixació dels mòduls fotovoltaica adaptada al disseny on s'identifiquen les distàncies.

Per determinar la distància entre el final d'una filera de mòduls i el principi de la següent, s'utilitza la següent fórmula per al càlcul:

$$\varepsilon = 67 - latitud = 67 - 41 = 26$$

$$X = L \cdot \left(\frac{\sin \beta}{\tan \varepsilon} + \cos \beta\right) = 1{,}134 \cdot \left(\frac{\sin 28}{\tan 26} + \cos 28\right) = 2{,}092\ m$$

$$\boldsymbol{A} = X - L \cdot \cos \beta = 2{,}092 - 1{,}134 \cdot \cos 28 = 1.09\ m \ \rightarrow\ \mathbf{1.10\ m}$$

On β : Angle d'inclinació del mòduls fotovoltaics.
L: Distància total dels mòduls fotovoltaics.
A: Distància entre la part posterior de una fila i l'inici de la següent.
X: Distància total entre el principi d'una fila i el principi de la següent.

Finalment, els esforços que haurà de suportar l'estructura seran deguts a l'acció del vent que pugui incidir, al pes propi de les plaques i la càrrega de la neu que s'hi pugui acumular. La capacitat del terreny en cap cas es veurà superat per la instal·lació dels mòduls fotovoltaics ni les estructures de les pròpies plaques.

L'estructura de suport compleix les següents especificacions:

- S'aporta una certificació del fabricant que justifiqui la capacitat portant del sistema de fixació dels panells.

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

- Els punts de subjecció pel mòdul fotovoltaic son suficients en número, tenint en compte l'àrea de suport i la posició relativa, de forma que no es produiran flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats pel model del mòdul.

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

- L'estructura es protegeix superficialment contra l'acció dels agents ambientals i la realització de forats en l'estructura es durà a terme abans de procedir al galvanitzat o protecció de l'estructura, sempre i quan, sigui necessari.

- En cap cas, els topes de la subjecció dels mòduls ni la pròpia estructura projecten ombra a aquests.

S'adjunta un document, al final de la justificació dels càlculs, elaborat pel fabricant de l'estructura, on s'exposen els estudis i les metodologies utilitzades per a calcular i certificar que l'estructura projectada en base al comportament estàtic i dinàmic de la mateixa davant l'acció del vent.

5. SISTEMA DE POSADA A TERRA

La instal·lació de l'escomesa de posada a terra s'estendrà al llarg de les corresponents files de mòduls fotovoltaics. La connexió a les estructures de suport dels mòduls es realitzarà cada 15 metres mitjançant un conductor de coure nu de secció 35 mm^2, el qual quedarà enllaçat amb l'anell perimetral de terres de la planta, sent aquest un conductor de coure nu de secció 50 mm^2.

Les característiques de la instal·lació que s'indiquen a continuació:

- 94 piquetes disposades al primer nivell de la instal·lació fotovoltaica, unides

al conductor de 50 mm^2 que passarà arran de les files de plaques per l'estructura.
- Cablejat general de terres distribuït per les diferents rases del projecte, tal com mostra el plànol de posada a terra, mitjançant conductor horitzontal de coure nu de 50 mm^2 soterrat, connectat a les piques col·locades al voltant d'aquests.
- Anell de cablejat al centre de transformació realitzat mitjançant conductor de coure nu.
- 54 piquetes repartides pel tancament perimetral de la planta solar fotovoltaica.

Amb aquesta configuració s'aconsegueix un total de 17.008 metres de conductor de coure de 35 mm^2, 4.386 metres de conductor de coure de 50 mm2 i 187 piquetes de posada a terra en total.

El sistema de posada a terra es dimensionarà de manera que la seva resistència de terra, a qualsevol circumstància previsible, no sigui superior al valor especificat per a ella en cada cas. Aquest valor de resistència de terra és tal que qualsevol massa no pugui donar lloc segons la instrucció ITC-BT-18 "referent a instal·lacions de posada a terra" tensions de contacte superiors a:

- 24 V en local o emplaçament conductor
- 50 V en els altres casos

La configuració adoptada per a la instal·lació en la part de corrent continu correspon a un sistema del tipus IT, també conegut com a "configuració flotant o aïllada de terra", en el qual ambdós pols del generador romanen aïllats respecte de terra. La baixa probabilitat d'aparició d'una fallada permanent, conjuntament amb la probabilitat encara més reduïda de producció d'una segona fallada consecutiva, constitueixen arguments tècnics suficients per a la selecció d'aquesta configuració per al circuit de corrent continu.

Per determinar la resistència màxima de posada a terra de la part de corrent altern es fa ús de les condicions abans esmentades. Substituint valors a la següent expressió s'obté:

$$R_{Tmax} = \frac{V}{I}$$

$$R_{Tmax} = \frac{24}{1} = 24\ \Omega$$

On:

V: Tensió de seguretat (V)
I: Intensitat màxima sense que s'accioni el diferencial. (A)

Per calcular la resistència a terra:

$$K_r = \frac{R}{\rho}$$

$$K_r = \frac{240}{500} = 0{,}48\Omega\ /\Omega \cdot m$$

S'ha seleccionat una configuració equiparable a la geometria de la installació a protegir, garantint que la resistència màxima de posada a terra sigui inferior al valor límit Kr. A continuació, s'adopta la configuració corresponent, que s'ajusta a aquestes dimensions, i se'n realitza l'anàlisi de viabilitat tècnica.

- Dades de la configuració:

  Longitud de piques: 2 m
  Número de piques: 94
  Profunditat: 0,8 m

Les piques s'uneixen entre si amb conductor de coure 50 mm2.

➔ Càlcul de resistència de cada pica

$$R_p = \frac{\rho}{L} = \frac{500}{2} = 250\ \Omega$$

Rp= Resistència d'una pica.
ρ: Resistivitat que presenta el terreny, igual a 500Ω·m.
L: Longitud de la pica (m)

Per obtenir la resistència del conjunt de piques (Rnp), s'utilitza:

$$R_{np} = \frac{1}{Nº\ piquetes \cdot \frac{1}{Rp}} = \frac{1}{94 \cdot \frac{1}{250}} = 2{,}65\ \Omega$$

Per calcular la resistència del conductor (Rc) s'aplica la següent fórmula:

$$R_C = \frac{2 \cdot \rho}{L} = \frac{2 \cdot 500}{4.386} = 0{,}23\ \Omega$$

ρ: Resistivitat que presenta el terreny, igual a 500Ω·m.
L: Longitud del cablejat de posada a terra (m).

Finalment, es calcula la resistència total (Rtot):

$$R_{tot} = \frac{1}{\frac{1}{R_C} \cdot \frac{1}{R_{np}}} = \frac{1}{\frac{1}{0{,}23} \cdot \frac{1}{2{,}65}} = 0{,}60\ \Omega$$

$$R_{tot} < R_{Tmax} \quad \rightarrow \quad 0{,}60 < 24\ \Omega$$

La resistència total és inferior a la màxima admissible, pel que es conclou que la configuració és correcte.

6. CONCLUSIÓ

Amb l'exposat en el present Annex i amb els plànols i documents que s'adjunten esperem suficientment la justificació dels càlculs de la PSFV CREIXELL I.

La societat peticionaria INSPIRA ENERGIA, S.L. espera que les afectacions descrites siguin avaluades favorablement per part dels Organismes afectats, i així, atorguin les autoritzacions corresponents per a la seva construcció i posada en servei.

Per a la realització d'aquesta obra es tindran en compte, la normativa que regeix sobre les estructures de suport i la normativa vigent per les que siguin afectades.

Per tot el que s'ha exposat en el present document i conforme davant d'això, es seguiran les premisses marcades pel present document a fi d'executar les corresponents estructures per la sustentació de les plaques a la inclinació determinada del projecte.

A Tarragona, desembre 2025

Joan Giralt i Cubí

Enginyer Industrial

EIC - Col·legiat 20061

Gerent INSPIRA ENERGIA, S.L.

(REV.2025) CÁLCULO DE CARGA DE VIENTO SOBRE SOLARBLOC® CUBIERTAS (3º,10º,12º,15º,18º,28º,30º,34º) + ACCESORIOS

1

Para la **correcta comprensión** de los resultados de esta hoja de cálculo se hace necesario tener conocimientos técnicos, además del estudio y comprensión de la **MEMORIA DE CÁLCULO DE SOPORTES PARA PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS TIPO SOLARBLOC® DE PRETENSADOS DURÁN.**

¿Como trabajar con la hoja de cálculo?
Configurar las celdas azules y rellenar las blancas

Solarbloc a utilizar: 3º a 34º
Colocar Antipandeo: Si / No
Colocar Deflector: Si / No (Valido 1H/1V)
Colocar Lastre: LT(Trasero)-LI(Inferior)
Colocar Perfil: Si / No

Aplicar Código Técnico

CTE (No) = Cálculo manual.
Introducir velocidad del viento
Introducir ángulo viento-terreno

CTE (Si) = Cálculo Según norma.
Elegir zona de viento
Elegir grado de aspereza — Elegir altura máxima de panel

Configurar Instalación de paneles
Introducir Nº de paneles de la fila
Añadir la Dimensión del panel (X/Y)
Introducir peso de cada panel

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA SE PUEDEN VER CONDICIONADOS POR LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL DE CADA UNO DE LOS COMPONENTES QUE INTERVENGAN EN LA INSTALACION FV.

IMPORTANTE *Observaciones:

Con esta versión (REV.2024) se puede configurar la Excel combinando multiples accesorios.

Si aplica CTE, esta Excel basará sus cálculos en el Documento Básico Seguridad Estructural Acciones en la Edificación.
A pesar de que en su apartado 1.1 Ámbito de aplicación, se indica que "El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre los edificios", este método permite asimilar el estudio a una referencia de magnitudes de cargas que han sido validadas para el campo de la edificación.

SOLARBLOC.es
EXCLUSIVOS SOPORTES DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES
PRETENSADOS DURAN
Carretera de Valverde, Km 5,200 06010 Badajoz (España)
Tlf: +34 924 24 42 03
E-mail: solarbloc@pretensadosduran.com
www.solarbloc.es

PATENTADO

El Sistema Antipandeo Solarbloc® consigue **rigidizar** los módulos de mayor tamaño colocados de forma horizontal al aumentar **a seis los puntos de fijación.**

DEFLECTOR TRASERO
Para soportes Solarbloc® de cubiertas y superficie plana
NUEVO PRODUCTO

- **Aerodinamica** desarrollada por Solarbloc®
- **Reforma** la instalación fotovoltaica
- **Evita la entrada** de viento a sostenerte
- **Compatible** con otros sistemas de refuerzo de Solarbloc®

LASTRE TRASERO "LT"
LASTRE INFERIOR "LI"

LASTRE TRASERO "LT" LASTRE INFERIOR "LI"
1LT 1LI
2LT 2LI

↓ CÁLCULO ENTRADA DE VIENTO POR BARLOVENTO ↓

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

2

Tica para acceder a la web → Soporte para placas solares - Solarbloc®

Tipo de Solarbloc a utilizar	28º
Colocar Sistema Antipandeo	No
Colocar deflector trasero (Validio 1H/1V)	Si
Colocar perfil metalico	No
Aplicar Código Técnico	Si
Colocar lastre	No

Tipo de montaje	n paneles / n+1 Solarblock
Número de Solarbloc	6001
Número de paneles	6000
Número de piezas de lastre	0
Peso panel solar (kg)	25
Peso de lastre	0,00

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

Zona de viento	C
Grado de aspereza	IV Zona urbana en general, industrial o forestal
Altura (m)	10
Coef. de exposición	1,70
Coef. de presión	1,17

Conversor (km/h) a (m/s)	Introducir velocidad en Km/h	Velocidad en m/s
	110	30,56

Angulo del Solarbloc	Angulo en Radianes
28	0,349
Anuzão entre viento - terreno	0	0,000

Los módulos solares tienen que **centrarse al soporte Solarbloc®** de tal manera que no sobrevuelan más de un lado que de otro.
Los resultados de esta hoja de cálculo, se basan en este principio.

¡¡¡¡AVISO!!!! LIMPIAR LA BASE DONDE SE DEPOSITEN LOS SOPORTES SOLARBLOC

Datos piezas

	Peso kg	Centro de gravedad (respecto al punto de giro) x (m)	y(m)
Solarbloc + Lastre	469,68,00	0,2813	0,2248
Paneles	172.500,00	0,3277	0,4059
Peso del sistema antipandeo	0,00		

Viento

Velocidad del viento (Manual / CTE)	m/s	kg/m²
	29,00	221,57

Angulo del solarbloc	0,489	rad
Angulo viento-terreno (Manual / CTE)	1,082	rad
Angulo viento - panel	1,571	rad
Carga de viento	3766.102,39	kg

CALCULOS SOLARBLOC SIN PEGADO

			Signos	
Momento debido al viento	1.720,00	kg x m		
Momento debido al peso	1.000,00	kg x m	+	Antivuelco
Estabilizadores	551.259,99	kg x m	-	Vuelco
Reserva de seguridad al vuelco	INFINITO	Seguridad cuando es > 100%		
CUMPLE / NO CUMPLE	CUMPLE			

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO, NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE
LOS RESULTADOS, ESTAN SUJETOS, A LA CONFIGURACION QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGUN EL CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC®

EL MONTAJE DE LOS MÓDULOS DEBE SER COMPATIBLE CON LOS SOPORTES.

Dimensiones paneles y Superficie

x (m)	y (m)	m²
1,13	2,18	2,46

Añadir la Dimensión del panel

Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco

	d (m)
d	0,0958
d	0,5122

Panel Vertical- (X) Lado largo
Panel Vertical - (Y) Lado corto
Panel Horizontal- (X) Lado corto
Panel Horizontal - (Y) Lado largo

Multilastre parte inferior

CARRILES PROLONGADORES PARA PANELES EN VERTICAL

SOLARBLOC.es
EXCLUSIVOS SOPORTES DE HORMIGÓN PARA PANELES SOLARES
PRETENSADOS DURAN
Carretera de Valverde, Km 5,200 06010 Badajoz (España)
Tlf: +34 924 24 42 03
E-mail: solarbloc@pretensadosduran.com
www.solarbloc.es

PATENTADO

El Sistema Antipandeo Solarbloc® consigue **rigidizar** los módulos de mayor tamaño colocados de forma horizontal al aumentar **a seis los puntos de fijación.**

DEFLECTOR TRASERO
Para soportes Solarbloc® de cubiertas y superficie plana
NUEVO PRODUCTO

- **Aerodinamica** desarrollada por Solarbloc®
- **Reforma** la instalación fotovoltaica
- **Evita la entrada** de viento a sostenerte
- **Compatible** con otros sistemas de refuerzo de Solarbloc®

LASTRE TRASERO "LT"
LASTRE INFERIOR "LI"

LASTRE TRASERO "LT" LASTRE INFERIOR "LI"
1LT 1LI
2LT 2LI

¿Como trabajar con la hoja de cálculo?
Configurar las celdas azules y rellenar las blancas

Parámetros de deslizamiento

1º Seleccionar una de las bases disponibles

2º Indicar si se colocará manta de neopreno(*)

3º Seleccionar rozamiento húmedo o seco

4º Introducir Coef. Rozamiento (en caso de elegir 'Otro' como terreno base)

(*)La **manta de neopreno**, sera beneficiosa en los casos en que el soporte deslice y cuando se quiera aumentar el Coef. D= Tan

(**) El **perfil metálico**, es beneficioso para el vuelco de los paneles. En memoria viento punto 13.2.4)

CTE (No) = Cálculo manual.
Introducir velocidad del viento
Introducir ángulo viento-terreno

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA SE PUEDEN VER CONDICIONADOS POR LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL DE CADA UNO DE LOS COMPONENTES QUE INTERVENGAN EN LA INSTALACION FV.

En caso de pegado
Definir la distancia de pegado
Introducir resistencia a tracción
Introducir longitud del cordón

Introducir anchura del cordón

*** Observaciones del pegado:**

Las celdas de "Pegado" definen el diseño del sellado, es decir, indican desde el punto de vuelco del soporte (parte delantera) las dimensiones del cordon de adhesivo (Longitud/Anchuar), la posición del material sellante y la resistencia del mismo.

↓ CÁLCULO ENTRADA DE VIENTO POR SOTAVENTO ↓

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

Tica para acceder a la web → Soporte para placas solares - Solarbloc®

Tipo de Solarbloc a utilizar	28º
Terreno base	Hormigón
Manta de neopreno	Si
Rozamiento húmedo / seco	Seco
Colocar lastre	No
Aplicar Código Técnico	Si
Colocar perfil metálico	No

Coef. de roz: 1,324
Coef. roz. (estimado): 1,5

a paneles / ø x1 Solarblock (VIENTO POR DETRAS DEL CONJUNTO)

Zona de viento	C
Grado de aspereza	IV Zona urbana en general, industrial o forestal
Altura (m)	10,00
Coef. de exposición	1,78
Coef. de succión	1,08

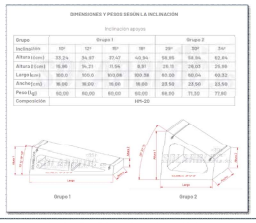
Tipo de montaje	n paneles / ø x1 Solarblock
Número de Solarbloc	6900
Número de paneles	6900
Número de piezas de lastre	0
Peso panel solar (kg)	25
Peso de cada pieza de lastre	0

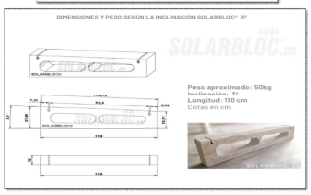
Introducir velocidad en km/h	Velocidad en m/s
110	30,56

Conversor (Km/h) a (m/s)

Angulo viento-terreno entre 0 y 62	Ángulo viento-terreno en Radianes
28	0,489
0	1,571

Angulo del Solarbloc
Angulo entre viento - terreno





Datos piezas	Peso kg	Centro de gravedad (respecto al punto de giro) x (m)	y (m)
Solarbloc + Lastre	469260,00	0,239	0,2248
Paneles	172500,00	0,32	0,4749
Peso del sistema antivuelco	0,00		
Longitud Trasera Sobresale		0,067	

Dimensiones paneles piezas y lastre	x (m)	y (m)	Superficie m²
Panel	1,13	2,18	2,46
Superficie Soporte+Lastre			0,1338325
Superficie del Viento con Deflector			1,24
Superficie vuelo trasero			0,15

Viento	m/s	kg/m²
Velocidad del viento (Manual / CTE)	25,00	286,38

Distancia perpendicular eje

d (m)
0,4810
0,2305

Ángulo del solarbloc	0,489	rad
Ángulo viento-terreno (Manual / CTE)	1,082	rad
Angulo viento - panel	1,571	rad
Carga de viento sobre el panel fotovoltaico	292589,12	kg
Carga de viento sobre Soporte+Lastre	0,00	kg

CALCULOS SOLARBLOC SIN PEGADO

Momento debido al viento	-126105,91	kg x m
Momento debido al peso	205912,82	kg x m
Total momentos	79806,91	kg x m
Reserva de seguridad al vuelco	163,29%	
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE	

Signos	
+	Antivuelco
-	Vuelco

Carga de viento sobre el deflector	1130760,67	kg
Carga de viento horiz. sobre el panel fotovoltaico	0,00	kg
Carga de viento vert. sobre el panel fotovoltaico	292589,12	kg
Peso	641760,00	kg
Fricción	462312,84	kg
Resultante	-697476,68	kg
CUMPLIMIENTO A DESLIZAMIENTO	NO CUMPLE! REVISAR	

CALCULOS SOLARBLOC CON PEGADO (WEBER flex PU o SIMILAR)

Longitud pegado cordon	80	cm
Resistencia del cordón / Weber flex PU	10	kg/cm²
Longitud del cordon / Solarbloc	115	cm
Anchura mínima del cordón	0,67	cm
Anchura del cordón aplicado	1,20	cm

Momento conseguido con pegado	993168	kg x m
Momento debido al viento	-126105,91	kg x m
Momento debido al peso	205912,82	kg x m
Total momentos	1073550,91	kg x m
Reserva de seguridad al vuelco	951,31%	
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE	

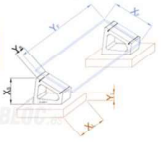
Fuerza antideslizamiento por pegado	1242180,00	kg
Resultante de deslizamiento	544703,17	kg
CUMPLIMIENTO A DESLIZAMIENTO	CUMPLE	

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE
LOS RESULTADOS, ESTAN SUJETOS, A LA CONFIGURACIÓN QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGÚN EL CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC®

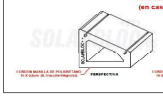
EL MONTAJE DE LOS MÓDULOS DEBE SER COMPATIBLE CON LOS SOPORTES



CARRILES PROLONGADORES PARA PANELES EN VERTICAL



PEGADO PIEZA POR BASE
(en caso de ser necesario)



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

Las celdas de "Pegado" definen el diseño del sellado, es decir, indican desde el punto de vuelco del soporte (parte delantera) las dimensiones del cordon de adhesivo (Longitud/Anchuar), la posición del material sellante y la resistencia del mismo.

*Modificar las celdas en blanco

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

ANNEX 4:

ESTUDI DE LA VIABILITAT ECNONÒMICA I FINANCERA

PROMOTOR:	INSPIRA ENERGIA, S.L.
EMPLAÇAMENT:	Polígon 3 Parcel·les 14, 15 i 133 Polígon 6 Parcel·les 3 i 106 43839 Creixell, Tarragona
REDACTOR:	INSPIRA ENERGIA, S.L. C/ Doctor Trueta, 183, 9-5 08005 Barcelona, Barcelona
DATA:	Novembre 2025

ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA

PRODUCCIÓ, PREUS I INGRESSOS

En aquest apartat s'exposen els resultats de producció estimada de la instal·lació fotovoltaica, el preu horari del mercat per a la venda de l'energia generada i els ingressos previstos associats al projecte.

Producció

Pel càlcul de la producció per a la instal·lació fotovoltaica s'ha utilitzat el programa **Helioscope**.

Helisocope és una eina que permet analitzar la radiació solar i el rendiment dels sistemes fotovoltaics. A partir d'aquesta informació, és possible estimar l'energia generada per diferents configuracions i tipologies de sistemes fotovoltaics en pràcticament qualsevol ubicació del món.

Les dades d'irradiació i temperatura emprades per a la simulació corresponen a la base de dades horària disponible a Helioscope per a la localització seleccionada.

Els resultats de producció energètica anual en corrent altern del parc solar fotovoltaic de **4,2 MW**, es mostren en la següent taula:

Potència de la instal·lació (MWp)	Producció d'energia (MWh)
4,35	5.860

Preus horaris de la energia

Un cop coneguda la producció energètica horària i anual de la instal·lació, el pas següent és determinar el preu horari de venda de l'energia al mercat espanyol.

Per això, s'han consultat les dades publicades per la Comissió Nacional dels Mercats i la Competència (CNMC), a partir de les quals s'obtenen els preus horaris corresponents a l'últim any disponible.

En aquest estudi s'ha considerat un cicle de vida de la instal·lació de 35 anys. Tot i que l'escenari ideal seria disposar dels valors horaris de preus per a cada any d'explotació, això no és possible. Per aquest motiu, s'ha optat per utilitzar com a referència el preu mitjà de l'energia estimat per a l'any 2025, segons dades de l'Operador del Mercat Ibèric d'Energia (OMIE).

Amb aquestes dades i la producció energètica prevista, la taula següent mostra:

- els ingressos estimats per a l'any 2026 considerant el preu mitjà anual,
- els ingressos calculats amb preus horaris i producció horària,
- la diferència absoluta entre ambdós valors, i
- el percentatge de variació corresponent.

Resultats d'ingressos

A partir de la producció anual estimada i dels preus de mercat, s'han obtingut els ingressos previstos per al parc solar fotovoltaic **Creixell I**, considerant tant el preu mitjà fix com el preu horari del mercat. Els resultats es mostren a continuació:

CONCEPTE VALOR	PSFV CREIXELL I
Energia MWh	5.860
Fixe €	351.600
Horari €	269.560
Diferència (H-F)	-82.040
% horari respecte fixe	23,33

Evolució prevista dels preus de l'energia

El següent pas consisteix a obtenir els preus mitjans projectats per als pròxims anys.

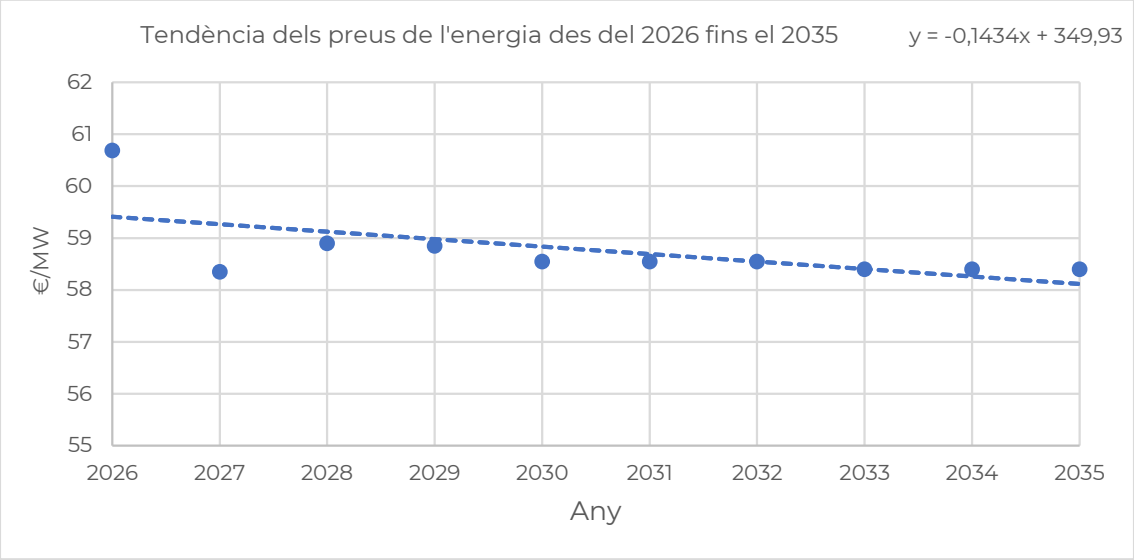
Per fer-ho, s'han consultat les dades del mercat de futurs de l'OMIP (Operador del Mercat Ibèric de l'Energia), d'on s'han extret els preus mitjans anuals de l'energia fins a l'any 2035.

Any	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Preu (€/MW)	60,69	58,35	58,9	58,85	58,55	58,55	58,55	58,4	58,4	58,4

Projecció dels preus a llarg termini

Com s'ha comentat anteriorment, el cicle de vida estimat de la instal·lació és de 35 anys. Així, si es considera l'inici d'operació el 2026, és necessari disposar d'una estimació dels preus de l'energia fins a l'any 2061.

Per obtenir aquesta projecció, s'han representat gràficament els preus mitjans anuals disponibles fins al 2035 i s'ha aplicat una línia de tendència a la sèrie de dades. A partir d'aquesta tendència, s'han estimat els preus futurs de l'energia per al període 2036-2061, amb l'objectiu d'incorporar-los a l'anàlisi econòmica i financera del projecte.



Projecció de preus segons la línia de tendència

Els preus obtinguts per l'estudi, aplicant la línia de tendència derivada de les dades d'OMIP, es mostren a la taula següent. Aquesta projecció permet estimar l'evolució del preu mitjà de l'energia per al període 2035-2061, mantenint una tendència lleugerament descendent al llarg del temps.

Any	Preu (€/MW)
2036	57,97
2037	57,82
2038	57,68
2039	57,54
2040	57,39
2041	57,25
2042	57,11
2043	56,96
2044	56,82
2045	56,68
2046	56,53
2047	56,39
2048	56,25
2049	56,10
2050	55,96
2051	55,82
2052	55,67
2053	55,53
2054	55,39
2055	55,24

2056	55,10
2057	54,96
2058	54,81
2059	54,67
2060	54,53
2061	54,38

Ingressos anuals estimats

Un cop coneguts els preus de l'energia i la producció anual prevista per a cada exercici, el pas següent consisteix a calcular els ingressos estimats del projecte.

Per obtenir-los, s'ha multiplicat la producció energètica anual pel preu mitjà de l'energia corresponent a cada any. Posteriorment, s'ha aplicat una retenció del 7% en concepte d'impostos sobre el valor de la producció elèctrica, d'acord amb la normativa vigent per a aquest tipus d'instal·lacions.

Els resultats obtinguts es presenten a continuació:

Any	Ingressos (€)
2026	341.931,00
2027	345.154,00
2028	344.861,00
2029	343.103,00
2030	343.103,00
2031	343.103,00
2032	342.224,00
2033	342.224,00
2034	342.224,00
2035	342.224,00
2036	339.690,14
2037	338.849,81
2038	338.009,49
2039	337.169,16
2040	336.328,84
2041	335.488,52
2042	334.648,19
2043	333.807,87
2044	332.967,54
2045	332.127,22
2046	331.286,90
2047	330.446,57
2048	329.606,25
2049	328.765,92
2050	327.925,60
2051	327.085,28

2052	326.244,95
2053	325.404,63
2054	324.564,30
2055	323.723,98
2056	322.883,66
2057	322.043,33
2058	321.203,01
2059	320.362,68
2060	319.522,36
2061	318.682,04

Inversió i costos de manteniment

La **inversió inicial** prevista per al projecte **Parc Solar Fotovoltaic Creixell I**, amb una potència instal·lada de **4.200 kW** i ubicat al terme municipal de **Creixell (Tarragona)**, ascendeix a **2.249.920 €** (més IVA).

Els **costos anuals de manteniment** de la instal·lació s'estimen en **82.887 €**, incloent-hi les despeses d'operació, vigilància, manteniment preventiu i correctiu, assegurances, així com altres costos associats a l'explotació ordinària del parc.

Índex de viabilitat

En aquest annex s'explicaran els càlculs dels principals indicadors de viabilitat econòmica utilitzats, així com el desglossament dels resultats corresponents a la instal·lació analitzada en aquest estudi.

Per a l'anàlisi de la viabilitat econòmica del projecte s'han emprat els mètodes del Valor Actual Net (VAN) i de la Taxa Interna de Retorn (TIR). Addicionalment, s'ha determinat el termini de recuperació de la inversió (Payback) i el cost anualitzat del projecte.

L'estudi s'ha realitzat considerant un cicle de vida de 35 anys i una taxa d'interès o de descompte del 7%, que representa el cost mitjà ponderat del capital (WACC) estimat per al tipus d'instal·lacions objecte d'anàlisi.

Càlcul del Valor Actual Net (VAN)

Per calcular el Valor Actual Net (VAN) és necessari determinar, en primer lloc, els fluxos de caixa (Q) corresponents a cada període anual del projecte. Aquests fluxos s'obtenen com al diferència entre els ingressos anuals i les despeses anuals (costos d'operació i manteniment, impostos, etc.).

Un cop calculats els fluxos de caixa i coneguda la taxa d'interès o taxa de descompte (i), s'aplica la fórmula del VAN, que permet actualitzar tots els fluxos futurs al moment inicial (any 0) i obtenir així el valor actual de la inversió:

$$VAN = -I_0 + \frac{\sum Q_j}{(1+i)^j}$$

On:

- VAN: Valor Actual Net
- I_0: Inversió inicial
- Q_j: Flux de caixa net a l'any j
- i: Taxa d'interès o de descompte

Càlcul de la Taxa Interna de Retorn (TIR)

Per calcular la Taxa Interna de Retorn (TIR), s'ha de determinar la taxa d'interès (i) que fa que el Valor Actual Net (VAN) del projecte sigui igual a zero.

En altres paraules, la TIR representa el rendiment percentual que genera el projecte en funció dels fluxos de caixa previstos, i s'expressa mitjançant la següent fórmula:

$$VAN = 0 = -I_0 + \frac{\sum Q_j}{(1+i)^j}$$

On:

- I_0: Inversió inicial
- Q_j: Flux de caixa net a l'any j

Càlcul del període de recuperació de la inversió (Pay Back)

Per calcular el període de recuperació de la inversió (PayBack), es determina el saldo actualitzat acumulat (SAA) del projecte.

El SAA és el resultat de la suma dels fluxos de caixa actualitzats per a cada període transcorregut i permet conèixer com evoluciona el valor acumulat del projecte al llarg del temps.

El valor del saldo actualitzat acumulat de l'últim any ha de coincidir amb el VAN del projecte, ja que representa el valor total actualitzat dels fluxos de caixa generats durant tot el cicle de la vida de la instal·lació.

La fórmula per calcular el PayBack a partir del saldo actualitzat acumulat és la següent:

$$Pay\ back = \frac{Nº\ del\ últim\ periode\ amb\ SSA\ negatiu - Valor\ del\ SSA\ d'aquell\ període}{Fluxe\ de\ caixa\ del\ següent\ període}$$

On:

- SAA: Saldo actualitzat acumulat
- Flux de Caixa actualitzat: Flux de Caixa anual descomptat segons la taxa d'interès.

Càlcul del cost anualitzat

Per calcular el cost anualitzat del projecte, és necessari conèixer:

- el nombre d'anys considerat per l'estudi de la inversió (n),
- la inversió inicial (I_0),
- l'energia produïda anualment (E), i
- el cost anual de manteniment (C)

Amb aquestes dades, es pot determinar el cost anualitzat de generació d'energia mitjançant la fórmula següent:

$$LCOE\ (Levelized\ Cost\ of\ Energy) = \frac{C}{E} + \frac{I_0}{n * E}$$

On:

- $LCOE$: Cost mitjà de generació d'energia (€/MWh)
- C: Cost anual de manteniment (€)
- I_0: Inversió inicial (€)
- n: Nombre d'anys de vida útil del projecte
- E: Energia produïda anualment (MWh)

Aquesta expressió permet estimar el cost unitari de producció de l'energia tenint en compte tant la inversió inicial com els costos anuals d'operació i manteniment.

Desglossament dels costos actualitzats

A la taula següent es presenta el càlcul dels costos actualitzats corresponents a la instal·lació analitzada en aquest estudi.

PSFV CREIXELL I	
Costos manteniment (€)	82.887
Energia anual (kWh)	5.860.000
Inversió inicial (€)	2.249.920
Nº anys	35
Cost anual (€/kWh)	0,03

El cost anualitzat de generació s'estima en 0,03 €/kWh, resultat d'integrar la inversió inicial, els costos anuals d'operació i manteniment i la producció energètica prevista al llarg dels 35 anys de vida útil del projecte.

Aquest valor constitueix una referència clau per avaluar la competitivitat econòmica de la instal·lació en relació amb altres projectes fotovoltaics i amb els preus del mercat elèctric.

Desglossament del VAN, TIR i Pay Back

A la taula següent es presenta el desglossament dels càlculs del VAN, TIR i Pay Back corresponents al projecte PSFV Creixell I.

PARC SOLAR FOTOVOLTAIC CREXIELL I							
ANY	**Període (j)**	**Inversió**	**Despeses**	**Ingressos**	**Aj**	**Aj/(1+i)^j**	**Saldo actualitzat acumulat**
2026	-	2.249.920,00 €	-	-	-2.249.920,00 €		-2.249.920,00 €
2027	1	-	82.887,43 €	341.931,00 €	259.043,57 €	256.187,71 €	-1.993.732,29 €
2028	2	-	82.887,43 €	345.154,00 €	262.266,57 €	256.515,66 €	-1.737.216,63 €
2029	3	-	82.887,43 €	344.861,00 €	261.973,57 €	253.404,25 €	-1.483.812,38 €
2030	4	-	82.887,43 €	343.103,00 €	260.215,57 €	248.928,81 €	-1.234.883,57 €
2031	5	-	82.887,43 €	343.103,00 €	260.215,57 €	246.184,46 €	-988.699,11 €
2032	6	-	82.887,43 €	343.103,00 €	260.215,57 €	243.470,36 €	-745.228,75 €
2033	7	-	82.887,43 €	342.224,00 €	259.336,57 €	239.972,82 €	-505.255,93 €
2034	8	-	82.887,43 €	342.224,00 €	259.336,57 €	237.327,21 €	-267.928,73 €
2035	9	-	82.887,43 €	342.224,00 €	259.336,57 €	234.710,76 €	-33.217,97 €
2036	10	-	82.887,43 €	342.224,00 €	259.336,57 €	232.123,16 €	198.905,19 €
2037	11	-	82.887,43 €	339.690,14 €	256.802,71 €	227.321,11 €	426.226,30 €
2038	12	-	82.887,43 €	338.849,81 €	255.962,38 €	224.079,32 €	650.305,62 €
2039	13	-	82.887,43 €	338.009,49 €	255.122,06 €	220.881,39 €	871.187,01 €
2040	14	-	82.887,43 €	337.169,16 €	254.281,74 €	217.726,73 €	1.088.913,74 €
2041	15	-	82.887,43 €	336.328,84 €	253.441,41 €	214.614,78 €	1.303.528,52 €
2042	16	-	82.887,43 €	335.488,52 €	252.601,09 €	211.544,99 €	1.515.073,51 €
2043	17	-	82.887,43 €	334.648,19 €	251.760,76 €	208.516,79 €	1.723.590,30 €
2044	18	-	82.887,43 €	333.807,87 €	250.920,44 €	205.529,66 €	1.929.119,96 €
2045	19	-	82.887,43 €	332.967,54 €	250.080,12 €	202.583,04 €	2.131.703,00 €
2046	20	-	82.887,43 €	332.127,22 €	249.239,79 €	199.676,42 €	2.331.379,42 €

2047	21	-	82.887,43 €	331.286,90 €	248.399,47 €	196.809,26 €	2.528.188,68 €
2028	22	-	82.887,43 €	330.446,57 €	247.559,14 €	193.981,05 €	2.722.169,73 €
2049	23	-	82.887,43 €	329.606,25 €	246.718,82 €	191.191,28 €	2.913.361,02 €
2050	24	-	82.887,43 €	328.765,92 €	245.878,50 €	188.439,45 €	3.101.800,47 €
2051	25	-	82.887,43 €	327.925,60 €	245.038,17 €	185.725,05 €	3.287.525,52 €
2052	26	-	82.887,43 €	327.085,28 €	244.197,85 €	183.047,61 €	3.470.573,13 €
2053	27	-	82.887,43 €	326.244,95 €	243.357,52 €	180.406,62 €	3.650.979,75 €
2054	28	-	82.887,43 €	325.404,63 €	242.517,20 €	177.801,62 €	3.828.781,36 €
2055	29	-	82.887,43 €	324.564,30 €	241.676,88 €	175.232,12 €	4.004.013,49 €
2056	30	-	82.887,43 €	323.723,98 €	240.836,55 €	172.697,68 €	4.176.711,17 €
2057	31	-	82.887,43 €	322.883,66 €	239.996,23 €	170.197,82 €	4.346.908,98 €
2058	32	-	82.887,43 €	322.043,33 €	239.155,90 €	167.732,08 €	4.514.641,07 €
2059	33	-	82.887,43 €	321.203,01 €	238.315,58 €	165.300,03 €	4.679.941,10 €
2060	34	-	82.887,43 €	320.362,68 €	237.475,26 €	162.901,22 €	4.842.842,32 €
2061	35	-	82.887,43 €	319.522,36 €	236.634,93 €	160.535,21 €	5.003.377,53 €

Conclusions

El resum dels resultats obtinguts per al projecte es mostren en la següent taula:

	VAN	TIR	Pay back (anys)
PSFV CREIXELL I	5.003.377,53 €	11%	8,98

El saldo actualitzat acumulat passa a ser positiu a partir de l'any 2036, fet que indica que el projecte recupera la inversió inicial al desè any d'operació. A partir d'aquest punt, els fluxos de caixa generats contribueixen directament a la rendibilitat neta del projecte.

CONCLUSIONS

Amb la informació exposada en el present annex, es considera degudament descrita i justificada la viabilitat econòmica del projecte Parc Solar Fotovoltaic Creixell I, amb una potència instal·lada de 4,2 MW, situat al terme municipal de Creixell (Tarragona).

La societat INSPIRA ENERGIA, S.L., promotora del projecte, estima que les afectacions i condicionants descrits seran valorats favorablement pels organismes competents, i que, en conseqüència, s'atorgaran les autoritzacions necessàries per a la seva construcció, connexió i posada en servei.

Tanmateix, INSPIRA ENERGIA, S.L. resta a disposició dels organismes competents per facilitar qualsevol informació o documentació complementària que es consideri necessària per a la correcta avaluació i execució del projecte.

A Tarragona, desembre 2025

Joan Giralt i Cubí
Enginyer Industrial
EIC - Col·legiat 20061
Gerent INSPIRA ENERGIA, S.L.

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

ANNEX 5:
FITXES TÈCNIQUES COMPONENTS DE LA PSFV

PROMOTOR:	INSPIRA ENERGIA, S.L.
EMPLAÇAMENT:	Polígon 3 Parcel·les 14, 15 i 133 Polígon 6 Parcel·les 3 i 106 43839 Creixell, Tarragona
REDACTOR:	INSPIRA ENERGIA, S.L. C/ Doctor Trueta, 183, 9-5 08005 Barcelona, Barcelona
DATA:	Desembre 2025

www.jinkosolar.com

Tiger Neo

78HL4-BDV

625-650 Watt

BIFACIAL MODULE WITH DUAL GLASS

N-type



N-type Technology

N-type modules with Tunnel Oxide Passivating Contacts (TOPcon) technology offer lower LID/LeTID degradation and better low light performance.

HOT 3.0 Technology

N-type modules with JinkoSolar's HOT 3.0 technology offer better reliability and efficiency.

Dual-Sided Power Generation

Dual-sided power generation gain increases with backside exposure to light, significantly reducing LCOE.

Mechanical Load Enhanced

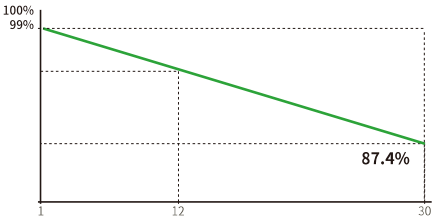
Certified to withstand:
5400 Pa front side max static test load
2400 Pa rear side max static test load

SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.

Anti-PID Guarantee

Minimizes the chance of degradation caused by PID phenomena through optimization of cell production technology and material control.



