

**— PROYECTO BÁSICO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO
DE 4,61 MWp Y 3,84 MWn CONECTADO A RED —
— SON SUNYER 1—**

PETICIONARIO:

GOOD WIND ENTERTAINMENT, S.L.
CIF B87778288
Calle Goya, 48, Bajo Derecha
28001, Madrid

EMPLAZAMIENTO:

Polígono 55, Parcela 28.
Palma de Mallorca. Mallorca.
Illes Balears.

Autores del Proyecto:

Jordi Quer Sopeña

COETIB nº 813

Ingeniero técnico industrial

Antoni Bisbal Palou

COEIB nº 559

Ingeniero Industrial



INTI ENERGIA PROJECTES SL

C/ Parellades, 6 1er B
07003 Palma de Mallorca. Illes Balears.
Tlf.: 971 299 674 – Fax: 971 752 176
www.intienergia.com

V. 1.0

07/08/2019

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES, OBJETO Y ALCANCE.....	7
1.1	ANTECEDENTES	7
1.2	OBJETO Y ALCANCE	7
2	DATOS DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN, EMPLAZAMIENTO.....	8
2.1	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PETICIONARIO	8
2.2	EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	8
2.3	TITULARIDAD DE LOS TERRENOS.....	8
2.4	NOMBRE Y TIPO DE LA CENTRAL.....	8
2.5	TÉCNICOS RESPONSABLES.....	8
2.6	COMUNICACIÓN.....	9
3	PRINCIPAL NORMATIVA DE APLICACIÓN	10
3.1	ELECTRICIDAD.....	10
3.2	MEDIO AMBIENTAL	10
3.3	OTRAS.....	11
4	MEMORIA TÉCNICA DEL PARQUE SOLAR.....	12
4.1	UBICACIÓN DE LA PLANTA	12
4.2	CLASIFICACIÓN DE LA ZONA AFECTADA.....	12
4.2.1	SEGÚN DECRETO 33/2015, DE 15 DE MAYO, DE APROBACIÓN DEFINITIVA DE LA MODIFICACIÓN DEL PLAN DIRECTOR SECTORIAL ENERGÉTICO DE LAS ILLES BALEARS.....	12
4.2.2	SEGÚN EL PLAN TERRITORIAL INSULAR DE MALLORCA.....	12
5	MEMORIA TÉCNICA DEL PARQUE SOLAR.....	14
5.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	14
5.2	EQUIPOS	15
5.2.1	ESTRUCTURAS DE SOPORTACIÓN	15
5.2.2	PANELES FOTOVOLTAICOS	16
5.2.3	INVERSOR DE CONEXIÓN A RED	16
5.2.4	INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BT.....	17
5.3	ADECUACIÓN FÍSICA DEL TERRENO Y OBRA CIVIL.....	21

5.4	INSTALACIONES ELECTRICAS DE EVACUACIÓN EN MEDIA TENSION	22
5.4.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED ELÉCTRICA	22
5.4.2	PUNTO DE CONEXIÓN. DESCRIPCION GENERAL DE LAS INSTALACIONES.....	22
5.4.3	EDIFICIOS PREFABRICADOS ORMAZÁBAL	25
5.5	INSTALACIONES EN LA ZONA DE IMPLANTACIÓN DEL PARQUE SOLAR.....	26
5.5.1	CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA FOTOVOLTAICO (CMM FOTOVOLTAICO)	26
5.5.2	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS	36
5.6	LÍNEAS DE INTERCONEXIÓN DE MEDIA TENSIÓN	37
5.6.1	ASPECTOS GENERALES	37
6	ACTIVIDADES A DESARROLLAR Y EMPLAZAMIENTO.....	44
6.1	GENERAL.....	44
6.2	CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD	44
6.2.1	SEGÚN EL PLAN TERRITORIAL INSULAR DE MALLORCA	44
6.2.2	SEGÚN LA LEY 7/2013 DE RÉGIMEN JURÍDICO DE INSTALACIÓN, ACCESO Y EJERCICIO DE ACTIVIDADES A LAS ILLES BALEARS	44
6.2.3	SEGÚN REAL DECRETO 413/2014.....	45
6.3	HORARIO, SUPERFICIE Y OCUPACIÓN	45
6.4	PERSONAL.....	45
6.5	MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS ACABADOS	45
6.6	COMBUSTIBLES.....	45
6.7	MAQUINARIA INSTALADA	45
7	JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DE ITC-LAT 07	46
7.1	GENERALIDADES.....	46
7.2	DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO	46
7.2.1	CRUZAMIENTOS.....	46
7.2.2	PARALELISMOS	47
7.2.3	Paso por zonas.....	48
7.3	DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES ENTRE SI, Y ENTRE LOS APOYOS	48
7.3.1	APOYO PC:	49
7.3.2	APOYO 3':	50
7.4	CÁLCULOS MECÁNICOS	51
7.4.1	CARGAS Y SOBRECARGAS A CONSIDERAR.....	51
7.4.2	COEFICIENTES DE SEGURIDAD.....	57
7.4.3	SELECCIÓN DE APOYOS	57

8	PRESUPUESTO.....	58
9	CONSIDERACIONES FINALES	59
10	ANEXO 1. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.....	60
10.1	EMPLAZAMIENTO DE LA PLANTA.....	60
10.2	SITUACIÓN ACTUAL.....	60
10.3	IMPLANTACIÓN DETALLADA DEL PARQUE SOLAR.....	60
10.4	PUNTO DE CONEXION E INSTALACIONES DE EVACUACIÓN.....	60
10.5	DETALLE ESTRUCTURA	60
10.6	DETALLE TRAZADO LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN	60
10.7	ESQUEMA UNIFILAR MT.....	60
10.8	ESQUEMA UNIFILAR BT.....	60
10.9	DETALLES CONSTRUCTIVOS Y ESQUEMA CMM	60
10.10	DETALLES CONSTRUCTIVOS Y ESQUEMA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN MT/BT	60
10.11	DETALLES APOYO CON CONVERSIÓN AÉREA-SUBTERRÁNEA A INSTALAR.....	60
11	ANEXO 2. INFORMACIÓN URBANÍSTICA Y AMBIENTAL.....	61
11.1	FICHAS CATASTRALES.....	61
11.2	CLASIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN PTM	61
11.3	PLANO DE APTITUD FOTOVOLTAICA SEGÚN ESTUDIO MODIFICACIÓN PDSE	61
12	ANEXO 3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	62
12.1	OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO.....	62
12.2	RELATIVO AL PROYECTO DE OBRA:.....	62
12.3	CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA.....	62
12.4	CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD, PLANIFICACIÓN Y TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA	63
12.5	RELACIÓN DE MAQUINARIA.....	63
12.6	INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LA OBRA	63
12.7	NUMERO DE TRABAJADORES.....	64
12.8	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	64
12.8.1	IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN SER EVITADOS.....	65
12.8.2	IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES QUE NO SE HAN PODIDO ELIMINAR	65

12.8.3	TRABAJOS CON RIESGOS DE CAÍDA DE ALTURA.....	67
12.8.4	TRABAJOS ELÉCTRICOS EN BAJA Y ALTA TENSIÓN GENERALES	68
12.8.5	TRABAJOS ELECTRICOS CON RIESGO CONTACTO ELÉCTRICO	69
12.8.6	TRABAJOS DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA.....	70
12.9	INFORMAR A TODO EL PERSONAL MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD.....	70
12.9.1	PERSONAL DE OBRA	70
12.9.2	COORDINACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	71
12.9.3	SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS.....	71
12.9.4	ORDEN Y LIMPIEZA	71
12.9.5	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	71
12.10	RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DEL PROCESO CONSTRUCTIVO	71
12.10.1	GENERAL.....	71
12.10.2	TRABAJOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	72
12.11	RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS MATERIALES	74
12.11.1	GENERAL.....	74
12.12	PROTECCION CONTRA INCENDIOS.....	75
12.12.1	PREVENCIÓN.....	75
12.12.2	EXTINCIÓN	75
12.13	LEGISLACIÓN VIGENTE APLICABLE A LA OBRA	76
12.14	BOTIQUÍN	77
12.15	TABLÓN DE ANUNCIOS DE SEGURIDAD	77
12.16	CAMPO DE LA SALUD	78
12.16.1	VIGILANCIA DE LA SALUD	78
12.16.2	PRIMEROS AUXILIOS.....	79
12.16.3	CONDICIONES HIGIENICO-SANITARIAS	79
12.16.4	SERVICIO DE PREVENCIÓN EN LAS EMPRESAS CONTRATISTAS	80
12.16.5	MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE ⁸⁰	
12.17	DESGLOSE DE PROCEDIMIENTOS PARA EL ESTUDIO DE SEGURIDAD	81
12.17.1	INSPECCIONES Y COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE SEGURIDAD	81
12.17.2	PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACION DE ACCIDENTES.....	82
12.18	ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN.....	84
12.19	FORMACION	84
12.20	RECONOCIMIENTOS MEDICOS.....	85
12.21	NORMAS DE SEGURIDAD.....	85
12.22	OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS	85
12.22.1	DE LA PROPIEDAD.....	85

12.22.2	DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS	86
12.22.3	DE LOS TRABAJADORES AUTONOMOS.....	86
12.22.4	DE LA DIRECCION FACULTATIVA.....	86
12.23	OBLIGACIONES JURÍDICO LABORALES DE LAS EMPRESAS CONTRATISTAS.....	87
12.24	NORMAS PARA LA CERTIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	87
12.25	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	87
12.26	REUNIONES SEMANALES DE COORDINACIÓN DE SEGURIDAD	88
13	ANEXO 4. PLIEGO DE CONDICIONES	89
13.1	NTRODUCCIÓN	89
13.2	CALIDAD DE LOS OPERARIOS.....	89
13.3	RECEPCION DE MATERIALES.....	89
13.4	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	90
13.5	PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA	90
13.6	PUESTA EN MARCHA	91
13.7	CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE TÉCNICO	91
13.8	CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE FACULTATIVA, ECONOMICO, ADMINISTRATIVO Y LEGAL 91	
13.9	PRESCRIPCIONES GENERALES.....	92
13.10	CALIDAD DE LOS MATERIALES DE MT	92
13.10.1	OBRA CIVIL.....	92
13.10.2	APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN.....	93
13.11	PRUEBAS REGLAMENTARIAS.....	93
13.12	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN	94
13.13	LIBRO DE ÓRDENES.....	94
13.14	NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	94
14	ANEXO 5. DOCUMENTACION TÉCNICA EQUIPOS	95
14.1	PANELES SOLARES	95
14.2	CONVERTIDORES	95

1 ANTECEDENTES, OBJETO Y ALCANCE

1.1 ANTECEDENTES

Se pretende realizar una agrupación de dos parques fotovoltaicos conectados a la red eléctrica de media tensión de la compañía eléctrica Endesa Distribución, en una finca rústica del Término Municipal de Palma, en la isla de Mallorca. El parque solar Son Sunyer 1 estará formado por 15.356 paneles solares de 300 Wp, totalizando 4.606,80 kWp y hasta 3.823,00 kW AC de salida de inversores.

Ambos parques son independientes y cada uno requerirá autorización administrativa. A efectos territoriales y de cara al cumplimiento de la ley de Evaluación de Impacto Ambiental y Declaración de Utilidad Pública, ambos formarán la agrupación fotovoltaica SON SUNYER. La agrupación estará formada por 30.800 paneles solares de 300 W_p, totalizando 9.240,00 kWp y hasta 7.700,00 kW AC de salida de los inversores.

1.2 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente documento es el de dar a conocer las características técnicas de detalle de las instalaciones interiores y de interconexión para la evacuación de energía eléctrica del parque solar “SON SUNYER 1”.

Asimismo, el presente documento, se podrá emplear para solicitar permisos, licencias, y las autorizaciones requeridas para su legalización.

El alcance del presente documento es el de definir las características técnicas de la instalación mediante:

- Descripción del emplazamiento y del punto de conexión propuesto.
- Descripción general de los elementos que conformarán la instalación, indicando las características técnicas de los equipos y sistemas a instalar.
- Mostrar los criterios utilizados para el dimensionado de la misma.
- Descripción de los modos de funcionamiento previstos.