12 Year	30 Year	1%	0.40%
Product Warranty	Linear Power Warranty	First-year Degradation	Annual Degradation Over 30 Years

- IEC61215:2021 / IEC61730:2023
- IEC61701 / IEC62716 / IEC60068 / IEC62804
- ISO9001:2015: Quality Management System
- ISO14001:2015: Environment Management System
- ISO45001:2018: Occupational health and safety management systems

JKM625-650N-78HL4-BDV-F9-EN

78HL4-BDV 625-650 Watt

Mechanical Characteristics

Cell Type	N- type Mono-crystalline
No. of cells	156（78×2）
Dimensions	2465×1134×30 mm
Weight	34.0 kg
Front Glass	2.0 mm, Anti-reflection Coating
Back Glass	2.0 mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Protection Class	Class II
IEC Fire Type	Class C
Connector Type	JK03M/MC4/Others
Output Cables	4.0 mm^2 (+): 400 mm , (-): 200 mm or Customized Length

Packaging Configuration

Pallet Dimentions	2525×1140×1251 mm
Packing Detail (Two pallets = One stack)	36 pcs/pallets, 72 pcs/stack, 576 pcs/ 40'HQ Container

Specifications (STC)

Maximum Power - Pmax [Wp]	625	630	635	640	645	650
Maximum Power Voltage - Vmp [V]	47.54	47.70	47.86	48.02	48.17	48.33
Maximum Power Current - Imp [A]	13.15	13.21	13.27	13.33	13.39	13.45
Open-circuit Voltage - Voc [V]	56.95	57.08	57.21	57.34	57.47	57.60
Short-circuit Current - Isc [A]	13.80	13.86	13.92	13.98	14.04	14.10
Module Efficiency STC [%]	22.36	22.54	22.72	22.90	23.07	23.25
Power Tolerance	0 ~ + 3 %					
Temperature Coefficients of Pmax	-0.29 %/°C					
Temperature Coefficients of Voc	-0.25 %/°C					
Temperature Coefficients of Isc	0.045 %/°C					

STC: Irradiance 1000W/m^2, Cell Temperature 25°C, AM=1.5

Specifications (BNPI)

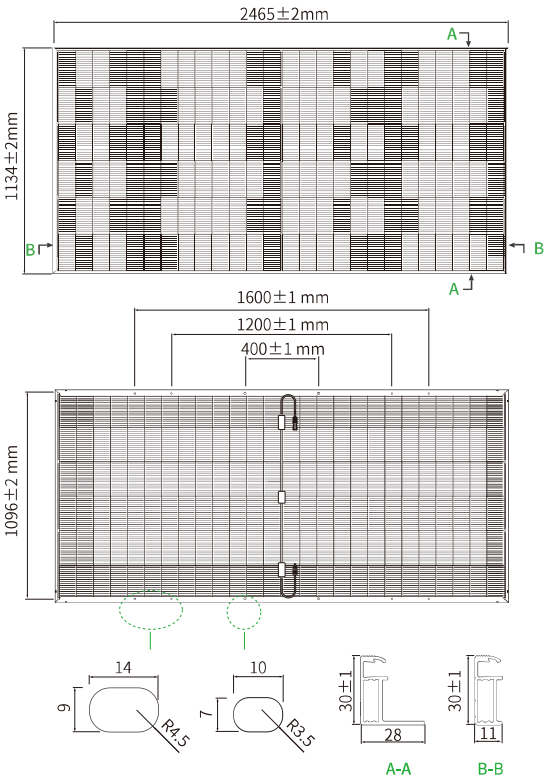
Maximum Power - Pmax [Wp]	688	693	699	704	710	716
Maximum Power Voltage - Vmp [V]	47.57	47.73	47.91	48.06	48.23	48.40
Maximum Power Current - Imp [A]	14.46	14.52	14.59	14.65	14.72	14.79
Open-circuit Voltage - Voc [V]	57.00	57.14	57.28	57.42	57.56	57.70
Short-circuit Current - Isc [A]	15.19	15.27	15.35	15.43	15.51	15.59

BNPI: Irradiance: front 1000W/m^2, rear 135W/m^2, Cell Temperature 25°C, AM=1.5

Application Conditions

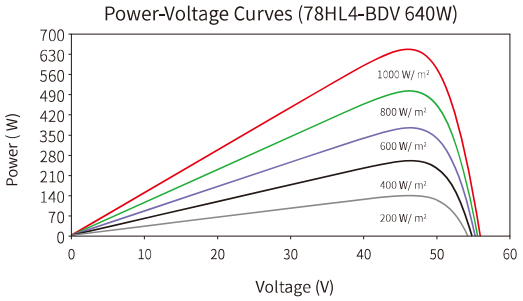
Operating Temperature	-40 °C ~ +70 °C
Maximum System Voltage	1500 VDC (IEC)
Maximum Series Fuse Rating	30 A
Bifaciality Coefficent	φVoc: 98±5 %, φIsc: 80±5 %, φPmax: 80±5 %

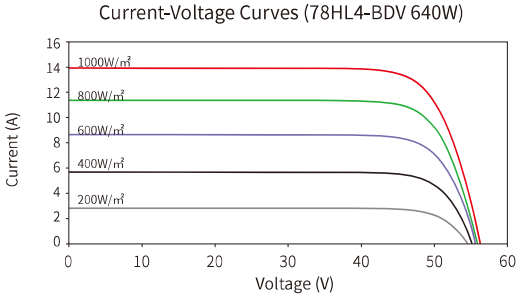
Engineering Drawings



*Note: For specific dimensions and tolerance ranges, please refer to the corresponding detailed module drawings.

Electrical Performance & Temperature Dependence





© 2024 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.

Note: Please read the safety and installation manual before using the product. We reserve the right of final interpretation. The specifications in this datasheet are subject to change without notice.

SUN2000-330KTL-H1
Smart String Inverter



Max. Efficiency ≥99.0%

Smart Self Clean Fan

Smart DC Connector Temperature Detect

Smart String Level Disconnection

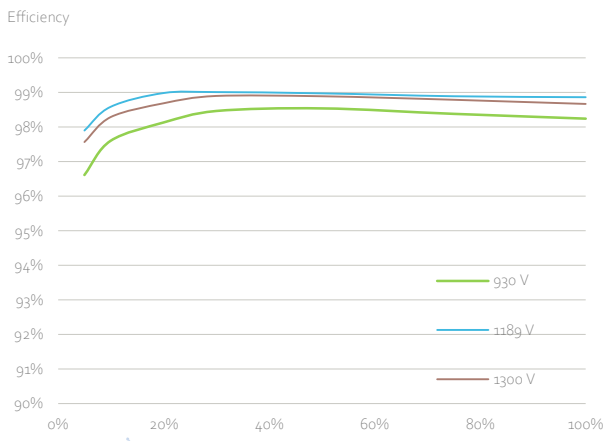
28 High Accuracy String Current Detect

Support IV diagnosis

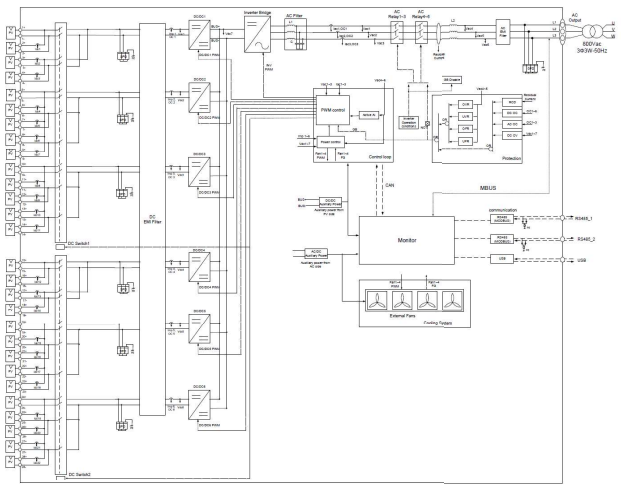
IP 66 protection

Surge Arresters for DC & AC

Efficiency Curve



Circuit Diagram



SUN2000-330KTL-H1

Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Smart String-Level Disconnector(SSLD)	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
AC Grounding Fault Protection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤112 kg
Operating Temperature Range	-25 ℃ ~ 60 ℃
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m （13,123 ft.）
Relative Humidity	0 ~ 100%
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP 66
Topology	Transformerless

SOLARBLOC® PRETENSADOSDURÁN

FICHAS TÉCNICAS

SOLARBLOC®
CUBIERTAS Y LASTRES

PIONEROS EN INNOVACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN PARA PANELES SOL ARES.

www.solarbloc.es
www.pretensadosduran.com

ÍNDICE

1.USO DEL SISTEMA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

2.DATOS TÉCNICOS SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS 3º,10º,12º,15º,18º,28º,30º,34º

3. DATOS TÉCNICOS DEL LASTRE DE REFUERZO SOLARBLOC®
    3.1 USO DEL LASTRE DE REFUERZO SOLARBLOC®

4. LECTURAS RECOMENDADAS

5. CARACTERÍSTICAS GENERALES

6. ANEXOS
    6.1 SELLADOR WEBER FLEX PU
    6.2 SELLADOR SIKAFLEX-11 FC+

SOLARBLOC® PRETENSADOSDURÁN

USO Y DATOS TÉCNICOS DE SOLARBLOC®

CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

www.solarbloc.es
www.pretensadosduran.com

1.
USO DEL SISTEMA SOLARBLOC® CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOLARBLOC® es un sistema patentado para el montaje de módulos solares sobre cubiertas y superficies planas.



El sistema Solarbloc® permite fijar los módulos solares directamente al soporte sin utilizar estructura metálica. **Los soportes Solarbloc® se fabrican en nueve grados distintos, 0ª, 3º , 10º, 12º, 15º, 18º, 28º, 30º y 34º.** Debemos elegir la inclinación del soporte más idónea teniendo en cuenta las necesidades de la instalación.

Características de Solarbloc®:

. Sistema de montaje FV de un sólo componente.

. Soporte auto-lastrado, fabricado en hormigón.

. Resistencia y larga durabilidad a los agentes atmosféricos.

. Fijación del panel mediante carril de hormigón incorporado al soporte.

. Elimina la estructura metálica.

. Elimina el proceso de perforado y anclajes a la cubierta.

. Acorta el tiempo de montaje de las instalaciones FV.

Más información en **solarbloc.es**

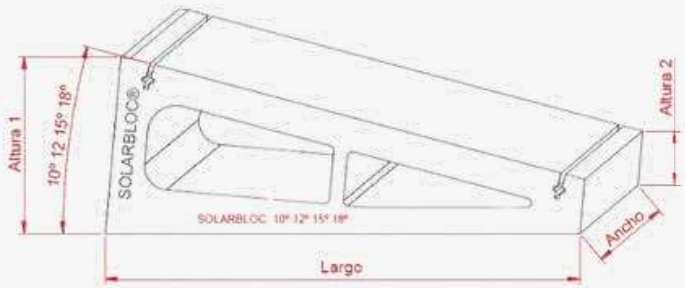
2.
DATOS TÉCNICOS SOLARBLOC®
CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS
3º,10º,12º,15º,18º,28º,30º,34º

SOLARBLOC® es un sistema patentado para el montaje de módulos solares sobre cubiertas y superficies planas.

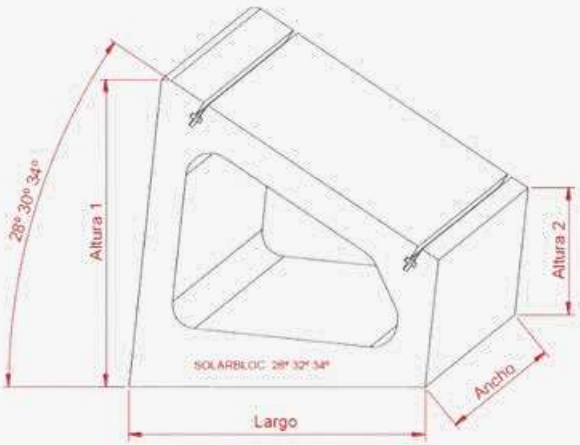
DIMENSIONES Y PESOS SEGÚN LA INCLINACIÓN

Inclinación apoyos

SOLARBLOC®	GRUPO 1					GRUPO 2		
INCLINACIÓN	3º	10º	12º	15º	18º	28º	30º	34º
ALTURA 1 (CM)	27,89	33,24	34,97	37,47	40,94	56,95	58,94	62,84
ALTURA 2 (CM)	22,13	15,96	14,21	11,54	9,91	26,11	26,03	25,96
LARGO (CM)	110	100	100	100,06	100,38	60	60,04	60,32
ANCHO (CM)	12	16	16	16	16	23,5	23,5	23,5
PESO (KG)	50	60	60	60	60	68	71,3	77,8
COMPOSICIÓN	HM-20							



GRUPO 1



GRUPO 2

Más información en **solarbloc.es**

3.
DATOS TÉCNICOS DEL LASTRE DE REFUERZO SOLARBLOC®

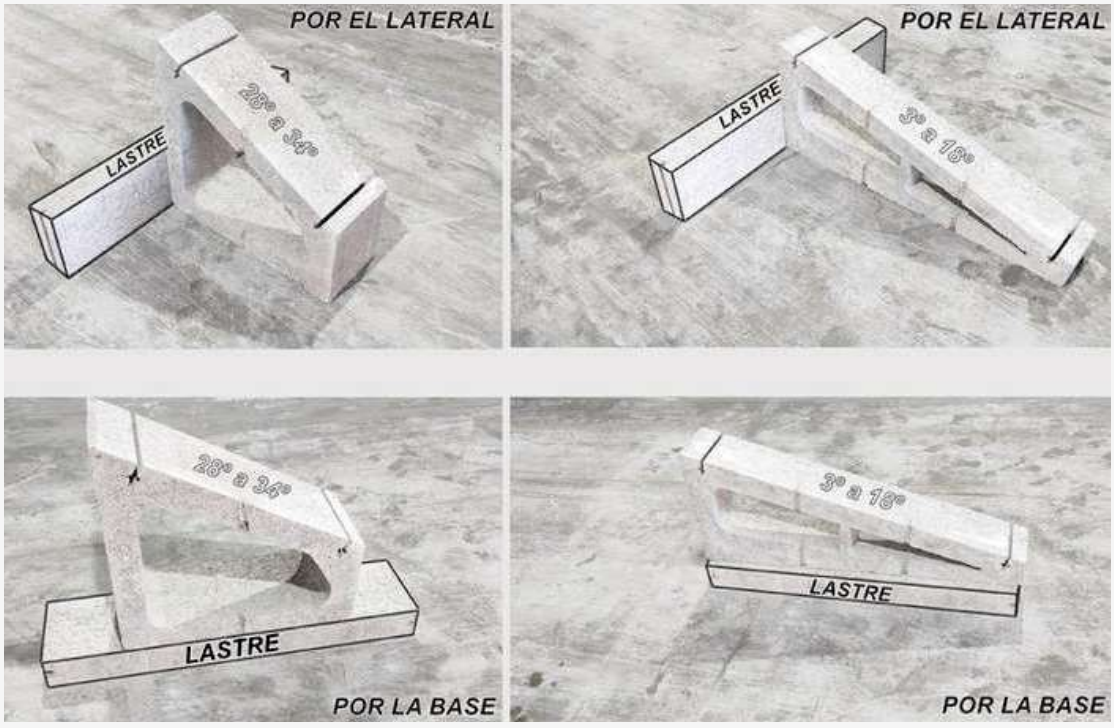
El multilastre Solarbloc® está indicado para usarse en toda la gama de Solarbloc® Cubiertas, tanto por la base de las estucturas como por el lateral de las mismas.

Se recomienda usar masilla de poliuretano para fijarlos a las estructuras.



*Peso: 46Kg

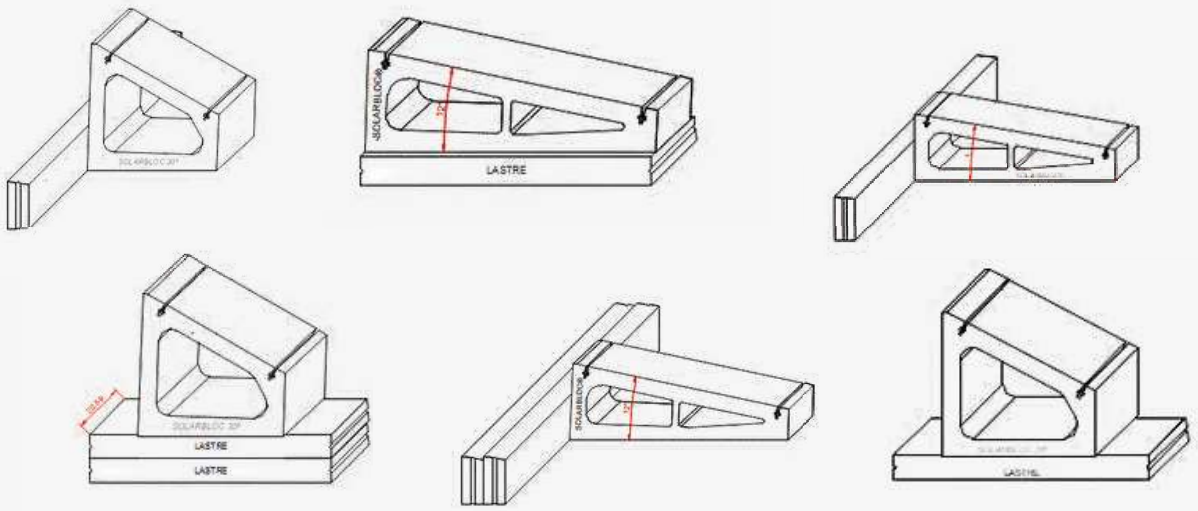
PEGADO DEL SOPORTE SOLARBLOC® POR LA BASE o LATERAL



Más información en **solarbloc.es**

3.1
USO DEL LASTRE DE REFUERZO SOLARBLOC®

Los Lastres para **SOLARBLOC®** Cubiertas y Superficies Planas están diseñados para aumentar el peso y altura del propio soporte cuando las condiciones de la instalación fovoltaica lo precisan.



Estos Lastres de refuerzo **se colocan en la base** de los soportes Solarbloc® cuando se necesita ganar altura, **o por la parte trasera** para potenciar su eficacia y rigidizar la instalación en determinadas situaciones.

*Más información sobre usos de refuerzos de lastre, **Punto.5, del Manual de Cubiertas y sup. planas**

*Se aconseja realizar estudio de carga de vientos y valorar resultado en nuestra y tabla Excel

Ambas piezas deben unirse mediante adhesivo para lograr hacer un solo cuerpo y conseguir que trabajan como una estructura. Para la fijación de las piezas es recomendable utilizar **masilla de poliuretano**, taco químico o adhesivos para materiales pétreos con resistencia a la tracción mínima de **12Kg/cm2**



Ejemplo de sellador en: 3. Anexos

Más información en **solarbloc.es**

www.solarbloc.es
www.pretensadosduran.com

4.
LECTURAS RECOMENDADAS:

- (2025) SOLARBLOC® manual de cubiertas y superficie plana



- (2021) Memoria visada SolarBloc®



- Cálculos Carga Viento (SOLARBLOC®CUBIERTAS + ACCESORIOS)



Más información en **solarbloc.es**

SOLARBLOC® PRETENSADOSDURÁN

5. CARACTERÍSTICAS GENERALES

CARACTERÍSTICAS GENERALES

CARACTERÍSTICAS GENERALES SOLARBLOC®
CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

SOLARBLOC® es un sistema patentado para el montaje de módulos solares sobre cubiertas y superficies planas.

CARACTERIZACIÓN FÍSICA/MECÁNICA DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

ÍNDICE DE REBOTE. Procedimiento interno basada en la norma:
UNE-EN 12504-2:2013. Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 2: Ensayos no destructivos. Determinación del índice de rebote.

Metodología:
Resultado medio de 33 testigos cilíndricos extraídos de las piezas fabricadas SOLARBLOC con dimensiones de 40 mm de diámetro y 80 mm de altura.

ÍNDICE ESCLEROMÉTRICO
32

ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD. Procedimiento interno basada en la norma:
UNE-EN 772-11:2011. Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: Determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería.

Metodología:
Resultado medio de 5 testigos cilíndricos extraídos de las piezas fabricadas SOLARBLOC con dimensiones de 40 mm de diámetro y 80 mm de altura.

COEFICIENTE DE ABSORCIÓN DE AGUA POR CAPILARIDAD (g/m^2s)
6,78 g/m^2s

ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA. Procedimiento interno.

Metodología:
Resultado medio de 5 testigos cilíndricos extraídos de las piezas fabricadas SOLARBLOC con dimensiones de 40 mm de diámetro y 80 mm de altura.

ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA (%)
5,05%

CARACTERÍSTICAS GENERALES SOLARBLOC®
CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

CARACTERIZACIÓN FÍSICA/MECÁNICA DEL PREFABRICADO "SOLARBLOC"

RESISTENCIA A FLEXIÓN EN LA SECCIÓN MÁS DESFAVORABLE. Procedimiento interno basado en la norma:
UNE-EN 12390-5:2009. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 5: Resistencia a flexión de probetas.

RESISTENCIA A FLEXIÓN SOLARBLOC 10º, 12º, 14º y 18º	RESISTENCIA A FLEXIÓN SOLARBLOC 28º, 30º y 24º
4,5 MPa	6,5 MPa

$$f_{ef} = \frac{3 \cdot F \cdot l}{2 \cdot d_1 \cdot d_2^2}$$

f_{ef} = resistencia en Mía
F= Carga de rotura en N
L= Distancia entre apoyos en mm
l_1 y l_2 = Dimensiones laterales de las probetas

ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA. Procedimiento interno.

Metodología:
Después de acondicionar las piezas a 20ºC, se sumerge hasta masa constante para posteriormente secarse en estufa ventilada a 105ºC. La perdida de masa se expresa como porcentaje de la masa de la pieza seca.

ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA (%) SOLARBLOC 10º, 12º, 14º y 18º	ABSORCIÓN TOTAL DE AGUA (%) SOLARBLOC 28º, 30º y 34º
2,85%	4,27%

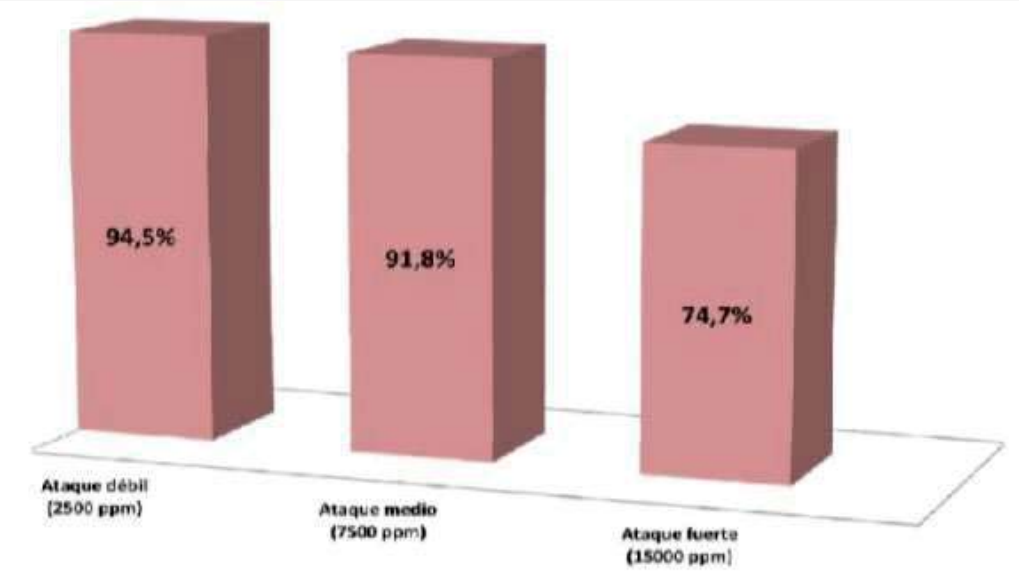
CARACTERÍSTICAS GENERALES SOLARBLOC®
CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

ENSAYOS DURABILIDAD DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

INMERSIÓN EN SULFATOS. Procedimiento interno

Metodología:
Porcentaje de resistencia conservada después de la impresión durante 3 meses en disoluciones diferentes de sulfato sódico tomando como referencia los límites marcados en la EHE-0 de suelos agresivos.

CATEGORÍA	CONCENTRACIÓN DE LA DISOLUCIÓN (ppm)	RESISTENCIA CONSERVADA DESPUÉS DE 3 MESES (%)
S - 1	2500 ppm	94,5%
S - 2	7500 ppm	91,8%
S - 3	15000 ppm	74,7%



CARACTERÍSTICAS GENERALES SOLARBLOC®
CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

ENSAYOS DURABILIDAD DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

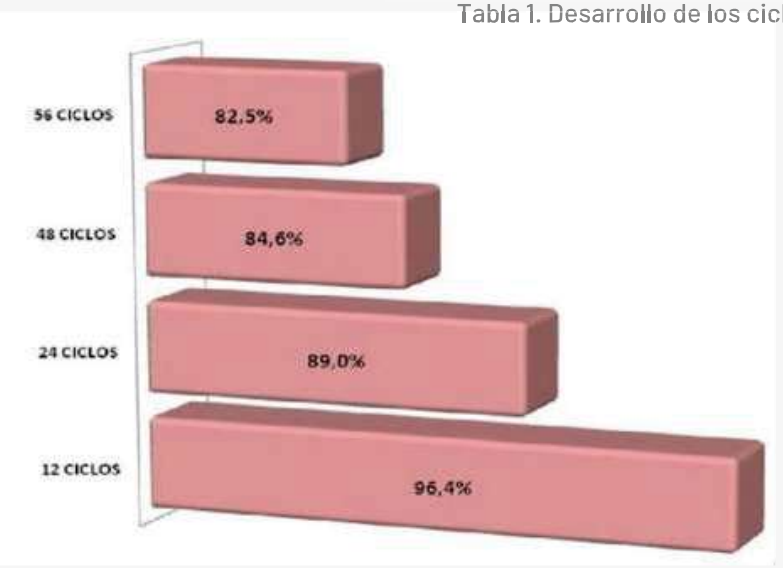
RESISTENCIA A CICLOS DE HIELO/DESHIELO. Procedimiento interno.

Metodología:
Porcentaje de resistencia conservada después de someter a ciclos de 12 horas de hielo/deshielo en cámara controlada. Los tiempos y temperaturas en cada ciclos se reflejan en la tabla 1.

CATEGORÍA	CONCENTRACIÓN DE LA DISOLUCIÓN (ppm)
12 Ciclos de 12 horas	**96,4%**
24 Ciclos de 12 horas	**89,0%**
48 Ciclos de 12 horas	**84,6%**
56 Ciclos de 12 horas	**82,5%**

	Temperatura	Tiempo
Inicio	> +5 ºC < +20 ºC	T_0
Fase 1	≤ 0 ºC ≥ -8 ºC	T_0 + 2,0h.
Fase 2	≤ 8 ºC ≥ 12 ºC	T_0 + 6,0h.
Fase 3	Inmersión total	T_0 + 6,5h.
Fase 4	≥ +5 ºC ≤ +20 ºC	T_0 + 9,0h.
Fase 5	> +5ºC < +20 ºC	T_0 + 12,0h.

Tabla 1. Desarrollo de los ciclos cada 12 horas



CARACTERÍSTICAS GENERALES SOLARBLOC®
CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

ENSAYOS DURABILIDAD DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

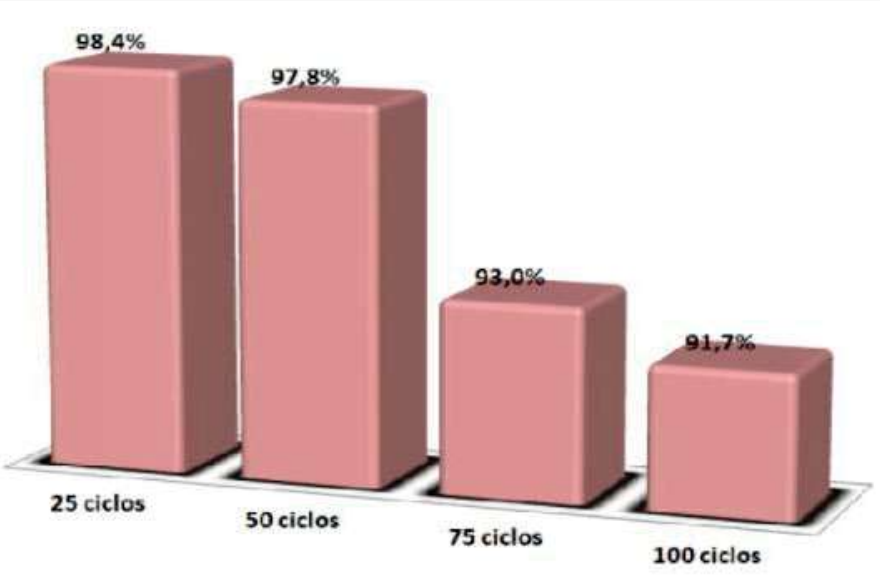
RESISTENCIA A CICLOS DE HUMECTACIÓN/SECADO. Procedimiento interno.

Metodología:
Porcentaje de resistencia conservada después de someter a ciclos de 24 horas de humectación/secado consistentes en 7 horas en estufa ventilada a 70ºC y 17 horas sumergidas en agua a 20 ºC.

Nº CICLOS	RESISTENCIA CONSERVADA (%)
25 Ciclos de 24 horas	**98,4%**
50 Ciclos de 24 horas	**97,8%**
75 Ciclos de 24 horas	**93,0%**
100 Ciclos de 24 horas	**91,7%**

	Fase	Tiempo
Inicio	20 ºC	T_0
Fase 1	Estufa ventilada a 70 ºC	T_0 + 7,0h.
Fase 2	Inmersión en agua a 20 ºC	T_0 + 24,0h.

Tabla 2. Desarrollo de los ciclos cada 24 horas



CARACTERÍSTICAS GENERALES SOLARBLOC®
CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS

ENSAYOS DURABILIDAD DEL HORMIGÓN "SOLARBLOC"

RESISTENCIA QUÍMICA DEL HORMIGÓN. LIXIVIACIÓN. Procedimiento interno.

Metodología:
Evaluación de la lixiviación del hormigón mediante la inmersión e 5 testigos cilíndricos de hormigón de 40 mm de diámetro y 80 mm de longitud en una disolución semisaturada de NH_4NO_3 a 20ºC en intervalos de 1-80 días. Determinación del porcentaje de resistencia conservada a la compresión frente a la disolución de calcio y silicio observada.

TIEMPO DE INMERSIÓN (Día)	RESISTENCIA CONSERVADA (%)
1 día	**88,9%**
5 días	**81,0%**
21 días	**68,2%**
45 días	**63,2%**
71 días	**46,6%**

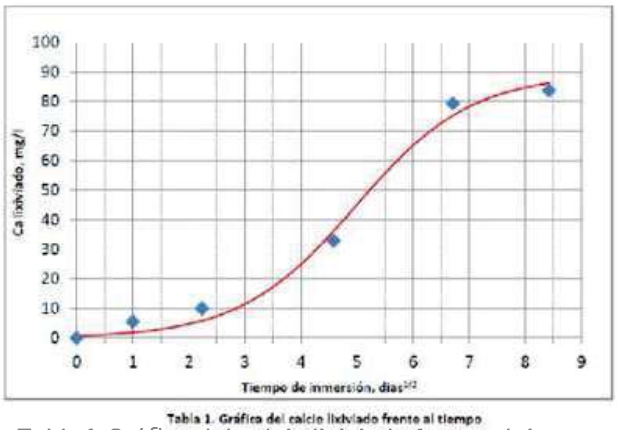


Tabla 1. Gráfica del calcio lixiviado frente al tiempo

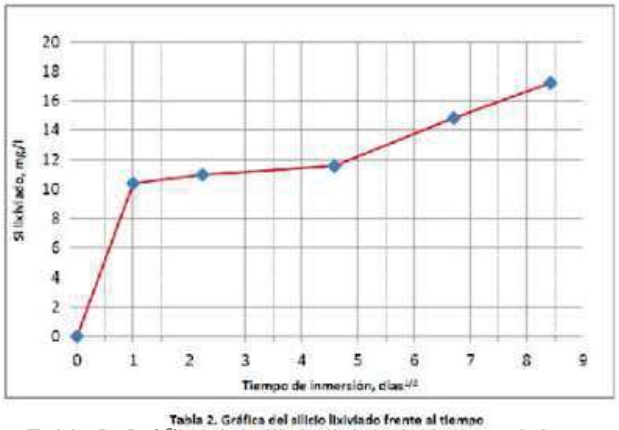


Tabla 2. Gráfica del silicio lixiviado frente al timpo

SOLARBLOC® PRETENSADOSDURÁN

6. Anexos

6.1 Sellador WEBER FLEX PU

*Ejemplo de Selladores y adhesivos con las características mínimas para el uso compatible con el sistema Solarbloc y sus complementos.

weber SAINT-GOBAIN
Línea Consulta : 900 35 25 35
www.weber.es –info@weber.es

weber flex PU

sellador elástico y adhesivo multiusos de poliuretano

- Flexible.
- Impermeable.
- Muy buena adherencia en todo tipo de soportes.
- Para interior y exterior.
- Resistencia a impactos y vibraciones.
- Elasticidad permanente.
- Resistente al agua.



DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

weber flex PU es una masilla de poliuretano monocomponente que cura a elevada velocidad por reacción con la humedad atmosférica. La masilla curada es altamente elástica y, en general, puede ser pintada. Se usa para el sellado elástico de juntas y como adhesivo multiusos. Clasificada como "Masilla elastomérica tipo F,clase 25 HM, según
Norma ISO 11600.

CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO

Espesor de aplicación: 5 - 35 mm.
Tiempo de secado: 45 minutos.
Tiempo de endurecimiento: 24 horas / 3 mm de espesor.
Tiempo óptimo para trabajar en flexión y compresión: 24 h.

Estos tiempos pueden variar según las inclemencias meteorológicas.

APLICACIONES

Construcción: Sellado de juntas en general sometidas o no a dilataciones. Sellado de juntas de pavimentos, suelos industriales, aparcamientos, fisuras activas, encuentros entre diferentes materiales, carpinterías en general, etc. Pegado elástico multiuso de elementos tales como mamparas, tabiques, placas de fibrocemento o melamínicas, tejas, madera, cerámica, zócalos, etc.
Industria: Sellado y uniones en la industria en general. Ventilación y aire acondicionado, automóvil (factorías y reparación), containeres, caravanas, marina, ferrocarriles, mantenimiento en general y bricolaje.

PREPARACIÓN DEL SOPORTE

Eliminar todos los restos de suciedad, polvo y restos de otros materiales de la superficie mediante medios mecánicos.
Si se moja el soporte, dejar secar antes de revestir con weber flex PU.
La preparación de la junta requiere un diseño previo. En general, la junta debe tener una anchura comprendida entre 5 y 35 mm. La relación entre la anchura y la profundidad debe ser aproximadamente 1:0,8 (en pavimentos) y 2:1 (en fachadas).

RECOMENDACIONES DE USO

No aplicar en superficies húmedas. Proteger la aplicación del agua. Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5 y 35ºC. Cuando sea necesario, los cartuchos pueden ser calentados hasta una temperatura de entre 15 y 20ºC, en un baño de agua. Contiene una pequeña cantidad de disolvente inflamable. Se
aconseja trabajar con buena ventilación y no fumar.
Para limpiar las herramientas y las manchas de masilla fresca, utilizar detergente y agua en abundancia. Una vez que ha polimerizado la masilla, sólo puede ser eliminada por medios mecánicos.

OBSERVACIONES

No ofrece buena resistencia a alcoholes, ácidos orgánicos, álcalis y ácidos concentrados, hidrocarburos o fuel.
Su puesta no es adecuado para superficies directamente a los rayos U.V. a través de (acristalamientos) ni para materiales plásticos con alto contenido de plastificante. Puede destonificar.
Como junta resistente a agresiones químicas (gasolineras, piscinas,...), utilizar weber.color epoxi.
La masilla una vez curada, es altamente elástica y puede ser pintada.

www.solarbloc.es
www.pretensadosduran.com

weber SAINT-GOBAIN
Línea Consulta : 900 35 25 35
www.weber.es –info@weber.es

COMPOSICIÓN

Poliuretano monocomponente de curado por humedad.

MODO DE EMPLEO

weber flex PU se suministra listo al uso y se debe insertar en una pistola para poder ser aplicado (mediante extrusión) de una manera sencilla.



Como junta flexible, después de diseñar la junta y preparar la superficie, extrusionar cuidadosamente sin crear burbujas de aire y presionar la masilla contra los vértices de la junta. Se recomienda delimitar la junta con cinta de enmascarar. Eliminar la cinta antes de que la masilla comience a polimerizar.



Como adhesivo, aplicar weber flex PU en superficie por cordones o por puntos. Fijar la pieza a pegar antes de que la masilla forme piel, ejerciendo una simple presión. Si fuera necesario mantener la presión durante la polimerización.

Imprimación: En general no es necesaria ninguna imprimación. Para aquellos casos en que se requiera un máximo de prestaciones o se desee mejorar la adherencia, pueden aplicarse sobre los flancos de la junta alguna imprimación (consultar dpto. técnico).

PRESENTACIÓN
Cajas de 12 cartuchos de 300 ml.
Palets de 600 kg (120 cajas).



COLORES
Blanco, gris, negro y marrón.

RENDIMIENTO

anchura	10 mm	15 mm	25 mm
profundidad	10 mm	12 mm	20 mm
metros lineales / cartucho	3 m	1,5 m	0,6 m

CONSERVACIÓN
12 meses a partir de la fecha de fabricación, en envase original cerrado y al abrigo de la humedad.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Características generales	
Densidad	1,32 kg/l
Colores	Blanco, gris, negro y marrón
Prestaciones finales	
Velocidad curado Secado	3 mm/día 23ºC y 50% h.r. (ISO 006)
al tacto	45 min (I-031)
Dureza Shore A	45-55 (ISO 868).
Módulo de elasticidad al 100% de alargamiento	0,5 MPa (ISO 8339).
Alargamiento a rotura	> 250% (ISO 8339). 1,2 MPa
Resistencia a la tracción	(ISO 8339) -20ºC a +70ºC (ISO
Resistencia temperatura	9047)
Resistencia química:	- Agua, agentes de limpieza : Buena
	- Gasolinas : Temporal
	- Ácidos y bases diluidos, aceites: Media
	- Disolventes, ácidos, bases : Mala

Estos resultados se han obtenido con ensayos normalizados, y pueden variar en función de las condiciones en obra.

Sistema de gestión certificado de acuerdo a la norma ISO 9001 por SGS ICS

Sistema de Calidad Certificado ISO 9001

www.solarbloc.es
www.pretensadosduran.com

SOLARBLOC® PRETENSADOSDURÁN

6. Anexos

6.2 Sellador SIKAFLEX-11 FC+

*Ejemplo de Selladores y adhesivos con las características mínimas para el uso compatible con el sistema Solarbloc y sus complementos.

BUILDING TRUST

HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sikaflex®-11 FC+

ADHESIVO Y SELLADOR DE JUNTAS ELÁSTICO, MULTIUSO

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Sikaflex®-11 FC+ es un adhesivo y sellador de juntas elástico, monocomponente con muy buenas propiedades de aplicación el cual adhiere y sella la mayoría de materiales usados en construcción. Para uso interior y exterior.

USOS

Como adhesivo para pegar diferentes materiales de construcción tales como:

Hormigón
Fábrica
Cerámica
Madera
Metal
Vidrio

Una masilla para sellar tanto juntas verticales como horizontales

CARACTERISTICAS / VENTAJAS

Capacidad de movimiento de ±35 %
Adhiere bien sobre soportes definidos sin ningun tipo de pretratamiento
Buena resistencia mecánica y a la intemperie
Muy bajas emisiones
Adhesivo sellador con marcado CE

INFORMACION AMBIENTAL

En conformidad con LEED v4 EQc 2: Materiales de baja emisión
La Declaración Ambiental de Producto (DAP) está disponible
Clasificación de emisión de COV GEV-Emicode EC1PLUS número de licencia 2782/20.10.00
Clase A+ según la normativa francesa sobre emisiones de COV

CERTIFICADOS / NORMAS

CE Marking and Declaration of Performance to EN 15651-1 - Sealants for non-structural use in joints in buildings - Facade elements - F EXT-INT CC 25HM
CE Marking and Declaration of Performance to EN 15651-4 - Sealants for non-structural use in joints in buildings - Sealants for pedestrian walkways - PW EXT-INT CC 25HM
ASTM C920-11 class 35, Sikaflex-11 FC+, MST, Report
Certificate of Compliance Sikaflex-11 FC+, ISEGA, Certificate No 43792 U 16

INFORMACION DEL PRODUCTO

Base Química	Poliuretano de tecnología *i*-Cure	
Presentación	Cartucho de 300 ml	12 cartuchos por caja
	Unipack de 600 ml	20 unipacks por caja
Color	Blanco, gris, marrón, negro, beige	
Conservación	15 meses despúes de su fecha de fabricación	

www.solarbloc.es
www.pretensadosduran.com

Condiciones de Almacenamiento	El producto debe ser almacenado en su envase original, cerrado y no deteriorado, en condiciones secas y a temperaturas entre +5 °C y +25 °C. Consulte siempre el envase.	
Densidad	~1,35 kg/l	(ISO 1138-1)

INFORMACION TECNICA

Dureza Shore A	~37 (después de 28 días)	(ISO 868)
Resistencia a Tracción	~1,5 N/mm2	(ISO 37)
Módulo de Tracción secante	~0,60 N/mm2 a 100 % de elongación (+23 °C)	(ISO 8339) (ISO 37)
Elongación a Rotura	~700 %	(ISO 7389)
Recuperación Elástica	~80 %	(ISO 34)
Resistencia a la Propagación del Desgarro	~8,0 N/mm	
Capacidad de Movimiento	±35 %	(ASTM C 719)
Resistencia Química	Resistente a muchas sustancias químicas. Contacte con el Departamente Técnico de Sika® para información adicional.	
Temperatura de Servicio	−40 °C min. / +80 °C max.	
Diseño de Juntas	La junta debe ser diseñada para adecuarse a la capacidad de movimiento del sellador. El ancho de junta tiene que ser ≥ 10 mm y ≤ 35 mm. La relación ancho - profundidad para juntas en fachada debe ser de 2:1 (para excepciones, consulte la siguiente tabla).	

Dimensiones típicas de las juntas entre elementos de hormigón:

Distancia de junta (m)	Ancho mínimo de junta (mm)	Profundidad mínima de junta (mm)
2 4	10	10 10 10
6 8	15	15 17
10	20	
	30	
	35	

El ancho mínimo de juntas perimetrales alrededor de ventanas es de 10 mm.
Todas las juntas deben estar correctamente diseñadas y dimensionadas de acuerdo con las normas y códigos de práctica pertinentes antes de su ejecución. La base para el cálculo de ancho de junta necesario, son tipo de estructura, dimensiones, valores técnicos de los materiales de construcción adyacentes, el material de sellado de las juntas y la exposición específica del edificio y las juntas.
Las juntas de ≤10 mm de ancho son para el control de las grietas y, por lo tanto, juntas sin movimiento.
Para juntas más grandes, contacte Con el Departamento Técnico de Sika para obtener información adicional.

INFORMACION DE APLICACIÓN

Rendimiento

Pegado

Consumo	Dimensiones
1 Cartucho (290 ml)	
~100 puntos	Diámetro = 30 mm Espesor = 4 mm
~15 m cordón	Diámetro de la boquilla = 5 mm (~20 ml por metro lineal)

Sellado

Ancho de junta mm	Profundidad de junta mm	Longitud de junta m por Cartucho (300 ml)	Longitud de junta m por unipack (600 ml)
10	10	3,0	6,0
15	12	1,6	3,2
20	17	0,9	1,8
25	20	0,6	1,2
30	25	0,4	0,8

El consumo depende de la rugosidad y la capacidad de absorción del soporte.
Estas cifras son teóricas y no contemplan ningún material adicional debido a la porosidad y rugosidad de la superficie, variaciones de nivel o desperdicio, etc.

Material de Apoyo	Use fondo de junta de polietileno y célula cerrada	
Tixotropía	~1 mm (20 mm cordón, +23 °C)	(ISO 7390)
Temperatura Ambiente	+5 °C min. / +40 °C max.	
Temperatura del Soporte	+5 °C min. / +40 °C max. Mínimo +3 °C por encima de la temperatura de punto de rocío	
Indice de Curado	~3,5 mm/24 hours (+23 °C / 50 % h.r.) *Procedimiento de Calidad Corporativo de Sika	(CQP* 049-2)
Tiempo de Formación de Piel	~70 min (+23 °C / 50 % h.r.)	(CQP 019-1)

INSTRUCCIONES DE APLICACION

PREPARACION DEL SOPORTE

El soporte debe estar sano, limpio, seco y libre de contaminantes como suciedad, aceite, grasa, lechada de cemento, selladores viejos y revestimientos de pintura pobremente adheridos que puedan afectar la adhesión. El sustrato debe tener la resistencia suficiente para soportar las tensiones inducidas por el sellador durante el movimiento.
Para ello, se podrán usar distintos métodos: cepillo de alambre, lijado o mediante el uso de herramientas adecuadas
Todo el polvo, material suelto debe ser eliminado por completo de todas las superficies antes de la aplicación de cualquier activador, imprimador o adhesivo / sellador.
Sikaflex®-11 FC+ se adhiere sin imprimación y/o activadores.
Sin embargo, para obtener una adhesión óptima, durabilidad de las juntas y aplicaciones críticas de alto rendimiento, se deben seguir los siguientes procedimientos de imprimación y/o pretratamiento:

Soportes no porosos

Aluminio, aluminio anodizado, acero inoxidable, PVC, acero galvanizado, metales revestidos con pinturas de polvo o baldosas esmaltadas, lije la superficie hasta generar una superficie ligeramente rugosa con una almohadilla abrasiva fina. Limpiar y pretratar con Sika® Aktivator-205 aplicado con un paño limpio.
Antes de pegar / sellar, dejar un tiempo de espera de > 15 minutos (< 6 horas).
Otros metales como el cobre, latón y titanio-zinc, limpiar y pretratar con Sika® Aktivator-205 aplicado con un paño limpio. Después de un tiempo de espera de > 15 minutos (< 6 horas). Aplicar Sika® Primer-3 N con un pincel o brocha.
Dejar un tiempo de espera adicional de > 30 minutos (< 8 horas) antes de pegar / sellar,
El PVC debe ser limpiado y pretratado con Sika® Primer-215 aplicado con un pincel o brocha fina.
Antes de pegar / sellar, dejar un tiempo de espera de > 15 minutos (< 8 horas).

Soportes porosos

Hormigón, hormigón celular y enfoscados a base de cemento, morteros y ladrillos, imprimar la superficie con Sika® Primer-3 N aplicado con brocha.

Antes de pegar / sellar, dejar un tiempo de espera de > 30 minutos (< 8 horas).
Nota: Las imprimaciones y los activadores son promotores de la adhesión y no una alternativa para mejorar la mala preparación / limpieza de la superficie de la junta. Las imprimaciones también mejoran el desempeño de la adhesión a largo plazo de la junta sellada. Contacte con el Departamento Técnico de Sika para obtener información adicional.

METODO DE APLICACIÓN / HERRAMIENTAS

Siga estrictamente los procedimientos de instalación definidos en los métodos de ejecución, los manuales de aplicación e instrucciones de trabajo, que siempre deben ajustarse a las condiciones reales del lugar.
Procedimiento de pegado
Aplicación
Después de la preparación necesaria del soporte, prepare el extremo del cartucho unipack antes o después de insertarlo en la pistola de sellado y luego coloque la boquilla.
Aplicar en cordones triangulares, tiras o puntos a intervalos de unos pocos centímetros cada uno. Presionar con la mano para fijar los componentes que se van a unir en su posición antes de que se forme piel en el exterior adhesivo. Los componentes mal colocados pueden ser fácilmente despegados y reposicionados durante los primeros minutos después de la aplicación. Si es necesario, utilice cintas adhesivas temporales, cuñas o soportes para mantener los componentes juntos durante el tiempo de curado inicial.
El adhesivo fresco y sin curar que quede en la superficie debe ser retirado inmediatamente. La resistencia final se alcanzará después de un curado completo de Sikaflex®-11 FC+, es decir, después de 24 a 48 horas a +23 °C, dependiendo de las condiciones ambientales y el espesor de la capa adhesiva.
Procedimiento de sellado
Encintado
Se recomienda utilizar cinta de carrocero en los casos en que se requieran juntas limpias o exactas. Retire la cinta dentro del tiempo de formación de piel después de terminar.
Fondo de junta
Después de la preparación del soporte requerido, inserte el fondo de junta adecuado en el soporte a la profundidad requerida.
Imprimación
Prepare las superficies de las juntas como se recomienda en la preparación del soporte. Evite la aplicación excesiva de la imprimación para evitar que se formen charcos en la base de la junta.
Aplicación
Prepare el extremo del cartucho/unipack antes o después de insertarlo en la pistola de sellado y luego coloque la boquilla. Extruya Sikaflex®-11 FC+ en la junta asegurándose de que entre en contacto con los lados de la junta y evitando cualquier oclusión de aire.
Acabado
Tan pronto como sea posible después de la aplicación, el sellador debe estar firmemente aplicado contra los lados de la junta para asegurar una adhesión adecuada y un acabado liso.
Use productos de alisado compatibles para dar el acabado final de la junta. No utilice productos que contengan disolventes.

LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS

Limpie todas las herramientas y el equipo de aplicación inmediatamente después del uso con Sika® Cleaning Wipes-100. Una vez curado, el material endurecido solo puede eliminarse mecánicamente. Para limpiar la piel, use Sika® Cleaning Wipes-100.

LIMITACIONES

- Para una buena trabajabilidad, la temperatura de la masilla debe ser de +20 °C.
- No se recomienda su aplicación durante los cambios de temperatura (movimiento durante el curado).
- Antes de pegar o sellar, compruebe la adhesión y la compatibilidad de las pinturas y los revestimientos mediante la realización de pruebas preliminares.
- Sikaflex®-11 FC+puede ser pintado con la mayoría de los sistemas convencionales de pintura y en base de agua. Sin embargo, las pinturas deben ser ensayadas primero para asegurar su compatibilidad mediante la realización de pruebas preliminares. Los mejores resultados se obtienen cuando se deja que el adhesivo cure completamente primero. Nota: los sistemas de pintura no flexibles pueden perjudicar la elasticidad del adhesivo y provocar el agrietamiento de la película de pintura.
- Pueden producirse variaciones de color debido a la exposición en servicio a productos químicos, a altas temperaturas y/o a la radiación UV (especialmente con el tono de color blanco). Este efecto es estético y no influye negativamente en el rendimiento técnico o la durabilidad del producto.
- Utilice siempre Sikaflex®-11 FC+ junto con fijaciones mecánicas para aplicaciones aéreas o componentes pesados.
- Para componentes muy pesados proporcione un soporte temporal hasta que Sikaflex®-11 FC+ haya curado completamente.
- No se recomiendan las aplicaciones / fijaciones de superficie contínua ya que la parte interior de la capa adhesiva puede no curarse nunca.
- Antes de usar en piedra moldeada o natural, contacte con el Departamento Técnico de Sika.
- No utilizar en soportes bituminosos, caucho natural, caucho EPDM o en cualquier material de construcción que pueda lixiviar aceites, plastificantes o solventes que puedan degradar el adhesivo.
- No utilizar en polietileno (PE), polipropileno (PP), politetrafluoroetileno (PTFE / Teflón), y ciertos materiales sintéticos plastificados. Se recomienda realizar pruebas preliminares o contactar al Departamento Técnico de Sika®.
- No lo use para sellar las juntas en y alrededor de las piscinas.
- No usar para juntas bajo presión de agua o para inmersión permanente en agua.
- No usar para sellar juntas en muros cortinas o sanitarias.
- No usar para juntas de pavimentos con tránsito rodado. Contacte al Departamento Técnicos de Sika ® para obtener asesoría sobre productos alternativos.
- No usar para pegar vidrios si la línea de unión está

expuesta a la luz solar.
No usar para pegados estructurales.
No exponga la masilla Sikaflex®-11 FC+ no curada a productos que contengan alcohol ya que esto puede interferir con la reacción de curado.

NOTAS

Todos los datos técnicos indicados en estas Hojas de Datos de Producto están basados en ensayos de laboratorio. Las medidas reales de estos datos pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control.

RESTRICCIONES LOCALES

Tenga en cuenta que como resultado de las regulaciones locales específicas, el funcionamiento del producto puede variar de un país a otro. Por favor, consulte la Hoja de Datos de Producto local para la descripción exacta de los campos de aplicación.

ECOLOGIA, SEGURIDAD E HIGIENE

Para obtener información y asesoramiento sobre la manipulación, el almacenamiento y la eliminación segura de productos químicos, los usuarios deben consultar la versión más reciente de la Ficha de Datos de Seguridad (FDS) que contiene datos físicos, ecológicos, toxicológicos y otras cuestiones relacionados con la seguridad.

NOTAS LEGALES

Esta información y, en particular, las recomendaciones relativas a la aplicación y uso final del producto, están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia de Sika de los productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales, dentro de su vida útil y de acuerdo con las recomendaciones de Sika. En la práctica, las posibles diferencias en los materiales, soportes y condiciones reales en el lugar de aplicación son tales, que no se puede deducir de la información del presente documento, ni de cualquier otra recomendación escrita, ni de consejo alguno ofrecido, ninguna garantía en términos de comercialización o idoneidad para propósitos particulares, ni obligación alguna fuera de cualquier relación legal que pudiera existir. El usuario debe ensayar la conveniencia de los productos para la aplicación y la finalidad deseadas. Sika se reserva el derecho de modificar las propiedades de sus productos. Se reservan los derechos de propiedad de terceras partes. Los pedidos son aceptados en conformidad con los términos de nuestras vigentes Condiciones Generales de Venta y Suministro. Los usuarios deben conocer y utilizar la versión última y actualizada de las Hojas de Datos de Productos, copias de las cuales se mandarán a quién las solicite.

OFICINAS CENTRALES Y FABRICA
Carretera de Fuencarral, 72
P. I. Alcobendas
Madrid 28108 - Alcobendas
Tels.: 916 57 23 75
Fax: 916 62 19 38

OFICINAS CENTRALES Y CENTRO LOGÍSTICO
C/ Aragoneses, 17
P. I. Alcobendas
Madrid 28108 - Alcobendas
Tels.: 916 57 23 75
Fax: 916 62 19 38

PRETENSADOS DURÁN S.L.
Le responderá a cualquier duda o
consulta sobre sus productos SOLARBLOC®.

Email:
fabrica@pretensadosduran.com
Oficinas centrales:
C/ Juan Ignacio Rodríguez Marcos, 1 A
06010 Badajoz (España)
Tlfno.:
(+34) 924 244 203 / (+34) 924 480 112

www.solarbloc.es
www.pretensadosduran.com



SOLARBLOC® PRETENSADOSDURÁN

ORMAZABAL

Especialistas en Media Tensión

Centros de Transformación

PFU y PF
Edificios Tipo Caseta para Centros de Transformación
Hasta 36 kV



PFU edificio monobloque tipo caseta para centros de transformación



PRESENTACIÓN

El edificio **PFU** es una envolvente industrializada monobloque de hormigón tipo caseta para **Centros de Transformación** de **Ormazabal** de instalación en superficie y maniobra interior de hasta 36 kV.

COMPOSICIÓN

Los **Centros de Transformación** de **Ormazabal** en edificio **PFU** se componen de:

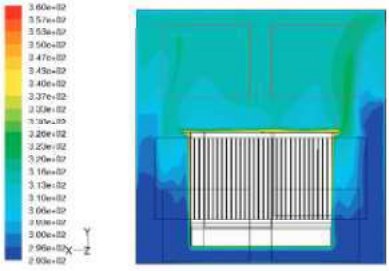
- Aparamenta de MT con aislamiento integral en gas: Sistema CGMCOSMOS (hasta 24 kV) y sistema CGM.3 (36 kV).
- Unidades de protección, control y medida (telemando, telemedida, control integrado, telegestión, etc.) de Ormazabal.
- Hasta 2 Transformadores de distribución de MT/BT de llenado integral en dieléctrico líquido de hasta 36 kV y 1000 kVA(1) de potencia unitaria.
- Aparamenta de BT: Cuadro/s de Baja Tensión de hasta 8 salidas por cuadro.
- Interconexiones directas por cable MT y BT.
- Circuito de puesta a tierra.
- Circuito de alumbrado y servicios auxiliares.
- Edificio monobloque de hormigón **PFU**.

(1) Para otros valores consultar a nuestro Departamento Técnico-Comercial.

CARACTERÍSTICAS

- **Edificio industrializado para Centro de Transformación:**
  - Capacidad para incorporar diferentes esquemas de distribución de MT.
  - Compuesto de envolvente monobloque (base y paredes) más cubierta amovible.
  - Variedad de acabados superficiales externos.
- **Hasta 2 Transformadores:**
  - Edificio ensayado para transformadores de hasta 36 kV y 1000 kVA.
  - Puerta frontal individual para cada transformador.
  - Delimitación del transformador mediante defensa de seguridad.
  - Fosos de recogida de dieléctrico líquido, con revestimiento resistente y estanco, diseñados y dimensionados teniendo en cuenta el volumen de dieléctrico líquido que puedan recibir.
  - Elementos de protección cortafuegos adicionales: lecho de guijarros sobre el foso de recogida de dieléctrico.
- **Ventilación:**
  - Por circulación natural de aire, clase 10, conseguida mediante rejillas instaladas en las paredes de la envolvente y en la puerta del transformador.
  - Ensayos y modelización de ventilación natural con transformadores Ormazabal, para la optimización de la vida útil de los mismos.
  - Bajo demanda: Estudios personalizados en función de los datos aportados por el cliente.
- **Accesos de peatón:**
  - Puerta/s frontal/es para la realización de maniobras y operaciones de mantenimiento.
  - Posibilidad de añadir una separación física entre las celdas de la Compañía Eléctrica y las del Cliente.
- **Entrada/salida de cables de MT y BT**
  - A través de orificios semiperforados en la base del edificio (frontal / lateral).
  - Entrada Auxiliar de acometida de Baja Tensión, situada en la pared frontal del edificio.





Simulación y modelización de ventilaciones

Modelos PFU

DIMENSIONES EXTERIORES Y PESOS

PFU Hasta 24/36 kV

		PFU-3	PFU-4	PFU-5	PFU-7
Longitud	**[mm]**	3280	4460	6080	8080
Anchura	**[mm]**	2380	2380	2380	2380
Altura	**[mm]**	3045	3045	3045	3250
Altura vista	**[mm]**	2585	2585	2585	2790
Peso*	**[kg]**	10545	13465	17460	29090

Opcional: Cubierta sobreelevada para 36 kV, no aplicable a PFU-7
(Altura estándar +195 mm)
Dimensiones puerta de acceso peatonal: 900 (24 kV) /1100 (36 kV) x 2100 mm
Dimensiones puerta de transformadores: 1260 x 2100 mm
(*) Peso del edificio vacío con cubierta estándar y ventilación para 1000 kVA

CONFIGURACIONES ELÉCTRICAS

CONFIGURACIONES ELÉCTRICAS TIPO

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

Los PFU admiten telecontrol y telegestión de Ormazabal. Consultar a nuestro departamento Técnico-Comercial.
Donde: L = Celda / Función de Línea
P = Celda / Función de Protección con Fusibles
V = Celda / Función de Prot. con Int. Autom. de Vacío
S = Celda / Función de Interruptor Pasante
M = Celda / Función de Medida
CBT = Cuadro de Baja Tensión

APLICACIONES

Centros de Transformación Ormazabal

- Seguros
- Respetuosos con el Medio Ambiente
- Sostenibles
- Ergonómicos

en **Generación:**

- Parques eólicos
- Instalaciones fotovoltaicas
- Cogeneraciones
- etc.

en **Distribución:**

- Distribución publica y privada.
- Entornos industriales.
- Grandes infraestructuras: aeropuertos, ferrocarriles, autopistas, puertos, túneles,etc.
- Estaciones Depuradoras de Aguas
- Instalaciones con telemando incorporado.
- Instalaciones con telemedida.
- Posibilidad de Centros de Transformación a prueba de arco interno, clase IAC, mediante acuerdo fabricante-cliente.
- Soluciones prefabricadas según norma UNE-EN 62271-202, montadas de acuerdo a procedimientos controlados y ensayadas en fábrica.
- Asociación con una amplia gama de centros **Ormazabal** para la proyectos urbanísticos y soluciones técnicas: C.T. Prefabricados, Centros de Maniobra y Seccionamiento, etc.

→ Nota: Para otras configuraciones consultar a nuestro Departamento Técnico-Comercial



PFU-3



PFU-4



PFU-5



PFU-7



NORMAS APLICADAS

- Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (**RCE, Ministerio de Industria y Energía, Real Decreto 3275/1982**)
- Normas particulares de Compañía Eléctrica.

INSTALACIÓN

El edificio **PFU** se suministra totalmente montado de fábrica, lo que conlleva un proceso de instalación simple.

La factibilidad de realizar en fábrica íntegramente la instalación de la aparamenta eléctrica disminuye tiempos y ofrece una calidad uniforme.

➔ Nota: Para la realización de la excavación y la instalación solicitar la documentación técnica necesaria a nuestro Departamento Técnico-Comercial.
Es responsabilidad del instalador el cálculo y la realización de la red de tierras exterior



ADAPTACIÓN AL ENTORNO

Ormazabal dispone de diferentes tipos de acabados superficiales exteriores (colores, texturas y relieves) para los **PFU**, que les confiere una gran capacidad de armonización estética al entorno, integración y mimetización.

Con esto se consigue una mayor adaptación al conjunto de necesidades de la instalación, a la vez que se minimiza el impacto visual.

RAL 1015	RAL 8017
RAL 7002	RAL 9002
RAL 6003	RAL 1001
RAL 8022	RAL 1006
RAL 3022	RAL 8023

➔ Nota: Información ampliada en su catálogo correspondiente.














PF edificio modular tipo caseta para centros de transformación

PRESENTACIÓN

El edificio **PF** es una envolvente modular de hormigón tipo caseta para **Centros de Transformación** de **Ormazabal** de instalación en superficie y maniobra interior de hasta 36 kV, constituidos por componentes independientes suministrados de fábrica e instalados de forma conjunta.

COMPOSICIÓN

Los **Centros de Transformación** de **Ormazabal** en edificio **PF** se componen de:

- Aparamenta de MT con aislamiento integral en gas: Sistema CGMCOSMOS (hasta 24 kV) y sistema CGM.3 (36 kV).
- Unidades de protección, control y medida (telemando, telemedida, control integrado, telegestión, etc.) de Ormazabal.
- Transformador/es de distribución de MT/BT de llenado integral en dieléctrico líquido de hasta 1000 kVA(1) de potencia unitaria.
- Aparamenta de BT: Cuadro/s de Baja Tensión de hasta 8 salidas por cuadro.
- Interconexiones directas por cable MT y BT.
- Circuito de puesta a tierra.
- Circuito de alumbrado y servicios auxiliares.
- Edificio modular de hormigón PF.

(1) Para otros valores consultar a nuestro Departamento Técnico-Comercial.



NORMAS APLICADAS

- Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación
- Normas particulares de Compañía Eléctrica

APLICACIONES

en **Generación**:

- Parques eólicos, Instalaciones fotovoltaicas, etc.

en **Distribución**:

- Centros de Reparto
- Centros de Transformación Ormazabal:
  - Distribución publica y privada.
  - Entornos industriales.
  - Grandes infraestructuras.
  - Instalaciones permanentes / temporales.
  - Instalaciones con telemedida.
  - Proyectos urbanisticos y soluciones técnicas asociados con C.T. Prefabricados, Centros de Maniobra y Seccionamiento, etc.

Modelos PF



PF 203/303



PF 2030/3030



PF 202/302



PF 2015/3015

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

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

Dimensiones puerta de acceso personal: 900 (24 kV) / 1100 (36 kV) x 2100 mm.
Dimensiones puerta de transformador: 1260 x 2100 mm.
* Peso sin tener en cuenta las puertas, rejillas ni equipo eléctrico

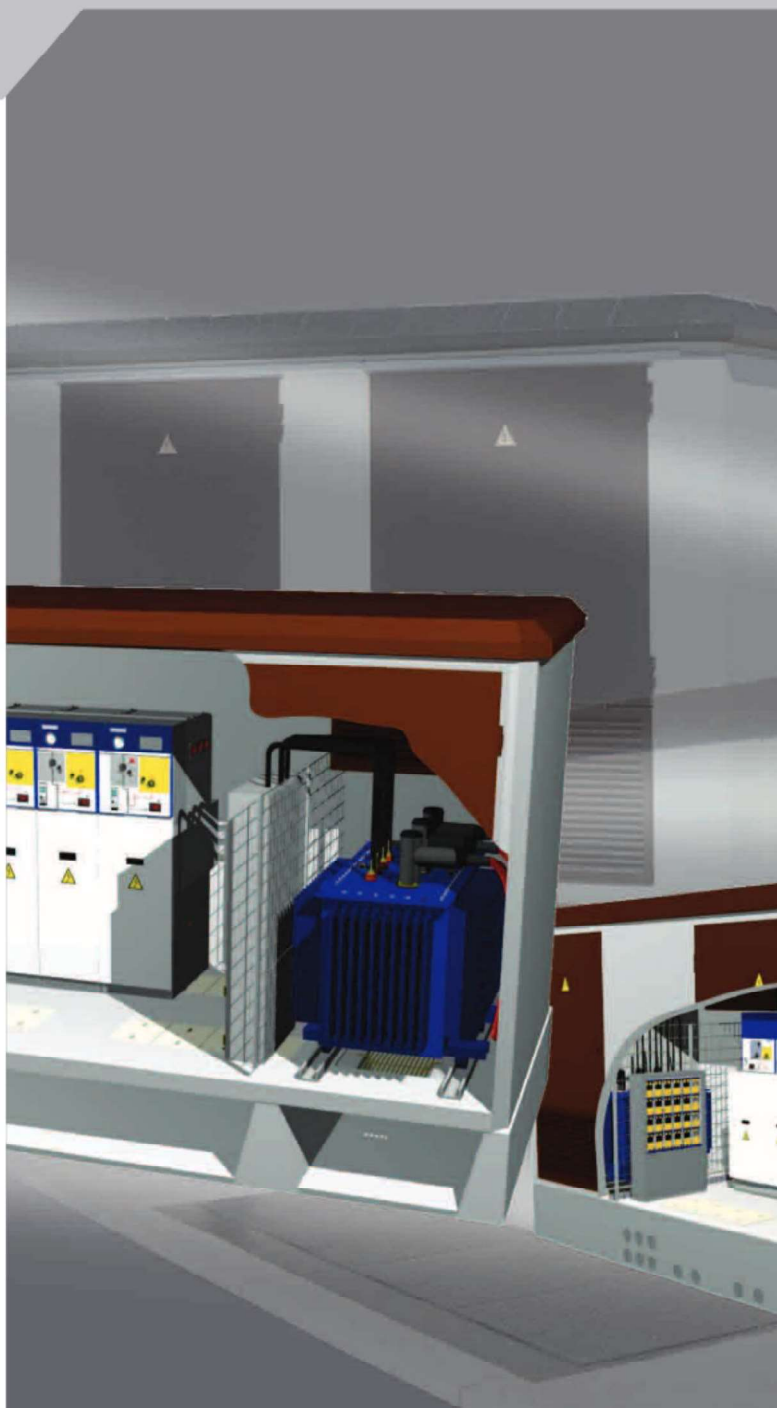
ORMAZABAL

Especialistas en Media Tensión

DEPARTAMENTO TÉCNICO-COMERCIAL

Tel: +34 91 695 92 00
Fax: +34 91 681 64 15

www.ormazabal.es



Productos, aplicaciones, soluciones:

- Aparamenta de distribución primaria
- Aparamenta de distribución secundaria
- Automatización, protección, telemando y comunicaciones en redes eléctricas
- Transformadores de distribución
- Cuadros de Baja Tensión
- Centros de transformación
- Aplicaciones de Media Tensión para energías renovables

Como consecuencia de la constante evolución de las normas y los nuevos diseños, las características de los elementos contenidos en este catálogo están sujetas a cambios sin previo aviso.

Estas características, así como la disponibilidad de los materiales, sólo tienen validez bajo la confirmación de nuestro departamento Técnico-Comercial.

CA-314-ES-1106

Potenad

3-PHASE OIL IMMERSED DISTRIBUTION TRANSFORMERS TECHNICAL SPECIFICATIONS

Item	Description	Units	Particulars
1	Potencia nominal	kVA	1000
2	Norma aplicada		IEC 60076
3	Tensión primaria	V	25000
4	Tensión secundaria (en vacío)	V	800
5	Corriente nominal primaria	A	28,87
6	Corriente nominal secundaria	A	902,11
7	Frecuencia	Hz	50
8	Grupo vectorial		Dyn11
9	Regulación de tensión en el devanado de AT	%	De -5 % a +10 % en steps de 2.5 %
10	Temperatura ambiente máxima	°C	40
11	Aumento máximo de la temperatura del aceite	K	60
12	Aumento medio máximo de la temperatura del devanado	K	65
13	Pérdidas en vacío	W	983
14	Pérdidas en carga (a 75 °C)	W	10450
15	Impedancia Tensión (a 75 °C)	%	6
16	Tipo de transformador		Hermetical
17	Método de refrigeración		ONAN
18	Material del devanado		Aluminio / Aluminio
19	Tipo de aceite		Aceite dieléctrico
20	Peso del aceite	kg	790
21	Peso total del transformador	kg	3900
22	Dimensiones totales		
	Longitud	mm	1760
	Anchura	mm	1100
	Altura	mm	1810
23	Dispositivos equipados con transformador		
	Pasatapas AT - 36-250/P3	pcs	3
	Pasatapas BT - 1 kV 1600 A EN 50386	pcs	4
	Cambiador de tomas sin carga	pcs	1
	Ruedas bidireccionales	pcs	4 - Distancia entre ruedas - 820 mm
	Borne de puesta a tierra	pcs	3
	Válvula de drenaje y muestreo	pcs	1
	Placa de características y diagrama	pcs	1
	Termómetro de esfera de dos contactos	pcs	1

Tolerance in Weight & Dimensions ±10%
Tolerance for Impedance according to IEC 60076

Potenad

3-PHASE OIL IMMERSED DISTRIBUTION TRANSFORMERS TECHNICAL SPECIFICATIONS

Item	Descripción	Units	Características
1	Potencia nominal	kVA	1600
2	Norma aplicada		IEC 60076
3	Tensión primaria	V	25000
4	Tensión secundaria (en vacío)	V	800
5	Corriente nominal primaria	A	36,95
6	Corriente nominal secundaria	A	1154,73
7	Frecuencia	Hz	50
8	Grupo vectorial		Dyn11
9	Regulación de tensión en el devanado de AT	%	De -5 % a +10 % en steps de 2.5 %
10	Temperatura ambiente máxima	°C	40
11	Aumento máximo de la temperatura del aceite	K	60
12	Aumento medio máximo de la temperatura del devanado	K	65
13	Pérdidas en vacío	W	1242
14	Pérdidas en carga (a 75 °C)	W	13200
15	Impedancia Tensión (a 75 °C)	%	6
16	Tipo de transformador		Hermetical
17	Método de refrigeración		ONAN
18	Material del devanado		Aluminium / Aluminium
19	Tipo de aceite		Aceite dieléctrico
20	Peso del aceite	kg	780
21	Peso total del transformador	kg	4300
22	Dimensiones totales		
	Longitud	mm	1820
	Anchura	mm	1080
	Altura (sin ruedas)	mm	1950
23	Dispositivos equipados con transformador		
	Pasatapas AT - 36-250/P2	pcs	3
	Pasatapas BT - 1 kV 2000 A EN 50386	pcs	4
	Cambiador de tomas sin carga	pcs	1
	Ruedas bidireccionales	pcs	4 - Distancia entre ruedas - 520 mm
	Borne de puesta a tierra	pcs	3
	Válvula de drenaje y muestreo	pcs	1
	Placa de características y diagrama	pcs	1
	Relé de protección DMCR	pcs	1

Tolerance in Weight & Dimensions ±10%
Tolerance for Impedance according to IEC 60076

ormazabal
velatia



Smart & digital grids

Green mobility

Sustainable buildings & infrastructures

Green generation & storage

CENTROS PREFABRICADOS

Centros de transformación

Centros de maniobra interior y de instalación en superficie o subterráneos

ormazabal.com



La calidad de los productos diseñados, fabricados e instalados por Ormazabal está respaldada por la implantación y certificación de un sistema de gestión de la calidad, basado en la norma internacional ISO 9001.
Nuestro compromiso con el entorno, se reafirma con la implantación y certificación de un sistema de gestión medioambiental de acuerdo con la norma internacional ISO 14001.

Como consecuencia de la constante evolución de las normas y los nuevos diseños, las características de los elementos contenidos en este catálogo están sujetas a cambios sin previo aviso.
Estas características, así como la disponibilidad de los materiales, solo tienen validez previa confirmación de Ormazabal.

Índice

1. Introducción

Ormazabal p. 5
Beneficios de nuestras soluciones p. 6

2. Características generales de producto

Introducción p. 9
Estructura constructiva p. 10

3. Familias de producto

Familias de producto p. 13
- pfu gama basic p. 13
- pfu gama grand p. 16
- pfs p. 18

Instalación y conexión p. 20

4. Servicios

Servicios Ormazabal p. 22

1. Introducción

Ormazabal p. 5
Beneficios de nuestras soluciones p. 6

Ormazabal

Somos una **compañía experta en soluciones eléctricas personalizadas de alta tecnología, con más de 55 años de experiencia**.

Nuestras soluciones están orientadas a **digitalizar la red eléctrica** para integrar mayor generación de energía renovable, posibilitar una movilidad más sostenible y garantizar el suministro para edificios e infraestructuras con necesidades críticas de energía.

Nuestra apuesta permanente por la **innovación** tecnológica e industrial nos ha permitido posicionar nuestra propia tecnología a nivel mundial y convertirnos en una empresa global. 16 plantas industriales y una red de filiales y distribuidores en todo el mundo nos ayudan a atender las necesidades de **nuestros clientes en más de 50 países**.

Contamos con un centro de investigación y tecnología único y un equipo de más de **2.600 profesionales altamente cualificados** con un propósito común: liderar la evolución tecnológica de las redes eléctricas para permitir una transición energética hacia un modelo sostenible.





Beneficios de nuestras soluciones

Digitalización

Respondemos a los nuevos requisitos de las redes inteligentes con soluciones nativas digitales. Nuestros equipos incorporan la sensórica, electrónica y comunicaciones necesarias para asegurar la gestión óptima de la red:

- Mayor seguridad
- Continuidad de servicio
- Mayor eficiencia



Eficiencia

Diseñamos equipos flexibles y compactos para facilitar su manipulación, instalación y sustitución, minimizando el impacto en el entorno.

Seguridad y fiabilidad

Nos importa la seguridad de las personas en contacto con nuestras soluciones. Todos nuestros equipos están validados de acuerdo con las principales normativas internacionales, para garantizar la seguridad de operación y su correcto funcionamiento a lo largo de su vida útil, ayudando a mantener la continuidad de suministro de la red eléctrica.

Sostenibilidad

La sostenibilidad es un pilar central de nuestra estrategia empresarial. Contribuimos a la descarbonización del planeta desarrollando soluciones que mejoran la eficiencia de la red eléctrica, teniendo siempre en cuenta los criterios ESG (Environmental, Social and Governance).Para ello:

- Optimizamos el consumo energético tanto de nuestros equipos como de todo el proceso de fabricación.
- Aplicamos criterios de ecodiseño en todo nuestro portafolio de producto.
- Racionalizamos el uso de materias primas, seleccionando materiales con un alto grado de reciclabilidad y reduciendo continuamente el uso de los más nocivos.
- Certificamos la hermeticidad de nuestros productos para minimizar el riesgo de fugas al entorno.
-

2. Características generales de producto

Introducción p. 9
Estructura constructiva p. 10

Introducción



Ormazabal desarrolla soluciones afines a los intereses de sus clientes, identificando necesidades y proporcionando alternativas óptimas y novedosas.

Nuestras familias de centros de transformación están concebidas para garantizar la fiabilidad, seguridad y robustez requeridas en las aplicaciones más exigentes como servicios públicos, aeropuertos, hospitales, sector comercial e industrial.

Los centros de transformación prefabricados de Ormazabal tanto de instalación en superficie como subterráneos, ofrecen diversos tamaños y configuraciones para adaptarse a los requerimientos de cada proyecto.

Nuestros centros se integran fácilmente en el entorno con el menor impacto visual, medioambiental y acústico. Además de ofrecer una larga vida útil frente a condiciones ambientales agresivas.



Experiencia y tecnología

Ormazabal destaca por ser colaborador de las principales compañías eléctricas del mundo. Esta amplia experiencia se acompaña con la constante búsqueda de la excelencia en tecnología industrial y operativa.

Flexibilidad industrial

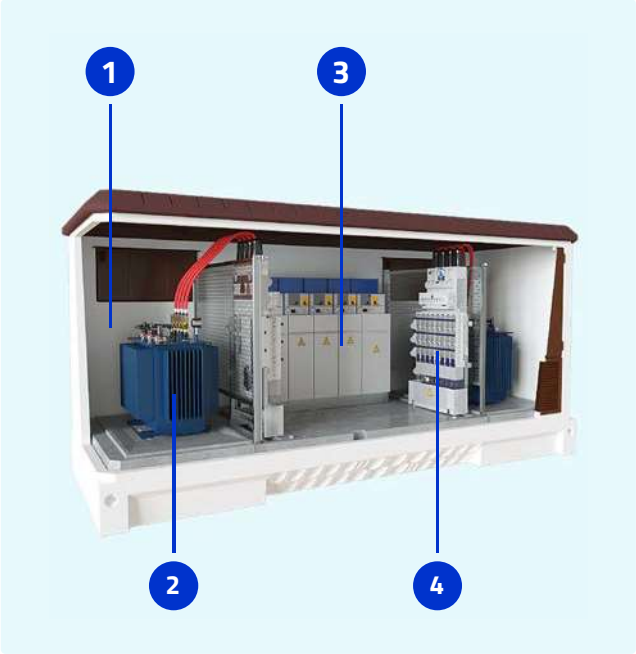
Ormazabal, como empresa global, industrial y tecnológica, está preparada para actuar con flexibilidad en entornos cambiantes.

Aplicaciones

Los centros prefabricados de maniobra interior están destinados a:

- Centros de transformación para distribución pública
- Centros de control de subestaciones Usuarios finales de energía eléctrica
- Energías renovables

Estructura constructiva



1 Envolvente

Estructura prefabricada de maniobra interior de hormigón armado monobloque que confiere protección contra fuertes impactos externos y frente a la entrada de agua.

2 Transformador

Transformadores de distribución Ormazabal de hasta 1250 kVA*.

3 Aparamenta de media tensión

Celdas de MT Ormazabal de hasta 40,5 kV.

4 Cuadro de baja tensión

Cuadros de distribución de BT de hasta 8 salidas por cuadro*.

* Para otros valores o configuraciones, consultar con Ormazabal.



En Ormazabal disponemos de un amplio abanico de configuraciones en opción para centros de transformación.

Aparamenta de media tensión

Disponibilidad de elegir del porfolio de celdas de Media Tensión de hasta 40,5 kV de Ormazabal.



Transformadores

Disponibilidad de escoger entre la gama de Transformadores de distribución de llenado integral en dieléctrico líquido de hasta 40,5 kV de Ormazabal.

Para mayor seguridad, se puede optar por las variantes Organic y Organic Synth, con dieléctrico líquido biodegradable y altas prestaciones frente al fuego.



Cuadros de Baja Tensión

Disponibilidad de instalar cuadros de distribución de BT de hasta 8 salidas, extensibles y automatizados*.



Protección y automatización

Toda una familia de soluciones para la gestión del centro de transformación:

Unidades de protección, control y medida de Ormazabal (telemando, telemedida, control integrado, telegestión, etc.).

* Para otros valores o configuraciones, consultar con Ormazabal.

3. Familias de producto

Familias de producto p. 13
pfu gama basic p. 13
pfu gama grand p. 16
pfs p. 18
Instalación y conexión p. 20

Familias de producto

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

pfu gama basic

Centros de transformación prefabricados de hormigón, de superficie y maniobra interior

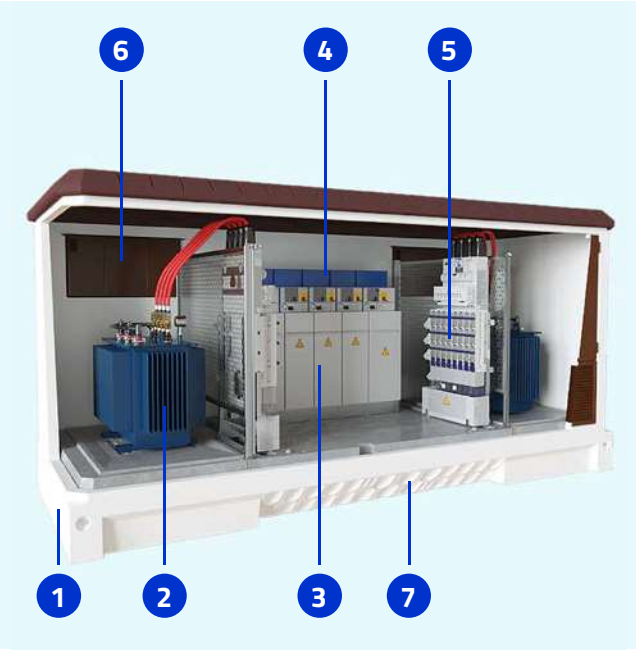


Características generales

Diseño general	Envolvente monobloque prefabricada de hormigón armado con cubierta amovible
Aparamenta de media tensión	Celdas Ormazabal de hasta 40,5 kV
Transformador	Transformadores de distribución de MT/BT de llenado integral en dieléctrico líquido hasta 40,5 kV y 1250 kVA* de potencia unitaria
Aparamenta de baja tensión	Cuadros de distribución de BT de hasta 8 salidas por cuadro
Unidades de protección, control y medida de Ormazabal	Telemando, telemedida, control integrado, telegestión, etc.
Conexiones	Interconexiones directas por cable MT y BT
Puesta a tierra	Circuito interior de puesta a tierra
Conexiones auxiliares	Circuito de alumbrado y servicios auxiliares
Profundidad de excavación**	Entre 560 y 600 mm, en función de las características resistentes del terreno.
Normativa	IEC 62271-202 Bajo demanda: Normas particulares de Compañía Eléctrica. Reglamentaciones locales vigentes.

* Para otras configuraciones y/o valores consultar con Ormazabal.
** Para más detalles, consultar con Ormazabal.

Diseño



Ejemplo de esquema correspondiente a una configuración pfu-5 con 2 transformadores.

1. Envolvente pfu gama basic
2. Transformadores de distribución
3. Aparamenta de media tensión
4. Unidades de protección, control y medida
5. Cuadros de baja tensión
6. Rejillas de ventilación
7. Pasos de cables

Gama de producto

Gracias a la modularidad de los medios de producción, es posible fabricar tanto variantes monobloque de dimensiones predefinidas, como variantes combinadas de dimensiones ampliadas.

Se muestran a continuación, algunos ejemplos :

pfu-3



- Sin o hasta 1 transformador

pfu-45



- 2 transformadores y 1 puerta de acceso
- Combinación de 2 envolventes

Dimensiones exteriores y pesos

Variantes de dimensiones predefinidas

Envolventes monobloque de superficie y maniobra interior en cuatro diferentes tamaños que cubren las principales configuraciones de las redes para distribución secundaria.

- Anchura de cubierta 2500:

			pfu-3	pfu-4	pfu-5	pfu-7
Longitud*	**[mm]**		3280	4460	6080	8080
Anchura*	**[mm]**		2380	2380	2380	2380
Altura	**[mm]**	Cubierta estándar	3045	3045	3045	-
		Cubierta sobreelevada	3240	3240	3240	3240
Altura visible	**[mm]**	Cubierta estándar	2585	2585	2585	-
		Cubierta sobreelevada	2780	2780	2780	2790
Peso**	**[kg]**		10545	13465	17460	29090

* Dimensiones del cuerpo, para conocer la longitud y anchura totales incluyendo cubierta, habrá que sumar 120 mm a ambas dimensiones.
** Peso de la envolvente vacío, sin equipo eléctrico.

- Anchura de cubierta 2720:

		pfu-7/27***
Longitud*	**[mm]**	7350
Anchura*	**[mm]**	2550
Altura	**[mm]**	3150
Altura visible	**[mm]**	2630
Peso**	**[kg]**	27000

* Dimensiones exteriores del cuerpo, para conocer la longitud y anchura totales incluyendo cubierta, habrá que sumar 170 mm a ambas dimensiones.
** Peso de la envolvente vacía sin equipo eléctrico.
*** Consultar disponibilidad con Ormazabal.