2 DATOS DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN, EMPLAZAMIENTO

2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PETICIONARIO

- GOOD WIND ENTERTAINMENT, S.L.
- CIF B87778288
- C/Goya, 48, Bajo derecha
- 28001 Madrid

2.2 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

- Parque solar y punto de Conexión:
 - o Polígono 55, Parcela 28; Palma de Mallorca. Illa de Mallorca. Illes Balears. Referencia catastral: 07040A055000280000RH.

2.3 TITULARIDAD DE LOS TERRENOS

El promotor tiene un contrato de alquiler con los propietarios de los terrenos sujetos al Parque Fotovoltaico:

- Polígono 55, Parcela 28:
 - o La entidad Monserrat Olivo Estudio de Arquitectura SL con NIF B-07486483, en calidad de propietaria.

2.4 NOMBRE Y TIPO DE LA CENTRAL

- Parc solar Fotovoltaic SON SUNYER 1.
- Instalación generadora de electricidad en media tensión conectada a la red eléctrica.

2.5 TÉCNICOS RESPONSABLES

Los técnicos facultativos responsables del diseño, dimensionado y legalización de las instalaciones en el mencionado proyecto es el ingeniero técnico industrial

- Jordi Quer Sopeña, colegiado nº 813 en el COETIB.
- Antoni Bisbal Palou, colegiado nº 559 en el COEIB.

2.6 COMUNICACIÓN

Para efectos de entrega de documentación, se presentan los siguientes canales de comunicación donde hacer llegar correspondencia:

Dirección física:

- Carrer Parellades, 6, 1ºB. CP: 07003. Palma de Mallorca. Illes Balears

Dirección virtual:

- jquer@g-ener.com

3 PRINCIPAL NORMATIVA DE APLICACIÓN

3.1 ELECTRICIDAD

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002 del 2 de agosto, e instrucciones técnicas complementarias.
- RD 1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Reglamento de L.A.A.T. Aprobado por Decreto Real Decreto 223/2008 que deroga el anterior reglamento aprobado en el Real Decreto 3.151/1968, de 28 de noviembre, B.O.E. de 27-12-68.
- Especificaciones Particulares de las Empresas Suministradoras - Reglamento de Líneas de Alta Tensión

3.2 MEDIO AMBIENTAL

- Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética.
- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de Evaluación Ambiental de las Islas Baleares.
- Ley 9/2018, de 31 de julio, por el que se modifica la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de les Illes Balears.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 6/2009, de 17 de noviembre de medidas ambientales para impulsar las inversiones y la actividad económica en las Illes Balears.
- Ley 11/2006 de 14 de septiembre, de evaluación de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Islas Baleares (Norma derogada, salvo las disposiciones adicionales tercera, cuarta y quinta, por la disposición derogatoria única.2.a) de la Ley 12/2016, de 17 de agosto).

3.3 OTRAS

- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de suelo.
- Ley 6/1997, de 8 de julio, del suelo rústico de las Islas Baleares.
- Ley 12/2014, de 16 de diciembre, agraria de las Illes Balears
- Ley 2/2014, de 25 de marzo, de ordenación y uso del suelo (Illes Balears)
- Decret 96/2005, de 23 de setembre, d'aprovació definitiva de la revisió del Pla director sectorial energètic de les Illes Balears.
- Decreto 33/2015, de 15 de mayo, de aprobación definitiva de la modificación del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears
- Plan Territorial de Insular de Mallorca (Diciembre 2004) y sus modificaciones aprobadas (junio 2010, enero 2011).
- Ley 13/2012, de 20 de noviembre, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias.
- Ley 7/2013, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de instalación, acceso y ejercicio de actividades en las *Illes Balears*.
- Ordenanzas municipales de aplicación.
- Normativa de seguridad e Higiene e en el trabajo.

Todas las normas citadas, así como anexos y/o adendas en las mismas, deberán tenerse en cuenta en su última edición en el momento que sea de aplicación. En caso de discrepancia entre la reglamentación, se aplicará aquella que sea más restrictiva.

4 MEMORIA TÉCNICA DEL PARQUE SOLAR

4.1 UBICACIÓN DE LA PLANTA

- Polígono 55, Parcela 28; Palma de Mallorca
 - o Superficie = 743.006 m²
 - o Referencia catastral 07040A055000280000RH
 - o Datos registrales de la finca:
 - La finca consta inscrita en el Tomo 5046 Libro 1010, sección IV, Folio 53, Finca Registral nº 58350 del Registro de Propiedad de Palma nº1.

	Nº paneles n	Sup unitaria m ²	Inclinación _º	Sup ocupada m ²
Total instalación	15.356	1,67	20	24.097,97
Caseta transformadores, CMM y CC				58,00
Total superficie ocupada proyecciones horizontales equipos				24.155,97
Total superficie ocupada proyección	24.155,97	m ²		
Total superficie poligonal que une todos los elementos del parque solar	45.106,72	m ²		
Superficie Total parcelas	743.006,00	m ²		
Ocupación parcela (%)	6,07%			

4.2 CLASIFICACIÓN DE LA ZONA AFECTADA

4.2.1 SEGÚN DECRETO 33/2015, DE 15 DE MAYO, DE APROBACIÓN DEFINITIVA DE LA MODIFICACIÓN DEL PLAN DIRECTOR SECTORIAL ENERGÉTICO DE LAS ILLES BALEARS

A efectos de las regulaciones de este plan, y tras la modificación contemplada en la Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética, en la disposición adicional tercera, artículo 1, se CLASIFICA COMO:

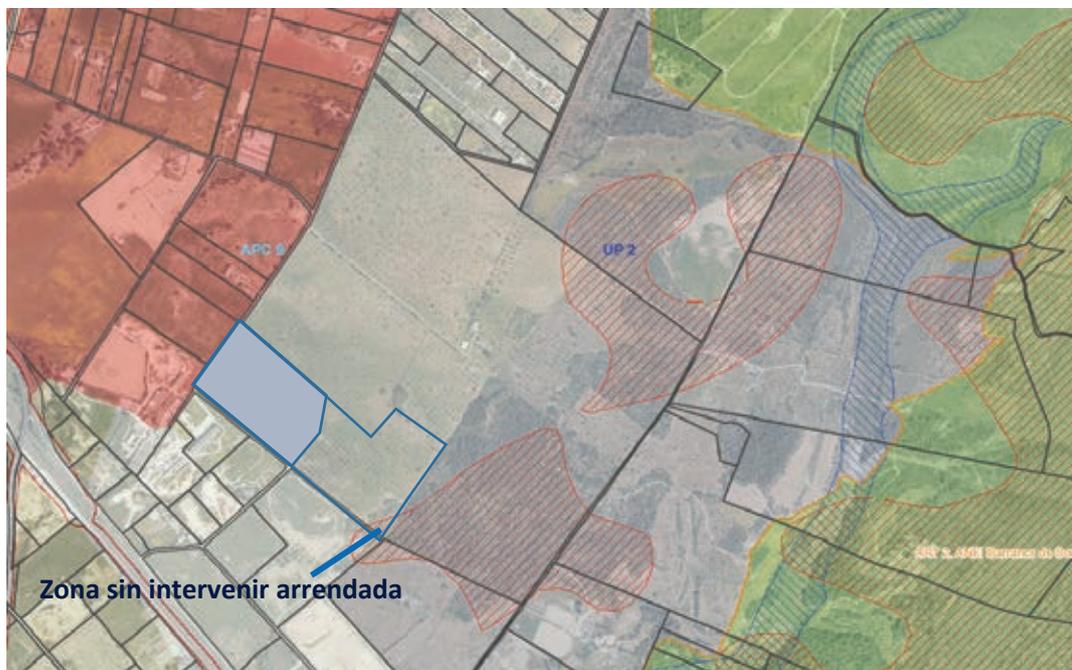
- Instalaciones de **tipo C**: aquellas con una ocupación territorial inferior o igual en 10 ha, y aquellas que independientemente de su ocupación se ubiquen en espacios degradados, y que no son del tipo A ni tipo B.
- El tipo de aptitud fotovoltaica del terreno donde se realizará la implantación es **MEDIA**, según los mapas de aptitudes del IDEIB.

4.2.2 SEGÚN EL PLAN TERRITORIAL INSULAR DE MALLORCA

- La parcela, según información del visor del IDEIB, pertenece a las categorías de Suelo Rústico Común – Suelo Rústico General y Área Rural de interés Paisajístico (ARIP). A pesar de ello la planta fotovoltaica se realizará dentro de la zona de Suelo Rústico General.
- El punto de conexión (línea de media tensión existente) no está situada sobre ninguna zona con afectaciones. Mientras que la zona de implantación del parque solar tiene una pequeña franja

afectada por APR-Incendios, de la cual cualquier elemento se retranqueará 20 metros para evitar dicha afectación.

El parque solar respetará cualquier afectación, tal como puede verse en la documentación gráfica



5 MEMORIA TÉCNICA DEL PARQUE SOLAR

5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Se trata de un parque solar formado por 4.606,80 kW pico de placas solares (GENERADORES) y 3.839 kW de producción AC (CONVERTIDORES). El sistema se basa en la transformación de la corriente continua generada por los paneles solares, en corriente alterna de la misma calidad (tensión, frecuencia, ...) que la que circula por la red comercial eléctrica (400 V). Esta transformación se realiza a través del inversor, elemento que tiene además otras funciones:

- Realizar el acople automático con la red.
- Incorporar parte de las protecciones requeridas por la legislación vigente.

La energía desde los inversores es enviada a los transformadores BT/MT cuya función es elevar la tensión de la electricidad hasta los 15.000 V para su transporte hasta el punto de conexión con la red de distribución, propiedad de Endesa Distribución, donde es íntegramente vertida a la red.

	Marca	Modelo	Unidades	Potencia Unitaria W	Potencia Total kW
Paneles Solares	REC (O SIMILAR)	REC300TP2	15.356	300	4.606,80
Convertidores	SUNGROW	SG60KTL	59	60.000 65.068	3.540,00 3.839,00
POTENCIA TOTAL INSTALACIÓN AC					3.839,00
PRODUCCION ANUAL ESTIMADA			6.626,01	MWh/año	

La electricidad vertida a la red mensual del proyecto fotovoltaico corresponderá a la siguiente:

Inclinación (º)	20	Irradiación solar (*1)		Generación electricidad (kWh/mes)			
		Días mes	kWh/m ² dia	kWh/m ² mes	Teórica	PR (%) (*2)	corr.azimut (%) (*3)
ENERO	31	3,27	101	466.343	88,1%	100,0%	404.593
FEBRERO	28	3,90	109	503.452	87,5%	100,0%	434.012
MARZO	31	4,69	145	670.265	84,1%	100,0%	555.105
ABRIL	30	5,72	172	790.870	84,2%	100,0%	655.612
MAYO	31	6,02	187	859.721	83,7%	100,0%	708.624
JUNIO	30	6,25	188	863.869	81,4%	100,0%	692.982
JULIO	31	6,12	190	873.864	80,2%	100,0%	690.671
AGOSTO	31	5,19	161	741.151	80,6%	100,0%	588.115
SEPTIEMBRE	30	5,07	152	700.391	81,5%	100,0%	562.394
OCTUBRE	31	4,67	145	667.313	84,6%	100,0%	555.815
NOVIEMBRE	30	3,63	109	502.274	87,0%	100,0%	430.226
DICIEMBRE	31	2,81	87	401.320	88,0%	100,0%	347.864
TOTAL	365	4,78	1.745	8.040.831	84,2%	100,0%	6.626.012

(*1) Datos estadísticos municipales a partir de las siguientes fuentes: ATLES DE RADIACIÓN SOLAR (Dirección General d'Energía, CAIB); PVGIS (European Commission, Joint Research Centre Institute for Energy, Renewable Energy Unit).

(*2) Performance Ratio, rendimiento estimado instalación (polvo, temperatura, pérdidas, cables,...)

(*3) Corrección por Azimut (desviación respecto al Sur)

INTI ENERGIA PROYECTES, S.L.