Variantes de dimensiones ampliadas

Envolventes conformadas por combinaciones de elementos monobloque, especialmente dirigidas a aplicaciones que requieren mayor espacio interior.

		pfu-44	pfu-45	pfu-54	pfu-55	pfu-77
Longitud*	**[mm]**	8920	10 540	10 540	12 160	16 160
Anchura*	**[mm]**	2380	2380	2380	2380	2380
Altura	**[mm]**	3240	3240	3240	3240	3240
Altura visible	**[mm]**	2740	2740	2740	2740	2790
Peso**	**[kg]**	26930	30925	30925	34920	58180

* Dimensiones del cuerpo, para conocer la longitud y anchura totales incluyendo cubierta, habrá que sumar 120 mm a ambas dimensiones.
** Peso de la envolvente vacío, sin equipo eléctrico.

NOTA: Este documento contiene datos orientativos. Para más información, consultar con Ormazabal.

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

pfu gama grand

Centros de transformación prefabricados de hormigón, de superficie y maniobra interior para aplicaciones de grandes dimensiones

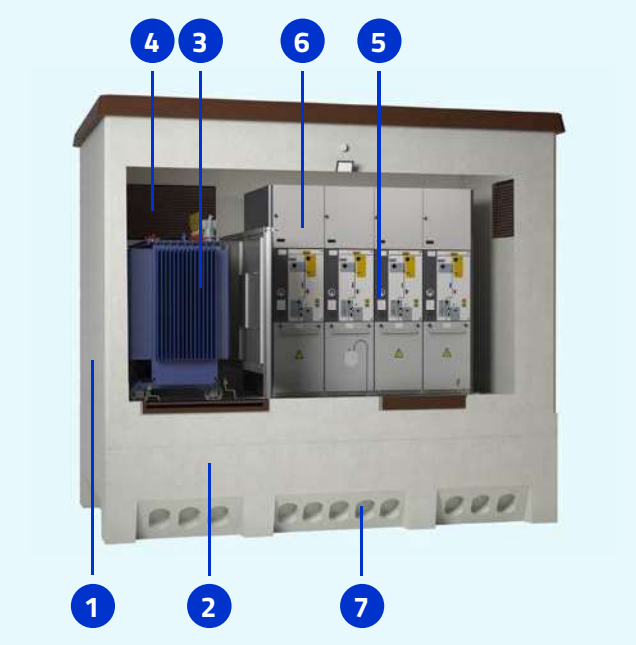


Características generales

Diseño general	Envolvente autoportante prefabricada de hormigón armado
Aparamenta de Media Tensión	Celdas Ormazabal de hasta 40,5 kV
Transformador	Transformadores de distribución de MT/BT de llenado integral en dieléctrico líquido hasta 40,5 kV y 1250 kVA* de potencia unitaria
Aparamenta de Baja Tensión	Cuadros de BT de hasta 8 salidas por cuadro
Unidades de protección, control y medida de Ormazabal	Telemando, telemedida, control integrado, telegestión, etc.
Conexiones	Interconexiones directas por cable de MT y BT
Puesta a tierra	Circuito interno de puesta a tierra
Conexiones auxiliares	Circuito de alumbrado y servicios auxiliares
Profundidad de excavación**	Entre 600 y 1000 mm, en función de las características resistentes del terreno.
Normativa	IEC 62271-202 Bajo demanda: Normas particulares de Compañía Eléctrica. Reglamentaciones locales vigentes.

* Para otras configuraciones y/o valores consultar con Ormazabal.
** Para más detalles, consultar con Ormazabal.

Diseño



Ejemplo de esquema correspondiente a una configuración pfu-48/27 con 1 transformador.

1. Envolvente prefabricada de hormigón
2. Cuba prefabricada de hormigón
3. Transformadores de distribución
4. Rejillas de ventilación
5. Aparamenta de media tensión
6. Unidades de protección, control y medida
7. Pasos de cables

Dimensiones exteriores y pesos

Variante de anchura interior 2675

	Dim. exteriores				Dim. interiores			
	Longitud*	Anchura*	Altura	Altura visible	Longitud	Anchura	Altura útil	Peso**
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
pfu-48/27	4980	2835	4540	3330	4820	2675	2980	31 000
pfu-60/27	6180	2835	4540	3330	6020	2675	2980	37 275
pfu-66/27	6780	2835	4540	3330	6620	2675	2980	39 700
pfu-72/27	7380	2835	4540	3330	7220	2675	2980	42 000
pfu-85/27	8700	2835	4540	3330	8540	2675	2980	49 100

* Dimensiones del cuerpo, para conocer la longitud y anchura totales incluyendo cubierta, habrá que sumar 140 mm a ambas dimensiones.
** Peso del edificio vacío, sin equipo eléctrico. Para pesos exactos consultar con Ormazabal.

NOTA: Este documento contiene datos orientativos. Para más información, consultar con Ormazabal.

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

pfs

Centros de transformación prefabricados de hormigón, subterráneos y de maniobra interior

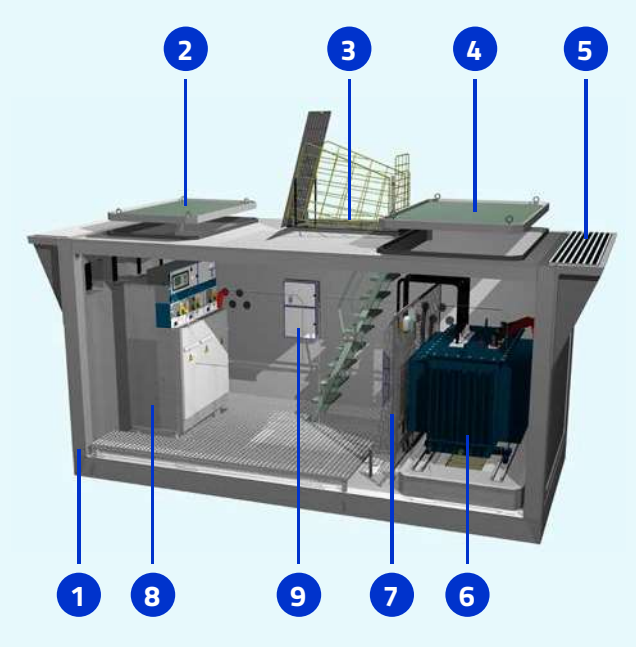


Características generales

Diseño general	Envolvente monobloque (base y paredes) más cubierta
Ventilación	Circulación natural de aire (clase 10). Tipo horizontal (h) o vertical (v)
Aparamenta de Media Tensión	Celdas Ormazabal de hasta 40,5 kV
Transformador	Transformadores de distribución de MT/BT de llenado integral en dieléctrico líquido hasta 40,5 kV y 1000 kVA* de potencia unitaria
Aparamenta de Baja Tensión	Cuadros de BT de hasta 8 salidas* por cuadro
Unidades de protección, control y medida de Ormazabal	Telemando, telemedida, control integrado, telegestión, etc.
Conexiones	Interconexiones directas por cable de MT y BT
Puesta a tierra	Circuito interno de puesta a tierra
Conexiones auxiliares	Circuito de alumbrado y servicios auxiliares
Profundidad de excavación**	Aprox. 3090 mm, en función de las características resistentes del terreno.
Normativa	IEC 62271-202

* Para otras configuraciones y/o valores consultar con Ormazabal.
** Para más detalles, consultar con Ormazabal.

Diseño



Ejemplo de esquema correspondiente a una configuración pfs-48-h con 1 transformador y ventilación horizontal.

1. Envolvente prefabricada de hormigón
2. Acceso de equipos
3. Acceso de peatón
4. Acceso de transformador
5. Ventilación
   - h : Horizontal
   - v : Vertical
6. Transformadores de distribución
7. Cuadros de baja tensión
8. Aparamenta de Media Tensión
9. Unidades de protección, control y medida

Dimensiones exteriores y pesos

	Ventilación	Longitud	Anchura	Altura	Altura vista	Peso*
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
pfs-48	h	6230	2460	2840	0	23000
	v	5140	2460	2840	565	21000
pfs-62	h	7650	2460	2840	0	29000
	v	6560	2460	2840	565	25500

* Peso del edificio vacío, sin equipo eléctrico. Para pesos exactos consultar con Ormazabal.

Configuraciones

Las configuraciones estándar disponibles son las siguientes:

	pfs-48[1)]	pfs-62-1t[1)]	pfs-62-2t[2)]
l+l+l+p	✓	-	-
l+p+m	✓	-	-
l+l+l+p+p	-	✓	✓
l+l+v+v	-	✓	✓

[1)] Con transformador de hasta 1000 kVA y cuadro de baja tensión de hasta 8 salidas.
[2)] Con 2 transformadores de hasta 1000 kVA y 2 cuadros de baja tensión de hasta 8 salidas.

l: función de línea
p: función de protección con fusibles
v: función protección con interruptor automático de vacío
m: función de medida

NOTA: Este documento contiene datos orientativos. Para más información u otras configuraciones, consultar con Ormazabal.

Instalación y conexión



Manipulación y transporte

- Dimensiones compatibles con transporte por carretera
- Se recomienda el uso de camión góndola articulado con una altura de plataforma inferior a 1000 mm

Métodos de manipulación:

- Elevación: Grúa con centro debidamente amarrado
- Izado: Con eslingas, cadenas y balancines, por medio de anclajes tipo DEHA



Instalación

Centros diseñados para ser utilizados en condiciones normales de servicio exterior conforme a IEC 62271-1.

El proceso de instalación requerirá:

- Estudio previo del terreno
- Excavación, nivelación y preparación del mismo

En referencia a las instrucciones de manipulación e instalación, consultar con Ormazabal.

4. Servicios

Servicios Ormazabal p. 22

Servicios Ormazabal

Ingeniería y asesoramiento técnico

Asesoramiento durante las fases previas del proyecto, aportando las mejores soluciones personalizadas a las necesidades de nuestros clientes con productos innovadores, eficientes y sostenibles.

Manipulación y puesta en marcha

Acompañamos a nuestros clientes en todo momento, desde las pruebas de aceptación en fábrica de los equipos, hasta su entrega en sitio y puesta en marcha en obra.

Formación y certificación

Formación continua y personalizada a nuestros clientes, con certificación oficial de operación y mantenimiento de nuestros equipos.



Ormazabal aporta una variedad de servicios y soporte para acompañar a sus clientes a lo largo de la vida del producto: desde su fase previa de diseño y personalización hasta su fin de vida útil.

Para obtener más información, consultar con Ormazabal.

Inspección y mantenimiento

Servicio de inspecciones y mantenimiento predictivos, preventivos y correctivos de los equipos garantizando su máxima eficiencia y vida óptima.

Gestión de repuestos y accesorios

Disponibilidad de repuestos y accesorios para dar respuesta rápida en campo y reducir los tiempos de parada.

Modernización y digitalización

Actualización de los equipos a las últimas tecnologías para mejorar su rendimiento y extender su vida útil, además de dotar de monitorización y soporte remoto a su instalación.



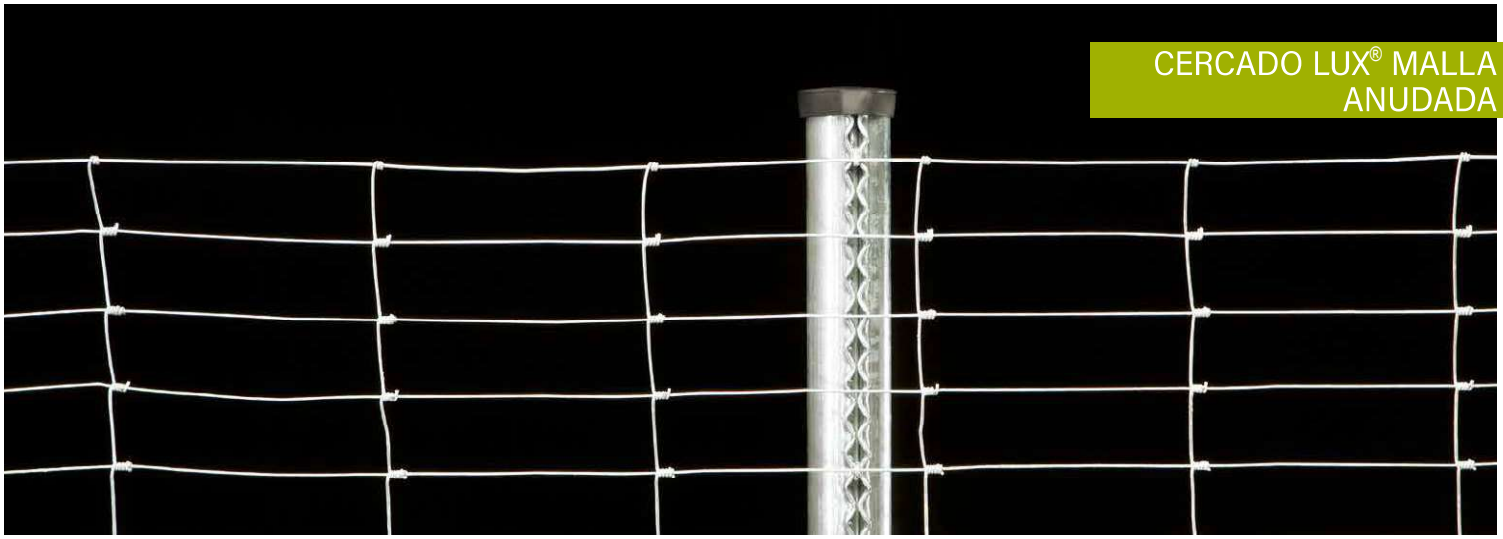
ormazabal
velatia

Technology for a new electric world

Parque Científico y
Tecnológico de Bizkaia, Edif. 614.
48160 Derio. Spain
Tel.: +34 94 431 77 77
ormazabal@ormazabal.com

More info

CA-606-ES-02
2024



CERCADO LUX® MALLA ANUDADA

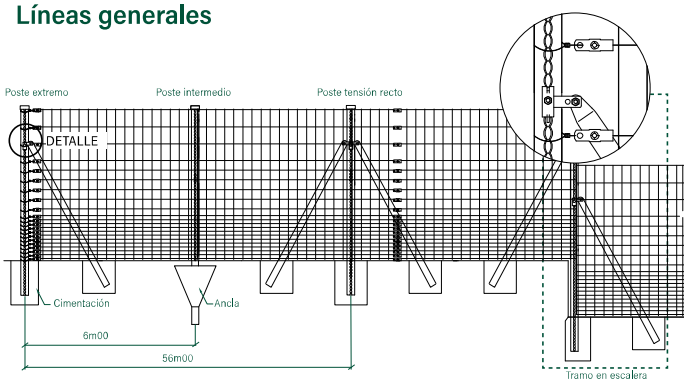
A DESTACAR

- Cercado versátil de fácil manipulación
- Larga vida útil
- Cerramiento para grandes superficies

Lugar de aplicación



Líneas generales



Características técnicas

POSTES Y ACCESORIOS

- Poste tipo Lux 50 o Lux 80 según alturas, provistos de cremallera longitudinal para la fijación de los accesorios y grapas necesarias para soportar la tensión de las mallas.
- Chapa de acero bajo en carbono, según norma EN-10142.
- Resistencia a la tracción de 300 a 400 N/mm².
- Accesorios acoplados a la cremallera mediante tornillo de fijación.

MALLA ANUDADA

- Tapón de polipropileno indegradable a los agentes atmosféricos.
- Grapa de alambre galvanizado reforzado, fijada verticalmente a la cremallera para impedir el posible deslizamiento longitudinal de la misma.
- Un cerramiento fiable y económico, ideal para cerrar grandes espacios fabricado con malla anudada rectangular, alambre con triple protección galvanizada, diámetro de 2,40mm el superior e inferior y diámetro de 1,90mm el resto de alambres. Distancias entre alambres horizontales variables, ver cuadro características.

ALTURA CERCADO	LONGITUD TOTAL	POSTE EXTREMO TENSIÓN			POSTE INTERMEDIO		
		TIPO	ESPESOR	Nº SOPORTES	TIPO POSTE	ESPESOR	Nº GRAPAS
1m00	1m25 (0m20 empotr.)	LUX 50	1,3mm/e.m.	1	LUX 50	1,3mm/e.m.	4
1m50	1m80 (0m25 empotr.)						5
2m00	2m35 (0m30 empotr.)	LUX 50 / 80					

TIPO MALLA	DISTANCIA ENTRE ALAMBRES VERTICALES	ALTURA CERCADO	Nº HILOS HORIZONTALES	SERIE
100-08-15	15cm	1m00	8	LIGERA
100-08-30	30cm			
148-18-15	15cm	1m50	18	
148-18-30	30cm			
200-20-15	15cm	2m00	20	
200-20-30	30cm			

TRAMO RECTO

Los postes extremos se colocan al principio y al final del cerramiento, los postes intermedios cada 6m y los postes de tensión cada 56m de tramo recto.
En terrenos duros o muy compactados se puede sustituir opcionalmente la cimentación del poste por el sistema de ancla hincada mecánicamente al terreno, debiendo ser el poste de longitud menor e igual a la altura útil del cerramiento.

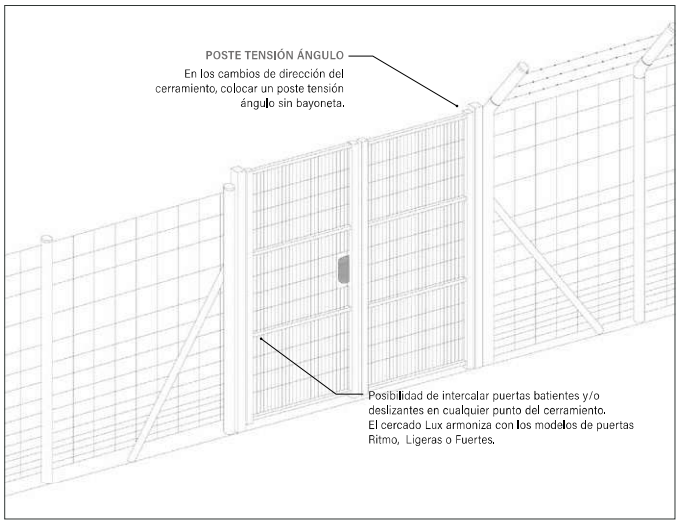
TRAMO ESCALONADO

En los escalones colocar un poste más largo (longitud normal + escalón) en la parte baja del cerramiento y grapar al mismo el enrejado de los tramos superior e inferior. Colocar en dicho poste doble número de soportes para los tornapuntas.

TRAMO ANGULO Y CAMBIO DE DIRECCIÓN

En los cambios de dirección del cerramiento colocar un poste de tensión ángulo o ángulo interior, según corresponda, cimentando los tornapuntas de forma que queden orientados en las dos direcciones del enrejado. En el poste ángulo la cremallera y el enrejado van por la parte exterior del cerramiento, en el ángulo interior por dicha parte interior.

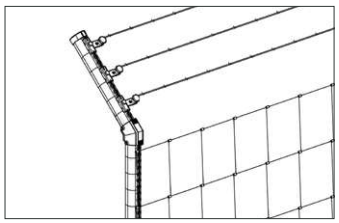
Puertas y prolongación bayoneta



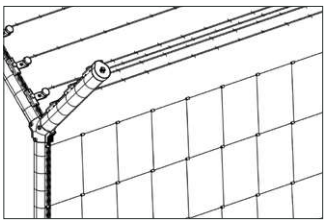
TRAMO CON BAYONETA PARA ALAMBRE DE ESPINO

Posibilidad de incorporar espino en cercados de seguridad.
Suplemento con brazo inclinado donde se colocan los soportes y las grapas necesarios para la instalación del alambre de espino.

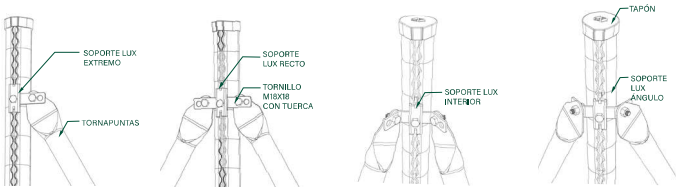
Suplemento brazo inclinado simple con alambre de espino



Suplemento brazo inclinado doble con alambre de espino (solo para tubo lux-80)



Poste



POSTE EXTREMO | POSTE TENSIÓN RECTO | POSTE TENSIÓN INTERIOR | POSTE TENSIÓN ÁNGULO

Accesorios

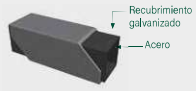


Placa base | Tapón | Grapas | Grapadora

Recubrimiento **anticorrosión**

POSTES Y ACCESORIOS

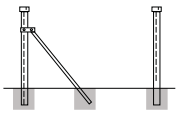
- Todos los materiales del Cercado Lux Malla Anudada están galvanizados en caliente.
- Accesorios: galvanizado electrolítico
- Malla anudada rectangular con alambre triple protección galvanizada de 240grs Zn/m²



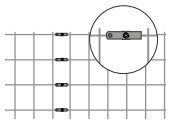
Color estándar

Galvanizado

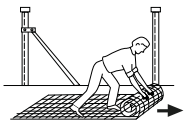
Manual de montaje



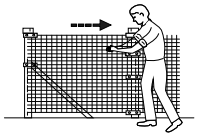
1 Marcar la línea del cerramiento con la ayuda de una cuerda. Cimentar los postes, con la cremallera hacia el exterior, comenzando por los extremos, los de tensión y finalmente los intermedios.



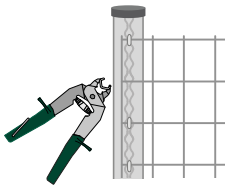
4 Empalmar los rollos de malla necesarios para completar la totalidad del tramo mediante el tensor carraca.



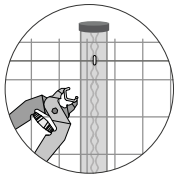
2 Extender la malla en la parte exterior del terreno.



5 Estirar y tensar la malla, grapándola al poste tensión más cercano.



3 Grapar la malla al poste extremo introduciendo las puntas de la tenaza con una grapa en los alveolos de la cremallera y cerrando para apretar. Repetir la operación.

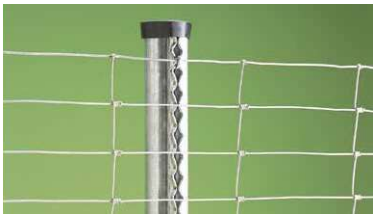


6 Grapar las hiladas de alambre horizontal a los postes intermedios y el último alambre vertical de la tela a los postes de tensión.









TOPSOLAR® PV H1Z2Z2-K

Cable solar certificado TÜV.

NORMAS DE REFERENCIA: EN 50618/ IEC 62930 / UTE C 32-502



Cca

APLICACIÓN

El cable TOPSOLAR® PV H1Z2Z2-K está certificado por TÜV según la norma EN 50618 y por AENOR según la norma IEC 62930. Es adecuado para instalaciones solares fijas y móviles (huertos solares, instalaciones solares en tejados, 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. Es compatible con la mayoría de los conectores.
Gracias a las prestaciones de sus materiales puede ser instalado a la intemperie o directamente enterrado en plenas garantías.

CONSTRUCCIÓN

Conductor
Cobre electrolítico recocido y estañado, clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228.

Aislamiento
Goma reticulada de baja emisión de humos y libre de halógenos según tabla B1, Anexo B de norma EN 50618 e IEC 62930.

Cubierta
Goma flexible de baja emisión de humos y libre de halógeno según tabla B1, Anexo B de norma EN 50618 e IEC 62930.
Color rojo o negro.

CARACTERÍSTICAS

Características eléctricas
Baja tensión: 1,5 (1,8) kV DC.
1,0/1,0 kV AC.

Características térmicas
Temperatura máxima del conductor: 90 °C (120 °C durante 20.000 h).
Temperatura máxima en cortocircuito: 250 °C (máximo 5 s).
Temperatura mínima de servicio: -40 °C (estático con protección).

Características frente al fuego
No propagador de la llama según UNE-EN 60332-1-2 / IEC 60332-1-2.
No propagador del incendio según EN 50399.
Reacción al fuego CPR: C_{ca} s1b, d2, a1, según EN 50575.
Libre de halógenos según UNE-EN 60754-1 / IEC 60754-1.
Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 60754-2 / IEC 60754-2.
Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 / IEC 61034:
Transmitancia luminosa > 60%.

Características mecánicas
Radio de curvatura:
4x diámetro de cable (diámetro de cable ≤ 8 mm)
5x diámetro del cable (8 < diámetro del cable ≤ 12 mm).
6x diámetro de cable (diámetro de cable > 12 mm).
Resistencia a los impactos: AG2 Medio.

Características medioambientales
Resistencia a grasas y aceites: Excelente.
Resistencia a los ataques químicos: Excelente.
Resistente al ozono según EN 50618.
Resistencia a los rayos ultravioleta según EN 50618 e IEC 62930.
Presencia de agua: AD7+ Inmersión.
AD8 Sumersión.

Condiciones de instalación
Al aire.
Enterrado.
Entubado.

NORMAS / CERTIFICACIONES

Norma de referencia
EN 50618/ IEC 62930 / UTE C 32-502

Certificaciones
TÜV Rheinland (desde 2,5 hasta 25 mm² en rojo y negro) / RETIE / AENOR / RoHS / CE / UKCA

CPR (Reglamento de Productos de la Construcción)
C_{ca}-s1b, d2, a1

Type Approved
Safety
Regular Production
Surveillance
TÜVRheinland CERTIFIED
www.tuv.com
ID 1111257811

RETIE
AENOR
RoHS Compliant
CE
UK CA
CPR

ventas@topcable.com | www.topcable.com
© 2023 Top Cable - Revisión 18 – 19.01.2023 | Emitido por DVC

Top Cable se reserva el derecho de realizar cualquier modificación en las fichas técnicas sin previo aviso. Todos los rendimientos, especificaciones y datos de pesos, tamaños y dimensiones contenidos en esta documentación son meramente indicativos y no serán vinculantes para Top Cable.

TOPSOLAR® PV LSZH
Al 1500 V HEAVY DUTY

Cable de aluminio para instalaciones fotovoltaicas.

NORMA DE REFERENCIA: IEC 60502-1

100% Green Energy Cable Production



APLICACIÓN

El cable de aluminio alimentador de corriente continua TOPSOLAR® PV LSZH HEAVY DUTY es adecuado para instalaciones enterradas directamente e instalaciones solares al aire libre.
Se recomienda este cable para conexiones entre cajas de conexiones e inversores fotovoltaicos en instalaciones terrestres o en tejados a gran escala.

- Instalaciones solares fotovoltaicas.

CONSTRUCCIÓN

Conductor
Aluminio, clase 2 según UNE-EN 60228 e IEC 60228.

Aislamiento
Aislamiento de polietileno reticulado tipo XLPE según IEC 60502-1.
Color natural.

Cubierta
Polietileno libre de halógenos y resistente a los rayos UV, tipo ST7 según IEC 60502-1 con un grosor extra como protección para los cables directamente enterrados.
Color negro.

CARACTERÍSTICAS

Características eléctricas
Baja tensión: 1,5/1,5 (1,8) kV CC según EN 50618.
1,8/3 (3,6) kV AC según IEC 60502-1.

Características térmicas
Temperatura máxima del conductor: 90°C.
Temperatura máxima en cortocircuito: 250°C (máximo 5 s).
Temperatura mínima de servicio: -40°C (estático con protección).
Temperatura mínima de instalación y manipulación: 0°C (en la superficie del cable).

Características frente al fuego
Libre de halógenos según UNE-EN 60754 / IEC 60754.

Características mecánicas
Radio de curvatura mínimo: 5x diámetro del cable.
Resistencia a los impactos: AG4 (≤ 40 J) extra alta según NF C 33-226.
Abrasión según NF C 33-226.

Características medioambientales
Resistencia a los rayos ultravioleta: EN 50618.
Presencia de agua: AD8 Sumergida.

Condiciones de instalación
Al aire.
Enterrado.
Entubado.

NORMAS / CERTIFICACIONES

Norma de referencia
IEC 60502-1

Certificaciones
CE / RoHS

RoHS Compliant

CE

ventas@topcable.com | www.topcable.com
© 2022 Top Cable - Revisión 5 - 07.02.2022 | Emitido por DVC

Top Cable se reserva el derecho de realizar cualquier modificación en las fichas técnicas sin previo aviso. Todos los rendimientos, especificaciones y datos de pesos, tamaños y dimensiones contenidos en esta documentación son meramente indicativos y no serán vinculantes para Top Cable.

X-VOLT® AL (-OL/-2OL) RHZ1

Cable de Media Tensión de aluminio con aislamiento de XLPE.

NORMA DE REFERENCIA: UNE-HD 620-10E (tipo 10E-1)



F_{ca}

APLICACIÓN

X-VOLT® Al RHZ1 es un cable de aluminio de Media Tensión libre de halógenos para instalaciones fijas.
Adecuado para el transporte y la distribución de energía eléctrica en redes de Media Tensión.

CONSTRUCCIÓN

Conductor
Aluminio clase 2 según UNE-EN 60228 e IEC 60228.
Opcionalmente, con obturación longitudinal (cable tipo -2OL).
Pantalla semiconductora interna
Pantalla sobre conductor, de material semiconductor termoestable.
Aislamiento
Polietileno reticulado tipo DIX 3 según HD 620-1, color natural.
Reticulado en catenaria con atmósfera de nitrógeno mediante un proceso de triple extrusión.
Pantalla semiconductora externa
Pantalla sobre aislamiento, de material semiconductor termoestable y pelable.
Pantalla metálica
Pantalla de hilos y contraespira de cobre, con una sección mínima de 16 mm^2.
Obturación longitudinal
Cinta higroscópica recubriendo totalmente la pantalla (cables tipo -OL y -2OL).
Cubierta externa
Polietileno tipo DMZ 1 según HD 620-1.
Color rojo.

CARACTERÍSTICAS

Características eléctricas
Media Tensión: 6/10 (12) kV
8,7/15 (17,5) kV
12/20 (24) kV
18/30 (36) kV

Características térmicas
Temperatura máxima del conductor: 90°C.
Temperatura máxima en cortocircuito: 250°C (máximo 5 s).
Temperatura mínima de servicio: -15°C.

Características frente al fuego
Reacción al fuego CPR: F_{ca} según EN 50575.
Libre de halógenos según UNE-EN 60754-1 / IEC 60754-1.
Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 60754-2 / IEC 60754-2.

Características mecánicas
Radio de curvatura: 15x diámetro exterior.
Resistencia a abrasión.
Resistencia al desgarro.

Características medioambientales
Resistencia a los rayos ultravioleta según UNE 211605

Condiciones de instalación
Al aire.
Enterrado.
Entubado.

NORMAS / CERTIFICACIONES

Norma de referencia
UNE-HD 620 10-E (tipo 10E-1)

Certificaciones
AENOR

CPR (Reglamento de Productos de la Construcción)
F_{ca}

ventas@topcable.com | www.topcable.com
© 2022 Top Cable - Revisión 2- 23.09.2022 | Emitido por DVC

Top Cable se reserva el derecho de realizar cualquier modificación en las fichas técnicas sin previo aviso. Todos los renders, especificaciones y datos de pesos, tamaños y dimensiones contenidos en esta documentación son sólo indicativos y no serán vinculantes para Top Cable.

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

ANNEX 5:

PROJECTE LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

EMPLAÇAMENT: Polígon 3 Parcel·les 14, 15 i 133
Polígon 6 Parcel·les 3 i 106
43839 Creixell, Tarragona

REDACTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.
C/ Doctor Trueta, 183, 9-5
08005 Barcelona

ÍNDEX

I. MEMÒRIA DESCRIPTIVA 3
1. DADES GENERALS DEL PROJECTE 4
2. DESCRICPIÓ GENERAL 5
3. NORMATIVA 5
4. DESCRIPCIÓ I CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ 8
5. CONCLUSIÓ 18
II. PRESSUPOST 19
III. CÀLCULS JUSTIFICATIUS 21
IV. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT 24
V. PLÀNOLS 26
VI. ANNEXOS 28

I. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1. DADES GENERALS DEL PROJECTE

1.1 OBJECTE

L'objectiu del projecte consisteix en garantir la recepció de l'energia generada procedent de la planta fotovoltaica a la tensió de distribució de 25 kV, pel seu lliurament a la xarxa de distribució.

Per realitzar el projecte, prèviament s'ha sol·licitat autorització a E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, d'ara endavant ENDESA, per connectar-se a la seva xarxa elèctrica, i s'ha obtingut el permís pertinent per realitzar-ho amb número d'expedient 0000789961. La potència màxima d'evacuació que es permet és de 4.800 kW i el punt de connexió a la xarxa d'ENDESA és a les següents coordenades: 41.170778, 1.434593.

Així mateix i com a finalitat principal de l'objecte del projecte es presentar-lo davant dels Organismes Competents per continuar la tramitació administrativa que desembolqui en l'autorització de construcció de la línia elèctrica per l'evacuació d'energia del parc solar projectat.

1.2 ANTECEDENTS

Es construeix el Parc Solar Fotovoltaic "CREIXELL I" de 4,2 MW que evacua la potència generada a la línia de tensió de 25 kV, mitjançant una línia soterrada de mitjana tensió de doble circuit que connectarà el CM Creixell I fins el punt de connexió amb la línia de MT existent. Es farà la secessió a companyia elèctrica a través d'una caseta prefabricada amb cel·les corresponents i anirà a abocar al punt de connexió.

La connexió del parc fotovoltaic a la xarxa elèctrica de companyia està prevista en barres de 25 kV al punt de connexió proposat, que va a la subestació Altafulla. Aquesta línia d'evacuació connecta el parc solar Creixell I amb el CM, i posteriorment, amb la línia de mitjana tensió "CREIXELL1" que va a parar a la subestació Altafulla.

1.3 ABAST

L'abast de la present memòria descriptiva consisteix en la descripció tècnica del traçat de la línia elèctrica de mitjana tensió de 25 kV per l'evacuació d'energia elèctrica de la PSFV CREIXELL I de 4,2 MW.

La instal·lació constarà dels següents elements:

- Instal·lació de les línies subterrànies de mitjana tensió (LSMT) a 25 kV, amb composició de 3x240 mm2 Al, que discorrerà dels CTs fins el CM.
- Instal·lació de la línia elèctrica d'evacuació (LEE) a 25 kV, de 88 metres de longitud, amb composició de 3x240 mm2 Al per la línia d'entrada i 3x240mm2 Al per la línia de sortida. Discorrerà per una nova canalització

subterrània a 0,70 m de profunditat, permetent que el parc solar quedi connectat a la xarxa d'ENDESA a la línia de M.T CREIXELL1 pertanyent a la SET ALTAFULLA.

2. DESCRICPIÓ GENERAL

El present projecte descriu la línia d'evacuació d'energia elèctrica, des de la planta solar fotovoltaica de 4,2 MW de potència, ubicada en el Polígon 3 Parcel·les 14, 15 i 133, polígon 6 Parcel·les 3 i 106, de Creixell, Tarragona fins la línia de mitjana tensió "CREIXELL1", propietat de l'empresa distribuïdora ENDESA, pertanyent a la subestació d'Altafulla.

La línia elèctrica d'evacuació que es projecte és soterrada i treballa a una tensió de 25kV. La instal·lació de la línia subterrània es realitzarà amb conductor d'alumini de 3x240 mm2. Aquesta, es divideix en diversos trams:

Taula 1. Trams de la línia d'evacuació projectada

TRAMS						
TRAMS	**DENOMINACIÓ**	**ORIGEN**	**FINAL**	**TENSIÓ**	**LONGITUD**	**CONDUCTOR**
1	LSMT	CT 1 – 1.250 KVA	CM	25 kV	858 m	3x240 mm2 Al
2	LSMT	CT 2 – 1.600 KVA	CM	25 kV	579 m	3x240 mm2 Al
3	LSMT	CT 3 – 1.600 KVA	CM	25 kV	470 m	3x240 mm2 Al
4	LSMT	CT 4 – 1.250 KVA	CM	25 kV	737 m	3x240 mm2 Al
5	LEE	CM	PC - LÍNIA CREIXELL1 DE MT EXISTENT	25 kV	88 m	3x240 mm2 Al

3. NORMATIVA

Per la redacció d'aquesta memòria descriptiva s'han tingut en compte tota una reglamentació vigent d'aplicació i normes particulars de la companyia distribuïdora, i en concret;

- ✓ Ordres i disposicions del govern central i de la Generalitat de Catalunya.
- ✓ Resolucions i circulars de la Generalitat de Catalunya.
- ✓ RD 297/1995, de 19 de desembre, pel qual s'aprova el reglament de qualificació ambiental.
- ✓ R.D. 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica

- ✓ RD 178/2006, de 10 d'octubre, pel qual s'estableixen normes de protecció de l'avifauna per a les instal·lacions elèctriques d'alta tensió.
- ✓ RD 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i la gestió dels residus de construcció i demolició.
- ✓ RD 263/2008, de 22 de febrer, pel qual s'estableixen mesures de caràcter tècnic en línies elèctriques d'alta tensió, a fi de protegir l'avifauna.
- ✓ RD 1432/2008, de 29 d'agost, pel qual s'estableixen mesures per a la protecció de l'avifauna contra la col·lisió i l'electrocució en línies elèctriques d'alta tensió.
- ✓ Reglament electrotècnic de baixa tensió i les seues instruccions tècniques complementàries (ITC-BT). RD 842/2002 de 2 d'agost pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- ✓ Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les instruccions tècniques complementàries (ITC-RAT 01 A 23). RD 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aprova el Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Instal·lacions Elèctriques d'Alta Tensió.
- ✓ RD 223/08 de 15 de febrer, pel qual s'estableix el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat a les línies elèctriques d'Alta Tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-LAT 01 a 09.
- ✓ RD 2/2008 del 20 de juny, pel qual s'aprova el text refós de la llei de sòl.
- ✓ RD 356/2010, del 3 d'agost, pel qual es regula l'autorització ambiental unificada, s'estableix el règim d'organització i funcionament del registre d'autoritzacions d'actuacions sotmeses als instruments de prevenció i control ambiental, de les activitats potencialment contaminadores de l'atmosfera i de les instal·lacions que emeten compostos orgànics volàtils, i es modifica el contingut de l'Annex I de la Llei 7/2007, del 9 de juliol, de Gestió Integrada de la Qualitat Ambiental.
- ✓ Ordre de 5 de juny del 2013 per la qual es deleguen competències en òrgans directius de l'extinta Conselleria d'Economia, Innovació, Ciència i Ocupació, pel que fa a les declaracions d'utilitat pública.
- ✓ Llei 21/2013 del 9 de desembre d'Avaluació Ambiental.
- ✓ Llei 24/2013, del 26 de desembre, del Sector Elèctric, nou règim d'autoritzacions administratives. (BOE 27/12/2013).
- ✓ Directiva 2014/52/UE del Parlament Europeu i del Consell de 16 d'abril del 2014 per la qual es modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient.
- ✓ RD 413/2014, del 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.

Normativa mediambiental d'aplicació a projectes:

- ✓ Reial Decret Legislatiu 1/2008 d'11 de gener pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'avaluació d'impacte ambiental de projectes.
- ✓ Ordre de 29 d'abril de 1996, per la qual es modifica l'annex I del Reial decret 245/1989, de 27 de febrer, sobre determinació i limitació de la potència acústica admissible de determinat material i maquinària d'obra. Ministeri d'Indústria i Energia (BOE núm. 089/1996 de divendres 12 d'abril de 1996). - Reial decret 245/1989, de 27 de febrer, sobre determinació i limitació de la potència acústica admissible de determinat material i maquinària d'obra. (BOE núm. 60, de 11.03.89).
- ✓ Reial Decret 356/2010, de 3 agost, pel qual es regula autorització ambiental unificada, s'estableix el règim d'organització i funcionament del registre d'autoritzacions d'actuacions sotmeses als instruments de prevenció i control ambiental, de les activitats potencialment contaminadores de l'atmosfera i de les instal·lacions que emeten compostos orgànics volàtils, i es modifica el contingut de l'Annex I de la Llei 7/2007, del 9 de juliol, de Gestió Integrada de la Qualitat Ambiental. REIAL DECRET 1432/2008, de 29 d'agost, pel qual s'estableixen mesures per a la protecció de l'avifauna contra la col·lisió i l'electrocució en línies elèctriques d'alta tensió.
- ✓ Reial decret 1432/2008, de 29 d'agost, pel qual s'estableixen mesures per a la protecció de l'avifauna contra la col·lisió i l'electrocució en línies elèctriques d'alta tensió.
- ✓ Llei 34/2007, del 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera.
- ✓ Reial decret 178/2006 de 10/10/2006, pel qual s'estableixen normes de protecció de l'avifauna per a les instal·lacions elèctriques d'alta tensió.
- ✓ Reial Decret 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual s'aprova el document bàsic DB-HR Protecció davant del soroll del Codi Tècnic de l'Edificació i es modifica el Reial Decret 314/2006, de 17 d'abril, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'edificació.
- ✓ Llei 37/2003 de 17/11/2003, del Soroll.
- ✓ Reial Decret 1513/2005 de 16/12/2005, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003 de 17 de novembre del Soroll, pel que fa a l'avaluació i la gestió del soroll ambiental.
- ✓ Reial decret 1367/2007, de 19 d'octubre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, pel que fa a zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques.
- ✓ Llei 10/1998, de 21 d'Abril, de residus.
- ✓ Reial Decret 105/2008, regulació dels residus de la construcció i demolició.
- ✓ Orde MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- ✓ Llei 22/2011, del 28 de juliol, de residus i sòls contaminats.

Normes particulars de la companyia distribuïdora "E-Distribución Redes Digitales SLU":

- ✓ KDZ001 - Criterios de diseño de los sistemas subterráneos de alta tensión.
- ✓ UNE 21144 (CEI 287) - Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Partes 1, 2 y 3.
- ✓ UNE 21-192 (CEI 949) - Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
- ✓ KNE 001 - Cables subterráneos de Alta Tensión.
- ✓ KNE 002 - Empalmes para cables subterráneos de Alta Tensión.
- ✓ KNE 003 - Terminales para cables subterráneos de Alta Tensión.
- ✓ KNE 004 - Cajas de conexión y pequeño material para instalaciones subterráneas de Alta Tensión.
- ✓ KME 003 - Procedimiento de tendido de cables subterráneos de Alta Tensión.
- ✓ KMZ 001 - Procedimiento de control de calidad para instalaciones subterráneas de Alta Tensión.
- ✓ KMH 001 - Ejecución de Obra Civil para instalaciones subterráneas de Alta Tensión.
- ✓ KEZ 001 - Procedimiento de Mantenimiento para revisión de líneas subterráneas de Alta Tensión.
- ✓ KME 002 - Ensayos de puesta en servicio en instalaciones subterráneas de Alta Tensión.