Carrer Parellades, 6; 07003 Palma de Mallorca. www.intienergia.com

inti@intienergia.com tel: 971 299 674 Fax: 971 752176

5.2 EQUIPOS

5.2.1 ESTRUCTURAS DE SUPORTACIÓN

El diseño de esta estructura proporciona baja altura, levantando únicamente alrededor de 2,87 metros los paneles del suelo, con objeto de minimizar el impacto visual, paisajístico y ambiental.

Se trata de estructuras para 12, 36 y 72 paneles, disponiendo 6 paneles por fila en horizontal, realizada mediante perfil de acero galvanizado, con la geometría y las dimensiones, según planos adjuntos. La altura mínima de la estructura se encuentra en torno a los 80 cm, permitiendo así en caso de que se acuerde entre el promotor y el cliente la posibilidad de compatibilizar la producción solar con cultivo y/o pastos de animales.

Dicho procedimiento se realizará mediante un sistema de hincado de las estructuras en el suelo o mediante un sistema de atornillado sobre terreno según lo permita la composición del suelo. En ambos casos (hincado o atornillado), permite una mínima ocupación e interacción con el terreno. La ocupación del terreno se limita a la superficie de 4 tornillos por cada 8 metros lineales de estructura, aproximadamente.



Además, se genera una nula transferencia de medios al terreno. Al estudiarse en cada caso la composición del terreno, se evita la transferencia de material al terreno por oxidación.

Desmantelamiento y reciclaje.

- Facilidad de desmontaje y desmantelamiento.
- Material 100 % reciclable. Actualmente ya existen compradores que pagan por chatarra de acero inoxidable y acero galvanizado. Entendemos que en 25 años este mercado todavía será mayor, por lo que además se minimizan los costes de desmantelación.
- No supone la generación de 150 kg de ruina de hormigón por cada panel solar. Este es el peso del lastre necesario en forma de riostra de hormigón o maceta prefabricada por cada panel solar.

La estructura estará debidamente sostenida y anclada, estando sobradamente calculada para resistir las preceptivas cargas de viento y nieve, según se indica en el documento básico de Seguridad Estructural:

Bases de Cálculo y Acciones en la Edificación del Código Técnico de la Edificación (CTE – SE), aprobado por el Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo del 2006.

La principal característica diferenciadora entre el sistema de hincado y el sistema de anclaje tipo atornillado.

- Se trata de unos tornillos o hincas de cimentación que se enroscan en el terreno y a los cuales se fija la estructura. Cada estructura dispondrá cada 8 metros, dispondrá de 4 tornillos o hincas de fijación.
- La elección del tipo de tornillo o hincas a emplear en cada caso se realiza tras la realización de un estudio geotécnico y un análisis de la composición química del terreno. El estudio geotécnico sirve como base para el dimensionado del calibre y la geometría del tornillo o hincas, para poder soportar las cargas previstas. El análisis químico sirve para escoger el material del tornillo, con objeto de que sea resistente a la corrosión, y que se evite todo tipo de transferencia al suelo.

Los tornillos o hincas son fijados al suelo mediante una máquina que incorpora un accesorio atornillador-hincador. La extracción de los tornillos se realiza fácilmente empleando la misma herramienta.

5.2.2 PANELES FOTOVOLTAICOS

Los módulos fotovoltaicos serán policristalinos y se conectarán en serie entre sí. El circuito solar está intercalado entre el frente de vidrio y una lámina dorsal de EVA, todo ello enmarcado en aluminio anodizado y sellado con cinta de unión de alta resistencia.

Tipo de módulo:	REC300TP2
Productor:	REC
Potencia nominal [Wp]:	300,0
Voltaje MPP [V]:	32,5
Corriente MPP [A]:	9,2
Voltaje en vacío [V]:	39,2
Corriente de cortocircuito [A]:	9,8
Número de células en el módulo:	120,0
Voltaje admisible del sistema del módulo [V]:	1000,0
eficiencia [%]:	18,0
Superficie del módulo [m²]:	1,7
material de las células solares	poly
Coefficiente de temperatura del voltaje en vacío [/ °C]:	-0,3
Coefficiente de temperatura del corriente de cortocircuito [/ °C]:	0,07
Dimensiones (mm)	1675x997x38
Peso (kg)	18,5

5.2.3 INVERSOR DE CONEXIÓN A RED

La instalación fotovoltaica se realizará mediante 59 convertidores trifásicos de 60 kW de potencia nominal y llegando a regular hasta 66 kW para $\cos(\phi)=1$ y temperatura de funcionamiento inferior a 45°C. Dicho funcionamiento, permite inyectar una potencia mayor a la nominal, reduciendo así la cantidad de inversores a instalar en la planta fotovoltaica.

Output (AC)

Nominal AC power (at 50 °C)	60000 W
Max. AC output at PF=1 (at 45 °C)	66000 W
Max. AC apparent power (at 45 °C)	66000 VA

	Potencia nominal	Potencia Máxima	Unidades	Potencia nominal	Potencia Máxima	nº Strings	nº paneles string	nº paneles	Potencia pico
Convertidor	kW	kW		kW	kW				MWp
SUNGROW SG-60KTL	60	65,068	59	3.540	3.839	698	22	15.356	4,607
Total Convertidores			59	3.540	3.839				

Se trata de unos inversores que por su grado de protección y aislamiento se pueden situar a la intemperie, lo más cerca posible de los strings a los que agrupa para minimizar las pérdidas en CC en la propia estructura de soportación.

Características:	SUNGROW SG-60KTL
Potencia máxima CC	80 kW
Margen seguidor max. pot (MPPT)	570-950 V
Tensión máxima DC	1000 V
Corriente máxima DC	120 A
Valores de salida CA	400 V
Potencia nominal salida	60 kW
Potencia máxima salida	66 kW
Rango de frecuencias	50-60 Hz
Cos φ	1
Tasa de distorsión armónica	<3 %
Datos generales	
Autoconsumo stand-by	1 W
Eficiencia max	99%
Dimensiones	634x959x267
Peso	55 kg
Aislamiento galvánico	No
Detección error tierra	SI
Protección sobrecorriente	SI
Desconexión de polos por fallo	SI
Grado de Protección	IP 65

5.2.4 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BT

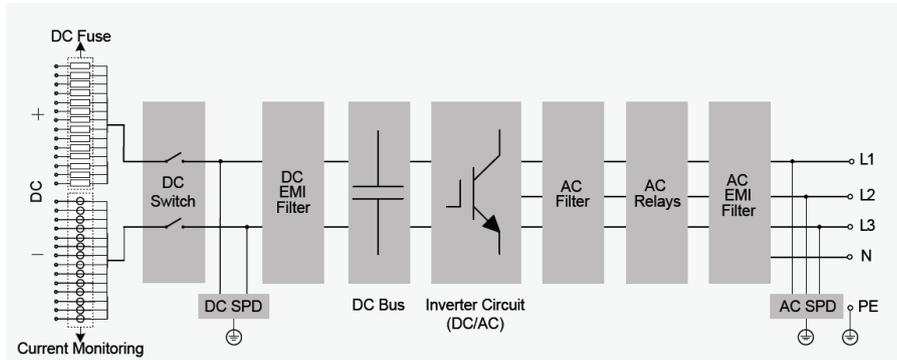
5.2.4.1 LÍNEAS ELÉCTRICAS

Las líneas eléctricas para la interconexión de los paneles discurren bajo la superficie de los paneles, por la parte trasera de las estructuras, minimizando así el impacto visual que puedan ocasionar.

Para la conexión de strings entre diferentes filas de paneles se realizará una zanja para el paso del cableado con tubo corrugado rojo de sección adecuada al número de líneas DC.

El cableado será solar, 0,6/1 kV en CC, -40 a +120°C en instalación fija, protección a rayos UV, ozono, corrosión atmosférica con 20 años de garantía, con terminales multicontact del panel en inicio y fin de serie. No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1. Libre de halógenos según UNEEN 60754 e IEC 60754. Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmitancia luminosa > 60%. Resistencia a los rayos Ultravioleta. Vida útil 30 años: Según UNE-EN 60216-2.

Los grupos de paneles (Strings) se concentran en el inversor, con 12 strings cada uno. Las entradas están protegidas por fusibles de corriente continua en polo + y un seccionador en carga DC para proteger la entrada del convertidor, por lo que no será necesaria la presencia de cuadros de protección de DC.



Las líneas eléctricas se ejecutarán íntegramente en conductores de aislamiento 0,6/1 kV y con la protección mecánica adecuada a la ubicación de cada línea, con la sección necesaria en cada caso para admitir las intensidades previstas (nominales o excepcionales) y no superar las caídas de tensión máximas.

Los cables de la instalación serán de cobre o aluminio, con una sección suficiente para asegurar pérdidas por efecto joule inferiores a 1,5% de la tensión nominal tal y como pide el pliego de condiciones técnicas del IDAE y el reglamento electrotécnico para baja tensión.

5.2.4.2 CONEXIÓN INVERSORES – CUADRO DE GRUPO – CUADRO BT DE CT

Las líneas eléctricas para la interconexión eléctrica en BT, corriente alterna, **discurren enterradas o por bandeja soportada en la estructura en su totalidad**. Se realizarán arquetas de registro para inspección y para facilitar las tareas de cableado.

Las líneas eléctricas se ejecutarán íntegramente en conductores de aislamiento 0,6/1 kV y con la protección mecánica adecuada a la ubicación de cada línea, con la sección necesaria en cada caso para admitir las intensidades previstas (nominales o excepcionales) y no superar las caídas de tensión máximas.

Los cables de la instalación serán de cobre o aluminio, con una sección suficiente para asegurar pérdidas por efecto joule inferiores a 1,5% de la tensión nominal tal y como pide el pliego de condiciones técnicas del IDAE y el reglamento electrotécnico para baja tensión.

En caso de desconexión de la red de distribución eléctrica, la instalación generadora no debe mantener tensión en la red de distribución

5.2.4.3 PROTECCIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

La central contará con todas las protecciones de líneas e interconexión preceptivas según el reglamento de baja tensión y de acuerdo también con las normas de la compañía distribuidora ENDESA.

En cumplimiento del REBT, cada circuito dispondrá de las protecciones eléctricas de sobre corrientes; protecciones contra contactos directos, puesta a tierra de la instalación; protección contra contactos

indirectos, asimismo se instalará un sistema de protección contra sobre tensiones, tanto en la parte de corriente continua, como en la parte de alterna.

5.2.4.3.1 PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

5.2.4.3.1.1 Corriente continua

El sistema de conexionado de los paneles con enchufes rápidos tipo multicontacto es intrínsecamente seguro, evitando posibles contactos directos del operario durante su instalación.

5.2.4.3.1.2 Corriente alterna

La protección contra contactos directos con partes activas de la instalación queda garantizada de mediante la utilización en todas las líneas de conductores aislados 0,6/1 kV, el alejamiento de las partes activas y el entubado de los cables

En todos los puntos de la instalación, los conductores disponen de la protección mecánica adecuada a las acciones que potencialmente puede sufrir, especialmente en el caso de golpes o impactos fortuitos. Todos los ángulos y cambios bruscos de dirección se protegerán para evitar el deterioro del aislante en el trazado de las líneas o en su propio funcionamiento normal. Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Todos los equipos expuestos a la intemperie tendrán un grado mínimo de protección IP54.

5.2.4.3.2 PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTES

5.2.4.3.2.1 Corriente continua

El circuito de corriente continua del generador fotovoltaico trabaja normalmente a una intensidad cercana al corto circuito, ya que las placas fotovoltaicas son equipos que funcionan como fuentes de corriente. El dimensionado de los cables, pensado para tener pérdidas inferiores al 1,5 %, aguantan de sobra un cortocircuito ya que como mucho éste tiene una intensidad un 10% más elevada que la nominal.

Como medida suplementaria para evitar corto circuitos, el cableado de continua se hará intrínsecamente seguro, manteniendo los cables de diferente polaridad separados mediante doble aislamiento de los conductores o separación física cuando sea posible.

5.2.4.3.2.2 Corriente alterna

Se colocará un interruptor magnetotérmico de cuatro polos para cada inversor. El interruptor ha de permitir la desconexión manual del inversor, así como la protección de la misma contra cortocircuitos.