4. DESCRIPCIÓ I CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ

4.1 CARACTERÍSTIQUES GENERALS

TITULAR: ---------- INSPIRA ENERGIA, S.L.

TENSIÓ (kV): ----------25

FREQÜÈNCIA: ---------- 50 Hz

LONGITUD TOTAL DE LA LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ (m): ---------- 88

TENSIÓ DEL CABLE SUBTERRANI: ----------18/30 kV

TIPO DE CONDUCTOR SUBTERRANI: ---------- 3x1x240 mm2 AL

MATERIAL DEL CONDUCTOR: ----------Alumini

SECCIÓ DELS CONDUCTORS (mm2): ----------240

NOMBRE DE CABLES PER TUB: ----------3

NOMBRE DE CONDUCTORS PER FASE: ----------1

NOMBRE DE CIRCUITS: ----------2

4.2 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

4.2.1 LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ

La línia subterrània de mitjana tensió (LSMT) de la planta va des dels CTs fins el CM, cada una independent, i serà soterrada per a l'evacuació de l'energia generada de la PSFV. Les longituds d'aquests trams són les següents:

Taula 2. Distàncies entre els CTs i el CM.

INICI	FINAL	DENOMINACIÓ	DISTÀNCIA (m)
CT 1	CM	LEE	858
CT2	CM	LEE	579
CT 3	CM	LEE	470
CT 4	CM	LEE	737

La LSMT que es projecte és soterrada, treballa a una tensió de 25kV. La instal·lació de la línia es realitzarà amb conductor d'alumini de 3x240 mm2. En la següent imatge es pot observar el recorregut de la línia:

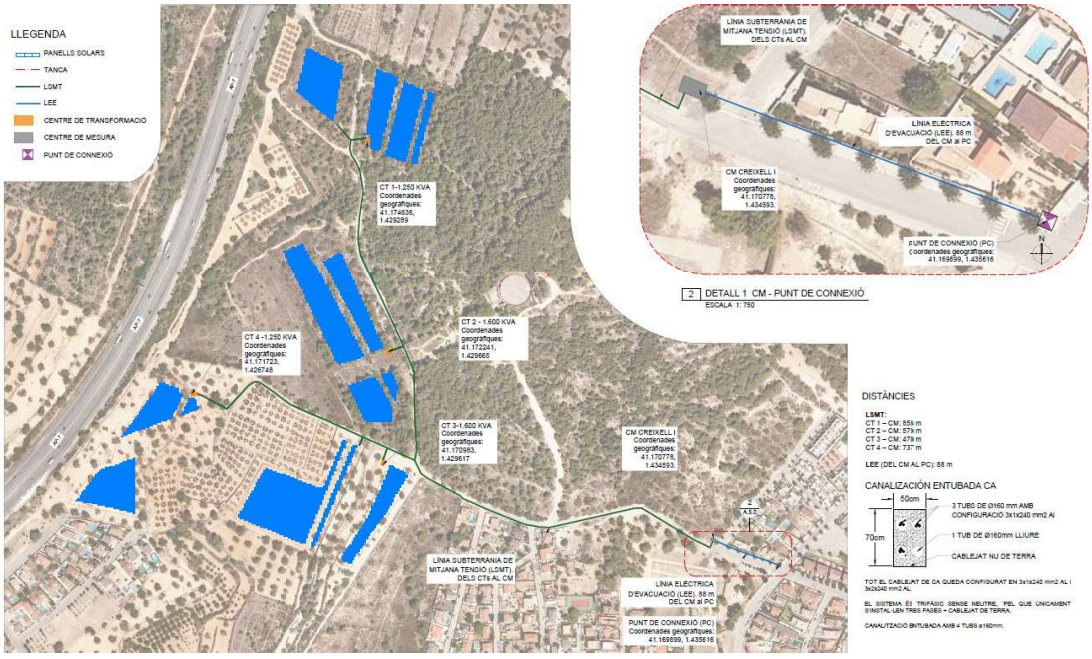


Figura 1. Traçat de la línia elèctrica d'evacuació.

4.2.2 LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ

El objecte del present apartat és la descripció de la línia elèctrica d'evacuació de l'energia generada en la planta solar fotovoltaica CREIXELL I. La seva finalitat és

transportar l'energia elèctrica des del CM fins al punt de connexió (PC) amb la línia elèctrica de mitjana tensió "CREIXELL1" pertanyent a la subestació d'Altafulla.

El tram de la LSMT té una longitud de 88 m i serà cablejat de 3x240 mm2 Al, d'acord amb les condicions tècniques acceptades per part d'ENDESA.



Figura 2. Traçat de la línia subterrània de mitjana tensió.

La solució adoptada consisteix en una línia subterrània trifàsica de 25 kV de doble circuit. El conductor a utilitzar és d'alumini amb làmina d'acer. El disseny del traçat de la línia és de fàcil accés tant en la fase de construcció com durant l'explotació.

La línia de mitjana tensió del present apartat serà de tipus subterrània, i estarà formada per:

- Conductors d'alumini amb ànima d'acer galvanitzat i recoberts amb polietilè reticulat XLPE
- Suport metàl·lic de gelosia
- Armats metàl·lics
- Cimentacions
- Aïlladors de vidres
- Farratges
- Elements de maniobra i protecció
- Accessoris
- Instal·lació de Posada a Terra

Els aspectes de caràcter general que hauran de tenir-se en consideració en el disseny i instal·lació de la línia subterrània són els següents:

- Seguretat de les persones

- Ubicació
- Accessos
- Manteniment de la instal·lació
- Característiques elèctriques bàsiques.

4.3 EMPLAÇAMENT

El traçat de la línia elèctrica de mitjana tensió projectat transcorre en terme municipal de Creixell, Tarragona en concret transcorre de forma soterrada per un tram del camí de la Pobla de Montornès fins al CM. D'aquest, anirà al PC amb la línia elèctrica de MT existent.

La LEE uneix el CM de la PSFV Creixell I amb la línia de mitjana tensió existent i anomenada "CREIXELL1" propietat d'ENDESA, el punt exacte on s'ubicarà el CM Creixell I és a les coordenades 41.170178, 1.434593.



Figura 3. Traçat de la línia elèctrica d'evacuació de la PSFV.

Durant l'etapa de planificació del projecte, es durà a terme una revisió del lloc de la construcció per garantir que no hi hagi obstacles a la ubicació prevista, i es realitzaran excavacions de reconeixement per verificar l'absència d'impediments al subsol. A més, s'empraran dispositius de detecció quan la complexitat del traçat ho demani o quan es consideri apropiat.

Les excavacions han de tenir una amplitud no menor a 70 cm i una profunditat que excedeixi en almenys 10 cm la requerida per a la construcció a l'àrea específica.

En delinear la rasa, es considerarà el radi mínim necessari per a les corbes durant la instal·lació dels cables, tenint en compte el diàmetre dels cables al ser canalitzats i el tipus de tub utilitzat per a la canalització.

4.4 CLASIFICACIÓ DEL SÒL

Segons el mapa oficial de sòls de classe de capacitat agrològica els terrenys afectats són de classe III i IV en la seva totalitat a la PSFV, on són admissibles les plantes solars d'acord amb allò establert al DL 16/2019, modificat pel DL 24/2021.

El projecte es situa en sòls de classe de capacitat agrològica III i IV, compatible amb la implantació de plantes solars segons estableix normativa vigent.



Figura 4. Classes de capacitat agrològica del sòl.

4.5 CANALITZACIONS

La canalització enterrada entre el CM i el PC es realitzarà mitjançant dues línies subterrànies de MT amb la composició per cada línia dels cables 3x240 mm2 Al 18/30 kV i que permetran disposar de subministrament elèctric a la parcel·la, quedant connectada a la xarxa de l'empresa distribuïdora ENDESA.

El traçat proposat per alimentar la parcel·la és el mostrat a la Figura 1. La rasa tindrà unes dimensions de 0,5 m d'amplada i 0,70 m de profunditat per a 2 circuits. Cada un dels cables anirà per l'interior d'un tub de polietilè. El tub de polietilè de doble capa (exterior corrugat i interior llis) que es disposa pels cables de potència de la línia subterrània tindrà un diàmetre exterior de 200 mm i un diàmetre interior de 160 mm.

Els tubs de polietilè de doble cara tindran una resistència a compressió tipo 450 N i una resistència al impacte Normal, segons la normativa UNE-EN 50086-2-4.

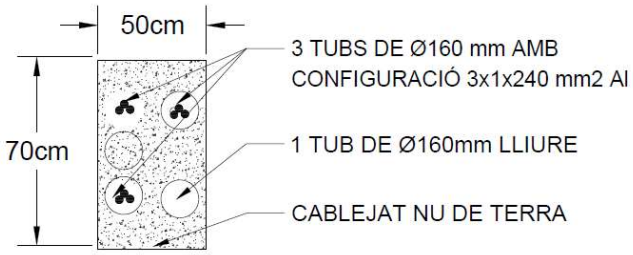


Figura 5. Rasa per als circuits de la PSFV.

4.6 CENTRE DE TRANSFORMACIÓ (CT)

Els centres de transformació considerats per la present planta solar fotovoltaica "Creixell I" es tracten d'edificis prefabricats de formigó tipo PFU 5 o similar amb dues portes de vianants, de dimensions exteriors 6.080 x 2.380 mm i altura útil 2.585 mm.

L'evacuació de l'energia generada es produirà mitjançant la línia de MT situada molt propera del terreny. Per tal de passar de la baixa tensió generada pels inversors a la mitjana tensió s'instal·laran casetes prefabricades, que contenen els transformadors i totes les proteccions necessàries per a connectar-se a la xarxa de distribució d'ENDESA.

Es preveu la instal·lació de quatre (4) centres de transformació. El projecte està dividit elèctricament en quatre (4) transformadors, dos (2) de 1.250 kVA i dos (2) de 1.600 kVA.

Les cel·les que contenen els centres de transformació són les següents:

- Cel·la 1 – Protecció del transformador

Correspon a la cel·la **cgm.3-v**. Protecció amb interruptor automàtic.

- Cel·la 2 – Línia de sortida

Corresponen a la cel·la **cgm.3-l**. Interruptor -seccionador 3 posicions (tancat / obert / posada a terra). És la cel·la de maniobra de línia. Permet donar continuïtat a la línia de mitjana tensió, fent possible que l'energia circuli cap al centre de mesura.



Figura 6. Cel·les dels centres de transformació.

L'energia serà abocada a la companyia distribuïdora d'energia elèctrica ENDESA a la tensió de 25 kV trifàsica i freqüència 50 Hz. Tots els centres abocaran la potència mitjançant una línia elèctrica d'evacuació independent, les quals aniran a parar al centre de mesura.

4.7 CENTRE DE MESURA (CM)

El centre de mesura, estarà ubicat en una caseta independent de construcció prefabricada de formigó tipo PFU 5 o similar amb dues portes de vianants, de dimensions exteriors 6.080 x 2.380 mm i altura útil 2.585 mm.

A continuació es descriuen els aspectes més rellevants que s'han tingut en compte en el disseny i construcció de la instal·lació d'enllaç en MT.

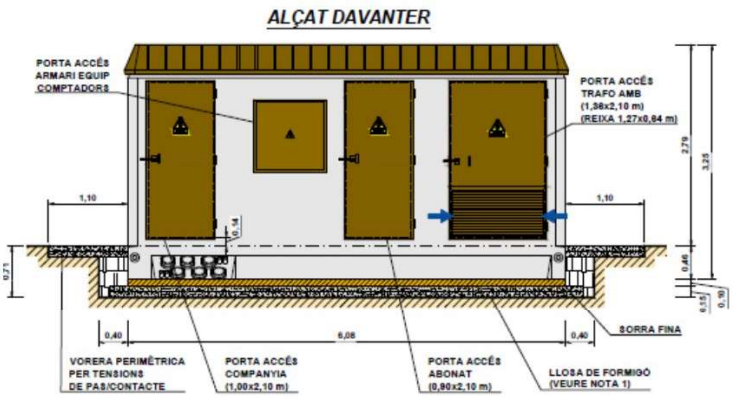


Figura 7. Centre prefabricat ORMAZABAL PFU5.

Les obertures destinades als accessos i ventilacions, compliran les distàncies reglamentàries i condicions de seguretat indicades a la ITC-LAT 14 i en el CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ CTE-DB-SI.

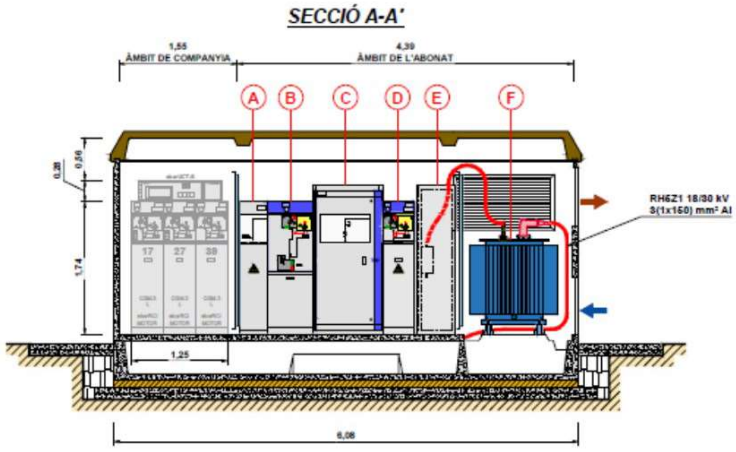


Figura 8. Secció A-A' del centre prefabricat ORMAZABAL PFU5.

L'accés al centre de mesura serà de l'exterior a través de les portes d'accés del edifici prefabricat que estaran aliniats amb el vallat permietral del CM. Aquestes portes permetran l'entrada del personal qualificat del propi ENDESA.

L'aparellatge elèctric a instal·lar estarà situat de manera que sigui perfectament accessible en tots els seus punts, amb l'objecte de poder realitzar adequadament i sense perill les operacions de manteniment i inspecció.

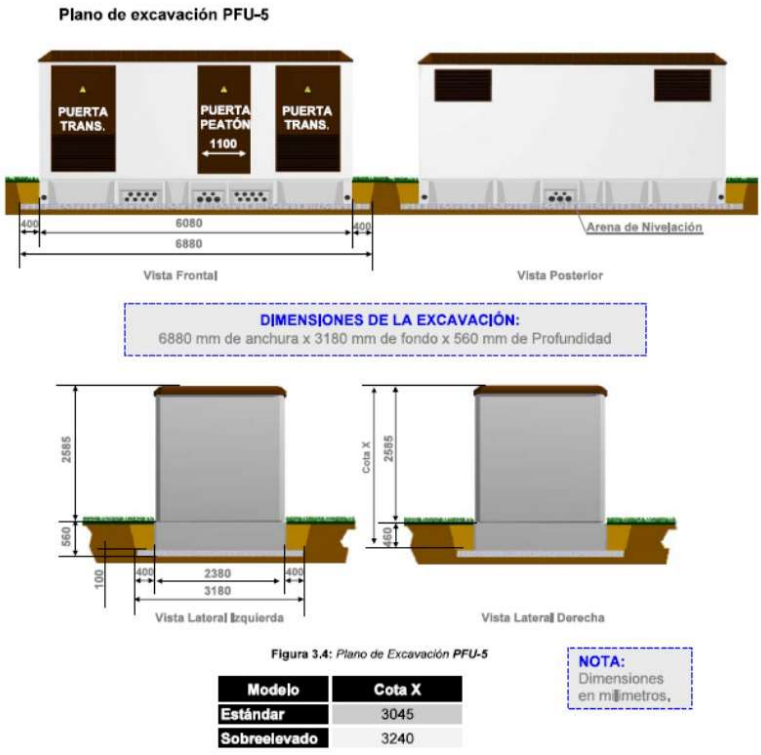


Figura 3.4: *Plano de Excavación PFU-5*

Modelo	Cota X
Estándar	3045
Sobreelevado	3240

Figura 9. Plànol excavació PFU5.

Descripció del CM

El CM Creixell Iés el punt on arriba l'energia generada pel parc solar fotovoltaic Creixell I i des d'on es preparta per la seva evacuació cap a la xarxa de distribució.

Aquest centre disposa de set cel·les pricnipals de mitjanta tensió, que compleixen diferents funcions:

- Cel·la 1, 2, 3, 4 i 5 – Línia d'entrada
  Corresponen a les cel·les **cgm.3-l**.Permet donar continuïtat a la línia de mitjana tensió, fent possible que l'energia circuli cap al següent centre de mesura.
- Cel·la 6 - Protecció, seccionament i telecontrol
  Correspon a la cel·la **cgm.3-v**. És una cel·la que inclou interurptor automàtic de tall en buit, interruptor-seccionador de tres posicions, i és compatible amb sistemes de telecontrol i automtització ekorsys. La seva funció és protegir la instal·lació davant qualsevol incidència i permetre a la companyia elèctrica maniobrar de forma remota.
- Cel·la 7 – Cel·la de mesura
  Correspon a la cel·la **cgm.3-m**. Incorpora els transformadors de mesura i els equips necessaris per comptar l'energia generada al parc. És aquí on ENDESA pot verificar i registrar l'energia evacuada.
- Cel·la 8 – Línia de sortida
  Correspon a la cel·la **cgm.3.-l**.És el punt d'entrada de l'energia que arriba des de la planta solar al centre de mesura.

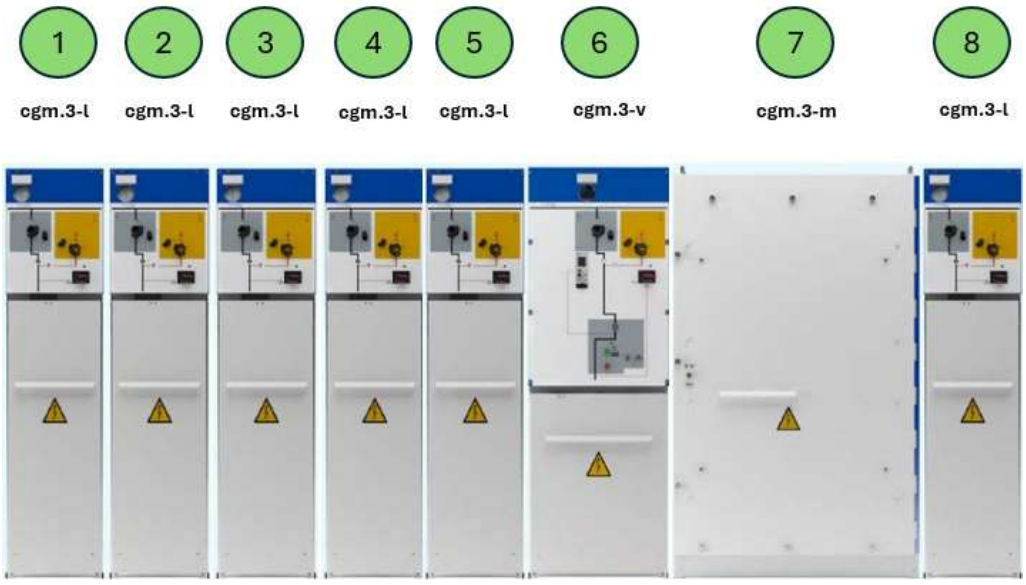


Figura 10. Cel·les de MT del centre de mesura.

La connexió final a la xarxa es fa mitjançanmt una línia subterrània de 108 m de longitud, també conductor d'alumini de 3x240 mm2, fins a l'enllaç amb la línia existent.

Amb més detall en la fitxa tècnica de les cel·les.

4.8 AFETACIONS PER CREUAMENTS I PARAL·LELISMES

Els cables subterranis compliran, a demés del que s'ha indicat en el present apartat, les condicions que puguin imposar altres Organismes Competents com conseqüència de disposicions legals, quan les seves instal·lacions siguin afectades per esteses de cables subterranis.

Es senyalitzaran els serveis que coincideixin amb el traçat del cablejat i es realitzaran probes per confirmar o rectificar el traçat.

Creuaments:

Taula 3. Condicions generals en creuaments.

ORGANISMES	INSTAL·LACIÓ	PROFUNDITAT	DISTÀNCIA
Carreteres	Entubada i formigonada	≥ 1 m de vial	
Ferrocarrils	Entubada i formigonada	≥ 1,1 m de la travessa	≥ 1,5 m
Cablejat elèctric	Enterrada o tubs		≥ 25 cm
Cables de telecomunicació	Enterrada o tubs		≥ 25 cm
Aigua	Enterrada o tubs		≥ 25 cm
Gas	Enterrada o tubs		≥ 25 cm

4.9 AFECTACIONS PER LA LÍNIA AÈRIA DE MITJANA TENSIÓ

Al camí de la Pobla de Montornès de Creixell (Tarragona), sobrevola una línia aèria de propietat particular de 25 kV, en concret, es tracta d'una línia elèctrica de 25 kV, CREIXELL1, la qual s'ha representat en el plànol d'afectacions elèctriques corresponent, marcant el suport de la línia de MT existent i la distància del CM de la planta.

En aquesta situació, segons lo estipulat en la normativa ITC-LAT-07, es contempla la instal·lació del tancament com una forma de construcció, ajustant-se a les distàncies establertes en el Reial Decret 1955/2000, 1 de desembre. A més a més, es prohibeix la construcció dels edificis o instal·lacions industrials en el àrea de servitud de vol, augmentada per una distància mínima de seguretat addicional d'almenys 5 metres.

$$D_{add} + D_{el} = 3{,}3 + D_{el}$$

En conseqüència, el tancament perimetral de la planta fotovoltaica s'ha disposat a un mínim de 15 metres del eix de la línia, complint així sobradament la distància de seguretat imposada pel reglament.

No es produeix cap encreuament amb la línia d'evacuació, donat que la línia d'interconnexió de la planta fotovoltaica en els trams on s'ocasionen aquest creuaments, discorren de forma subterrània.

5. CONCLUSIÓ

Amb l'exposat en la present separata i amb els plànols i documents que s'adjunten esperem suficientment descrita l'afectació de la instal·lació de la línia elèctrica d'evacuació de mitjana tensió 25 kV de la PSFV Creixell I fins el punt de connexió que ha facilitat la companyia distribuïdora, la societat peticionaria INSPIRA ENERGIA, S.L. espera que les afectacions descrites siguin avaluades favorablement per part dels Organismes afectats, i així, atorguin les autoritzacions corresponents per a la seva construcció i posada en servei.

Per a la realització d'aquesta obra es tindran en compte, la normativa que regeix sobre les línies elèctriques subterrànies, la normativa vigent sobre seguretat i salut, i les ordenances municipals per les que siguin afectades.

Acompanyen a aquest Projecte, el Pressupost, l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut i els corresponents Plànols.

A Tarragona, desembre 2025

Joan Giralt i Cubí

Enginyer Industrial

EIC - Col·legiat 20061

Gerent INSPIRA ENERGIA, S.L.

II. PRESSUPOST

PRESSUPOST LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ DE LA PSFV CREIXELL I

DESCRIPCIÓ:

Projecte de mitjana tensió a 25 kV, per l'evacuació d'energia de la PSFV Creixell I, situada en la Polígon 3 Parcel·les 14, 15, 133 i Polígon 6 Parcel·les 3 i 106, del terme municipal Creixell, Tarragona.

PRESSUPOST GENERAL:

Muntatge edifici prefabricat tipo ORMAZABAL PFU5 o similar	19.730 €
Construcció de la canalització subterrània per a l'evacuació de la planta solar	16.270 €
Cablejat Alumini 2C 3x240 mm2 a 18/30 kV	73.150 €
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	109.150 €
PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ SENSE IVA	**109.150 €**
21% IVA	22.921,5 €
PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ	**132.071,5 €**

Ascendeix el pressupost a la expressada quantitat de **109.150 € + IVA** (CENT NOU MIL CENT CINQUANTA EUROS + IVA).

A Tarragona, desembre 2025

Joan Giralt i Cubí

Enginyer Industrial

EIC - Col·legiat 20061

Gerent INSPIRA ENERGIA, S.L.

III. CÀLCULS JUSTIFICATIUS

CÀLCULS JUSTIFICATIUS

1 CÀLCULS CABLE SUBTERRANI

1.1 INTENSITAT MÀXIMA

La secció dels conductors a instal·lar ve imposada per l'estudi previ facilitat pel departament de planificació d'ENDESA, sent la companyia subministradora l'encarregada de definir els trams oberts i tancats segons les seves necessitats d'explotació de la xarxa.

La intensitat màxima que suporta el cable RHZ1 18/30 kV 1x240 K Al en instal·lació soterrada 1 metre és de 320 A.

La capacitat de transport màxima del cable, ve definida per la següent expressió:

25 kV:

$$Sn = In \cdot \sqrt{3} \cdot U = 320 \cdot \sqrt{3} \cdot 25 \cdot 10^3 = 13{,}84 MVA$$

1.2 INTENSITAT DE CURTCIRCUIT

En primer lloc es calcula la intensitat de curtcircuit, utilitzant una potència de curt-circuit de 500 MVA, que és la permesa per la companyia subministradora:

25 kV:

$$Icc = \frac{Scc}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{500 MVA}{\sqrt{3} \cdot 25 kV} = 11{,}55 kA$$

S_{CC}: *Potència de curt-circuit de la xarxa (kVA)*

U: *Tensió de servei (kV)*

Secció mínima del conductor, necessària per suportar el curt-circuit:

$$S = \frac{Icc \cdot \sqrt{t}}{k} = \frac{11{,}55 kA \cdot \sqrt{1 seg}}{93 A/mm^2} = 125 mm^2$$

t: *Temps de duració de la falta (seg.)*

k: *Constant per a conductors de Al*

I_{CC}: *Intensitat de curt-circuit (kA)*

La secció del cable previst, és superior a la secció mínima necessària.

El cable RH5Z1 18/30 kV 400 Al admet una intensitat de curt-circuit de 22,6 kA, superior a la calculada.

1.3 CAIGUDA DE TENSIÓ

El càlcul de la caiguda de tensió es realitza a partir de la següent fórmula:

$$u(\%) = \sqrt{3} \cdot \frac{I \cdot L}{10 \cdot U} \cdot (R_{20} \cdot cos\,\phi + X \cdot sen\phi)$$

u(%) : *Caiguda de tensió (%)*

U : *Tensió de servei (kV)*

I : *Intensitat (kA)*

R_{20}: *Resistència lineal a 20°C (Ω/km)*

L: *Longitud (km)*

X: *Reactància (Ω/km)*

A Tarragona, desembre 2025

Joan Giralt i Cubí

Enginyer Industrial

EIC - Col·legiat 20061

Gerent INSPIRA ENERGIA, S.L.

IV. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

1 OBJECTE

L'objecte d'aquest document és definir l'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT, per l'obra:

LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ DE LA PSFV CREIXELL I

A executar en el terme municipal de Creixell, de Tarragona i que consisteix en la construcció de:

- La línia alimentadora constituïda per cable subterrani.

Complint amb el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'Octubre, "Condicions Mínimes de Seguretat i Salut en les Obres de Construcció", l'Estudi Bàsic contempla la identificació dels riscos laborals, les mesures preventives i les normes de seguretat i salut aplicables durant l'execució dels treballs en l'obra.

2 OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA

Seguint les instruccions del reial decret 1627/1997, abans de l'inici dels treballs en l'obra, l'empresa adjudicatària de l'obra, estarà obligada a elaborar un "Pla de Seguretat i Salut en el Treball", en el que s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i complementaran les previsions que s'adjunten en l'estudi bàsic.

3 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT DE REFERÈNCIA

L'estudi Bàsic de Seguretat i Salut correspon al redactat en referència al projecte bàsic per obres de MT.

4 MODIFICACIONS RESPECTE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT DE REFERÈNCIA

No hi ha modificacions ni ampliació respecte l'estudi bàsic de seguretat i salut esmentat en el punt anterior.

A Tarragona, desembre 2025

Joan Giralt i Cubí

Enginyer Industrial

EIC - Col·legiat 20061

Gerent INSPIRA ENERGIA, S.L.

V. PLÀNOLS

ÍNDEX DELS PLÀNOLS

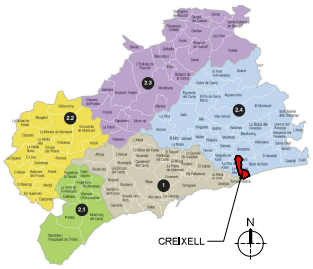
A.0.0 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT
A.1.0 ESTAT ACTUAL I REFORMAT
A.2.0 LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ
A.3.0 DETALL RASES
A.4.0 CENTRE TRANSFORMACIÓ
A.5.0 CENTRE DE MESURA CREIXELL I
A.6.0 SISTEMA POSADA A TERRA DE LA PSFV
A.6.1 SISTEMA POSADA A TERRA DEL CT
A.6.2 SISTEMA POSADA A TERRA DEL CM
A.7.0 ESQUEMA UNIFILAR
A.8.0 ESQUEMA DE LA INSTAL·LACIÓ DE COMPTATGE ENERGÈTIC SEGONS EL REGLAMENT DE PUNTS DE MESURA
A.8.1 ESQUEMA DE CONNEXIÓ DE LES PSFV AMB LA XARXA



1 PLÀNOL DE REFERÈNCIA LINGUÍSTIC



2 PLÀNOL DE REFERÈNCIA CATALUNYA



3 PLÀNOL DE REFERÈNCIA TARRAGONA



4 PLÀNOL DEL LLOC



5 PLÀNOL DEL LLOC
ESCALA 1:30,000



6 PLÀNOL DEL LLOC
ESCALA 1:5,000

ÍNDEX PLÀNOLS

A.0.0	SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT
A.1.0	ESTAT ACTUAL I REFORMAT
A.2.0	LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ
A.3.0	DETALL RASES
A.4.0	CENTRES DE TRANSFORMACIÓ
A.5.0	CENTRE DE MESURA
A.6.0	SISTEMA POSADA A TERRA DE LA PSFV
A.6.1	SISTEMA POSADA A TERRA DELS CT
A.6.2	SISTEMA POSADA A TERRA DEL CM
A.7.0	ESQUEMA UNIFILAR
A.8.0	ESQUEMA DE LA INSTAL·LACIÓ DE COMPTATGE ENERGÈTIC SEGONS EL REGLAMENT DE PUNTS DE MESURA
A.8.1	ESQUEMA DE CONNEXIÓ DE LES PSFV AMB LA XARXA

CARACTERÍSTIQUES DEL PROJECTE

NOM DEL PROJECTE:
PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE:
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA 4,2 MW "CREIXELL I"

PROMOTOR:
INSPIRA ENERGIA SL

LOCALITZACIÓ:
POLÍGON 3 PARCEL·LES 14, 15 I 133, POLÍGON 6 PARCEL·LES 3 I 106, 43839 CREIXELL (TARRAGONA)

REFERÈNCIES CADASTRALS:

43051A003000140000TY
43051A003000150000TG
43051A003001330000TS
43051A006000030000TW
43051A006001060000TP

POTÈNCIA NOMINAL:
4,200 kW – 14 INVERSORS HUAWEI DE 300 KW

POTÈNCIA PIC:
4,347 kWp – 6,900 MÒDULS FOTOVOLTAICS JINKO SOLAR DE 630 Wp

CENTRES DE TRANSFORMACIÓ:

2 CT DE 1.250 KVA
2 CT DE 1.600 KVA

ESTRUCTURA:
SISTEMA DE BLOCS DE FORMIGÓ A 28º SUD

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR	INSPIRA ENERGIA, S.L.
DESCRIPCIÓ PLÀNOL	SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT
PROJECTE	PSFV CREIXELL I
TÍTOL DEL PROJECTE	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"
UBICACIÓ	PROJECTE LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ
DATA	10/12/2025
ESCALA	INDICADES
DIBUIX	AC

A.0.0
CODI / NÚMERO



1 TERRENY EXISTENT
ESCALA 1: 4000



2 PROPOSTA
ESCALA 1: 4000

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

DESCRIPCIÓ PLÀNOL: ESTAT ACTUAL I REFORMAT

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

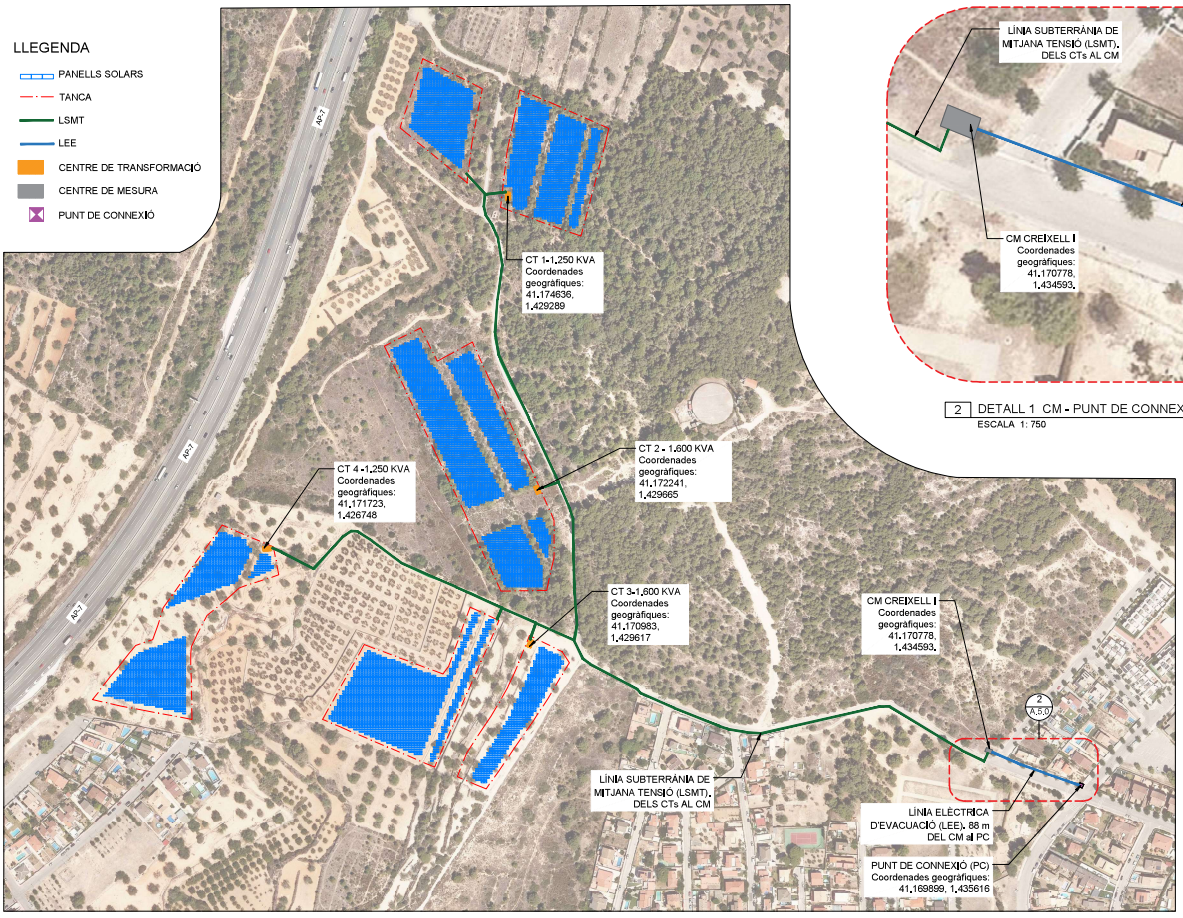
ANNEXO: PROJECTE LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ

DATA: 10/12/2025

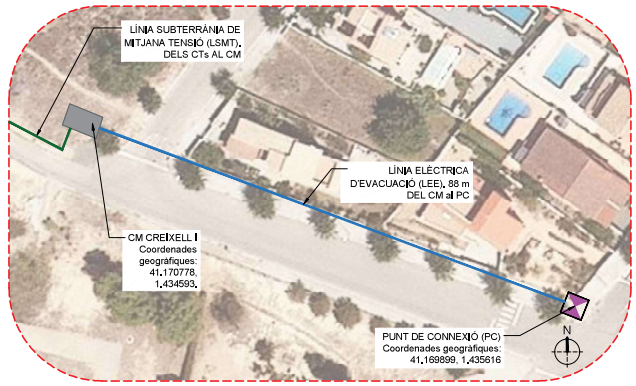
ESCALA: INDICADES

DIBUIXAT: AC

A.1.0
CODI / NÚMERO



1 PLANOL LÍNIA EVACUACIÓ CM E-DISTRICUCIÓN
ESCALA 1: 4000



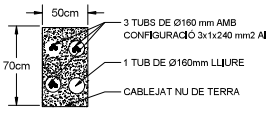
2 DETALL 1 CM - PUNT DE CONNEXIÓ
ESCALA 1: 750

DISTÀNCIES

LSMT:
CT 1 – CM: 858 m
CT 2 – CM: 579 m
CT 3 – CM: 470 m
CT 4 – CM: 737 m

LEE (DEL CM AL PC): 88 m

CANALIZACIÓN ENTUBADA CA



TOT EL CABLEJAT DE CA QUEDA CONFIGURAT EN 3x1x240 mm2 AL i 3x2x240 mm2 AL.

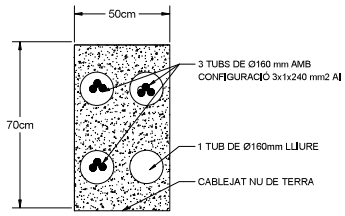
EL SISTEMA ÉS TRIFÀSIC SENSE NEUTRE. 'PEL QUE ÚNICAMENT S'INSTAL·LEN TRES FASES + CABLEJAT DE TERRA.

CANALITZACIÓ ENTUBADA AMB 4 TUBS ø160mm.

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

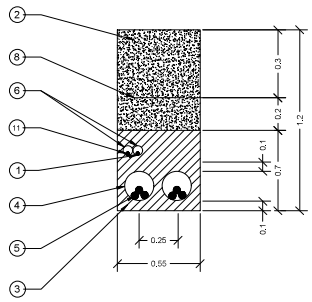
PROMOTOR	INSPIRA ENERGIA, S.L.
DESCRIPCIÓ PLÀNOL	LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ
PROJECTE	PSFV CREIXELL I
TÍTOL DEL PROJECTE	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"
UBICACIÓ	PROJECTE LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ
DATA	10/12/2025
ESCALA	INDICADES
DIBUIXAT	AC
A.2.0	CODI / NÚMERO

CANALITZACIÓ ENTUBADA AMB 4 TUBS Ø160mm



TOT EL CABLEJAT DE CA QUEDA CONFIGURAT EN 3x1x240 mm2 AL i 3x2x240 mm2 AL.

EL SISTEMA ÉS TRIFÀSIC SENSE NEUTRE, PEL QUE ÚNICAMENT S'INSTAL·LEN TRES FASES + CABLEJAT DE TERRA.