Se realizará un cuadro eléctrico para agrupar la evacuación de la energía de grupos de 2 inversores:

- Protección General Grupo: Magnetotérmico de 250 A 4P.
- Protección inversor 66 kVA: 125A 4P.

Los cuadros de baja tensión de los centros de transformación contendrán fusibles de hasta 250 A y un seccionador en carga para proteger la línea hasta cada agrupación de inversores.

5.2.4.3.3 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

5.2.4.3.3.1 Corriente continua

En el lado de corriente continua la protección de sobretensión se realiza a través de descargadores de tensiones a tierra que incorporan los convertidores o las cajas DC, lo que garantiza la protección contra sobretensiones en la banda de corriente continua.

Para evitar sobretensiones inducidas por relámpagos, se evitará en todo momento hacer bucles grandes con los circuitos de cada rama, haciendo que los cables de ida y vuelta vayan paralelos y lo más cerca posible uno del otro.

5.2.4.3.3.2 *Corriente alterna*

En la parte de corriente alterna, los equipos de protección de tensión y frecuencia se encuentran integrados en el inversor, que se encarga de las maniobras de conexión-desconexión automática con red.

Las funciones de protección de los inversores se realizan a través de un programa de “software”, por los que se adjuntará certificado del fabricante, en el que se menciona explícitamente el valor de tara de las protecciones y que dicho programa no es accesible por el usuario.

Los parámetros de taraje para el disparo de las protecciones serán, según la legislación vigente, de:

- 3 relés de mínima tensión y 3 relés de máxima tensión. Tensión superior al 110% de Un. Tensión inferior al 85% de Un.
- 3 relés de máxima y mínima frecuencia. Frecuencia superior a 51 HZ. Frecuencia inferior a 47,5 HZ.

En lado de corriente alterna se colocan además, descargadores de sobretensión, de tipo gas, uno por fase, debidamente conectados a tierra.

5.2.4.4 **PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN**

Tanto la estructura de los paneles como la toma de tierra de la carcasa de los inversores se unirán a la tierra del campo solar.

Se realizará un anillo equipotencial de puesta a tierra mediante conductor desnudo de cobre de 35 mm, directamente enterrado que unirá todas las filas de las estructuras del parque solar. En su caso, se dispondrá el número de electrodos necesario para conseguir una resistencia de tierra tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.

5.2.4.5 **CONSUMOS AUXILIARES DEL PARQUE SOLAR**

Para los consumos necesarios para las labores de mantenimiento del parque solar se prevé una petición de suministro en baja tensión de aproximadamente 20 kW. Los consumos principales del parque serán:

- Sistema de vigilancia y control.
- Sistema de iluminación.

5.3 ADECUACIÓN FÍSICA DEL TERRENO Y OBRA CIVIL

- La zona de implantación de los paneles solares está compuesta por un terreno llano.
- Se minimizará la impermeabilización del suelo, quedando delimitado a las zonas de las edificaciones y en zonas puntuales, y se minimizarán los elementos artificiales de drenaje y la afectación sobre la vegetación de los mismos, revegetando y restaurando aquellas áreas que hayan quedado afectadas.
- Se llevará a cabo la restauración ambiental de las zonas que puedan haber quedado afectadas a lo largo de la fase de obras, mediante especies preexistentes y autóctonas de la zona.
- Vallado perimetral: Se realizará un vallado perimetral para conseguir un cercado metálico. Una barrera vegetal impedirá su visualización desde zonas de dominio público cercanas. Dicho vallado tendrá zonas de paso para la fauna local tal como se detalla en el Estudio de Impacto ambiental y paisajístico. En referencia a la barrera vegetal, en aquellas zonas donde no sea suficiente el apantallamiento actual, se reforzará mediante especies autóctonas de bajo requerimiento hídrico. En el siguiente montaje visual se puede ver la aplicación de dicho apantallamiento, desde una zona de dominio público.



- Zanjias y canalizaciones: Se realizarán todas las zanjias y arquetas necesarias para la canalización del cableado de potencia y de control de la instalación de energía solar y servicios auxiliares.
- Se realizarán además todas las bases para los centros de transformación, CMM FV y caseta de control. Se deberán diseñar las plataformas y las construcciones asociadas al parque de forma que se minimice el impacto sobre el entorno próximo. Los materiales y la composición de estas construcciones se adaptarán al entorno donde se localicen tal y como se indica en la norma 22 del Pla Territorial insular de Mallorca.
 - o Acabado de cubierta inclinada con teja tipo árabe.
 - o Acabado de fachada tipo piedra, marés u ocre tierra.
 - o Elementos como ventanas con tipología idéntica a la tradicional.
 - o Elementos como puertas con aspecto visual adaptado a la tradicional.
- Al final de la vida útil del parque solar, el promotor/explotador de la instalación será el responsable de realizar todas las acciones necesarias para devolver la zona a su estado original.

5.4 INSTALACIONES ELECTRICAS DE EVACUACIÓN EN MEDIA TENSION

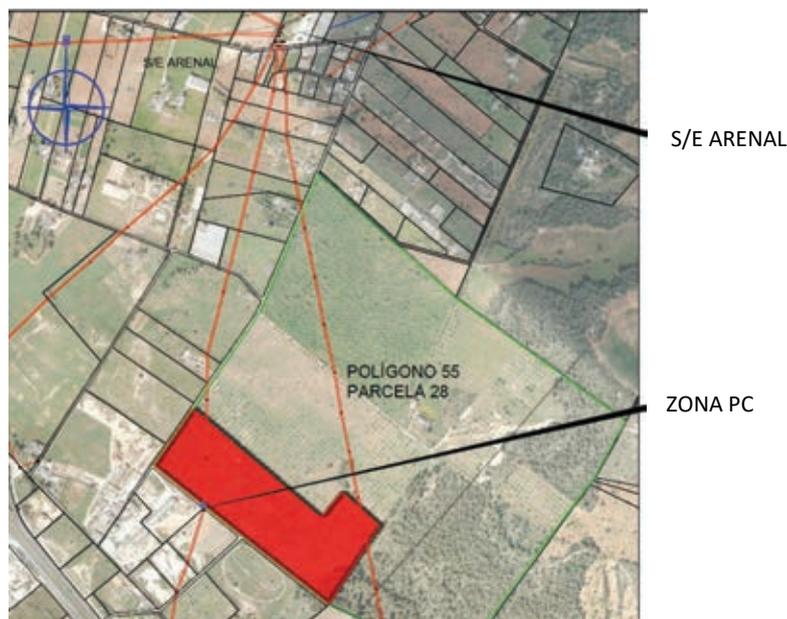
Las instalaciones en media tensión propuestas estarán formadas por los siguientes elementos, descritos más adelante con más detalle:

- Líneas de Media tensión de interconexión de los centros de transformación.
- Centro de maniobra y medida fotovoltaico (CMM FV).
- Línea general de interconexión desde los centros de transformación hasta el CMM FV en el Punto de conexión.

5.4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED ELÉCTRICA

La parcela se encuentra a unos 700 m de la S/E de ARENAL, siguiendo el trazado aéreo de la línea de Media Tensión GRAVA. Ésta, consta de varios trazados aéreos que discurren por sobre del terreno.

En la siguiente imagen se muestra en rojo la línea de Media Tensión objeto del punto de conexión. Como se puede observar, la línea de MT discurre por el lateral este de la parcela. Por otro lado, en color verde se puede ver la parcela objeto a implantar el parque fotovoltaico y el polígono rojo corresponde al área que se utilizara a tal efecto.



La adecuación a realizar constará de la instalación de un nuevo poste con conversión aéreo- subterránea y el replanteo del trazado del presente tendido desde el punto de conexión hasta los apoyos contiguos.

Además se deberá sustituir 92 metros de conductor subterráneo SA150 en el tramo GRAVA-A1.S010260 por SA 240 Al, para poder evacuar la totalidad de la capacidad.

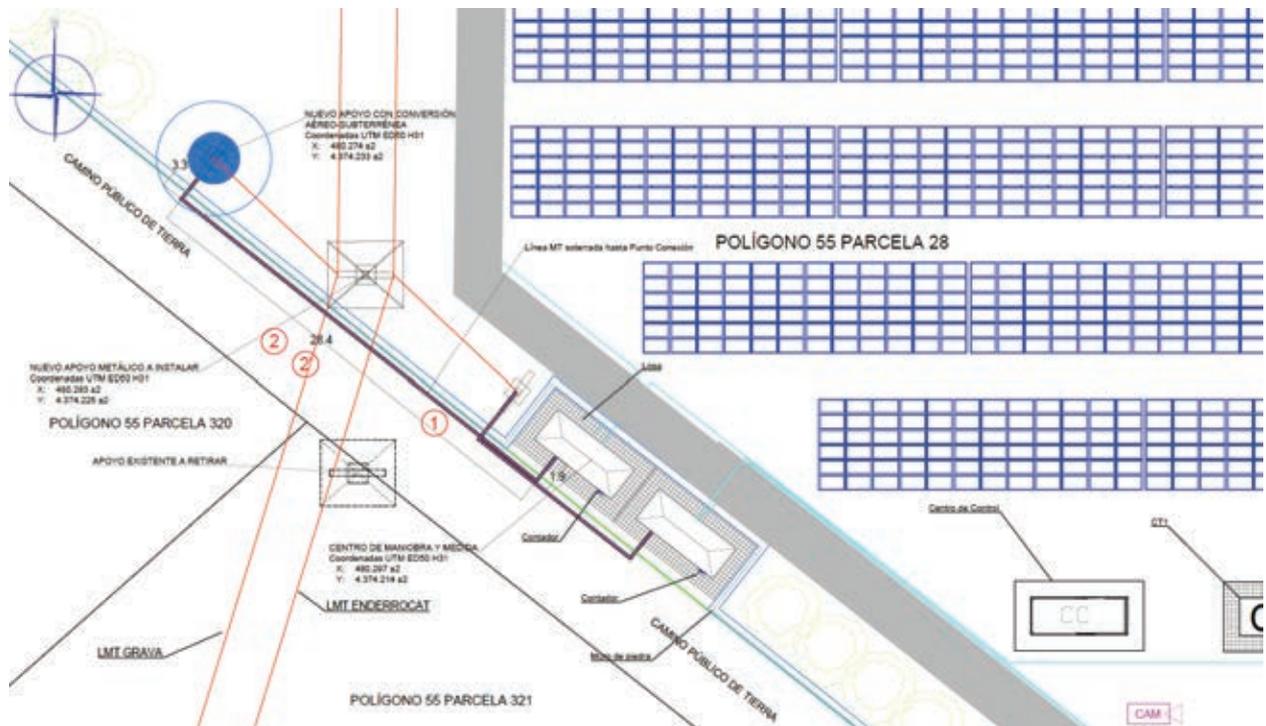
5.4.2 PUNTO DE CONEXIÓN. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES

Para la Conexión del Parque Solar, se propone un punto de conexión a 15.000 V, para la mitad de las instalaciones del parque, en la red de Media Tensión de Endesa Distribución, sobre la línea de media

tensión, ubicado en las coordenadas aproximadas UTM, Datum ED50 X: 480.274, Y: 4.374.233 (H31); para ello se realizará:

- Tramo de 12 metros de Línea de Media Tensión aérea LARL-125 hasta nuevo poste sobre línea existente, con 2 derivaciones. En coordenadas aproximadas UTM, Datum ED50 X: 480.283, Y: 4.374.225 (H31), en el interior de Polígono 55 Parcela 28.
- Punto de conexión mediante nuevo apoyo metálico con conversión aérea-subterránea por la línea de Media Tensión. En coordenadas aproximadas UTM, Datum ED50 X: 480.274, Y: 4.374.233 (H31), en el interior de Polígono 55 Parcela 28.
- Tramo de 35 metros de Línea de Media Tensión enterrada por camino de tierra hasta Centro de Maniobra y Medida (en adelante CMM), ubicado en zona sur del terreno arrendado dentro de polígono 55 parcela 28.
- Centro de Maniobra y Medida situado en el interior de la finca, Polígono 55, Parcela 28, junto a camino de tierra. Donde se ubica el seccionamiento de la línea, interruptor frontera, equipo de protecciones contaje, etc. (Situado íntegramente en Polígono 55, Parcela 28 en coordenadas aproximadas UTM ED50, X: 480.297, Y: 4.374.214, Huso 31).
- A partir del CMM, la línea será privada de media tensión enterrada.