11	CABLE DE COMUNICACIONS
10	PLAQUES PPC
9	SORRA TAMITZADA SOLTA I ASPERA
8	MALLA DE SENYALITZACIÓ
7	ABRAÇADORA TIPUS UNEX (COL·LOCADA CADA 1,50 m)
6	CANONA DE POLIETILÈ Øext. 63 mm
5	CABLE RHZ1-OL 3x1x(240) mm² Al 12/20 kV
4	CANONA DE POLIETILÈ Øext. 200 mm
3	FORMIGÓ A MASSA HM-20
2	FARCIT TERRA EXCAVACIÓ SELECCIONADA
1	CABLE DE TERRA NU 50 mm² Cu
MARCA	DENOMINACIÓ

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

IDENTIFICACIÓ PLÀNOL: DETALL RASES

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

INDICACIÓ: PROJECTE LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ

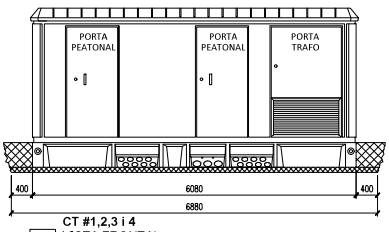
DATA: 10/12/2025

ESCALA: INDICADES

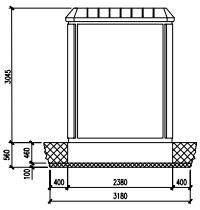
DIBUIXAT: AC

A.3.0

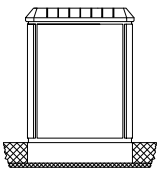
CODI / NÚMERO



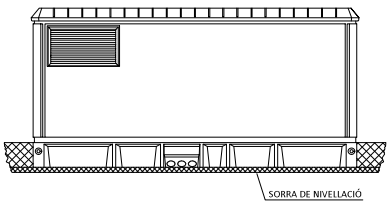
CT #1,2,3 i 4
1 VISTA FRONTAL
ESCALA 1: 100



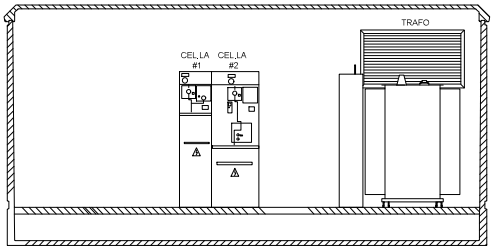
CT #1,2,3 i 4
2 VISTA LATERAL ESQUERRA
ESCALA 1: 100



CT #1,2,3 i 4
3 VISTA LATERAL DRETA
ESCALA 1: 100

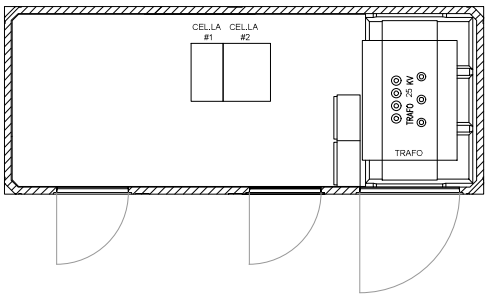


CT #1,2,3 i 4
4 VISTA POSTERIOR
ESCALA 1: 100



- - CEL·LA 1: PROTECCIÓ SECCIONAMENT I TELECONTROL
- - CEL·LA 2: LÍNIA DE SORTIDA

5 ELEVACIÓ INTERNA **CT #1,2,3 i 4**
ESCALA 1: 50



6 PLANTA **CT #1,2,3 i 4**
ESCALA 1: 50

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

IDENTIFICACIÓ PLÀNOL: CENTRES DE TRANSFORMACIÓ

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

INDICADOR: PROJECTE LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ

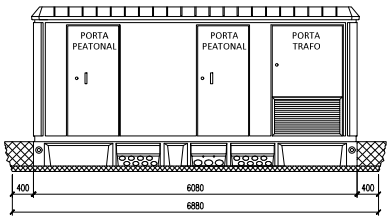
DATA: 10/12/2025

ESCALA: INDICADES

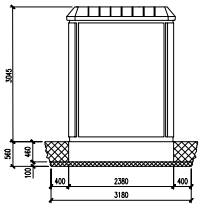
DIBUIXAT: AC

A.4.0

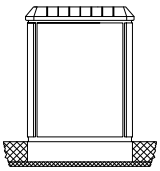
CODI / NÚMERO



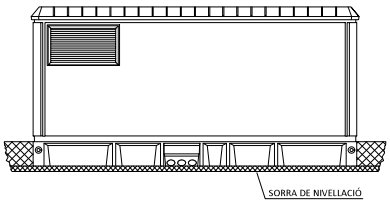
1 CENTRE DE MESURA VISTA FRONTAL
ESCALA 1: 100



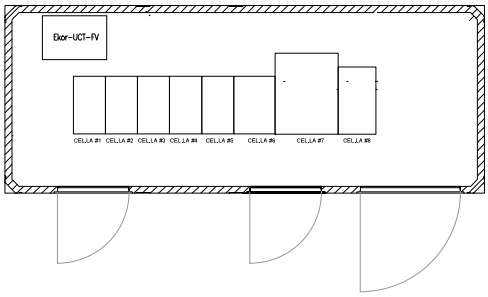
2 CENTRE DE MESURA VISTA LATERAL ESQUERRA
ESCALA 1: 100



3 CENTRE DE MESURA VISTA LATERAL DRETA
ESCALA 1: 100

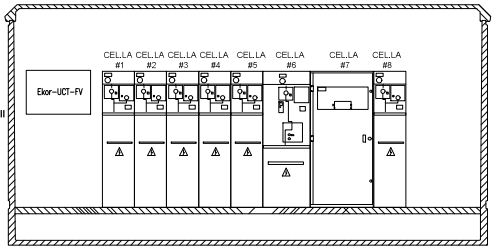


4 CENTRE DE MESURA VISTA POSTERIOR
ESCALA 1: 100



5 CENTRE DE MESURA PLANTA
ESCALA 1: 50

- CEL·LA 1: LÍNIA D'ENTRADA CT 1
- CEL·LA 2: LÍNIA D'ENTRADA CT 2
- CEL·LA 3: LÍNIA D'ENTRADA CT 3
- CEL·LA 4: LÍNIA D'ENTRADA CT 4
- CEL·LA 5: LÍNIA D'ENTRADA CM CREIXELL II
- CEL·LA 6: PROTECCIÓ, SECCIONAMENT I TELECONTROL
- CEL·LA 7: CEL·LA DE MESURA
- CEL·LA 8: LÍNIA DE SORTIDA



6 CENTRE DE MESURA VISTA INTERIOR
ESCALA 1: 50

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 193 5-5
08005 Barcelona
+34 931 767 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

IDENTIFICACIÓ PLÀNOL: CENTRE DE MESURA

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

INDICACIÓ: PROJECTE LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ

DATA: 10/12/2025

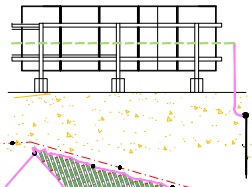
ESCALA: INDICADES

DISCIPLINA: AC

A.5.0

CODI / NÚMERO

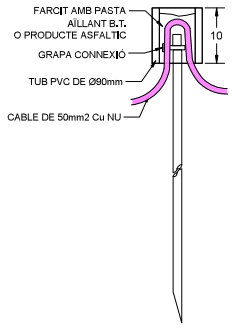
DETALL DE CONNEXIONS XARXA DE TERRA



LLEGENDA

- PIQUES DE COURE DE 2 m DE LONGITUD I 14 mm DE DIÀMETRE.
- CONDUCTOR DE TERRA AÏLLAT DE 50mm² PER A CONNEXIÓ AMB EL CONDUCTOR GENERAL DE TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ.
- CONDUCTOR DE TERRA AÏLLAT DE 35mm² PER A CONNEXIÓ D'ESTRUCTURA AMB PIQUES DE COURE

DETALL DE LA PICA



CONNEXIÓ MÒDULS

TOTS ELS MÒDULS DE LA MATEIXA FILA ESTARAN UNITS ENTRE SÍ PER UN CABLE DE TERRES DE 6MM2 CU DE 15CM SEGONS FIGURA INFERIOR. AL FINAL DE LA FILA LA MATEIXA ES CONNECTARÀ AL CABLE UN DE 50mm2 DE COURE



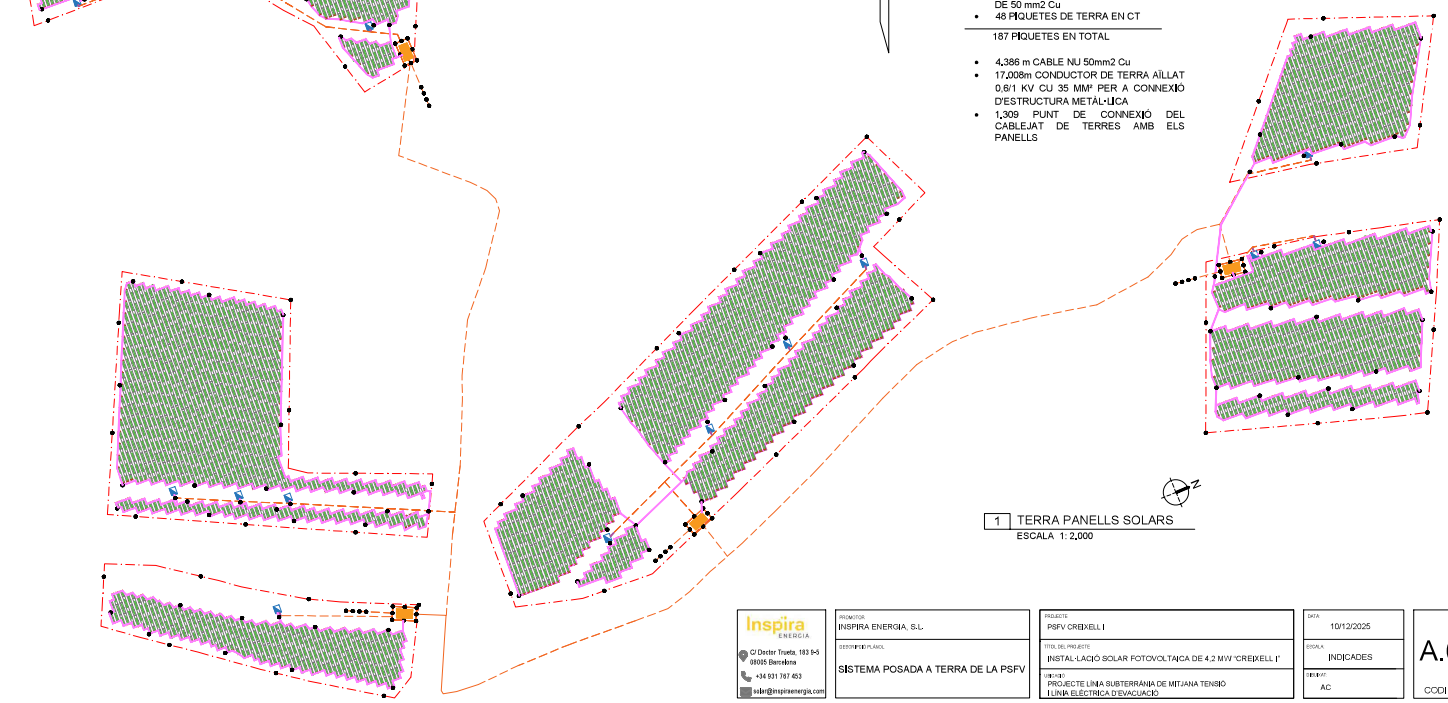
- 54 PÍQUETES DE TERRA EN LA TANCA
- 94 PÍQUETES DE TERRA EN CABLE UN DE 50 mm2 Cu
- 46 PÍQUETES DE TERRA EN CT

187 PÍQUETES EN TOTAL

- 4,386 m CABLE NU 50mm2 Cu
- 17,008m CONDUCTOR DE TERRA AÏLLAT 0,6/1 KV CU 35 MM² PER A CONNEXIÓ D'ESTRUCTURA METÀL·LICA
- 1,309 PUNT DE CONNEXIÓ DEL CABLEJAT DE TERRES AMB ELS PANELLS

LLEGENDA

- PANELLS SOLARS
- CENTRE DE TRANSFORMACIÓ
- TANCA
- CASETA INVERSORS
- 6,412m CABLE NU 50mm2 Cu
- PICA DE TERRES
- CONDUCTOR DE TERRA AÏLLAT 0,6/1 KV CU 16 MM² PER A CONNEXIÓ D'ESTRUCTURA METÀL·LICA.
- PUNT DE CONNEXIÓ DEL CABLEJAT DE TERRES AMB ELS PANELLS



1 TERRA PANELLS SOLARS

ESCALA 1: 2,000

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

DESCRIPCIÓ PLÀNOL: SISTEMA POSADA A TERRA DE LA PSFV

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

INDICACIÓ: PROJECTE LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ

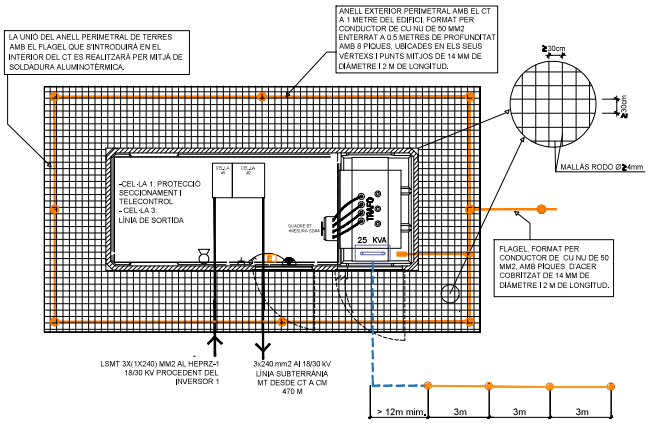
DATA: 10/12/2025

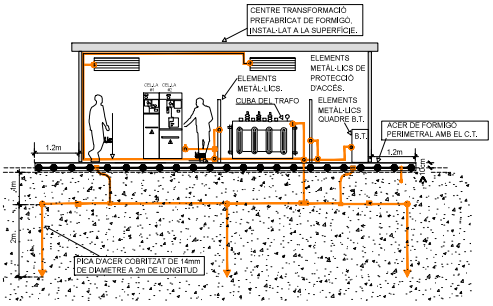
ESCALA: INDICADES

DISSENY: AC

A.6.0

CODI / NÚMERO





SIMBOLOGIA ELECTRICITAT

	APLIC DE PARET ESTANC EN SUPERFICIE
	LLUMINÀRIA D'EMERGÈNCIA
	INTERRUPTOR
	BASE D'ENDOLL DE 16A+T.T.
	EXTINTOR CO2 89B

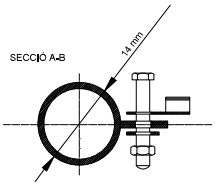
PFU-5

DIMENSIONS DE L'EXCAVACIÓ
6,88 m. AMPLADA x 3,18 m. FONS x 0,56 m. PROFUNDITAT

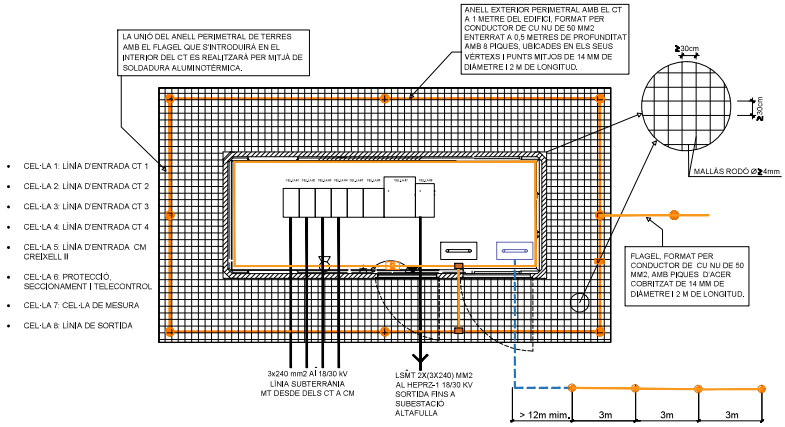
LLEGENDA DE POSADA A TERRA

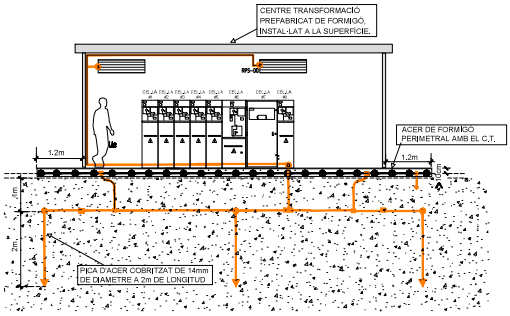
- CAIXA DE CONNEXIÓ DE TERRA DE PROTECCIÓ
- CAIXA DE CONNEXIÓ DE TERRA DE SERVEI
- P.A.T. FERRATGES CABLEJAT DE CU NU RECOLLIT DE 50 mm2 DE SECCIÓ NOMINAL.
- LA UNIÓ DEL ANELL PERIMETRAL DE TERRES AMB EL FLAGEL QUE S'INTRODUIRÀ EN EL INTERIOR DEL CT ES REALITZARÀ PER MITJÀ DE SOLDADURA ALUMINOTÈRMICA.
- P.A.T SERVEI CABLEJAT DE CU 0,6/1 KV DE 50 MM2 DE SECCIÓ NOMINAL
- PICA DE P.A.T. DE CU Ø 14 MM I 2 M
- MALLAT ELECTROSOLDAT DE 30X30 CM I ROCÓ DE 4 MM CONNECTAT A LA P.A.T. DE FERRATGES MITJANÇANT CABLEJAT DE CU NU RECOLLIT DE 50 MM2





Inspira ENERGIA C/ Doctor Trueta, 183 5-5 08005 Barcelona +34 931 787 453 solar@inspiraenergia.com	PROMOTOR INSPIRA ENERGIA, S.L.	PROJECTE PSFV CREIXELL I	DATA 10/12/2025	A.6.1
	IDENTIFICACIÓ PLÀNOL SISTEMA POSADA A TERRA DELS CT	TÍTOL DEL PROJECTE INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I" INFORME PROJECTE LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ	ESCALA INDICADES DISSENY AC	CODI / NÚMERO





SIMBOLOGIA ELECTRICITAT

	APLIC DE PARET ESTANC EN SUPERFÍCIE
	LLUMINÀRIA D'EMERGÈNCIA
	INTERRUPTOR
	BASE D'ENDOLL DE 16A+T.T.
	EXTINTOR CO2 89B

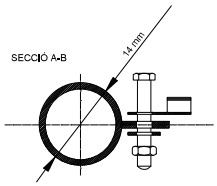
PFU-5

DIMENSIONS DE L'EXCAVACIÓ
6,68 m. AMPLADA x 3,18 m. FONS x 0,56 m. PROFUNDITAT

LLEGENDA DE POSADA A TERRA

- CAIXA DE CONNEXIÓ DE TERRA DE PROTECCIÓ
- CAIXA DE CONNEXIÓ DE TERRA DE SERVEI
- P.A.T. FERRATGES CABLEJAT DE CU NU RECOLLIT DE 50 mm2 DE SECCIÓ NOMINAL.
- LA UNIÓ DEL ANELL PERIMETRAL DE TERRES AMB EL FLAGEL QUE S'INTRODUIRÀ EN EL INTERIOR DEL CT ES REALITZARÀ PER MITJÀ DE SOLDADURA ALUMINOTÈRMICA.
- P.A.T SERVEI CABLEJAT DE CU 0,6/1 KV DE 50 MM2 DE SECCIÓ NOMINAL
- PICA DE P.A.T. DE CU Ø 14 MM I 2 M
- MALLAT ELECTROSOLDAT DE 30X30 CM I RODÓ DE 4 MM CONNECTAT A LA P.A.T. DE FERRATGES MITJANÇANT CABLEJAT DE CU NU RECOLLIT DE 50 MM2





Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 767 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

IDENTIFICACIÓ PLÀNOL: SISTEMA POSADA A TERRA DEL CM

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

INDICACIÓ: PROJECTE LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ

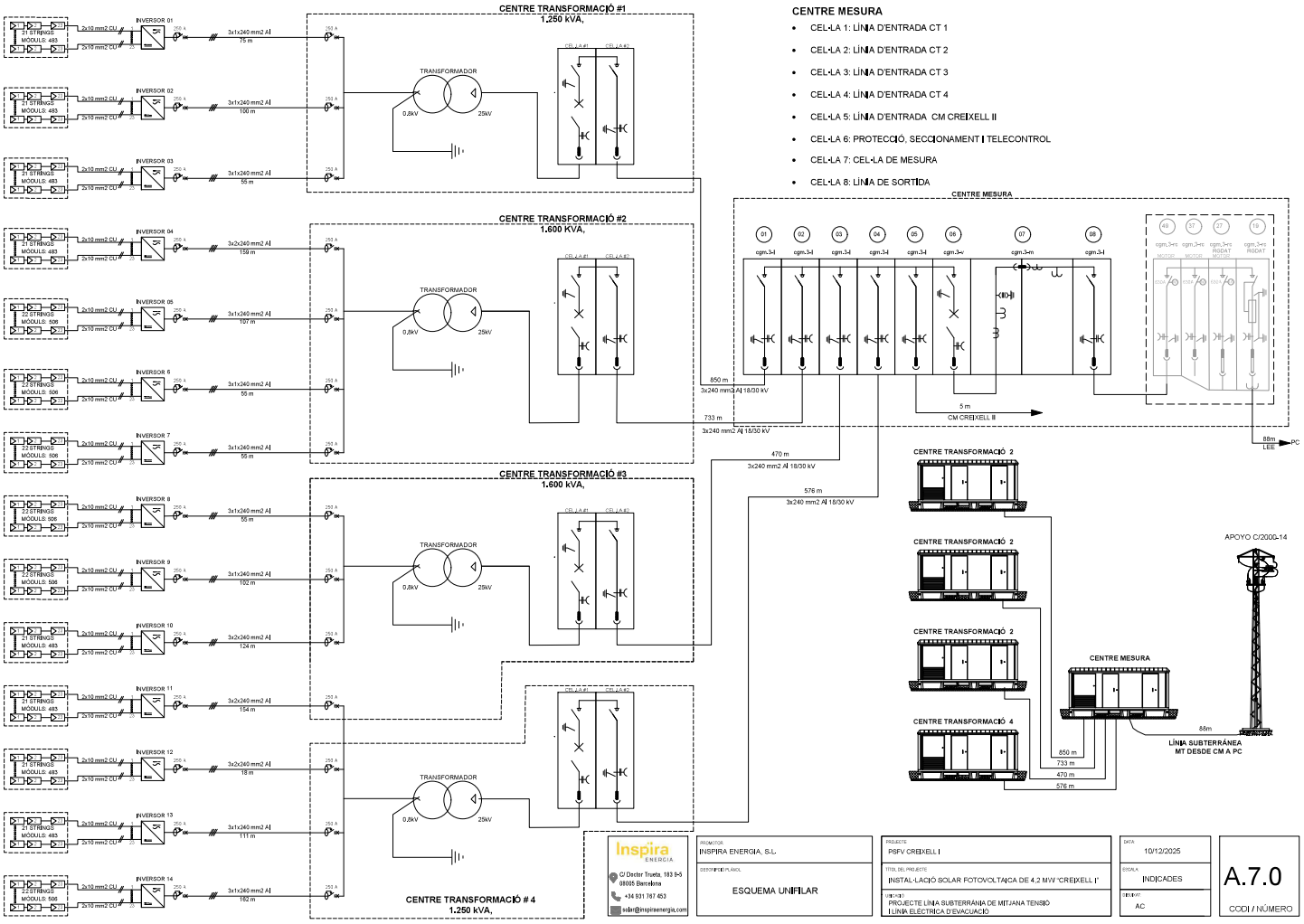
DATA: 10/12/2025

ESCALA: INDICADES

DIBUIXAT: AC

A.6.2

CODI / NÚMERO



CENTRE MESURA

- CEL·LA 1: LÍNIA D'ENTRADA CT 1
- CEL·LA 2: LÍNIA D'ENTRADA CT 2
- CEL·LA 3: LÍNIA D'ENTRADA CT 3
- CEL·LA 4: LÍNIA D'ENTRADA CT 4
- CEL·LA 5: LÍNIA D'ENTRADA CM CREIXELL II
- CEL·LA 6: PROTECCIÓ, SECCIONAMENT I TELECONTROL
- CEL·LA 7: CEL·LA DE MESURA
- CEL·LA 8: LÍNIA DE SORTIDA

Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 193 5-5
08005 Barcelona
+34 931 787 453
subir@inspiraenergia.com

PROMOTOR: INSPIRA ENERGIA, S.L.

IDENTIFICACIÓ PLÀNOL: ESQUEMA UNIFILAR

PROJECTE: PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

INDICACIÓ: PROJECTE LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ

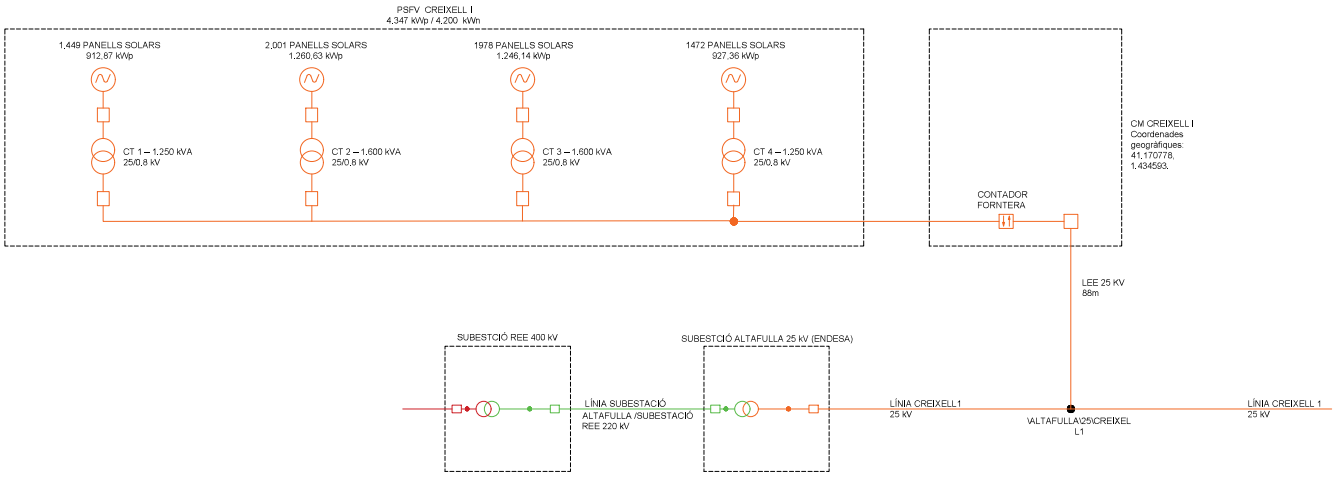
DATA: 10/12/2025

ESCALA: INDICADES

DISSENY: AC

A.7.0

CODI / NÚMERO



Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 183 5-5
08005 Barcelona
+34 931 767 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR
INSPIRA ENERGIA, S.L.

DESCRIPCIÓ PLÀNOL
ESQUEMA DE LA INSTAL·LACIÓ DE COMPTATGE ENERGÈTIC SEGONS EL REGLAMENT DE PUNTS DE MESURA.

PROJECTE
PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

INFO (2)
PROJECTE LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ
I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ

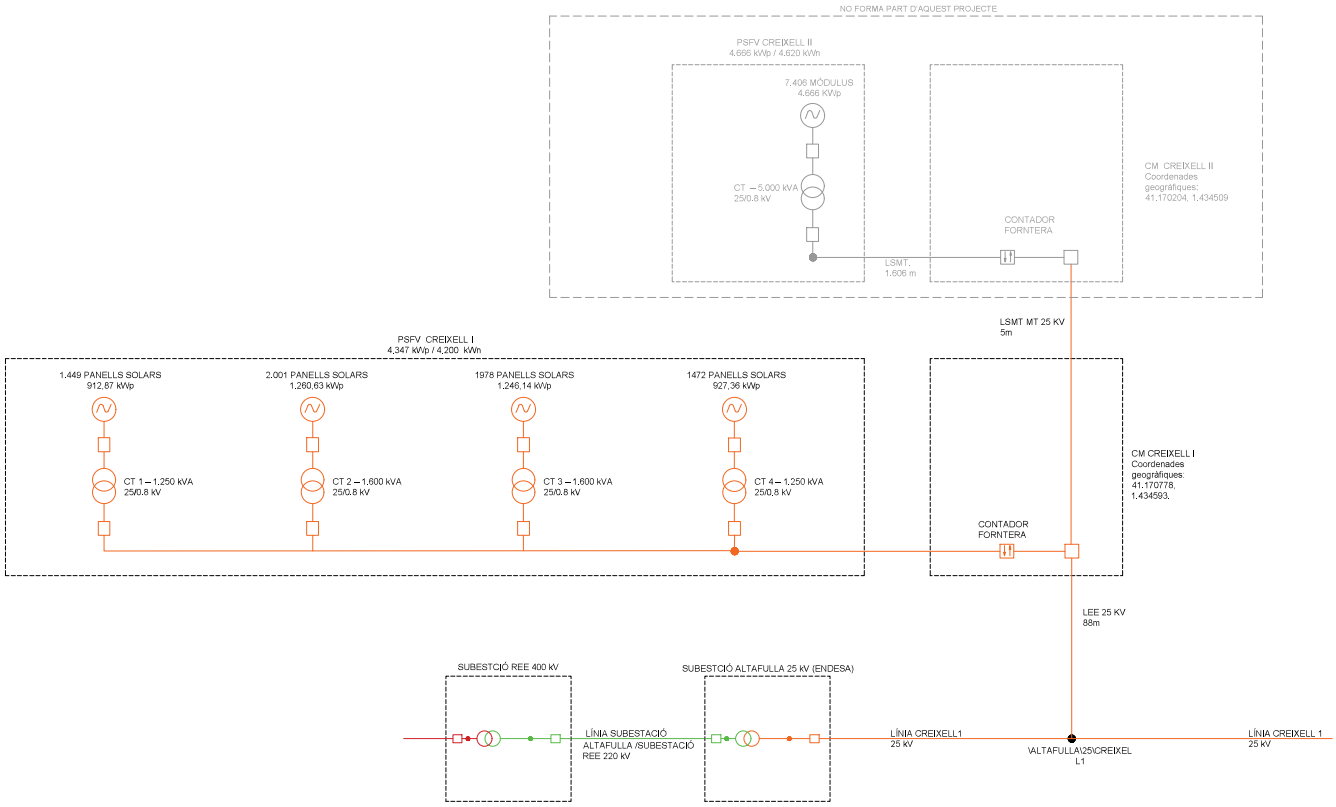
DATA
10/12/2025

ESCALA
INDICADES

DISCIPLINA
AC

A.8.0

CODI / NÚMERO



Inspira ENERGIA
C/ Doctor Trueta, 193 5-5
08005 Barcelona
+34 931 767 453
solar@inspiraenergia.com

PROMOTOR
INSPIRA ENERGIA, S.L.

DESCRIPCIÓ PLÀNOL
ESQUEMA DE CONNEXIÓ DE LES PSFV AMB LA XARXA

PROJECTE
PSFV CREIXELL I

TÍTOL DEL PROJECTE
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 4,2 MW "CREIXELL I"

INDICADOR
PROJECTE LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJANA TENSIÓ
I LÍNIA ELÈCTRICA D'EVACUACIÓ

DATA
10/12/2025

ESCALA
INDICADES

DISSENY
AC

A.8.1
CODI / NÚMERO

VI. ANNEXOS

1. FITXES TÈCNIQUES

ORMAZABAL
velatia



Centros de Transformación MT/BT
para Soluciones de Redes de Distribución

pfu

Envolvente de hormigón para Centros de Transformación

Hasta 40.5 kV, 1000 kVA

Normas IEC

Reliable innovation. Personal solutions.

CA-446-ES -1410

www.ormazabal.com

Prólogo

Tras décadas de producción de diferentes tipos de centros de transformación, en 1991 **Ormazabal** desarrolló el **pfu**, su primera envolvente monobloque de hormigón para centros de transformación.

Desde entonces el **pfu** ha evolucionado hacia una gama más amplia con configuraciones flexibles para diferentes esquemas de distribución de MT y con una gran variedad de acabados superficiales

Los edificios **pfu** consisten en una envolvente monobloque industrializada para **Centros de Transformación Ormazabal** de superficie y maniobra interior hasta 40,5 kV.

El **pfu** se usa en numerosas Soluciones de Redes de Distribución (DNS) para compañía eléctrica (generación convencional, distribución pública, Smart grids….), usuarios finales de energía eléctrica (infraestructuras, industria, terciario) y energías renovables (parques eólicos y plantas solares fotovoltaicas). En la actualidad más de 22.000 **pfu**s han sido instalados en más de 15 países.

Seguridad

» Misma superficie equipotencial en toda la estructura: pared, suelo y cubierta.
» Delimitación del transformador mediante defensa de seguridad
» Fosos de recogida de dieléctrico líquido
» Puerta frontal individual para cada transformador
» Separación física opcional entre las celdas de la compañía eléctrica y las del cliente
» Elementos de protección cortafuegos adicionales: lecho de guijarros
» Opcional: Ensayos de arco interno y sísmicos

Fiabilidad

» Calidad uniforme industrializada
» Totalmente montado y ensayado en fábrica, bajo procesos controlados
» Instalación sencilla y rápida, optimizando tiempos y costes
» Protección contra fuertes impactos externos

Eficiencia

» Aparamenta instalable desde fábrica
» Ventilación: circulación natural de aire (clase 10)
» Entrada/salida de cables de MT y BT a través de orificios semiperforados en la base (frontal-lateral)
» Entrada auxiliar de acometida de BT en fachada

Sostenibilidad

» Larga vida útil frente a condiciones ambientales agresivas
» Reducción en consumo de energía y emisiones durante la fabricación
» Investigación en las propiedades mecánicas y durabilidad del hormigón

Innovación continua

» Ensayos y modelización de ventilación optimizada con transformadores Ormazabal.
» Gran capacidad de integración estética en el entorno
» Soluciones prefabricadas disponibles según EN 62271-202
» Compatible con el resto de la amplia gama de centros **Ormazabal**

Datos técnicos

Centros de transformación Ormazabal en envolventes pfu:

» Envolvente monobloque **pfu** (base y paredes) más cubierta amovible
» Aparamenta de MT con aislamiento integral en gas: Sistema **cgmcosmos** (hasta 24 kV) y sistema **cgm**.3 (hasta 40,5 kV)
» Hasta 2 Transformadores de distribución de MT/BT de llenado integral en dieléctrico líquido de hasta 40,5 kV y 1000 kVA(1) de potencia unitaria
» Aparamenta de BT: Cuadro/s de Baja Tensión de hasta 8 salidas por cuadro
» Unidades de protección, control y medida (telemando, telemedida, control integrado, telegestión, etc.) de **Ormazabal**
» Interconexiones directas por cable MT y BT
» Circuito de puesta a tierra
» Circuito de alumbrado y servicios auxiliares

(1) Para otros valores, por favor, consultar a **Ormazabal**

Configuraciones eléctricas tipo

pfu.3	2l+ 1p + 1 transformador + 1cbt
pfu.4	3l + 1v + 1 transformador + 1cbt
pfu.5	2l + 1S + 1p + 1m + 1 tr + 1cbt
	2l + 2p + 2 transformadores + 2cbt
	3l + 2p + 2 transformadores + 2cbt
	3l + 1r + 1p + 1m + 1 tr + 1cbt
	1l + 1v + 1m + 2p + 2 tr + 2cbt
pfu.7	6l + 2p + 2 tr + 2 cbt (24 kv)
	3l + 1r + 1v + 1m + 2p + 2 tr + 2 cbt
	3l + 1r + 1v + 1m + 2p + 1 tr + 1cbt

Nota: Para otras configuraciones, consultar Ormazabal

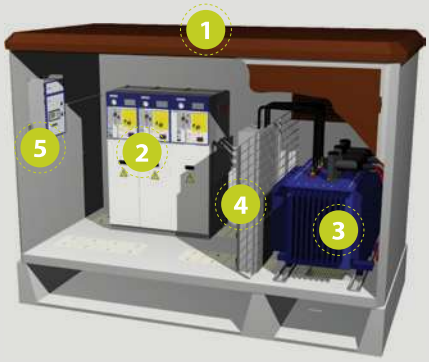
Donde:
l = Función de Línea
p = Función de Protección con Fusibles
v = Función de Prot. con Int. Autom. de Vacío
s = Función de Interruptor Pasante
r = Función de remonte
m = Función de Medida
cbt = Cuadro de Baja Tensión
tr = Transformador

Dimensiones exteriores y pesos

		pfu.3	**pfu**.4	**pfu**.5	**pfu**.7
Longitud	[mm]	3280	4460	6080	8080
Anchura	[mm]	2380	2380	2380	2380
Altura	[mm]	3045	3045	3045	3250
Altura visible	[mm]	2585	2585	2585	2790
Peso*	[kg]	10545	13465	17460	29090

(*)Peso del edificio vacío con cubierta estándar y ventilación para 1000 kVA
Opcional: Cubierta sobreelevada para 36-40,5 kV (Altura estándar +195 mm), no aplicable a **pfu**.7
Dimensiones puerta de acceso peatonal: 900 (24 kV) /1100 (36-40,5 kV) x 2100 mm
Dimensiones puerta de transformadores: 1260 x 2100 mm

Diseño



1 *Envolvente* **pfu**
2 *Aparamenta de MT:*
2a **cgmcosmos** *hasta 24 kV*
2b **cgm**.3 *hasta 40.5 kV*
3 *Transformador(es): Hasta 2 x1000 kVA*
4 *Cuadro de baja tensión*
5 *Unidades de protección, control y medida*

Familia

pfu.3



pfu.4



pfu.5



pfu.7



ormazabal
velatia



Smart & digital grids

Green mobility

Sustainable buildings & infrastructures

Green generation & storage

CELDAS DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA

cgm.3

Gama modular y compacto con aislamiento integral en gas

Hasta 40,5 kV
Hasta 38 kV

Normas IEC
Normas ANSI / IEEE

ormazabal.com



La calidad de los productos diseñados, fabricados e instalados por Ormazabal está respaldada por la implantación y certificación de un sistema de gestión de la calidad, basado en la norma internacional ISO 9001.
Nuestro compromiso con el entorno, se reafirma con la implantación y certificación de un sistema de gestión medioambiental de acuerdo a la norma internacional ISO 14001.

Como consecuencia de la constante evolución de las normas y los nuevos diseños, las características de los elementos contenidos en este catálogo están sujetas a cambios sin previo aviso.
Estas características, así como la disponibilidad de los materiales, solo tienen validez previa confirmación de Ormazabal.

Índice

1. Introducción

Ormazabal p. 5
Beneficios de nuestras soluciones p. 6

2. Características generales de producto

Introducción a cgm.3 p. 9
Estructura constructiva y componentes p. 10
Normativa p. 14
Aplicaciones especiales p. 15
Outdoor p. 15
High Corrosion Resistant (HCR) p. 15
Protección y automatización p. 16

3. Características técnicas

Funciones p. 18
Función de línea p. 18
Función de protección con fusible p. 20
Protección de interruptor automático p. 24
Función de interruptor pasante p. 26
Función de remonte de barras p. 28
Función de remonte de cables p. 30
Función de medida p. 32
Función de medida o servicios auxiliares p. 34
Funciones de protección con fusibles y dos de línea p. 36
Funciones de interruptor automático y doble línea p. 38
Funciones de remonte en barras, línea e interruptor automático p. 40
Instalación y conexión p. 42

4. Servicios

Servicios Ormazabal p. 46

1. Introducción

Ormazabal p. 5
Beneficios de nuestras soluciones p. 6

Ormazabal

Somos una **compañía experta en soluciones eléctricas personalizadas de alta tecnología, con más de 55 años de experiencia**.

Nuestras soluciones están orientadas a **digitalizar la red eléctrica** para integrar mayor generación de energía renovable, posibilitar una movilidad más sostenible y garantizar el suministro para edificios e infraestructuras con necesidades críticas de energía.

Nuestra apuesta permanente por la **innovación** tecnológica e industrial nos ha permitido posicionar nuestra propia tecnología a nivel mundial y convertirnos en una empresa global. 16 plantas industriales y una red de filiales y distribuidores en todo el mundo nos ayudan a atender las necesidades de **nuestros clientes en más de 50 países**.

Contamos con un centro de investigación y tecnología único y un equipo de más de **2.600 profesionales altamente cualificados** con un propósito común: liderar la evolución tecnológica de las redes eléctricas para permitir una transición energética hacia un modelo sostenible.





Beneficios de nuestras soluciones

Digitalización

Respondemos a los nuevos requisitos de las redes inteligentes con soluciones nativas digitales. Nuestros equipos incorporan la sensórica, electrónica y comunicaciones necesarias para asegurar la gestión óptima de la red:

- Mayor seguridad
- Continuidad de servicio
- Mayor eficiencia



Eficiencia

Diseñamos equipos flexibles y compactos para facilitar su manipulación, instalación y sustitución, minimizando el impacto en el entorno.

Seguridad y fiabilidad

Nos importa la seguridad de las personas en contacto con nuestras soluciones.

Todos nuestros equipos están validados de acuerdo a las principales normativas internacionales, para garantizar la seguridad de operación y su correcto funcionamiento a lo largo de su vida útil, ayudando a mantener la continuidad de suministro de la red eléctrica.

Sostenibilidad

La sostenibilidad es un pilar central de nuestra estrategia empresarial. Contribuimos a la descarbonización del planeta desarrollando soluciones que mejoran la eficiencia de la red eléctrica, teniendo siempre en cuenta los aspectos ESG (Environmental, Social, and Governance).

Para ello:

- Optimizamos el consumo energético tanto de nuestros equipos como de todo el proceso de fabricación.
- Aplicamos criterios de ecodiseño en todo nuestro portafolio de producto.
- Racionalizamos el uso de materias primas, seleccionando materiales con un alto grado de reciclabilidad y reduciendo continuamente el uso de los más nocivos.
- Certificamos la hermeticidad de nuestros productos para minimizar el riesgo de fugas al entorno.

2. Características generales de producto

Introducción a cgm.3 p. 9
Estructura constructiva y componentes p. 10
Normativa p. 14
Aplicaciones especiales p. 15
Outdoor p. 15
High Corrosion Resistant (HCR) p. 15
Protección y automatización p. 16

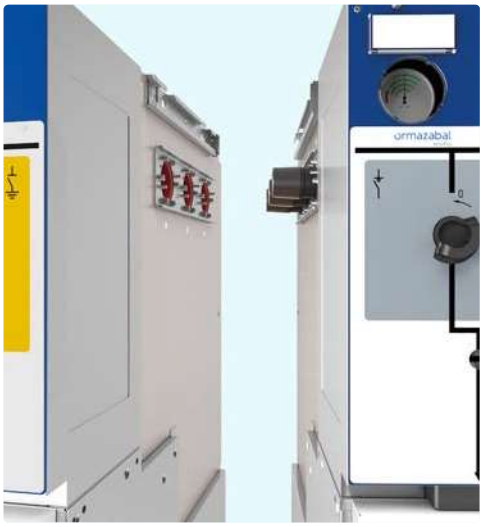
Introducción a cgm.3



Las celdas **cgm.3**, de hasta 40,5 kV / 38 kV (IEC/IEEE) de tensión asignada, cuentan con una amplia variedad de funciones, tanto modulares como compactas, que han sido diseñadas de acuerdo a las principales normativas internacionales.
El diseño de las celdas cgm.3 incluye una cuba de gas de acero inoxidable sellada herméticamente durante toda la vida del producto.

Resistencia a arcos internos

Clasificación de arco interno IAC AFL(R) de hasta **25 kA - 1 s** que proporciona la máxima seguridad.





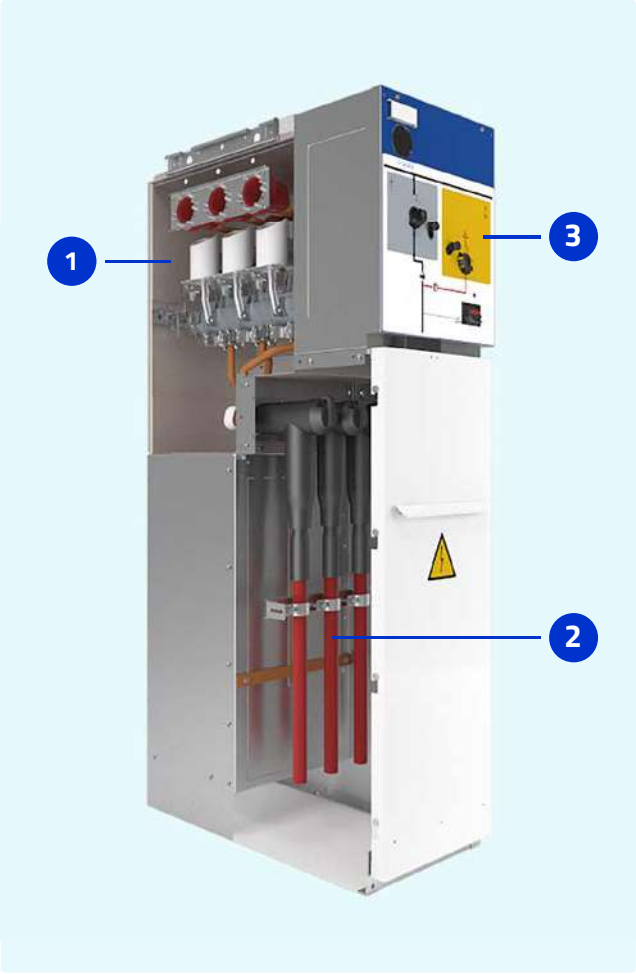
Extensibilidad

Las celdas cgm.3 son opcionalmente **extensibles** por ambos lados. Nuestro conjunto de unión **ormalink** permite una unión sencilla que convierte a cgm.3 en un sistema facilmente escalable.

Diseñadas para redes inteligentes

Ormazabal ofrece una solución completa con la integración de los sistemas de automatización, protección y sensórica ekorsys en las celdas cgm.3.

Estructura constructiva





1 Cuba de gas

La cuba, estanca y aislada con gas, contiene el embarrado, así como los dispositivos de corte y conexión.

2 Compartimento de cables

El compartimento de conexión de cables de entrada/salida de media tensión se encuentra en la parte inferior de la celda y se puede acceder a él retirando la tapa frontal.
En su interior encontraremos:

- Pasatapas
- Conectores y cables
- Soporte abrazadera cables
- Pletina horizontal de puesta a tierra

3 Compartimento de mando

Zona de maniobra para operaciones de conexión y desconexión en los circuitos de media tensión. Se incluyen:

- Mecanismo de maniobra
- Esquema unifilar e indicación de posición
- Indicador de tensión
- Relé de protección control y medida
- Manómetro

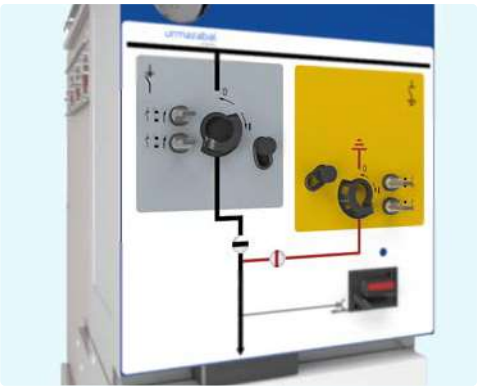
Opcionalmente se podrá añadir en la parte superior de este compartimento, un cajón de control para la instalación de relés de protección, así como dispositivos de medida y control.

Componentes





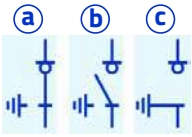




Interruptores

Interruptor-seccionador de 3 posiciones

Interruptor-seccionador con poder de corte en carga.



a. Cerrado
b. Seccionado
c. Puesto a tierra

Tipos de mecanismos de maniobra disponibles:

B: mecanismo básico con accionamiento manual independiente

BM: mecanismo básico con accionamiento motorizado del interruptor-seccionador de línea

B2M: mecanismo básico con accionamiento motorizado del interruptor-seccionador de línea y el seccionador de puesta a tierra

BR-A: mecanismo con funcionamiento manual y con retención a la apertura

BR-AM: mecanismo con funcionamiento motorizado del interruptor-seccionador y retención a la apertura

BR-A2M: mecanismo con funcionamiento motorizado del interruptor-seccionador y el seccionador de puesta a tierra, y retención a la apertura

Interruptor automático

Interruptor automático con tecnología de corte en vacío. Configurable reenganche y endurancia mecánica M1/M2 según IEC 62271-100.

Tipos de mecanismos de maniobra disponibles:

AV: interruptor automático

AMV: interruptor automático motorizado

RAV: interruptor automático con reenganche

RAMV: interruptor automático con reenganche motorizado

Enclavamientos

Enclavamientos mecánicos y eléctricos que garantizan un funcionamiento óptimo del equipo y de todos sus elementos.

- Impiden el cierre del interruptor-seccionador y del seccionador de puesta a tierra de forma simultánea.
- Permiten la apertura segura de la tapa de acceso al compartimento de cables.

Características técnicas

Características eléctricas			IEC						ANSI/IEEE	
Tensión asignada	U_r	[kV]	**36**		**38,5**		**40,5**		**38**	
Frecuencia asignada	f_r	[Hz]	50	60	50	60	50	60	50	60
Corriente asignada	I_r									
Barras e interconexión de celdas		[A]	400/630		630		630		600	
Línea		[A]	400/630		630		630		600	
Bajante de transformador		[A]	200		200		200		200	
Corriente admisible asignada de corta duración										
con t_k= (x) s	I_k	[kA]	16 (1/3 s) / 20[1] (1/3 s) / 25 (1/3 s)		20[1] (1/3 s) / 25 (1/3 s)		20[1] (1/3 s) / 25 (1/3 s)		20[1] (1/3 s)/25 (1/3 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	40/50[1]/62,5	41,6/52[1]/65	52[1]/62,5	52[1]/65	52[1]/62,5	52[1]/65	52,5/62,5	54,6/65
Nivel de aislamiento asignado										
Tensión soportada asignada a frecuencia industrial [1 min]	U_d	[kV]	70/80		80/90		95/118		70/77	
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo	U_p	[kV]	170/195		180/210		185/215		150/165	
Clasificación de arco interno	IEC 62271-200 IAC		AF/AFL 16 kA 1 s/20[1] kA 1 s/25 kA 1 s AFLR 16/20[1] kA 1 s/25 kA 1 s		AFL 20[1] kA 1 s/25 kA 1 s AFLR 20[1] kA 1 s/25 kA 1 s		AFL 20[1] kA 1 s/25 kA 1 s AFLR 20[1] kA 1 s/25 kA 1 s		-	
	IEEE C37.20.7:2017		-		-		-		Tipo 2B, 25 kA, 1 s	
Grado de protección: Cuba de gas			IP X8							
Grado de protección: Envolvente externa			IP2XD							
Color del equipo		RAL	Gris 7035/azul 5005							
Categoría de pérdida de continuidad de servicio		LSC	LSC2							
Clase de compartimentación			PM							

[1] Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA

Mecanismo de maniobra		Interruptor seccionador de tres posiciones						Interruptor automático de corte en vacío			
		B	**BM**	**B2M**	**BR-A**	**BR-AM**	**BR-A2M**	**AV**	**AMV**	**RAV**	**RAMV**
Bobinas de disparo											
Aislamiento interno	[kV]	2			10			2			
Bobina de disparo											
Tensión asignada	[V]	n/a			24/48/110 V_{cc} 220 V_{ca}			24/48/110/220 V_{cc} 110/230 V_{ca}			
Consumo máx.	[W]	n/a			56			< 56			
Motorizaciones											
Tensión asignada	[V]	n/a	[1]	[2]	n/a	[3]	[3]	n/a	[3]	n/a	[3]
Intensidad nominal	[A]	n/a	< 4		n/a	< 4	< 4,5	n/a	< 4	n/a	< 4
Tiempo de maniobra del motor	[s]	n/a	2,3	< 3	n/a	< 15	< 3	n/a	< 15	n/a	< 15
Intensidad de pico	[A]	n/a	< 14		n/a	< 14	< 14	n/a	< 15	n/a	< 15
Contactos de señalización											
Interruptor | Puesta a tierra		2NA + 2NC | 1NA + 1NC			2NA + 2NC | 1NA + 1NC	1NA + 2NC | 1NA + 1NC	2NA + 2NC | 1NA + 1NC	2NA + 2NC / 1NA + 1NC			
Interruptor automático		n/a						2NA + 2NC	9NA + 9NC	2NA + 2NC	9NA + 9NC
Tensión asignada	[V]	250						250			
Corriente asignada	[A]	16						10			

[1] 24/48/110/125 V_{cc} 110/220 V_{ca} [2] 24 V_{cc} [3] 24/48/110/220 V_{cc} 110/230 V_{ca}

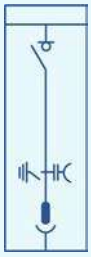
Condiciones de servicio	IEC	ANSI/IEEE
Tipo de aparamenta	Interior	
Temperatura ambiente		
Mínima | Máxima	- 30 °C * | + 40 °C**	- 22 °F * | 104 °F **
Temperatura ambiente media máxima, medida en un período de 24 h	+ 35 °C	95 °F
Temperatura mínima de almacenamiento	- 40 °C	- 40 °F
Humedad relativa		
Humedad relativa media máxima, medida en un período de 24 h / 1 mes	< 95 % / < 90 %	
Presión de vapor		
Presión de vapor media máxima, medida en un periodo de 24 h / 1 mes	22 mbar / 18 mbar	
Altitud máxima sobre el nivel del mar	2000 m**	6500 pies**
Radiación solar	Despreciable	
Polución de aire ambiente (polvo, humo, gases corrosivos y/o inflamables, vapores o sal)	s/ condiciones normales de servicio de la norma IEC 62271-1	
Vibraciones por movimientos sísmicos o provocadas por causas externas a la aparamenta	Insignificante**	

* Consulte disponibilidad y otros valores ** Para condiciones y altitudes especiales, consulte a **Ormazabal**

Funciones del sistema cgm.3

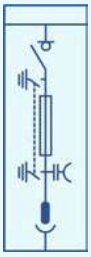
Celdas modulares

l



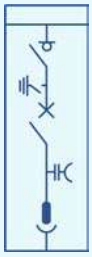
Función de línea

p



Función de protección con fusibles

v



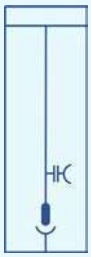
Función de protección con interruptor automático

s



Función de interruptor pasante

rb



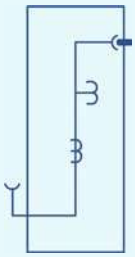
Función de remonte de barras

rc



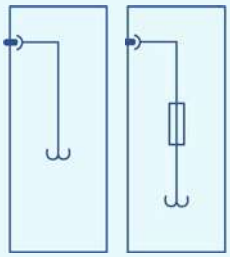
Función de remonte de cables

m



Función de medida

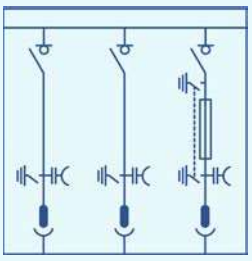
ma



Función de medida y servicios auxiliares

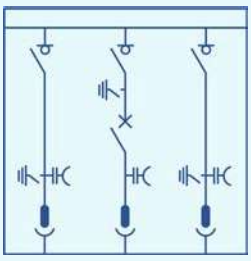
Celdas compactas

2lp



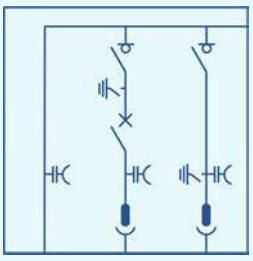
Funciones de protección con fusibles y doble línea

2lv



Funciones de interruptor automático y doble línea

rlv



Funciones de remonte en barras, línea e interruptor automático

Normativa

Las celdas cgm.3 han sido diseñadas y certificadas de acuerdo a la siguiente normativa internacional:

Normas eléctricas aplicables	
IEC	
IEC 62271-1	Estipulaciones comunes para la aparamenta de alta tensión
IEC 62271-200	Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones nominales superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV
IEC 62271-103	Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV
IEC 62271-102	Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna
IEC 62271-105	Combinaciones interruptor-fusibles de corriente alterna para alta tensión
IEC 62271-100	Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión
IEC 60255	Relés eléctricos
IEC 60529	Grados de protección para envolventes
IEC 62271-206	Sistemas indicadores de presencia de tensión (vpis)
IEC 61243-5	Sistemas de detección de tensión (vds)
IEEE/ANSI	
IEEE C37.74	Requisitos de la norma IEEE para aparamenta con interruptor en carga y con interruptor en carga con fusibles semienterrada, subterránea y bajo poste para sistemas de corriente alterna de hasta 38 kV
IEEE C37.20.3	Norma IEEE para aparamenta de interruptor bajo envolvente metálica
IEEE 1247	Norma de interruptores para corriente alterna en el rango por encima de 1000 voltios
IEEE C37.123	Guía IEEE de especificaciones para equipos de subestaciones de energía eléctrica, aislados en gas
IEEE C37.20.4	Norma IEEE para interruptores CA en interiores (1 kV – 38 kV) para utilización en aparamenta bajo envolvente metálica
IEEE C37.04	Estructura de valores asignados de la norma IEEE para interruptores automáticos de alta tensión CA
IEEE C37.06	Interruptores automáticos de alto voltaje de CA clasificados sobre la base de una corriente simétrica: clasificaciones recomendadas y capacidades necesarias relacionadas
IEEE C37.09	Procedimiento de ensayos de la norma IEEE para interruptores automáticos de alta tensión CA con valores asignados en base a una corriente simétrica
IEEE C37.20.7	Guía IEEE para ensayos de arco interno en aparamenta de media tensión bajo envolvente metálica.
IEEE C37.20.9	Norma de aparamenta bajo envolvente metálica de 1 kV a 52 kV con sistema de aislamiento de gas.

(*) Consultar opciones y disponibilidad para otras normativas: SANS, HN, GB, SDMS...

Aplicaciones especiales



Outdoor

Las celdas de exterior cgm.3 están diseñadas para ser instaladas a la intemperie, en condiciones de servicio, con polución, condensación y radiación solar, entre otras, definidas en las condiciones normales de servicio de exterior, según IEC 62271-1 o IEEE C37.20.9.

Se presentan dos opciones de salida de gases:

- Salida de gases a foso
- Salida de gases hacia arriba

Clasificación de arco interno hasta **IAC AFLR 25 kA - 1s**, según IEC 62271-200.

Características Outdoor	
Grado de protección	IP54*
Proteccion contra impactos	IK10
Categoria de corrosión	C5H

** Para otras opciones, consultar con Ormazabal.*



High Corrosion Resistant (HCR)

Las celdas HCR, alta resistencia a la corrosión, han sido diseñadas para condiciones ambientales adversas y se recomienda su instalación en aplicaciones indoor con condiciones ambientales fuera de lo estandar como instalaciones offshore, instalaciones próximas a la costa, instalaciones ubicadas en climas tropicales o entornos industriales con alta polución.

Ormazabal ha desarrollado un procedimiento de ensayos propio, que garantiza una categoria de corrosión **C5-M**, durabilidad "**Alta**", según la norma ISO 12944-2, y "**Nivel 6**" de salinidad, según la norma IEC 60068-2-52.

Protección y automatización

Amplio rango de equipos de la familia **ekorsys** integrados y asociados a celdas cgm.3 con funciones de protección, control y automatización para dar respuesta a las necesidades de la red eléctrica.



Unidades de detección de tensión

Sistema de detección de presencia/ausencia de tensión con opción de incorporar salidas de alta frecuencia para medida de señales asociadas a descargas parciales.

Unidades de protección, control y medida

Protecciones de tipo multifunción, incluyendo control y medida (con opción de autoalimentación).

Sensores de tensión e intensidad

Sensores de intensidad toroidales y sensores de tensión de tipo capacitivo y resistivo para protección y monitorización.

Unidades de control y automatización para media tensión

Telecontrol y automatización de la red de media tensión.

Software

Herramientas de configuración para las unidades de protección, control y medida de la familia ekorsys.

3. Características técnicas

Funciones p. 18
- Función de línea p. 18
- Función de protección con fusible p. 20
- Protección de interruptor automático p. 24
- Función de interruptor pasante p. 26
- Función de remonte de barras p. 28
- Función de remonte de cables p. 30
- Función de medida p. 32
- Función de medida o servicios auxiliares p. 34
- Funciones de protección con fusibles y dos de línea p. 36
- Funciones de interruptor automático y doble línea p. 38
- Funciones de remonte en barras, línea e interruptor automático p. 40

Instalación y conexión p. 42

cgm.3-l

Función de línea

Celda modular de línea, equipada con un interruptor-seccionador de tres posiciones: cerrado, abierto o puesto a tierra.



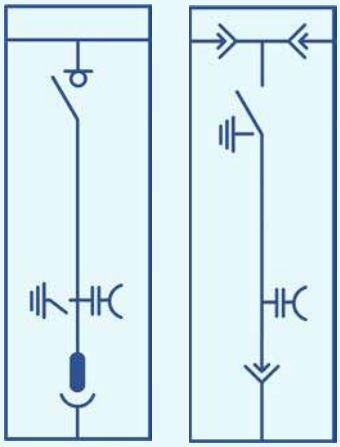
Características eléctricas			IEC						ANSI/IEEE	
Tensión asignada	U_r	[kV]	36		38,5		40,5		38	
Frecuencia asignada	f_r	[Hz]	50	60	50	60	50	60	50	60
Corriente asignada										
Interconexión general de embarrado y celdas	I_r	[A]	400/630		630		630		600	
Línea	I_r	[A]	400/630		630		630		600	
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)										
Fase a tierra y entre fases	U_d	[kV]	70		80		95		70	
A través de la distancia de seccionamiento	U_d	[kV]	80		90		118		77	
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo										
Fase a tierra y entre fases	U_p	[kV]	170		180		185 (200: bajo petición)		150	
A través de la distancia de seccionamiento	U_p	[kV]	195		210		215		165	
Clasificación arco interno	IEC 62271-200 IAC		AF/AFL 16 kA 1 s/ 20* kA 1 s/25 kA 1 s AFLR ** 16 kA 1 s/ 20 kA 1 s/25 kA 1 s		AF/AFL 20* kA 1 s/25 kA 1 s AFLR** 20* kA 1 s/25 kA 1 s				-	
	IEEE C37.20.7:2017		-		-				Tipo 2B, 25 kA, 1 s	
Tensión CC soportada		[kV]	72		81		81		81	
Interruptor-seccionador			IEC 62271-103 + IEC 62271-102						IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)										
Valor t_k= (x) s	I_k	[kA]	16/20* (1/3 s) / 25 (1 s)		20* (1/3 s)/25 (1 s)				20* (1/3 s)/25 (1 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	52,5/62,5	54,6/65
Poder de corte de corriente principalmente activa	I_1	[A]	400/630		630				600	
Poder de corte cables en vacío	I_a	[A]	50		50				20	
Poder de corte bucle cerrado	I_{2a}	[A]	400/630		630				600	
Poder de corte de falta a tierra	I_{6a}	[A]	160		160				n/a	
Poder de corte de cables y líneas en vacío en condiciones de falta a tierra	I_{6b}	[A]	90		90				n/a	
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	52,5/62,5	54,6/65
Categoría del interruptor										
Endurancia mecánica			1000-M1/5000-M2						1000/5000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E3		3-E2 en 20 kA/5-E3 en 25 kA				3	
Seccionador de puesta a tierra			IEC 62271-102						IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)										
Valor t_k= (x) s	I_k	[kA]	16/20* (1/3 s) / 25 (1 s)		20* (1/3 s)/25 (1 s)				20* (1/3 s)/25 (1 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	52,5/62,5	54,6/65
Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	52,5/62,5	54,6/65
Categoría del seccionador de puesta a tierra										
Endurancia mecánica			1000-M0 ***						1000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E2						3	

* Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA ** Con salida de gases a través de chimenea *** En opción, 2000-M1

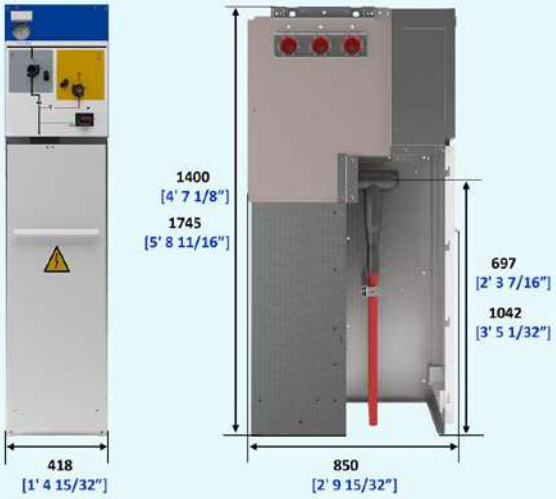
Valores para 50 Hz

Dimensiones

147/162 kg**
324/357 Lb**



IEC ANSI/IEEE



Configuración

◉ Estándar ○ Opcional

Clasificación IAC

Arco interno IAC AFLR
○ 16 kA 1 s ○ 20 kA 1 s ○ 25 kA 1 s
Arco interno IAC AF/AFL
○ 16 kA 1 s ○ 20 kA 1 s ○ 25 kA 1 s
Arco interno: cuba
○ 16 kA 0,5 s ○ 20 kA 0,5 s
○ 16 kA 1 s ○ 20 kA 1 s ○ 25 kA 1 s

Altura de celda

◉ 1745 mm
○ 1400 mm*

Cuba de gas

Indicador de presión del gas:
◉ Manómetro sin contacto
○ Manómetro con contactos y compensación de temperatura
Conexión frontal:
◉ Pasatapas de cable
Extensibilidad:
◉ A ambos lados
○ A la izquierda / derecha ciega
○ A la derecha / izquierda ciega

Tipo de conexión lateral:
Tulipa
○ Derecha ○ Izquierda ◉ Ambas
Pasatapas
○ Derecha ○ Izquierda ○ Ambas

Mecanismos de maniobra

◉ Palancas de accionamiento
◉ Mecanismo manual tipo B
○ Mecanismo motorizado tipo BM
○ Mecanismo motorizado tipo B2M
Enclavamientos adicionales:
○ Enclavamientos eléctricos
○ Enclavamientos con cerradura
○ Candados

Indicadores

◉ Alarma sonora ekor.sas
◉ Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis
○ Indicador capacitivo de presencia / ausencia de tensión ekor.ivds
○ Indicador capacitivo de presencia/ausencia de tensión ekor.ivds-pd con salida de alta frecuencia (AF)

Conducto de expansión de gases

○ Conducto posterior

Algunas configuraciones específicas pueden ser incompatibles entre sí.
* IAC AFL/AFLR 20 kA 1 s.
** El peso indicado corresponde a la configuración básica.

cgm.3-p



Función de protección con fusible

Celda modular con protección con fusibles, equipada con un interruptor-seccionador de tres posiciones: cerrado, abierto o puesto a tierra y protección con fusibles limitadores.

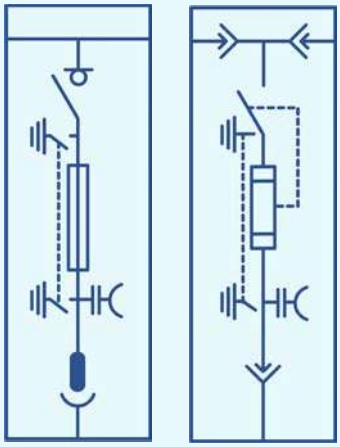
Características eléctricas			IEC						ANSI/IEEE	
Tensión asignada	U_r	[kV]	36		38,5		40,5		38	
Frecuencia asignada	f_r	[Hz]	50	60	50	60	50	60	50	60
Corriente asignada										
Interconexión general de embarrado y celdas	I_r	[A]	400/630		630		630		600	
Línea	I_r	[A]	200						200	
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)										
Fase a tierra y entre fases	U_d	[kV]	70		80		95		70	
A través de la distancia de seccionamiento	U_d	[kV]	80		90		118		77	
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo										
Fase a tierra y entre fases	U_p	[kV]	170		180		185		150	
A través de la distancia de seccionamiento	U_p	[kV]	195		210		215		165	
Clasificación arco interno	IEC 62271-200 IAC		AF/AFL 16 kA 1 s/ 20* kA 1 s/25 kA 1 s AFLR** 16 kA 1s/ 20* kA 1 s/25 kA 1 s		AF/AFL 20* kA 1 s/25 kA 1 s AFLR** 20* kA 1 s/25 kA 1 s		AF/AFL 20* kA 1 s/25 kA 1 s AFLR** 20* kA 1 s/25 kA 1 s		-	
	IEEE C37.20.7:2017		-		-		-		Tipo 2B, 25 kA, 1 s	
Interruptor-seccionador			IEC 62271-103 + IEC 62271-102						IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)										
Valor t_k= (x) s	I_k	[kA]	16/20* (1/3 s) / 25 (1 s)		20* (1/3 s)/25 (1 s)				20* (1/3 s)/25 (1 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	40/50*/62,5	41.6/52,5*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	52,5/62,5	54,6/65
Poder de corte de corriente principalmente activa	I_1	[A]	200		200				200	
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	40/50*/62,5	41.6/52,5*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	52,5/62,5	54,6/65
Categoría del interruptor										
Endurancia mecánica			1000-M1						1000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E3		3-E2 en 20 kA/5-E3 en 25 kA				3	
Corriente de intersección combinado interruptor - relé (ekor.rpt)										
I_{max} de corte según acc. TD_{ito} IEC 62271-105		[A]	490						n/a	
Corriente de transferencia combinado interruptor-fusible										
I_{max} de corte según acc. $TD_{itransfer}$ IEC 62271-105		[A]	820		700		700		n/a	
Seccionador de puesta a tierra			IEC 62271-102						IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)										
Valor t_k= 1 s	I_k	[kA]	1/3,15						1/3,15	
Valor de pico	I_p	[kA]	2,5/7,8	2,6/8,2	2,5/7,8	2,6/8,2	2,5/7,8	2,6/8,2	2,5/7,8	2,6/8,2
Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	2,5	2,6	2,5		2,5	2,6	2,5	2,6
Categoría del seccionador de puesta a tierra										
Endurancia mecánica			1000-M0***						1000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E2 2-E1 para 7,8 u 8,2 kA						3	

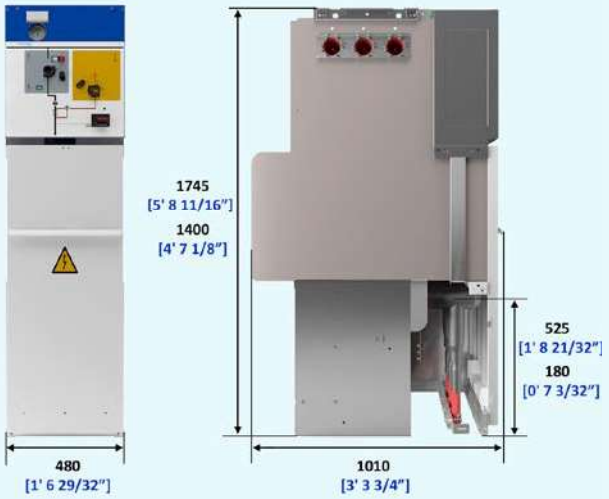
* Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA ** Con salida de gases a través de chimenea *** En opción, 2000-M1

Valores para 50 Hz

Dimensiones

215/230 kg**
474/507 Lb**





Configuración

◉ Estándar ○ Opcional

Clasificación IAC

Arco interno IAC AFLR
- ○ 16 kA 1 s ○ 20 kA 1 s
- ○ 25 kA 1 s

Arco interno IAC AF/AFL
- ○ 16 kA 1 s ○ 20 kA 1 s
- ○ 25 kA 1 s

Arco interno: cuba
- ○ 16 kA 0,5 s ○ 20 kA 0,5 s
- ○ 16 kA 0,5 s ○ 20 kA 0,5 s
- ○ 16 kA 1 s ○ 20 kA 1 s
- ○ 25 kA 1 s

Altura de celda:

- ◉ 1745 mm
- ○ 1400 mm*

Cuba de gas

Indicador de presión del gas:
- ◉ Manómetro sin contactos
- ○ Manómetro con contactos y compensación de temperatura

Conexión frontal:
- ◉ Pasatapas de cable

Extensibilidad:
- ◉ A ambos lados
- ○ A la izquierda / derecha ciega
- ○ A la derecha / izquierda ciega

Tipo de conexión lateral:

Tulipa
- ○ Derecha ○ Izquierda ◉ Ambas

Pasatapas
- ○ Derecha ○ Izquierda ○ Ambas

Compartimento de fusibles

Disparo del fusible:
- ◉ Mediante fusibles combinados
- ○ Mediante fusibles asociados

Portafusibles:
- ◉ 36 kV
- ○ 38-38,5 kV
- ○ 40,5 kV

Mecanismos de maniobra

- ◉ Palancas de accionamiento
- ◉ Mecanismo manual tipo BR-A
- ○ Mecanismo motorizado tipo BR-AM
- ○ Mecanismo motorizado tipo BR-A2M
- ◉ Bobina de disparo

Enclavamientos adicionales:
- ○ Enclavamientos eléctricos
- ○ Enclavamientos con cerradura
- ○ Candados

Indicadores

- ○ Alarma sonora ekor.sas
- ◉ Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis
- ○ Indicador capacitivo de presencia/ ausencia de tensión ekor.ivds
- ○ Indicador capacitivo de presencia/ ausencia de tensión ekor.ivds-pd con salida de alta frecuencia (AF)

Conducto de expansión de gases

- ○ Conducto posterior

Algunas configuraciones específicas pueden ser incompatibles entre sí.

* IAC AFL 20 kA 1 s.

** El peso indicado corresponde a la configuración básica.

Compartimento de fusibles

Características

- Portafusibles horizontales
- Acceso frontal
- Compartimentos independientes de fase
- Protegidos dentro de la cuba de gas
- Aislamiento y estanqueidad frente a agentes externos (contaminación, cambios de temperatura, condiciones meteorológicas adversas, incluidas inundaciones
- Enclavamientos internos para un acceso seguro al área del portafusibles

Tipo de protección

Conforme a la norma IEC 62271-105, la relación interruptor - fusible puede ser del tipo "asociado" o "combinado".

La opción de interruptor - fusible combinado permite la apertura del interruptor-seccionador causada por una señal externa como, por ejemplo, la enviada por el termostato del transformador en caso de sobrecalentamiento.

El disparo de cualquiera de los fusibles se indica en el sinóptico frontal de la celda.

Selección de fusibles HHD según las normas IEC														
U_r Red [kV]	Potencia asignada del transformador sin sobrecarga [kVA]													
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
	Intensidad asignada del fusible IEC 60282-1 [A]													
25	6,3	10	16	16	16	16	20	31,5	31,5	40	40	50	63	80*
30	6,3	6,3	10	16	16	16	20	20	31,5	31,5	40	40	63	63
35/36	6,3	6,3	10	16	16	16	20	20	31,5	31,5	40	40	50	63

Selección de fusibles según las normas IEEE															
U_r Fusible [kV]	Potencia asignada del transformador sin sobrecarga [kVA]														
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
	Intensidad asignada del fusible [A]														
34,5	6,3	6,3	10	10	16	16	20	20	31,5	31,5	40	40	50	63	80*



Consideraciones

- Fusibles HRC recomendados: marca SIBA con percutor tipo medio, según IEC 60282-1 (fusibles de bajas pérdidas)
- El conjunto interruptor-fusibles ha sido ensayado a calentamiento en las condiciones normales de servicio según IEC 62271-1
- En caso de fusión de alguno de los fusibles, se recomienda el cambio de las tres unidades (de acuerdo con IEC 60282-1)
- Para condiciones de sobrecarga del transformador o la utilización de otras marcas de fusibles, consultar con Ormazabal

cgm.3-v

Protección de interruptor automático

Celda modular de protección mediante interruptor automático, equipado con un interruptor automático de corte en vacío en serie con un interruptor-seccionador de tres posiciones.

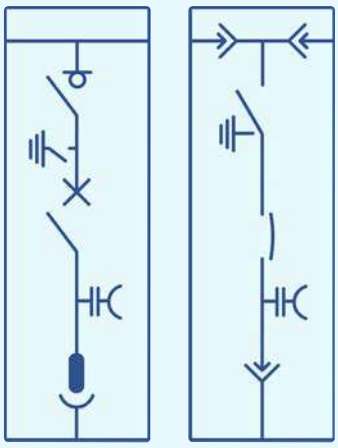
Características eléctricas			IEC						ANSI/IEEE	
Tensión asignada	U_r	[kV]	36		38,5		40,5		38	
Frecuencia asignada	f_r	[Hz]	50	60	50	60	50	60	50	60
Corriente asignada										
Interconexión general de embarrado y celdas	I_r	[A]	400/630		630				600	
Línea	I_r	[A]	400/630		630				600	
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)										
Fase a tierra y entre fases	U_d	[kV]	70		80		95		80	
A través de la distancia de seccionamiento	U_d	[kV]	80		90		118		88	
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo										
Fase a tierra y entre fases	U_p	[kV]	170		180		185 (200: bajo petición)		150	
A través de la distancia de seccionamiento	U_p	[kV]	195		210		215		165	
Clasificación arco interno	IEC 62271-200 IAC		AF/AFL 20* kA 1 s/25 kA 1 s AFLR** 20* kA 1 s/25 kA 1 s		AF/AFL 20* kA 1 s/25 kA 1 s AFLR** 20* kA 1 s/25 kA 1 s		AF/AFL 20* kA 1 s/25 kA 1 s AFLR** 20* kA 1 s/25 kA 1 s		-	
	IEEE C37.20.7:2017		-		-		-		Tipo 2B, 25 kA, 1 s	
Tensión CC soportada		[kV]	72		81		81		81	
Interruptor automático			IEC 62271-100						IEEEC37.20.3	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)										
Valor t_k= (x) s	I_k	[kA]	16/20* (1/3 s) / 25 (1 s)		20* (1/3 s)/25 (1 s)				20* (1/3 s)/25 (1 s)	
Valor de pico	I_P	[kA]	40/50*/62,5	41,5/52*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	52,5/62,5	54,6/65
Poder asignado de corte y de cierre										
Poder de corte de corriente principalmente activa	I_1	[A]	400/630		630				600	
Poder de corte en cortocircuito	I_{sc}	[kA]	16/20*/ 25		20*/25				20*/25	
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	40/50*/62,5	41,5/52*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	52,5/62,5	54,6/65
Poder de corriente capacitiva. Batería condensadores		[A]	400	n/a	n/a				n/a	
Secuencia de maniobras nominales										
Sin reenganche rápido			CO-15 s-CO O-3 min-CO-3 min-CO						CO-15 s-CO O-3 min-CO-3 min-CO	
Con reenganche rápido			O-0,3 s-CO-15 s-CO O-0,3 s-CO-3 min-CO						O-0,3 s-CO-15 s-CO O-0,3 s-CO-3 min-CO	
Categoría del interruptor automático										
Endurancia mecánica (clase de maniobra)			10 000 - M2 2000 - M1						10000 - M2 2000 - M1	
Endurancia eléctrica (clase)			E2-C2						E2-C2	
Interruptor-seccionador			IEC 62271-103 + IEC 62271-102						IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)										
Valor t_k= (x) s	I_k	[kA]	16/20* (1/3 s) / 25 (1 s)		20* (1/3 s)/25 (1 s)				20* (1/3 s)/25 (1 s)	
Valor de pico	I_P	[kA]	40/50*/62,5	41,5/52*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	40/50*/62,5	41,5/52*/65
Poder de corte de corriente principalmente activa	I_1	[A]	400/630		630				600	
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	40/50*/62,5	41,5/52*/65	52*/62,5		52*/62,5	52*/65	40/50*/62,5	41,5/52*/65
Categoría del interruptor										
Endurancia mecánica			1000-M1/5000-M2						1000/5000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E3		3-E2 en 20 kA/5-E3 en 25 kA				3	
Seccionador de puesta a tierra			IEC 62271-102						IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)										
Valor t_k= (x) s	I_k	[kA]	16/20* (1/3 s) / 25 (1 s)		20* (1/3 s)/25 (1 s)				20* (1/3 s)/25 (1 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	40/50*/62,5	41,5/52*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	40/50*/62,5	41,5/52*/65
Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	40/50*/62,5	41,5/52*/65	52*/62,5	52*/65	52*/62,5	52*/65	40/50*/62,5	41,5/52*/65
Categoría del seccionador de puesta a tierra										
Endurancia mecánica			2000-M1						2000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E2						3	

* Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA
Valores para 50 Hz

** Con salida de gases a través de chimenea

Dimensiones

240/255 kg**
529/562 Lb**



IEC ANSI/IEEE



Configuración

◉ Estándar ○ Opcional

Clasificación IAC

Arco interno IAC AFLR
○ 20 kA 1 s ○ 25 kA 1 s

Arco interno IAC AF/AFL
○ 20 kA 1 s ○ 25 kA 1 s

Cuba arco interno
○ 16 kA 0,5 s ○ 20 kA 0,5 s
○ 16 kA 0,5 s ○ 20 kA 1 s ○ 25 kA 1 s

Altura de celda

◉ 1745 mm
○ 1400 mm*

Cuba de gas

Indicador de presión del gas:
○ Manómetro sin contactos
○ Manómetro con contactos y compensación de temperatura

Conexión frontal:
○ Pasatapas de cable

Extensibilidad:
○ A ambos lados
○ A la izquierda / derecha ciega
○ A la derecha / izquierda ciega

Tipo de conexión lateral:
Tulipa
○ Derecha ○ Izquierda ◉ Ambas
Pasatapas
○ Derecha ○ Izquierda ○ Ambas

Mecanismos de maniobra

◉ Palancas de accionamiento
◉ Mecanismo de interruptor tipo B
○ Mecanismo motorizado tipo BM
◉ Mecanismo manual tipo AV
○ Mecanismo manual tipo RAV con reenganche
○ Mecanismo motorizado tipo AMV
○ Mecanismo motorizado tipo RAMV con reenganche
○ Bobina de disparo
○ Bobina biestable
○ 2.ª bobina de disparo
○ Bobina de cierre

Enclavamientos adicionales:
○ Enclavamientos eléctricos
○ Enclavamientos con cerradura
○ Candados

Indicadores

○ Alarma sonora ekor.sas
◉ Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis
○ Indicador capacitivo de presencia / ausencia de tensión ekor.ivds
○ Indicador capacitivo de presencia/ausencia de tensión ekor.ivds-pd con salida de alta frecuencia (AF)

Conducto de expansión de gases

○ Conducto posterior

Algunas configuraciones específicas pueden ser incompatibles entre sí.
*IAC AFL 20 kA 1 s.
** El peso indicado corresponde a la configuración básica.

cgm.3-s



Función de interruptor pasante

Celda modular de interruptor de embarrado, equipado con un interruptor-seccionador de dos posiciones (cerrado y abierto). Opcional con seccionador de puesta a tierra (s-pt).

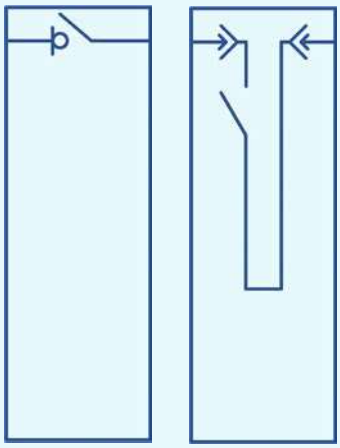
Características eléctricas			IEC		ANSI/IEEE	
Tensión asignada	U_r	[kV]	36		38	
Frecuencia asignada	f_r	[Hz]	50	60	50	60
Corriente asignada						
Interconexión general de embarrado y celdas	I_r	[A]	400/630		600	
Línea	I_r	[A]	400/630		600	
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)						
Entre fases y tierra	U_d	[kV]	70		70	
A través de la distancia de seccionamiento	U_d	[kV]	80		77	
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo						
Entre fases y tierra	U_p	[kV]	170		150	
A través de la distancia de seccionamiento	U_p	[kV]	195		165	
Clasificación arco interno	IEC 62271-200 IAC		AF/AFL 16 kA 1 s/20* kA 1 s		-	
	IEEE C37.20.7:2017		-		Tipo 2B, 25 kA, 1 s	
Interruptor-seccionador			**IEC 62271-103 + IEC 62271-102**		**IEEE C37.74**	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)						
Valor t_k = (x) s	I_k	[kA]	16/20* (1/3 s) / 25 (1 s)		20* (1/3 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	52,5	54,6
Poder de corte de corriente principalmente activa	I_1	[A]	400/630		600	
Poder de corte cables en vacío	I_a	[A]	50		20	
Poder de corte bucle cerrado	I_{2a}	[A]	400/630		600	
Poder de corte de falta a tierra	I_{6a}	[A]	160		n/a	
Poder de corte de cables y líneas en vacío en condiciones de falta a tierra	I_{6b}	[A]	90		n/a	
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	52,5	54,6
Categoría del interruptor						
Endurancia mecánica			1000-M1/5000-M2		1000/5000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E3		3	
Seccionador de puesta a tierra			**IEC 62271-102**		**IEEE C37.74**	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)						
Valor t_k = (x) s	I_k	[kA]	16/20* (1/3 s) / 25 (1 s)		20* (1/3 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	52,5	54,6
Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	52,5	54,6
Categoría del seccionador de puesta a tierra						
Endurancia mecánica (manual)			1000-M0/2000-M1		1000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E2		3	

* Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA

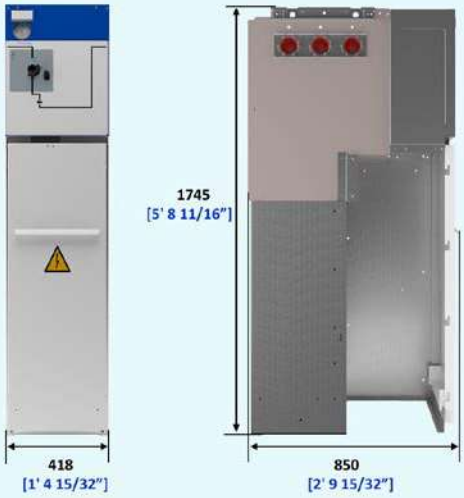
Valores para 50 Hz

Dimensiones

143 kg**
315 Lb**



IEC ANSI/IEEE



Configuración

◉ Estándar ○ Opcional

Clasificación IAC

Arco interno IAC AF/AFL

○ 16 kA 1 s ○ 20 kA 1 s

Cuba arco interno

○ 16 kA 0,5 s ○ 20 kA 0,5 s

○ 16 kA 0,5 s ○ 20 kA 1 s

Altura de celda

◉ 1745 mm

Cuba de gas

Indicador de presión del gas:

◉ Manómetro sin contactos

○ Manómetro con contactos y compensación de temperatura

Conexión lateral:

◉ Extensibilidad a ambos lados

Tipo de conexión lateral:

Tulipa

○ Derecha ○ Izquierda ◉ Ambas

Pasatapas

○ Derecha ○ Izquierda ○ Ambas

Puesta a tierra:

○ Con seccionador de puesta a tierra en el lado izquierdo. tipo s-pti

○ Con seccionador de puesta a tierra en el lado derecho s-ptd*

Mecanismos de maniobra

◉ Palancas de accionamiento

◉ Mecanismo manual tipo B

○ Mecanismo motorizado tipo BM

Enclavamientos adicionales:

○ Enclavamientos eléctricos

○ Enclavamientos con cerradura

○ Candados

Indicadores

○ Alarma sonora ekor.sas

○ Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis

○ Indicador capacitivo de presencia / ausencia de tensión ekor.ivds

Conducto de expansión de gases

○ Conducto posterior

Algunas configuraciones específicas pueden ser incompatibles entre sí.

* Opción únicamente disponible con mando manual.