La línea de MT se realizará enterrada, mediante conductor de aluminio RHZ1 12/20kV de 150 mm²; siguiendo los preceptos de RAT y de Endesa Distribución. Se puede apreciar en detalle su trazado y características en la documentación gráfica anexa a este documento.



5.4.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA TORRE-CELOSÍA

La función de este apoyo de conversión es conectar la nueva línea subterránea de MT con la línea de MT aérea existente PENYAL; siguiendo los preceptos de RAT y de Endesa Distribución. Se puede apreciar en detalle su trazado y características en la documentación gráfica anexa a este documento.

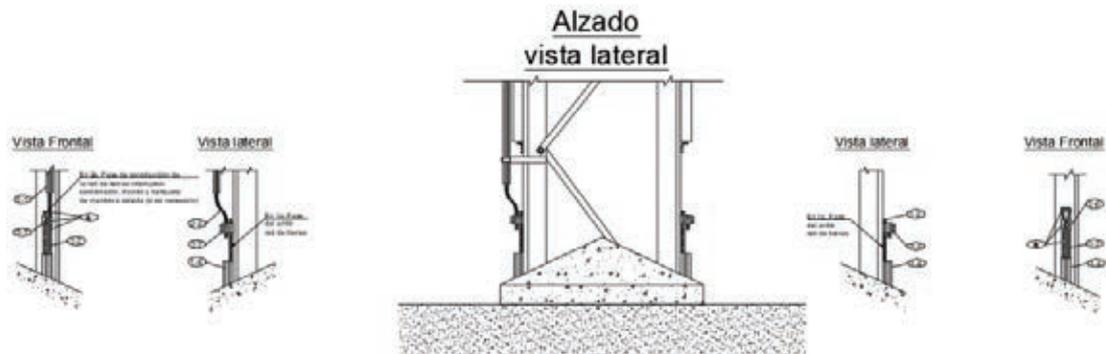
Se instalará un apoyo en línea pasante compuesto por una torre metálica, según dibujo normalizado ENDESA V21, conversión aéreo subterráneo, con seccionador e interruptor hexafluoruro. Modelo C/4500/14 o similar.

Los tres cables unipolares que conforman el circuito de alimentación a 15 kV irán sujetos al apoyo y protegidos en el interior de un tubo de acero hasta su pase a subterráneo.



Ejemplo de Apoyo tipo CAS en fin de línea

La instalación de puesta a tierra se llevará a cabo mediante un electrodo dispuesto en anillo a una distancia de un metro de la peana de apoyo, del mismo cable de acero galvanizado en caliente de 100 mm² que une la piqueta al apoyo. El valor de la puesta a tierra no será superior a 20 Ω.



NOTA: * El conector y conductor de CU visible se cubrirán primero con la cinta autovulcanizable (2-18) y segundo con la cinta adhesiva de PVC (2-15)

5.4.3 EDIFICIOS PREFABRICADOS ORMAZÁBAL

Para el diseño de estos edificios se han observado todas las normativas antes indicadas, teniendo en cuenta las distancias necesarias para pasillos, accesos, etc.

Constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la paramenta de MT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos edificios es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación.

- **Envolvente:** La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo. Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente. Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación. En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.
- **Placa piso** Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.
- **Accesos:** En las paredes frontal y posterior se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas de transformador (ambas con apertura de 180º) y rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero. Las puertas de acceso de peatón disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que ancla la puerta en dos puntos, uno en la parte superior y otro en inferior.
- **Ventilación:** Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.
- **Acabado:** El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura de color blanco en las paredes, y marrón en el perímetro de las cubiertas o techo, puertas y rejillas de ventilación. Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión. A pesar de ello, y según el artículo 68 de la Ley 12/2017, de urbanismo de las Islas Baleares, las instalaciones, construcciones y edificaciones se adaptarán, en el básico, al ambiente en el cual se encuentren situadas. Además, a efectos de cumplimiento del Pla Territorial Insular de Mallorca, y en referencia

a la norma 22 del mismo, las edificaciones planteadas en el presente proyecto se realizarán los siguientes acabados, para poder mejorar la integración paisajística ambiental:

- Acabado de cubierta inclinada con teja tipo árabe.
- Acabado de fachada tipo piedra, marés u ocre tierra.
- Elementos como ventanas con tipología idéntica a la tradicional.
- Elementos como puertas con aspecto visual adaptado a la tradicional.

5.5 INSTALACIONES EN LA ZONA DE IMPLANTACIÓN DEL PARQUE SOLAR

5.5.1 CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA FOTOVOLTAICO (CMM FOTOVOLTAICO)

5.5.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El CMM FV se situará en el interior de la finca, junto a camino, dentro de la parcela 28, en la zona de este de la finca, tal como se puede ver en la documentación gráfica adjunta al proyecto, e incorporará el equipo de protecciones según la OM 5/9/1985 con las características, descritas en el documento “criterios de protección para la conexión de productores en régimen especial en líneas MT en Baleares” de Endesa Distribución eléctrica SLU, revisión Abril 2012.

5.5.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS

El CMM está formado por:

- 1 Ud. edificio prefabricado de hormigón tipo PFU-5-0T, preparado para alojar esquema que se detalla. Incluye puerta de peatón, alumbrado interior y red de tierras interior, de dimensiones interiores: 6.080 mm de longitud, 2.200 mm de fondo y 2.590 mm de altura.
- 1 Ud. celda de línea de corte y aislamiento en SF6 tipo CGMCOSMOS-L, de dimensiones: 370 mm de ancho, 850 mm de fondo y 1.800 mm de alto. Interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. $V_n=24$ kV, $I_n=400$ A / $I_{cc}=16$ kA. Con mando motor (clase M2, 5000 maniobras). Incluye: indicador de presencia tensión, relé de control integrado comunicable ekorRCI.
- 1 Ud. de celda de enlace de barras de corte y aislamiento en SF6 tipo CGMCOSMOS-SPat. Interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento puesta a tierra. $V_n=24$ kV, $I_n=400$ A / $I_{cc}=16$ kA. Con mando motor (Clase M2, 5000 maniobras). Incluye relé de control comunicable ekorRCI. Dimensiones: 600 mm de ancho, 850 mm de fondo y 1.800 mm de alto.
- 1 Ud. celda de medida de Tensión mediante celda CGMCOSMOS-P de corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión seccionamiento-doble puesta a tierra. $V_n=24$ kV, $I_n=400$ A / $I_{cc}=16$ kA. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador presencia Tensión. Incluye fusibles de protección MT. De dimensiones: 800 mm de ancho, 1025 mm de fondo y 1.800 mm de alto, alojando en su interior 3 transformadores de tensión protegidos por fusibles, 16.500:V3/110:V3-110:3, 50VA Cl 0,5, 50VA CL 3P, potencias no simultáneas, antiexplosivos, debidamente montados y cableados hasta cajón de control. Incluso kit enclavamiento mecánico.

- 1 Ud. celda de protección general, INTERRUPTOR FRONTERA, formado por interruptor automático de aislamiento integral en SF6 tipo CGMCOSMOS-V, de dimensiones 480 mm de ancho, 850 mm de fondo y 1.800 mm de alto. Interruptor automático de corte en vacío (cat. E-C2 s/IEC 62271-100). Incluye mando motorizado a 48 Vcc para teledisparo de ENDESA:
 - o Intensidad máxima nominal 400 A
 - o Poder de corte simétrico, 20 kA
 - o Poder de cierre nominal, 50 kA cresta
 - o Factor de polo 1,5
 - o Tiempo de corte 60 ms
 - o Tiempo de cierre 100 ms
 - o Bobina de mínima tensión
- Incluso transformadores de intensidad toroidales para este. Incluso automatismo de reenganche en un controlador de celdas programable ekorRCI.RTU instalado convenientemente e incluyendo servicios de programación en fábrica, 600/5 A, 24 kV, 30VA clase 5P20.
- Compartimiento de control adosado en parte superior frontal de celda CMM, incluyendo (entre otras) protecciones 3x50-51/50N-51N, 3x27, 3x59, 64 y 81M/m. Conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados las protecciones:
 - o Relé de protección de sobreintensidad de 3 fases y neutro (3x50-51/50N-51N).
 - o Relé de protección de mínima tensión trifásica (3x27), máxima tensión (3x59).
 - o Relé de protección contra sobretensión homopolar (64).
 - o Relé de protección de máxima y mínima frecuencia (81 M/m).
 - o Relé auxiliar para temporización al cierre de 3 minutos.
 - o Voltímetro electromagnético, escala ficticia x/110 V, clase 1,5 dimensiones 96x96 mm con conmutador incorporado.
 - o Conmutador de maniobra “APERTURA – CIERRE” del interruptor automático.
 - o Bloque de pruebas de 4 elementos para el circuito secundario de protección de los transformadores de intensidad.
 - o Interruptor automáticos magnetotérmicos III con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC), para protección de los secundarios en estrella de los transformadores de tensión.
 - o Interruptores automáticos magnetotérmicos II con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC), para protección de los secundarios en triángulo de los transformadores de tensión.
 - o Interruptor automático magnetotérmico II con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC), para protección de los equipos de mando.
 - o Resistencias antiferroresonancia, 50 ohmios, 2 Amperios.
 - o Bornes de conexión, accesorios y pequeño material.

- 1 Ud. celda de medida para Facturación CGMCOSMOS-M, de dimensiones: 1100 mm de ancho, 1025 mm de fondo y 1.800 mm de alto, conteniendo en su interior 3 transformadores de tensión y 3 transformadores de intensidad.
- 1 Ud. celda de salida de C.M.M. de corte y aislamiento en SF6 tipo CGCOSMOS-L, de dimensiones: 370 mm de ancho, 850 mm de fondo y 1.800 mm de alto. Interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. $V_n = 24$ kV, $I_n = 400$ A / $I_{cc} = 16$ kA. Con mando manual (clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador presencia de tensión y enclavamiento mecánico por llave con celda aguas abajo.
- Ud. conector enchufable de 400 A, roscado, en "T", tipo K-400-TB para cable seco de Al de sección a definir.
- 1 Ud. Armario de telecontrol integrado, conteniendo controlador de celdas, software de ajuste y motorización, equipo cargador-batería, maneta local-telemando. Armario mural, remota Maesa.
- 1 Ud Armario cargador de baterías compuesto por un módulo metálico de dimensiones 724 x 395 x 294 mm, para montaje mural o sobrecelda, que aloja en su interior un cargador de baterías ekorbat-200, fabricación Ormazábal, baterías de 48 Vcc – 18 Ah.
- 1 Ud. Armario exterior para equipo de medida. Incluye envolvente, zócalo, placa de montaje, tornillería y módulo vertical para medida AT normalizado por Endesa. Incluye materiales y montaje con cableado hasta un máximo de 10 m de la cabina de medida.
- 1 Ud. Conjunto de medida que incluye transformadores de intensidad y tensión 100-200/5A 16500:√3 / 110:√3, incluso montaje y cableado de los circuitos entre los transformadores de medida y el regletero del armario de medida incluso montaje y conexionado de los trafos de tensión e intensidad en cabina de medida.

Las protecciones y circuitos de control de la interconexión se alimentarán en C.C. mediante un sistema de rectificador y baterías de capacidad y autonomía necesarias. Se montará un relé para el control de la tensión de la batería de alimentación de las protecciones y circuitos de disparo para asegurar su actuación o un sistema de control de la reserva de energía para la actuación de las protecciones.

5.5.1.3 OBRA CIVIL

Se construirá una solera de hormigón armado con las dimensiones adecuadas. Para evitar la aparición de tensiones de contacto en el interior del CMM FOTOVOLTAICO. Se colocará en el pavimento del mismo un mallazo de construcción de 150x150 mm de cuadrícula y 5 mm de diámetro mínimo, soldado a los marcos metálicos de separación de celdas. Este mallazo estará recubierto por una capa de hormigón de 10 cm como mínimo y los herrajes necesarios para la colocación del centro, según instrucciones del fabricante

5.5.1.4 PUESTA A TIERRA

Las instalaciones de puesta a tierra estarán constituidas por:

5.5.1.4.1 ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA

Bajo la caseta se instalará un rectángulo enterrado de cable de acero de 100 mm² o cobre de 50 mm² instalado siguiendo su perímetro siempre en el fondo de la zanja de cimentación, a una profundidad mínima de 50 cm. discurriendo por el centro de la misma.

En función de la resistividad del terreno circundante se incorporarán al mismo 4 picas en los vértices del rectángulo u 8 picas, 4 en los vértices y 4 en el punto medio de los lados del rectángulo, que podrán ser de 2, 4 u 8 m de longitud. Estos se hincarán de forma que su cabeza quede aproximadamente a la misma profundidad que el rectángulo, según se indica en plano y detalle adjunto.

Las picas serán de acero si se utiliza cable de este material, o de acero-cobre si se utiliza cable de cobre.

En la tabla siguiente se indica, para distintas configuraciones del electrodo, el valor máximo en resistencia del terreno en que podrán utilizarse. Este valor máximo se ha fijado para un terreno homogéneo, en base a que en las inmediaciones de la instalación no puedan aparecer tensiones de paso superiores a las máximas admisibles por la RAT-13 y que la resistencia a tierra no supere los 27Ω.

TABLA A - ELECTRODO A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO	
Tipo de electrodo	Resistividad máxima (Ω m)
Rectángulo (sin picas)	200
Rectángulo + 4 picas de 2 m	300
Rectángulo + 4 picas de 4 m	350
Rectángulo + 4 picas de 8 m	500
Rectángulo + 8 picas de 2 m	350
Rectángulo + 8 picas de 4 m	400
Rectángulo + 8 picas de 8 m	600

En terrenos de resistividad superior a 600 Ω se complementará el último electrodo de esta tabla con picas exteriores, hasta obtener una resistencia de puesta a tierra no superior a 27Ω.

Si debido a cualquier causa no prevista (heterogeneidades en el terreno, errores en la determinación de la resistividad, etc.) la resistencia de puesta a tierra, medida al concluir la instalación diera un valor superior a 27Ω, se recurrirá a la colocación de picas adicionales (eventualmente profundas).

5.5.1.4.2 LÍNEAS DE TIERRAS

Para la puesta a tierra de todos los herrajes, aparatos y paneles metálicos del centro, se utilizará varilla de cobre de 6 mm Ø como mínimo, con elementos de conexión del tipo de conexión por tornillería, normalizados por ENDESA. La unión con el electrodo de puesta a tierra se hará mediante cable entubado hasta la llegada a la arqueta, que será igual al utilizado en la realización del electrodo.

5.5.1.5 INSTALACIONES SECUNDARIAS

5.5.1.5.1 ALUMBRADO

El interruptor se situará en el cuadro de Baja Tensión, de forma que sea accesible sin necesidad de introducirse en el Centro de Transformación.

5.5.1.5.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se incluirá un extintor de eficacia 89B.

5.5.1.5.3 MEDIDAS DE SEGURIDAD

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

- a) No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si estas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.
- b) Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en SF6, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma de pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.
- c) Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.
- d) Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.
- e) El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de Media y Baja Tensión. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

5.5.1.6 INSTRUMENTACIÓN Y PROTECCIONES DEL CMM

Las protecciones serán las descritas en el documento “Criterios de protección para la conexión de productores en Régimen Especial en líneas MT en Baleares” de Endesa Distribución eléctrica SLU, revisión Abril 2012, compuestas por:

- Relé de protección de sobreintensidad de 3 fases y neutro (3×50-51/50N-51N).
- Relé de protección de mínima tensión trifásica (3×27), máxima tensión (3×59).
- Relé de protección contra sobretensión homopolar (64).
- Relé de protección de máxima y mínima frecuencia (81 M/m).
- Relé auxiliar para temporización al cierre de 3 minutos.

- Voltímetro electromagnético, escala ficticia $x/110$ V, clase 1,5 dimensiones 96×96 mm con conmutador incorporado.
- Conmutador de maniobra “APERTURA – CIERRE” del interruptor automático.
- Bloque de pruebas de 4 elementos para el circuito secundario de protección de los transformadores de intensidad.
- Interruptor automáticos magnetotérmicos III con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC), para protección de los secundarios en estrella de los transformadores de tensión.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos II con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC), para protección de los secundarios en triángulo de los transformadores de tensión.
- Interruptor automático magnetotérmico II con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC), para protección de los equipos de mando.
- Resistencias antiferroresonancia, 50 ohmios, 2 Amperios.
- Bornas de conexión, accesorios y pequeño material.

5.5.1.6.1 SISTEMA DE TELEDISPARO

Se instalará un sistema de teledisparo que actuará sobre el interruptor general – INTERRUPTOR FRONTERA; que producirá la apertura del interruptor de interconexión como consecuencia de la apertura del interruptor de cabecera de línea en la subestación, evitando así el funcionamiento en isla de la instalación.

El tiempo total de actuación del teledisparo, medido entre el instante en que se aplica la orden de disparo en la entrada del equipo de la subestación y el instante en que se aplica la tensión a la bobina de disparo del interruptor de interconexión, no será superior a 200 ms.

Dispondrá de eco de confirmación de llegada del teledisparo al PRE. El tiempo entre el instante en que se aplica la orden de disparo en la entrada del equipo de la subestación y el instante en que se cierra el contacto de señalización de confirmación en ese mismo equipo, no será superior a 300 ms.

El enlace de comunicaciones entre equipos de subestación y PRE será de disponibilidad permanente.

El equipo de teledisparo situado en la subestación estará alimentado a 48 Vcc. y generará las siguientes alarmas e indicaciones mediante contactos normalmente abiertos:

- a) Alarma de fallo de comunicaciones.
- b) Alarma de fallo equipo.
- c) Confirmación de llegada orden teledisparo a PRE.
- d) Indicación de estado abierto / cerrado del interruptor de interconexión.
- e) Anomalía de protección

Además, el sistema de teledisparo también efectuará la captación en la interconexión y transmisión a la subestación de las señales analógicas siguientes:

- a) Medida de potencia activa (MW).
- b) Medida de potencia reactiva (MVA_r).
- c) Medida de tensión (kV).

Las salidas de estas medidas en el equipo de la subestación serán en 0...1 mA.

5.5.1.6.2 CONEXIONES Y DESCONEXIONES DEL PRE

Para cada PRE existirá un único interruptor de interconexión con la red de Endesa Distribución Eléctrica, independientemente del número de generadores de la central. Todas las protecciones indicadas en el apartado 3 provocarán la apertura del interruptor de interconexión. Los circuitos de disparo de las protecciones actuarán directamente sobre el interruptor de interconexión sin pasar a través de relé o elementos auxiliares.

5.5.1.6.3 AJUSTE DE LAS PROTECCIONES

Para asegurar el buen funcionamiento de los PRE conectados a la red de ENDESA y de acuerdo con la Reglamentación Oficial, se deberán montar las siguientes protecciones a la interconexión y alimentadas por los transformadores antes mencionados. Las protecciones que aquí se describen se refieren principalmente a las que desconectan la central de generación de la red, aunque también se requieren equipos de protecciones en la central y otros dispositivos.

- Protección contra sobreintensidades
- Protección de máxima tensión homopolar (para faltas a tierra en la red)
- Protección de máxima y mínima tensión
- Protección de máxima y mínima frecuencia.
- Protección de potencia direccional (relé)

Estas protecciones son las mínimas e imprescindibles para poder conectar un generador a la red de ENDESA. De todas maneras, la Propiedad o empresa explotadora del PRE, además, podrá montar aquellas protecciones que considere necesarias siempre y cuando se acuerde previamente con ENDESA.

5.5.1.6.3.1 PROTECCIÓN DE SOBREENSIDAD DE FASES (50-51)

Protección de sobreintensidad trifásica, con medida independiente para cada fase (o tres relés monofásicos), de las siguientes características:

- Intensidad nominal: 5 A.
- Consumo máximo de las entradas de medida: 0,5 VA.

Unidad a tiempo dependiente

- Umbral arranque ajustable entre 0,5 y 2 In en escalones de 0,1 In.
- Característica a tiempo dependiente tipo Normal Inversa según CEI-255-4.
- Índice de tiempos (k) ajustable entre 0,05 y 1 en escalones de 0,01.

Unidad a tiempo independiente (instantáneo)

- Etapa a tiempo independiente con umbral ajustable entre 2 In y 20 In en escalones de 0,1 In.
- Tiempo mínimo de operación no superior a 50 ms.
- Tiempo adicional ajustable entre 0 y 5 s en escalones de 50 ms.

Las magnitudes de entrada las tomará de los secundarios de los transformadores de intensidad.

5.5.1.6.3.2 PROTECCIÓN DE SOBREENSIDAD HOMOPOLAR (50N- 51N)

Protección de sobreintensidad para faltas a tierra de las siguientes características:

- Intensidad nominal 1 A.
- Consumo máximo de la entrada de medida: 0,05 VA.

Unidad a tiempo dependiente

- Umbral de arranque ajustable entre 0,1 y 0,8 In en escalones de 0,1 In.
- Característica a tiempo dependiente tipo Normal Inversa según CEI-255-4.
- Índice de tiempos (k) ajustable entre 0,05 y 1 en escalones de 0,01.

Unidad a tiempo independiente (instantáneo)

- Etapa a tiempo independiente con umbral ajustable entre 0,5 In y 5 In en escalones de 0,1 In.
- Tiempo adicional ajustable entre 0 y 5 s en escalones de 50 ms.

La magnitud de entrada podrá tomarla de:

- a) secundario del transformador de intensidad toroidal.
- b) conexión en estrella de los secundarios de los transformadores de intensidad.

5.5.1.6.3.3 PROTECCIÓN DE SUBTENSIÓN DE FASES (27)

Protección de mínima tensión, con medida independiente entre fases para los tres bucles (RS, ST y RT) o tres relés independientes entre fases, de las siguientes características:

- Umbral de arranque ajustable entre 75 y 110 V en escalones de 1 V.
- Tiempo mínimo de operación no superior a 50 ms.
- Tiempo adicional ajustable entre 0 y 1 s en escalones de 50 ms.

Tomará la magnitud de medida de los secundarios 110 / $\sqrt{3}$ V (50 VA cl. 0,5) de los transformadores de tensión.

5.5.1.6.3.4 PROTECCIÓN DE SOBRETENSIÓN DE FASES (59)

Protección de máxima tensión entre fases de las siguientes características:

- Umbral de arranque ajustable entre 100 y 150 V en escalones de 1 V.
- Tiempo mínimo de operación no superior a 50 ms.
- Tiempo adicional ajustable entre 0 y 1 s en escalones de 50 ms.

Tomará la magnitud de medida de los secundarios 110 / $\sqrt{3}$ V (50 VA cl. 0,5) de los transformadores de tensión.

5.5.1.6.3.5 PROTECCIÓN DE SOBRETENSIÓN HOMOPOLAR (64)

INTI ENERGIA PROYECTES, S.L.

Carrer Parellades, 6; 07003 Palma de Mallorca. www.intienergia.com

inti@intienergia.com tel: 971 299 674 Fax: 971 752176

Protección de máxima tensión homopolar a tiempo independiente de las siguientes características:

- Umbral de arranque ajustable entre 3 y 50 V en escalones de 1 V.
- Tiempo mínimo de operación no superior a 50 ms.
- Tiempo adicional ajustable entre 0 y 1 s en escalones de 50 ms.

Tomará la magnitud de medida del triángulo abierto formado con los secundarios 110 / 3 V (50 VA 3P).

5.5.1.6.3.6 PROTECCIÓN DE SUBFRECUENCIA (81m)

Protección de mínima frecuencia de las siguientes características:

- Umbrales de arranque ajustable entre 47 y 50 Hz en escalones de 0,1 Hz.
- Tiempo de operación ajustable entre 0,1 y 1 s en escalones de 50 ms.

Tomará la magnitud de medida de los secundarios 110 / $\sqrt{3}$ V (50 VA cl. 0,5) de los transformadores de tensión.