** El peso indicado corresponde a la configuración básica.

cgm.3-rb



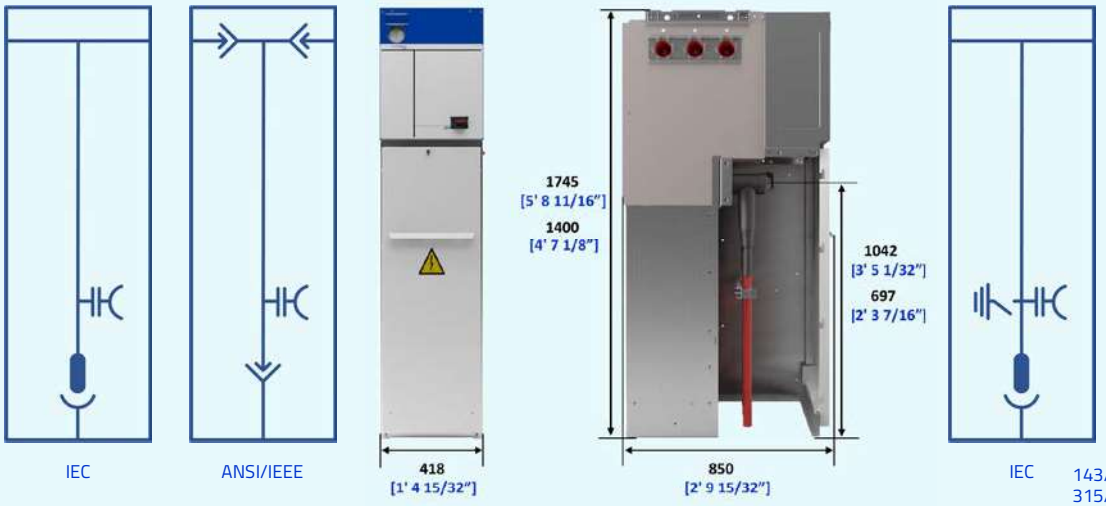
Función de remonte de barras

Celda modular con aislamiento en gas y remonte de barras.
Seccionador de puesta a tierra opcional (rb-pt).

Características eléctricas			IEC						ANSI/IEEE	
Tensión asignada	U_r	[kV]	36		38,5		40,5		38	
Frecuencia asignada	f_r	[Hz]	50	60	50	60	50	60	50/60	
Corriente asignada										
Interconexión general de embarrado y celdas	I_r	[A]	400/630		630				600	
Línea	I_r	[A]	400/630		630				600	
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)										
Fase a tierra y entre fases	U_d	[kV]	70		80		95		70	
A través de la distancia de seccionamiento	U_d	[kV]	80		90		118		77	
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo										
Fase a tierra y entre fases	U_p	[kV]	170		180		185 (200: bajo petición)		150	
A través de la distancia de seccionamiento	U_p	[kV]	195		210		215		165	
Clasificación arco interno	IEC 62271-200 IAC		AF/AFL 20* kA 1 s/25 kA 1 s AFLR 20* kA 1 s/25 kA 1 s		AF/AFL 20* kA 1 s/25 kA 1 s AFLR 20* kA 1 s/25 kA 1 s		AF/AFL 20* kA 1 s/25 kA 1 s AFLR 20* kA 1 s/25 kA 1 s		-	
	IEEE C37.20.7:2017		-		-		-		Tipo 2B, 25 kA, 1 s	
Seccionador de puesta a tierra			IEC 62271-102						IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)										
Valor t_k= 1 s	I_k	[kA]	16/20* (1/3 s) / 25 (1 s)		20* (1/3 s)/25 (1 s)				20* (1/3 s)/25 (1 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	50*/62,5	52*/65	50*/62,5	52*/65	50*/62,5	52*/65
Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	50*/62,5	52*/65	50*/62,5	52*/65	50*/62,5	52*/65
Categoría del seccionador de puesta a tierra										
Endurancia mecánica			1000-M0**						1000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E2						3	

* Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA ** En opción, 2000-M1
Valores para 50 Hz

Dimensiones



143/158 kg*
315/348 Lb*

Opciones

cgm.3-rb-pt

Configuración

◉ Estándar ○ Opcional

Clasificación IAC

Arco interno IAC AFLR

○ 20 kA 1 s ○ 25 kA 1 s

Arco interno IAC AF/AFL

○ 20 kA 1 s ○ 25 kA 1 s

Arco interno: cuba

○ 16 kA 0,5 s ○ 20 kA 0,5 s

○ 16 kA 1 s ○ 20 kA 1 s

○ 25 kA 1 s

Altura de celda

◉ 1745 mm

○ 1400 mm

Cuba de gas

Indicador de presión del gas:

◉ Manómetro sin contactos

○ Manómetro con contactos y compensación de temperatura

Conexión frontal:

◉ Pasatapas de cable

Extensibilidad:

◉ A ambos lados: rba

○ A la derecha / izquierda ciega: (rbd/rbi)

Tipo de conexión lateral:

Tulipa

○ Derecha ○ Izquierda ◉ Ambas

Pasatapas

○ Derecha ○ Izquierda ○ Ambas

Puesta a tierra:

○ Con seccionador de puesta a tierra

Mecanismos de maniobra

◉ Mecanismo manual tipo B

○ Mecanismo motorizado tipo BM

Enclavamientos adicionales:

○ Enclavamientos eléctricos

○ Enclavamientos con cerradura

○ Candados

Indicadores

○ Alarma sonora ekor.sas

◉ Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis

○ Indicador capacitivo de presencia / ausencia de tensión ekor.ivds

Conducto de expansión de gases

○ Conducto posterior

Algunas configuraciones específicas pueden ser incompatibles entre sí.

* El peso indicado corresponde a la configuración básica.

cgm.3-rc



Función de remonte de cables

Celda modular de remonte de cables (hasta el embarrado principal) con aislamiento en aire.
Función de remonte de doble cable opcional (r2c)

Características eléctricas			IEC						ANSI/IEEE
Tensión asignada	U_r	[kV]	36	38,5		40,5			38
Frecuencia asignada	f_r	[Hz]	50/60	50	60	50	60		50/60
Corriente asignada									
Línea	I_r	[A]	400/630	630					600
Clasificación arco interno	IEC 62271-200 IAC		AF/AFL 20* kA 1 s/25 kA 1 s AFL(R) 16 kA 1 s / 20 kA 1 s / 25 kA 1 s	AFL 20* kA 1 s/25 kA 1 s		AFL 20* kA 1 s/25 kA 1 s			-
	IEEE C37.20.7:2017		-	-		-			Tipo 2B, 25 kA, 1 s

* Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA
Valores para 50 Hz

Configuración

◉ Estándar ○ Opcional

Clasificación IAC

IAC AFL
○ 20 kA 1 s ○ 25 kA 1 s
IAC AFLR
○ 16 kA 1 s ○ 20 kA 1 s ○ 25 kA 1 s

Altura de celda

◉ 1745 mm

Extensibilidad

○ Derecha (rcd)
○ Izquierda (rci)

Indicadores

○ Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis
○ Indicador capacitivo de presencia/ausencia de tensión ekor.ivds

Opciones

cgm.3-r2c

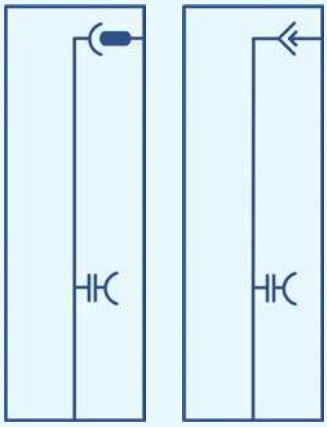
(sin opción de clase IAC)
○ Unidad funcional de remonte de doble cable (anchura = 550 mm/1' 9 21/32", peso = 65 kg/143 Lb)

cgm.3-cl

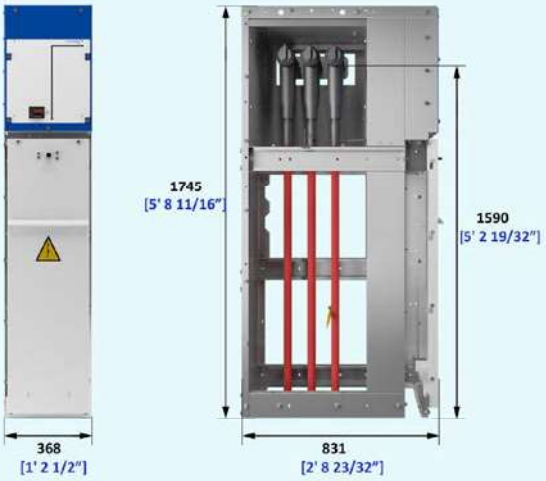
○ Cajón de acometida lateral (anchura = 365 mm/1' 2 3/8", peso = 20 kg/44 Lb)

Dimensiones

42 kg*
93 Lb*



IEC ANSI/IEEE



Opciones



Algunas configuraciones específicas pueden ser incompatibles entre sí.
** El peso indicado corresponde a la configuración básica.*

cgm.3-m



Función de medida

Celda modular de medida con aislamiento en aire.

Aplicaciones

Características eléctricas			IEC					
Tensión asignada	U_r	[kV]	36		38,5		40,5**	
Frecuencia asignada	f_r	[Hz]	50	60	50	60	50	60
Corriente asignada								
Interconexión general de embarrado y celdas	I_r	[A]	400/630		630		630	
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)								
Fase a tierra y entre fases	U_d	[kV]	70		80		95	
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo								
Fase a tierra y entre fases	U_p	[kV]	170		180		185	
Clasificación arco interno		IAC	AFL 16 kA 0,5 s/20* kA 0,5 s/16 kA 1 s/20 kA 1 s					
Corriente admisible asignada de corta duración Valor t_k = (x) s	I_k	[kA]	16/20* (1/3 s) / 25 (1 s)		16/20 (1/3 s) 25 (1 s)		16/20 (1/3 s) 25 (1 s)	

* Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA ** Consultar a Ormazabal para opción de 40,5 kV

Valores para 50 Hz

Configuración

◉ Estándar ○ Opcional

Clasificación IAC

IAC AFL

○ 16 kA 0,5 s ○ 20 kA 0,5 s

○ 16 kA 1 s ○ 20 kA 1 s

Conexiones de barras

◉ Conexión superior rígida no apantallada

◉ Conexión inferior rígida no apantallada

Transformadores de medida

◉ Transformadores de corriente instalados (3 TI)

◉ Transformadores de tensión instalados (3 TT)

○ Sin transformadores

Indicadores

○ Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis

○ Indicador capacitivo de presencia/ausencia de tensión ekor.ivds

Elementos opcionales

○ Resistencia de caldeo

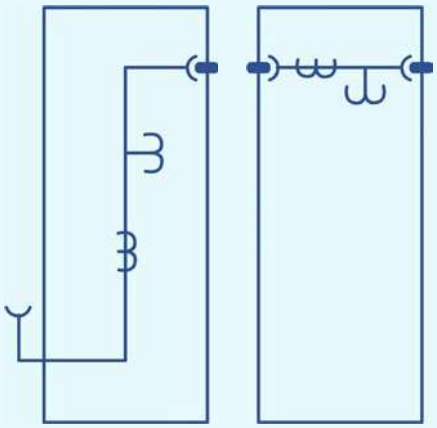
○ Malla de protección

○ Cerraduras / enclavamientos

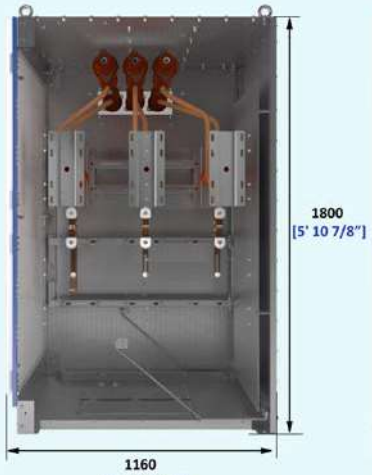
Algunas configuraciones específicas pueden ser incompatibles entre sí.

Dimensiones

900 mm: 290 kg* / 639 Lb*
1100 mm: 520 kg* / 1146 Lb*
(*) Envolvente vacía



IEC

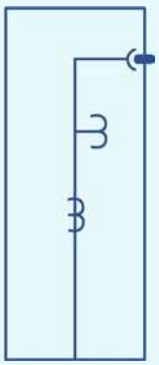




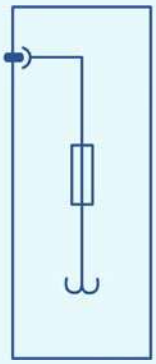
Opciones



Tipo* 03/07



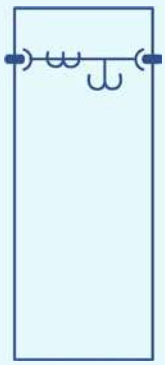
Tipo** 22



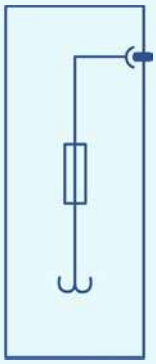
Tipo 14



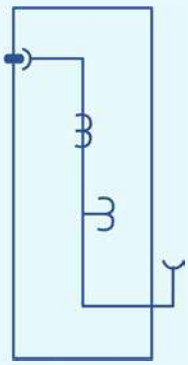
Tipo* 05/09



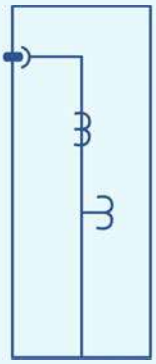
Tipo 11



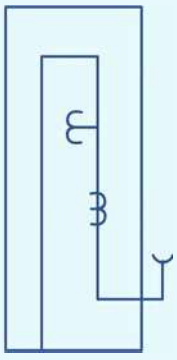
Tipo 15



Tipo* 04/08



Tipo** 21



Tipo* 06/10

* Salvo para conexión con cgm.3-I
** Ancho = 1100 mm

cgm.3-ma



Función de medida o servicios auxiliares

Celda modular de medida con aislamiento en aire.

Características eléctricas			IEC			
Tensión asignada	U_r	[kV]	36		40,5	
Frecuencia asignada	f_r	[Hz]	50	60	50	60
Corriente asignada						
Interconexión general de embarrado y celdas	I_r	[A]	630		630	
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)						
Fase a tierra y entre fases	U_d	[kV]	70		95	
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo						
Fase a tierra y entre fases	U_p	[kV]	170		185	
Clasificación arco interno		IAC	AFL/AFLR 16 kA 1 s / 20 kA 1 s 25 kA 1 s			

Configuración

◉ Estándar ○ Opcional

Clasificación IAC

IAC AFL/AFLR

○ 16 kA 1 s ○ 20 kA 1 s ○ 25 kA 1 s

Conexiones de cables

○ Conexión con cable

Transformadores de medida o servicios auxiliares

○ Transformadores de tensión (3 TTs)

○ Transformador bifásico de servicios auxiliares

Cajón de control

○ Otros componentes de medida y automatización

Elementos opcionales

○ Resistencia de caldeo

○ Malla de protección

○ Cerraduras / enclavamientos

Salida de gases

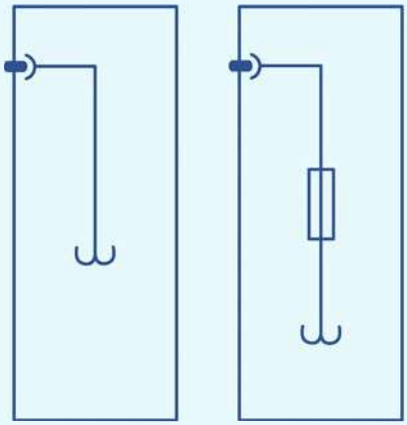
○ A foso y hacia arriba (IAC AFL)

○ Arriba con chimenea (IAC AFLR)

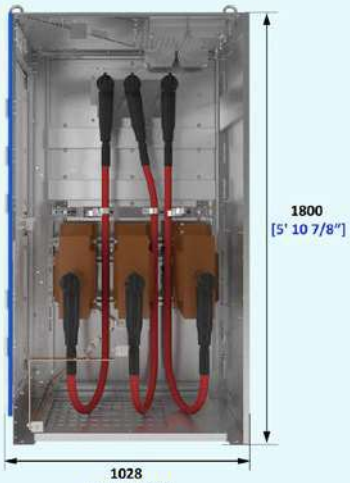
Algunas configuraciones específicas pueden ser incompatibles entre sí.

Dimensiones

125 kg*
(*) Envolvente vacía

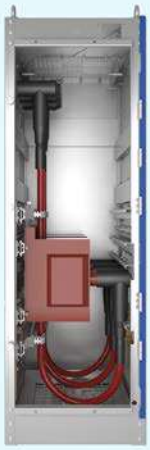


IEC





Opciones



Función de medida
(disponible también con entrada por derecha)



Función de servicios auxiliares
(disponible también con entrada por derecha)

cgm.3-2lp



Funciones de protección con fusibles y dos de línea

Celda compacta (RMU) con dos funciones de línea y una función de protección con fusibles, alojadas en una única cuba de gas.

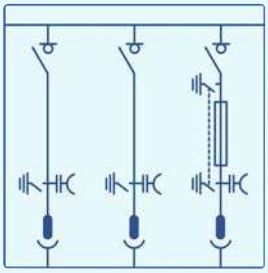
Características eléctricas			IEC		IEEE	
Tensión asignada	U_r	[kV]	36		38	
Frecuencia asignada	f_r	[Hz]	50	60	50	60
Corriente asignada						
Interconexión general de embarrado y celdas	I_r	[A]	400/630		600	
Línea	I_r	[A]	400/630		600	
Bajante de transformador	I_r	[A]	200 (p)		200 (p)	
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)						
Fase a tierra y entre fases	U_d	[kV]	70		70	
A través de la distancia de seccionamiento	U_d	[kV]	80		77	
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo						
Fase a tierra y entre fases	U_p	[kV]	170		150	
A través de la distancia de seccionamiento	U_p	[kV]	195		165	
Clasificación arco interno	IEC 62271-200 IAC		AF/AFL 16 kA 1 s/20* kA 1 s		-	
	IEEE C37.20.7:2017		-		Tipo 2B, 25 kA, 1 s	
Interruptor-seccionador			IEC 62271-103 + IEC 62271-102		IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)						
Valor t_k= (x) s	I_k	[kA]	16/20*/25 (1/3 s)		20*/25 (1/3 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	52,5/62,5	54,6/65
Poder de corte de corriente principalmente activa	I_1	[A]	400/630 (p) 200		600 (p) 200	
Poder de corte cables en vacío	I_{4a}	[A]	50/1,5		20	
Poder de corte bucle cerrado	I_{2a}	[A]	400/630		600	
Poder de corte de falta a tierra	I_{6a}	[A]	160		n/a	
Poder de corte de cables y líneas en vacío en condiciones de falta a tierra	I_{6b}	[A]	90		n/a	
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	40/50*/62,5	41,6/52*/65	52,5/62,5	54,6/65
Categoría del interruptor						
Endurancia mecánica			1000-M1/5000-M2		1000/5000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E3		3	
Corriente de intersección combinado interruptor - relé (ekor.rpt)						
I_{max} de corte según acc. TD_{lto} IEC 62271-105		[A]	(p) 490		n/a	
Corriente de transferencia combinado interruptor-fusible						
I_{max} de corte según acc. $TD_{ltransfer}$ IEC 62271-105		[A]	(p) 820		n/a	
Seccionador de puesta a tierra			IEC 62271-102		IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)						
Valor t_k= (x) s	I_k	[kA]	(I) 16/20*/25 (1/3 s)		(I) 20*/25 (1/3 s)	
			(p) 1 (1 s)		(p) 1 (1 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	(I) 40/52*/65		(I) 52,5*/62,5	(I) 54,6/65
			(p) 2,5		(p) 2,5	(p) 2,6
Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	(I) 40/52*/65		(I) 52,5*/62,5	(I) 54,6/65
			(p) 2,5		(p) 2,5	(p) 2,6
Categoría del seccionador de puesta a tierra						
Endurancia mecánica			1000-M0/2000-M1		1000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E2		3	

* Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA

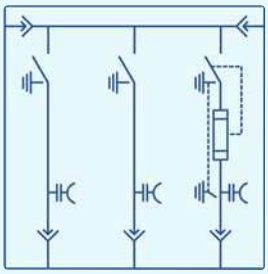
Valores para 50 Hz

Dimensiones

460 kg / 1014 Lb
490 kg / 1080 Lb

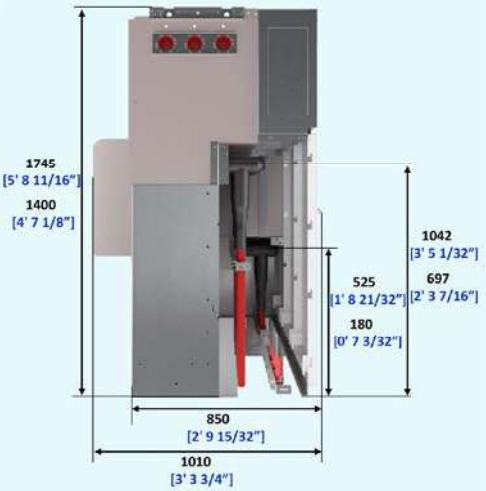


IEC



IEEE





Configuración

◉ Estándar ○ Opcional

Clasificación IAC

Arco interno IAC AF/AFL

○ 16 kA 1 s ○ 20 kA 1 s

Arco interno: cuba

○ 16 kA 0,5 s ○ 20 kA 0,5 s

○ 16 kA 1 s ○ 20 kA 1 s

Altura de celda

◉ 1745 mm

○ 1400 mm*

Cuba de gas

Indicador de presión del gas:

◉ Manómetro sin contactos

○ Manómetro con contactos y compensación de temperatura

Conexión frontal

◉ Pasatapas de cable

Extensibilidad

◉ Extensibilidad a ambos lados

○ Extensibilidad a la izquierda / derecha ciega

○ Extensibilidad a la derecha / izquierda ciega

○ Ciego a ambos lados

Tipo de conexión lateral:

Tulipa

○ Derecha ○ Izquierda ◉ Ambas

Pasatapas

○ Derecha ○ Izquierda ○ Ambas

Mecanismos de maniobra

◉ Palancas de accionamiento

◉ Mecanismo manual de tipo B

○ Mecanismo motorizado tipo BM

◉ Mecanismo manual tipo BR-A

○ Mecanismo motorizado tipo BR-AM

Enclavamientos adicionales:

○ Enclavamientos eléctricos

○ Enclavamientos con cerradura

○ Candados

Indicadores

◉ Alarma sonora ekor.sas

◉ Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis

○ Indicador capacitivo de presencia/ ausencia de tensión ekor.ivds

○ Indicador capacitivo de presencia/ausencia de tensión ekor.ivds-pd con salida de alta frecuencia (AF)

Algunas configuraciones específicas pueden ser incompatibles entre sí.

*IAC AFL 20 kA 1 s.

** El peso indicado corresponde a la configuración básica.

cgm.3-2lv



Funciones de interruptor automático y doble línea

Celda compacta con dos funciones de línea y protección con interruptor automático, alojadas en una única cuba de gas.

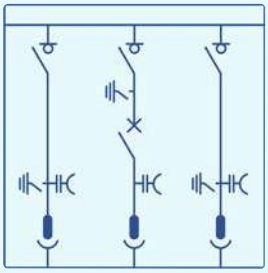
Características eléctricas			IEC				IEEE	
Tensión asignada	U_r	[kV]	36		40,5		38	
Frecuencia asignada	f_r	[Hz]	50	60	50	60	50	60
Corriente asignada								
Interconexión general de embarrado y celdas	I_r	[A]	400/630				600	
Línea	I_r	[A]	400/630				600	
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)								
Fase a tierra y entre fases	U_d	[kV]	70		95		70	
A través de la distancia de seccionamiento	U_d	[kV]	80		118		77	
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo								
Fase a tierra y entre fases	U_p	[kV]	170		185 (200: bajo petición)		150 (BIL 200 kV: bajo petición)	
A través de la distancia de seccionamiento	U_p	[kV]	195		215		165	
Clasificación arco interno	IEC 62271-200 IAC		AF/AFL 20* kA 1 s/25 kA 1 s				-	
	IEEE C37.20.7:2017		-				Tipo 2B, 25 kA, 1 s	
Interruptor-seccionador			IEC 62271-103				IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)								
Valor t_k= (x) s	I_k	[kA]	20*/25 (1/3 s)		20* (1/3 s) / 25 (1/3** s)		20*/25 (1/3** s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	50*/62,5	52/65	50*/62,5	52/65	52,5/62,5	54,6/65
Poder de corte de corriente principalmente activa	I_1	[A]	400/630				600	
Poder de corte cables en vacío	I_{4a}	[A]	50				20	
Poder de corte bucle cerrado	I_{2a}	[A]	400/630				600	
Poder de corte de falta a tierra	I_{6a}	[A]	160				n/a	
Poder de corte de cables y líneas en vacío en condiciones de falta a tierra	I_{6b}	[A]	90				n/a	
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	50*/62,5	52/65	50*/62,5	52/65	52,5/62,5	54,6/65
Categoría del interruptor automático								
Endurancia mecánica (clase de maniobra)			M1 / M2				M1 / M2	
Endurancia eléctrica (clase)			5-E3				3	
Interruptor automático			IEC 62271-100				IEEE C37.20.3	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)								
Valor t_k= (x) s	I_k	[kA]	20*/25 (1/3 s)		20* (1/3 s) / 25 (1/3** s)		20*/25 (1/3** s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	50*/62,5	52/65	50*/62,5	52/65	52,5/62,5	54,6/65
Poder asignado de corte y cierre								
Poder de corte asignado corriente principalmente activa	I_1	[A]	400/630				600	
Poder de corte en cortocircuito	I_{sc}	[kA]	20*/25				20*/25	
Poder de cierre del interruptor automático (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	50*/62,5	52/65	50*/62,5	52/65	52,5/62,5	54,6/65
Poder de corriente capacitiva. Batería de condensadores		[A]	400	n/a	n/a	n/a	n/a	
Secuencia de maniobras nominales								
Sin reenganche rápido			CO-15 s-CO O-3 min-CO-3 min-CO				CO-15 s-CO O-3 min-CO-3 min-CO	
Con reenganche rápido			O-0,3 s-CO-15 s-CO O-0,3 s-CO-3 min-CO				O-0,3 s-CO-15 s-CO O-0,3 s-CO-3 min-CO	
Categoría del interruptor								
Endurancia mecánica			10 000 – M2 2000 – M1				2000/10 000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			E2 – C2				E2 -C2	
Seccionador de puesta a tierra			IEC 62271-102				IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)								
Valor t_k= (x) s	I_k	[kA]	20*/25 (1/3 s)		20* (1/3 s) / 25 (1/3** s)		20*/25 (1/3** s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	50*/62,5	52/65	50*/62,5	52/65	52,5/62,5	54,6/65
Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (valor de pico)			50*/62,5	52/65	50*/62,5	52/65	52,5/62,5	54,6/65
Categoría del seccionador de puesta a tierra								
Endurancia mecánica			1000-M0				1000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E2				3	

* Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA ** 25 kA 3 s solo disponible para configuración no extensible

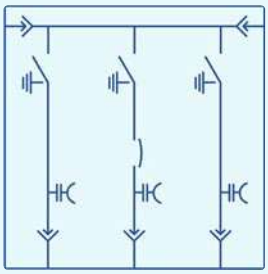
Valores para 50 Hz

Dimensiones

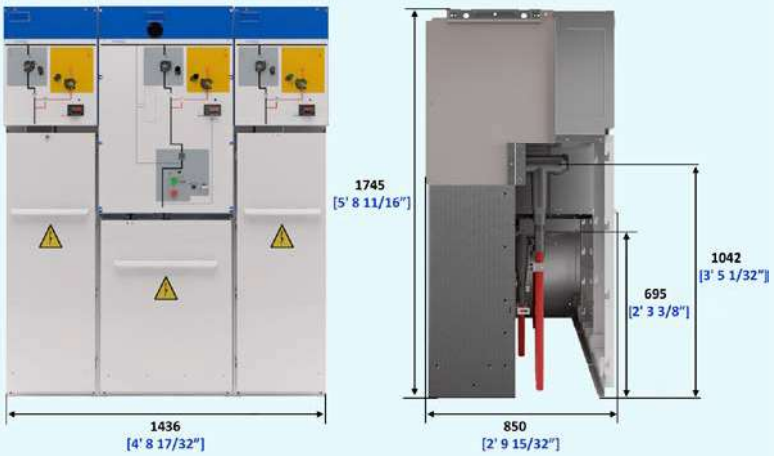
547 kg*
1206 Lb*



IEC



IEEE



Configuración

◉ Estándar ○ Opcional

Clasificación IAC

Arco interno IAC AF/AFL

○ 20 kA 1 s ○ 25 kA 1 s

Altura de celda

◉ 1745 mm

Cuba de gas

Indicador de presión del gas:

◉ Manómetro sin contactos
○ Manómetro con contactos y compensación de temperatura

Conexión frontal

◉ Pasatapas de cable

Extensibilidad

◉ A ambos lados
○ A la izquierda / derecha ciega
○ A la derecha / izquierda ciega
○ Ciego a ambos lados

Tipo de conexión lateral:

Tulipa

○ Derecha ○ Izquierda ◉ Ambas

Mecanismos de maniobra

◉ Palancas de accionamiento
◉ Mecanismo manual de tipo B
○ Mecanismo motorizado tipo BM
◉ Mecanismo manual tipo AV
○ Mecanismo manual tipo RAV con reenganche
○ Mecanismo motorizado tipo AMV
○ Mecanismo motorizado tipo RAMV con reenganche

Enclavamientos adicionales:

○ Enclavamientos eléctricos
○ Enclavamientos con cerradura
○ Candados

Indicadores

◉ Alarma sonora ekor.sas
◉ Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis
○ Indicador capacitivo de presencia / ausencia de tensión ekor.ivds
○ Indicador capacitivo de presencia/ausencia de tensión ekor.ivds-pd con salida de alta frecuencia (AF)

Algunas configuraciones específicas pueden ser incompatibles entre sí.

* El peso indicado corresponde a la configuración básica.

cgm.3-rlv

Funciones de remonte en barras, línea e interruptor automático

Celda compacta con una función de remonte en barras, línea e interruptor automático, alojadas en una única cuba.



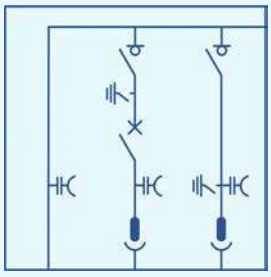
Características eléctricas			IEC				IEEE	
Tensión asignada	U_r	[kV]	36		40,5		38	
Frecuencia asignada	f_r	[Hz]	50	60	50	60	50	60
Corriente asignada								
Interconexión general de embarrado y celdas	I_r	[A]	400/630				600	
Línea	I_r	[A]	400/630				600	
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)								
Fase a tierra y entre fases	U_d	[kV]	70		95		70	
A través de la distancia de seccionamiento	U_d	[kV]	80		118		77	
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo								
Fase a tierra y entre fases	U_p	[kV]	170		185 (200: bajo petición)		150 (BIL 200 kV: bajo petición)	
A través de la distancia de seccionamiento	U_p	[kV]	195		215		165	
Clasificación arco interno	IEC 62271-200 IAC		AF/AFL 20* kA 1 s/25 kA 1 s				-	
	IEEE C37.20.7:2017		-				Tipo 2B, 25 kA, 1 s	
Interruptor-seccionador			IEC 62271-103				IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)								
Valor t_k= (x) s	I_k	[kA]	20*/25 (1/3 s)				20*/25 (1/3 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	50*/62,5	52/65	50*/62,5	52/65	52,5/62,5	54,6/65
Poder de corte de corriente principalmente activa	I_1	[A]	400/630				600	
Poder de corte cables en vacío	I_{4a}	[A]	50				20	
Poder de corte bucle cerrado	I_{2a}	[A]	400/630				600	
Poder de corte de falta a tierra	I_{6a}	[A]	160				n/a	
Poder de corte de cables y líneas en vacío en condiciones de falta a tierra	I_{6b}	[A]	90				n/a	
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	50*/62,5	52/65	50*/62,5	52/65	52,5/62,5	54,6/65
Categoría del interruptor automático								
Endurancia mecánica			1000-M1 (mecanismo de maniobra manual) 5000-M2 (mecanismo de maniobra motorizado)				1000 (mecanismo de maniobra manual) 5000 (mecanismo de maniobra motorizado)	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E3				3	
Interruptor automático			IEC 62271-100				IEEE C37.20.3	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)								
Valor t_k= (x) s	I_k	[kA]	20*/25 (1/3 s)				20*/25 (1/3 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	50*/62,5	52/65	50*/62,5	52/65	52,5/62,5	54,6/65
Poder asignado de corte y cierre								
Poder de corte asignado corriente principalmente activa	I_1	[A]	400/630				600	
Poder de corte en cortocircuito	I_{sc}	[kA]	20*/25				20*/25	
Poder de cierre del interruptor automático (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	50*/62,5	52/65	50*/62,5	52/65	52,5/62,5	54,6/65
Poder de corriente capacitiva (50 Hz). Batería de condensadores		[A]	400	n/a	n/a	n/a	n/a	
Secuencia de maniobras nominales								
Sin reenganche rápido			CO-15 s-CO O-3 min-CO-3 min-CO				CO-15 s-CO O-3 min-CO-3 min-CO	
Con reenganche rápido			O-0,3 s-CO-15 s-CO O-0,3 s-CO-3 min-CO				O-0,3 s-CO-15 s-CO O-0,3 s-CO-3 min-CO	
Categoría del interruptor								
Endurancia mecánica (clase de maniobra)			10 000 – M2 2000 – M1				10000/2000	
Endurancia eléctrica (clase)			E2 – C2				E2 - C2	
Seccionador de puesta a tierra			IEC 62271-102				IEEE C37.74	
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)								
Valor t_k= (x) s	I_k	[kA]	20*/25 (1/3 s)				20*/25 (1/3 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	50*/62,5	52/65	50*/62,5	52/65	52,5/62,5	54,6/65
Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (valor de pico)			50*/62,5	52/65	50*/62,5	52/65	52,5/62,5	54,6/65
Categoría del seccionador de puesta a tierra								
Endurancia mecánica			1000-M0				1000	
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E2				3	

* Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA

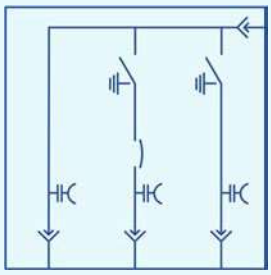
Valores para 50 Hz

Dimensiones

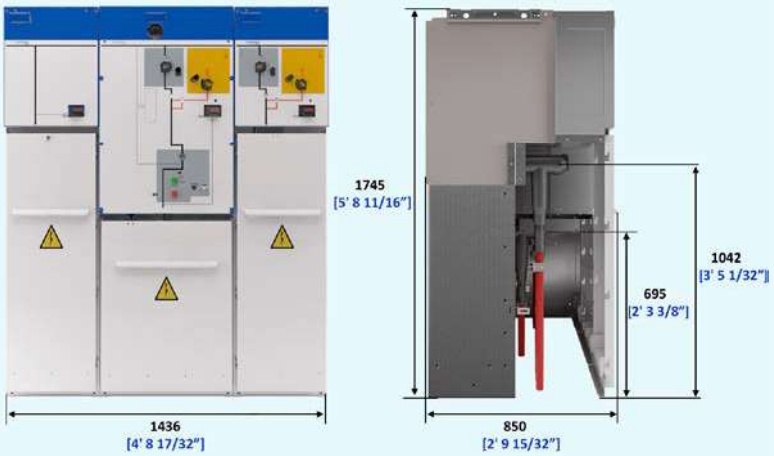
547 kg*
1206 Lb*



IEC



IEEE



Configuración

◉ Estándar ○ Opcional

Clasificación IAC

Arco interno IAC AF/AFL

○ 20 kA 1 s ○ 25 kA 1 s

Altura de celda

◉ 1745 mm

Cuba de gas

Indicador de presión del gas:

◉ Manómetro sin contactos
○ Manómetro con contactos y compensación de temperatura

Extensibilidad

◉ A ambos lados
○ A la izquierda / derecha ciega
○ A la derecha / izquierda ciega
○ Ciego a ambos lados

Tipo de conexión lateral:

Tulipa

○ Derecha ○ Izquierda ◉ Ambas

Pasatapas

○ Derecha ○ Izquierda ○ Ambas

Mecanismos de maniobra

◉ Palancas de accionamiento
◉ Mecanismo manual de tipo B
○ Mecanismo motorizado tipo BM
◉ Mecanismo manual tipo AV
○ Mecanismo manual tipo RAV con reenganche
○ Mecanismo motorizado tipo AMV
○ Mecanismo motorizado tipo RAMV con reenganche

Enclavamientos adicionales:

○ Enclavamientos eléctricos
○ Enclavamientos con cerradura
○ Candados

Indicadores

◉ Alarma sonora ekor.sas
◉ Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis
○ Indicador capacitivo de presencia / ausencia de tensión ekor.ivds
○ Indicador capacitivo de presencia/ausencia de tensión ekor.ivds-pd con salida de alta frecuencia (AF)

Algunas configuraciones específicas pueden ser incompatibles entre sí.

* El peso indicado corresponde a la configuración básica.

Instalación y conexión







Manipulación y transporte

- Dimensiones compatibles con transporte por carretera, en container marítimo o aéreo
- Tamaño y peso reducidos
- Embalaje adaptado:
  - Plástico vertical sobre pallet protegido con poliestireno.
  - Pallet pack con caja de cartón reforzado
  - Caja de madera

Métodos de manipulación (hasta 5 unidades funcionales):

- Elevación: Carretilla elevadora o transpaleta manual
- Izado: Eslingas y balancines

En referencia a las instrucciones de manipulación e instalación, consultar con Ormazabal.

Instalación

- Instalación en interiores, exteriores, Centros de transformación, aplicaciones de eólica (on/offshore), etc.
- Manipulación sencilla (pasa por puertas y ascensores de tamaño estándar)
- Maniobra, extensibilidad y extracción en espacios reducidos
- Diseño ergonómico para la conexión sencilla de la celda y sujeción al suelo
- Sin manipulación de gas *in situ*
- Instalación sobre perfiles auxiliares en caso de suelos irregulares o para evitar la construcción de fosos de cables



Distancias de instalación

Se pueden configurar las celdas de la familia cgm.3 que mejor se adapten a sus necesidades y al espacio disponible. Es importante tener en cuenta las distancias mínimas de instalación, que se definen por la accesibilidad y las condiciones de protección requeridas (clasificación IAC, salida de gases, etc.).

Distancias mínimas de instalación [mm] (pies/pulgadas)	
Pared lateral (a)	[100] (4")
Techo (b)	[550] (1' 9 21/32")
Pasillo frontal (c)	[500] (1' 7 11/16")
Pared trasera (d)	[> 100] (> 4") *

* Salvo para cgm.3-p y cgm.3-2lp (0 mm/pulgadas)
En caso de conducto posterior = 0 mm/pulgadas. El espacio requerido para extender el conjunto con una celda adicional es 200 mm / 7 7/8" más la anchura de la nueva celda.



Salida de gases

Expansión de gases configurable en función de las características de la instalación:

- Gases abajo, dirigiendo los gases al foso
- Gases arriba, dirigiendo los gases por la parte trasera hacia la parte superior de la celda

Para otras configuraciones especificas, consultar con Ormazabal.



Dimensiones del foso

Las dimensiones mínimas recomendadas para el foso se definen en base a las utilizadas en los ensayos según norma IEC/IEEE. En función del radio de curvatura de los cables, éstas dimensiones pueden variar.

En referencia a las dimensiones específicas para su producto, consultar con Ormazabal.



Conexión de cables

Pasatapas de resina epoxy atornillables o enchufables, tipo IEC o IEEE. Cumplen los ensayos dieléctricos y de descargas parciales.

Existen tres tipos:

- Enchufable hasta 250 A (IEC) y 200 A (IEEE)
- Enchufable hasta 400 A
- Atornillable hasta 630 A (IEC) y 600 A (IEEE)

Ubicados en el compartimento de cables. Opcionalmente pueden ubicarse en el lateral de las celdas para el suministro directo al embarrado principal.

Posibilidad de instalar más de un conector por fase en función de modelo y fabricante. Consultar disponibilidad con Ormazabal.

		Distancia (d)
cgm.3-l/rb	[mm] (pies/pulgadas)	[430] (1' 4 15/16")
cgm.3-v	[mm] (pies/pulgadas)	[500] (1' 7 11/16")
cgm.3-p	-	[240] (9 7/16")

Posibilidad de ampliar la distancia disponible con la opción de tapa extendida [+ 165 mm] (+ 6 1/2").

cgm.3	Cable tipo IEC		Cable tipo IEEE	Tapa extendida	
	enchufable	atornillable	atornillable	2 cables/fase	cable + autoválvula
-l	√	√	√	√	√
-p	√	√	√	-	-
-v	√	√	√	√	√
-s	-	-	-	-	-
-rb	√	√	√	-	-
-rc	√	√	√	√*	-
-ma	-	√	√	-	-
-m	-	-	-	-	-
-2lp	-	√	√	√**	√**
-2lv	-	√	√	√	√
-rlv	-	√	√	√	√

* cgm.3-r2c: unidad funcional de remonte de doble cable.
** Opción configurable únicamente para la función de línea.

4. Servicios

Servicios Ormazabal p. 46

Servicios Ormazabal

Ingeniería y asesoramiento técnico

Asesoramiento durante las fases previas del proyecto, aportando las mejores soluciones personalizadas a las necesidades de nuestros clientes con productos innovadores, eficientes y sostenibles.

Montaje y puesta en marcha

Acompañamos a nuestros clientes en todo momento, desde las pruebas de aceptación en fábrica de los equipos, hasta su entrega en sitio y puesta en marcha en obra.

Formación y certificación

Formación continua y personalizada a nuestros clientes, con certificación oficial de operación y mantenimiento de nuestros equipos.



Ormazabal aporta una variedad de servicios y soporte para acompañar a sus clientes a lo largo de la vida del producto: desde su fase previa de diseño y personalización hasta su fin de vida útil.

Para obtener más información, consultar con Ormazabal.

Inspección y mantenimiento

Servicio de inspecciones y mantenimiento predictivos, preventivos y correctivos de los equipos garantizando su máxima eficiencia y vida óptima.

Gestión de repuestos y accesorios

Disponibilidad de repuestos y accesorios para dar respuesta rápida en campo y reducir los tiempos de parada.

Modernización y digitalización

Actualización de los equipos a las últimas tecnologías para mejorar su rendimiento y extender su vida útil, además de dotar de monitorización y soporte remoto a su instalación.



ormazabal velatia | Technology for a new electric world

Parque Científico y
Tecnológico de Bizkaia, Edif. 614.
48160 Derio. Spain
Tel.: +34 94 431 77 77
ormazabal@ormazabal.com

More info

CA-112-ES-05
2025

INSPIRA ENERGIA, S.L. C/ Dr. Trueta, 183 9-5 08005 Barcelona solar@inspiraenergia.com - 93 180 29 60