5.5.1.6.3.7 PROTECCIÓN DE SOBREFRECUENCIA (81M)

Protección de máxima frecuencia de las siguientes características:

- Umbral de arranque ajustable entre 50 y 53 Hz en escalones de 0,1 Hz.
- Tiempo de operación ajustable entre 0,1 y 1 s en escalones de 50 ms.

Tomará la magnitud de medida de los secundarios 110 / $\sqrt{3}$ V (50 VA cl. 0,5) de los transformadores de tensión.

5.5.1.6.3.8 OTROS REQUERIMIENTOS

La disposición mecánica permitirá el precinto de los elementos de ajuste de los relés.

Las funciones de protección antes indicadas podrán ser realizadas de forma agrupada por uno o varios relés multifunción.

Las protecciones de la interconexión, especificadas en los apartados anteriores, serán implementadas por equipos exclusivamente dedicados a la realización de dichas funciones, no admitiéndose que estén integradas con otras funcionalidades de la instalación del PRE, como por ejemplo el sistema de control de grupos.

Los relés serán preferentemente de tecnología digital, y dotados de autosupervisión. Los relés cumplirán con el ensayo de aislamiento, en modos común y diferencial, a 2 kV – 50 Hz – 1 minuto, según CEI-255-5. El consumo máximo en las entradas de medida de los relés voltimétricos no será superior a 1 VA.

Las protecciones cumplirán con los niveles de ensayo para compatibilidad electromagnética establecidos para entorno de subestación de MT en el informe de UNIPEDA “Eléctrica and electronic Apparatus for Generating Stations and Substations” de Enero 1.995.

5.5.1.6.4 CRITERIOS DE AJUSTE DE LAS PROTECCIONES

Todos los valores indicados son en primario de transformadores de medida.

5.5.1.6.4.1 PROTECCIÓN DE SOBREENSIDAD DE FASES (50-51)

- Umbral de arranque.....130% Ic máx.
- Tipo de curva.....Normal inversa (según CEI-255-4)
- Índice de la curva (k).....0,05
- Umbral disparo instantáneo3 x umbral arranque
- Tiempo máximo operación D.I.60 ms

Nota: Ic máx. = máxima intensidad de paso por la interconexión, prevista considerando las diferentes situaciones posibles de la generación y consumo.

5.5.1.6.4.2 PROTECCIÓN DE SOBREINTENSIDAD HOMOPOLAR (50N-51N)

- Umbral de arranque.....2 A (máximo 4 A si no se dispone de toroidal)
- Tipo de curva.....Normal inversa (según CEI-255-4)
- Índice de la curva (k).....0,05
- Umbral disparo instantáneo10 A
- Tiempo máximo operación D.I.60 ms

5.5.1.6.4.3 PROTECCIÓN SUBTENSIÓN DE FASES (27)

- Umbral de arranque.....85% tensión de servicio en el punto de conexión
- Tiempo de operación0,1 s

5.5.1.6.4.4 PROTECCIÓN SOBRETENSIÓN DE FASES (59)

- Umbral de arranque.....110% tensión de servicio en el punto de conexión
- Tiempo de operación0,1 s

5.5.1.6.4.5 PROTECCIÓN SOBRETENSIÓN HOMOPOLAR (64)

- Umbral de arranque.....3% tensión de servicio en el punto de conexión
- Tiempo de operación0,1 s

5.5.1.6.4.6 PROTECCIÓN DE SUBFRECUENCIA (81m)

- Umbral de arranque.....47,5 Hz (fotovoltaicos) y 49,0 Hz (resto)
- Tiempo de operación0,1 s

5.5.1.6.4.7 PROTECCIÓN DE SOBREFRECUENCIA (81M)

- Umbral de arranque.....51,0 Hz
- Tiempo de operación0,1 s

5.5.1.6.5 ENVIO DE INFORMACION AL CENTRO DE CONTROL DE GENERACION. TELEMEDIDA EN TIEMPO REAL

De acuerdo con la legislación vigente, todas las instalaciones de producción a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos con una potencia superior a 0,5 MW, y aquellas con una potencia inferior o igual a 0,5 MW pero que formen parte de una agrupación del mismo subgrupo del artículo 2 la suma de potencias de la cual sea mayor que 0,5 MW, tendrán que estar adscritas en un centro de control de generación, que actuará como interlocutor con el operador del sistema, remitiendo la información en

tiempo real de las instalaciones y haciendo que sus instrucciones sean ejecutadas con el objetivo de garantizar la fiabilidad del sistema eléctrico.

Para la Telemedida en Tiempo Real se instalara un Gateway que concentrará la información existente en el equipo de teledisparo y la remitirá al Centro de Control de Generación a partir de un módem GPRS. Contendrá los siguientes registros:

ED-1	15000	Interruptor de conexión a la red Cerrado	10 (2)
ED-2		Interruptor de conexión a la red Abierto	01 (1)
ED-3	10011	Telebloqueo Activado	
ED-4	10012	Fallo de comunicaciones con TD Master	
ED-5	10013	Teledisparo fuera de servicio	
ED-6	10014		
ED-7	10015		
ED-8	10016	Anomalia de Protección	

EA-1	20000	Potencia Activa
EA-2	20001	Potencia Reactiva
EA-3	20002	Intensidad
EA-4	20003	Tensión

El esquema genérico del equipo es el siguiente:



5.5.2 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

Se dispondrá de tres transformadores de 1.600 kVA; situados en 3 edificios prefabricados Ormazábal, conteniendo cada uno:

- Ud. edificio prefabricado por paneles de hormigón tipo PFU-4, con una defensa de trafos y ventilaciones para trafo de hasta 2000 kVA c/u; Incluye depósito de recogida de aceite, puerta de trafo y una puerta de peatón. Edificio de dimensiones exteriores: 4.460 mm de longitud, 2.380 mm de fondo, y 2.585 de altura vista.
- 1 Instalación de alumbrado y tierras interiores en edificio tipo PFU-4.
- 2 Ud. celda de línea de corte y aislamiento en SF6 tipo CGMCOSMOS-L de dimensiones: 370 mm de ancho, 850 mm de fondo y 1.800 mm de alto. Para el Centro de Transformación 2.

- 1 Ud. celda de línea de corte y aislamiento en SF6 tipo CGMCOSMOS-L de dimensiones: 370 mm de ancho, 850 mm de fondo y 1.800 mm de alto. Para los Centros de Transformación 1 y 3.
- 1 Ud. celda de protección de transformador por interruptor automático, de corte y aislamiento en SF6 tipo CGMCOSMOS-V de dimensiones: 480 mm de ancho, 850 mm de fondo y 1.800 mm de alto.
- 1 Ud. puente de cables de A.T. 12/20 kV de 3x1x95 mm² en Al con conectores enchufables K158-LR de Ormazábal en extremo celda y conectores enchufables K158-LR de Ormazábal, en extremo trafo.
- 1 Transformador trifásico de 1.600 kVA de potencia, 50 Hz, con pérdidas A₀B_k, 50 Hz, aislamiento 24 kV, de relación de transformación 15,4 / 0,42 kV de éster natural (IEC 61099), cuba de aletas, llenado integral, según normas GESA. Pasatapas enchufables.
- 2 Ud. puente de cables B.T. para interconexión entre transformador y CBT.
- 6 Ud. conectores enchufables de 400 A, roscados, en "T", tipo K-400-TB de Ormazábal, para cable seco de Al de 150 mm².
- Líneas de interconexión entre CMM FOTOVOLTAICO y celdas de entrada y salida de los centros de transformación.

5.5.2.1.1 Obra civil

Ver punto homólogo en CMM.

5.5.2.1.2 Puesta a tierra

Ver punto homólogo en CMM.

5.5.2.1.3 Instalaciones secundarias

Ver punto homólogo en CMM.

5.6 LÍNEAS DE INTERCONEXIÓN DE MEDIA TENSIÓN

En el presente capítulo se definen las características técnicas que deben tener los dos tipos de líneas a encontrar en el presente proyecto: privadas y públicas (o a ceder a Endesa Distribución). Para ello, y tal como se ha definido en apartados anteriores, se considerarán los siguientes tipos de líneas:

- Líneas de Interconexión de Media Tensión entre los Puntos de Conexión y el CMM Fotovoltaico,
- Líneas de Interconexión de Media Tensión entre el CMM Fotovoltaico y las celdas de entrada/salida de los centros de transformación.

5.6.1 ASPECTOS GENERALES

En este apartado se toman en consideración aquellas características que sean comunes a ambos tipos de líneas.

5.6.1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA

- Tensión nominal 15.000 V
- Tensión nominal mínima 13.950 V

- Tensión nominal máxima 16.050 V

La potencia nominal de las líneas será de 3.839 kVA, como máximo.

Los criterios de diseño y características de los materiales se basan en el documento de ENDESA DISTRIBUCIÓN “Condiciones técnicas para redes subterráneas de media tensión”.

5.6.1.1.1 Puesta a tierra

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos.

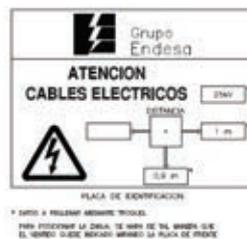
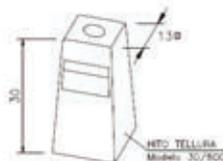
5.6.1.1.2 Zanjas y arquetas

Las zanjas de las líneas enterradas de MT serán con protección de arena, con la geometría indicada en los planes adjuntos, según se trate de líneas simples o dobles.

Los conductores de media tensión irán protegidos en el interior de protecciones tubulares del tipo PE y la zanja irá cubierta por diferentes capas de tierra compactadas de 15 cm de grosor (95% proctor modificado) con placas protectoras de polietileno (PE) y cintas indicativas PE en la capa más superficial. Se colocará una capa protectora de hormigón de 10 cm.

Los conductores se entubarán mediante 1 tubos de polietileno de alta densidad (norma Endesa GE CNL002) diámetro 160 mm; instalados sobre un lecho de arena. Se dejará un tubo de reserva para futuras intervenciones de la Compañía Distribuidora.

Para el caso de las líneas de interconexión entre los puntos de conexión y el CMM FV, se señalará la zanja con hitos homologados cada 15 m, anclados en una base de hormigón, en aquellos tramos que sea requisito por parte de las normas indicadas por la compañía Distribuidora.



Los radios de curvatura de las zanjas serán de un metro como mínimo. Se dispondrán de las arquetas ciegas suficientes para facilitar las labores de tendido de la red. En los cambios de dirección, se colocarán arquetas de hormigón sin fondo, para permitir la filtración de agua.

5.6.1.1.3 Cierre de zanjas

El relleno se realizara con tierras provenientes de la instalación, los primeros 20 cm se apisonaran por medios naturales y estarán exentos de piedras y cascotes, los 15 cm siguientes serán compactados mediante medios mecánicos.

Si en la excavación de zanjas, los materiales resultantes no reúnen las condiciones necesarias para su empleo como material de relleno, se sustituirán por revuelto de cantera con tamaño máximo de árido de 3 cm.

5.6.1.1.4 Cruzamientos

Las condiciones que se cumplirán para todos los casos de la línea de MT del parque Solar y de la interconexión con la línea de Distribución, en referencia a los cruzamientos con otros sistemas, serán:

- Los cruces de calzada se realizarán perpendiculares a las mismas.
- En los cruces de calles y carreteras los cables irán por tubos hormigonados a una profundidad mínima de 1 metro.
- La distancia mínima entre cables de energía eléctrica será de 20 cm. con otros cables de MT y de 25 cm. con cables de BT. Si existe un empalme en las proximidades, la distancia mínima será de 1 metro.
- La distancia mínima a cables de telecomunicaciones será de 20 cm. Si existe un empalme en las proximidades, la distancia mínima será de 1 metro.
- La distancia mínima a canalizaciones de agua o gas será de 20 cm. En el caso de tuberías de gas de alta presión (4 bar.), la distancia mínima será de 40 cm. Si existe un empalme eléctrico en las proximidades o una unión de canalizaciones de gas, la distancia mínima será de 1 metro.
- Con depósitos de carburantes: los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán del depósito 120 cm. como mínimo.

5.6.1.1.5 Paralelismos

Las condiciones que se cumplirán para todos los casos de la línea de MT del parque Solar y de la interconexión con la línea de Distribución, en referencia a los paralelismos con otros sistemas, serán:

- Deberá evitarse que los cables queden en el mismo plano vertical que otros cables o conductos.
- La distancia mínima entre cables de energía eléctrica será de 20 cm. con otros cables de MT y de 25 cm. con cables de BT. Si existe un empalme en las proximidades, la distancia mínima será de 1 metro.
- La distancia mínima a canalizaciones de agua o gas será de 25 cm. En el caso de tuberías de gas de alta presión (4 bar.), la distancia mínima será de 40 cm. Si existe un empalme eléctrico en las proximidades o una unión de canalizaciones de gas, la distancia mínima será de 1 metro.
- Se procurará que las conducciones de agua queden por debajo del cable eléctrico.
- La distancia mínima a cables de telecomunicaciones será de 25 cm.

5.6.1.1.6 Conductores

El tramo de línea subterránea será efectuado mediante cable de aluminio XLPE-RHZ1 12/20 kV de 150 mm² de sección. Las características del cable son las siguientes:

- Aluminio homogéneo.
- Aislamiento etileno-propileno XLPE.
- Cubierta exterior de poliolefina.
- Polvos obturadores (según fabricante).

- Pantalla de cobre de 16 mm² con contraespira de fleje de cobre recocido de 1 mm² como mínimo.

Sección (mm ²)	1 x 150
Tensión de servicio kV	12/20
Resistencia en ohmios/Km	0,313
Carga máxima A	240
Intensidad, máx en c/c. KA 0,1 seg	27,9
Espesor cubierta exterior mm	2,7
Diámetro exterior mm	32
Diámetro en mm (a efectos de botellas terminales)	24

Las conexiones de los conductores con celdas se realizarán con terminaciones unipolares de interior.

5.6.1.1.7 Seccionamiento de líneas y protecciones contra cortocircuitos

Las líneas eléctricas serán seccionables en las celdas de entrada y salida del CMM FOTOVOLTAICO. De forma análoga, en el tramo hacia los transformadores la línea será seccionable en las celdas de entrada y salida de cada centro de transformación 3x1600 kVA.

El conductor escogido y su sección son un factor muy importante en la protección contra sobreintensidades, en caso de falta eléctrica las líneas tendrían la capacidad de soportar una corriente máxima de cortocircuito de 30 kA, corriente muy superior a la intensidad de cortocircuito que se podría presentar en la línea en caso de falta eléctrica.

5.6.1.1.8 Protecciones contra contactos directos

Para evitar los contactos directos se realizará una línea enterrada, por medio de una zanja con protección de arena, donde los conductores van dentro de protecciones tubulares y, además, éstos están protegidos por un aislante y con una cobertura.

5.6.1.2 **LÍNEAS DE INTERCONEXIÓN ENTRE CMM FOTOVOLTAICO Y CELDAS DE ENTRADA Y SALIDA DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

Se proyecta una red subterránea de Media Tensión desde el CMM Fotovoltaico hasta cada uno de los Centros de Transformación ubicado en el parque fotovoltaico.

Dicha línea discurrirá íntegramente por finca privada, tiene los siguientes tramos:

- Desde el CMM Fotovoltaico hasta el CT1: 55 metros.
- Desde el CMM hasta el CT2: 125 metros.
- Desde el CT2 hasta el CT3: 45 metros.

La potencia nominal máxima de ambas líneas y la caída de tensión será de:

- Desde el CMM Fotovoltaico hasta el CT1: 1.304 kVA; cdt: 0,01 %
- Desde el CMM hasta el CT2: 2.609 kVA; cdt: 0,06% (acumulada)
- Desde el CT2 hasta el CT3: 1.304 kVA; cdt: 0,01%

Considerando estos parámetros, las caídas de tensión son muy inferiores a las máximas admitidas entre el principio y el final de la línea.

La intensidad máxima que recorrerá el conductor subterráneo será:

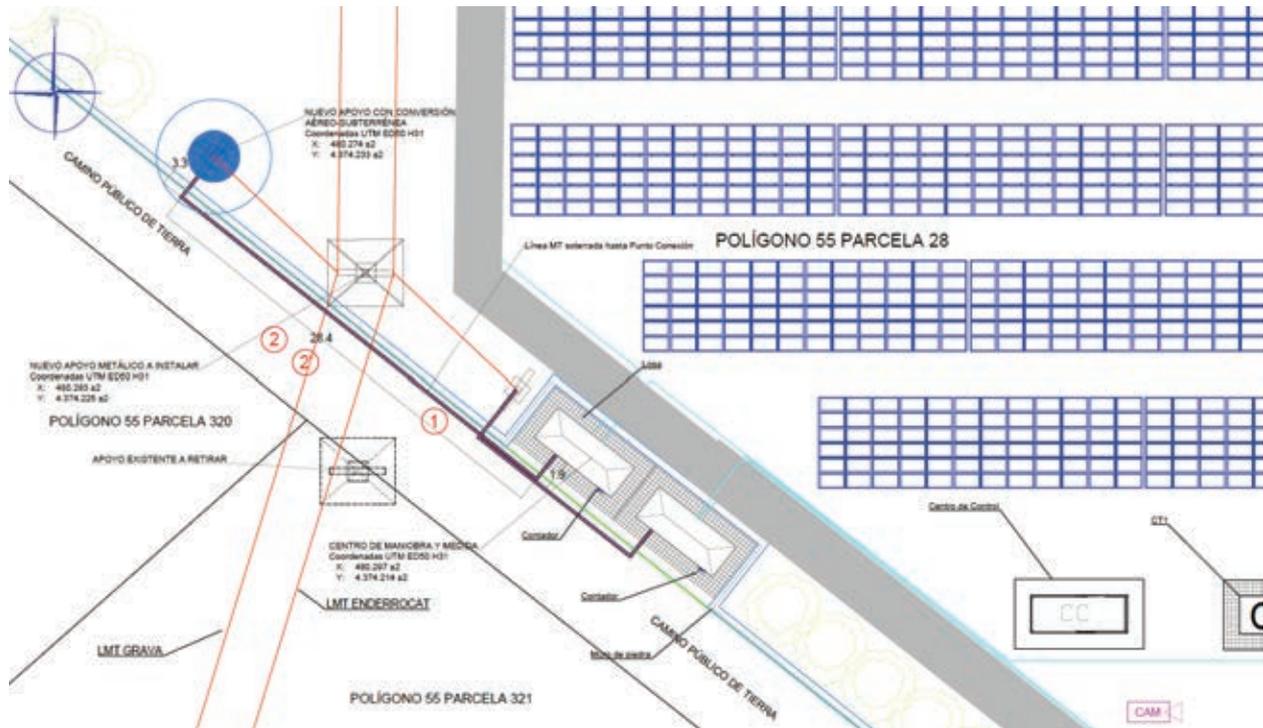
$$I = \frac{P(VA)}{\sqrt{3} * V} = \frac{3.839.000}{\sqrt{3} * 15.000} = 147,763A$$

En referencia a la densidad de corriente:

$$d = \frac{I(A)}{S(mm^2)} = \frac{155,59}{150} = 0,985 \ll 2,9A/mm^2$$

5.6.1.3 LÍNEAS DE INTERCONEXIÓN ENTRE PUNTO DE CONEXIÓN Y CMM FV

En el siguiente apartado se indican las características principales de las líneas de Media Tensión que hacen referencia a la interconexión entre el Parque Solar Fotovoltaico a la salida del CMM y la línea de Media Tensión propiedad de la empresa Distribuidora.



Tal y como se ha definido en el anterior apartado, se proyecta un sistema de circuito simple de línea de MT subterránea que conectarán con la línea de Distribución, hasta un poste de MT a instalar, tal y como se puede ver en la documentación gráfica anexa.

Para la Conexión del Parque Solar, se propone un punto de conexión a 15.000 V, para la mitad de las instalaciones del parque, en la red de Media Tensión de Endesa Distribución, sobre la línea de media tensión, ubicado en las coordenadas aproximadas UTM, Datum ED50 X: 480.274, Y: 4.374.233 (H31); para ello se realizará:

- Tramo de 12 metros de Línea de Media Tensión aérea LARL-125 hasta nuevo poste sobre línea existente, con 2 derivaciones. En coordenadas aproximadas UTM, Datum ED50 X: 480.283, Y: 4.374.225 (H31), en el interior de Polígono 55 Parcela 28.

- Punto de conexión mediante nuevo apoyo metálico con conversión aérea-subterránea por la línea de Media Tensión. En coordenadas aproximadas UTM, Datum ED50 X: 480.274, Y: 4.374.233 (H31), en el interior de Polígono 55 Parcela 28.
- Tramo de 35 metros de Línea de Media Tensión enterrada por camino de tierra hasta Centro de Maniobra y Medida (en adelante CMM), ubicado en zona sur del terreno arrendado dentro de polígono 55 parcela 28.
- Centro de Maniobra y Medida situado en el interior de la finca, Polígono 55, Parcela 28, junto a camino de tierra. Donde se ubica el seccionamiento de la línea, interruptor frontera, equipo de protecciones contaje, etc. (Situado íntegramente en Polígono 55, Parcela 28 en coordenadas aproximadas UTM ED50, X: 480.297, Y: 4.374.214, Huso 31).
- A partir del CMM, la línea será privada de media tensión enterrada.

La línea de MT se realizará enterrada, mediante conductor de aluminio RHZ1 12/20kV de 150 mm²; siguiendo los preceptos de RAT y de Endesa Distribución. Se puede apreciar en detalle su trazado y características en la documentación gráfica anexa a este documento

Para tal efecto, se debe analizar la red de media tensión actual y contemplar los cambios a realizar en la misma línea, para garantizar la interconexión entre el parque FV y la propia línea de Media Tensión. En la siguiente imagen se muestran los apoyos cercanos al punto de conexión solicitado, y que serán objeto de estudio.



Tal y como se ve en la imagen, los apoyos más cercanos sujetos al estudio del presente documento corresponden a los apoyos del 1 al 5.

Existen dos tipos de apoyos afectados en el presente proyecto:

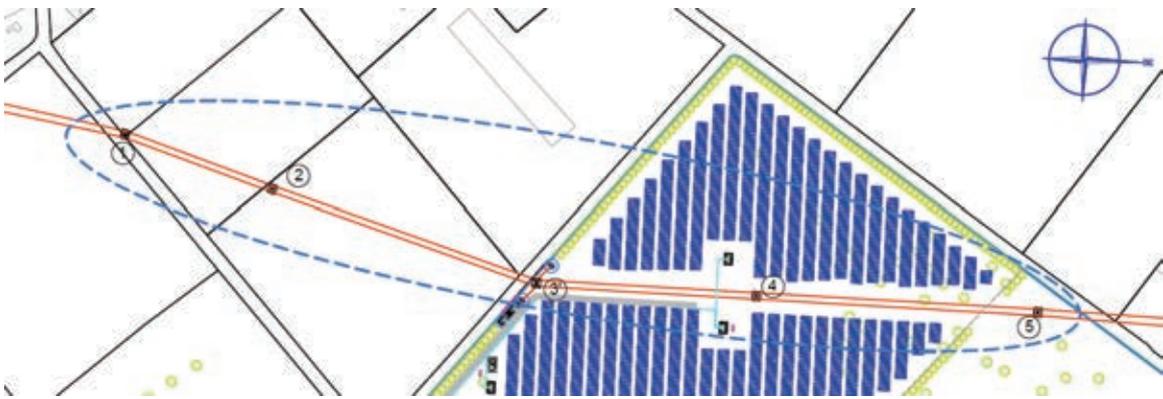
- Apoyos 2-4-5. Torre metálica de suspensión para línea doble.
- Apoyo 1-3. Torre metálica de amarre para línea doble.



Vista apoyos 4 y 5



Vista apoyo 3



En referencia al nuevo apoyo (PC), este será de tipo metálico de conversión Aéreo-Subterráneo, con seccionador e interruptor de hexafluoruro, pararrayos y terminaciones de conversión a subterráneo. Modelo C4500/14/A/C0/CAS.



Zona implantación nuevo apoyo CAS



Nuevo apoyo CAS

El apoyo 3 se deberá sustituir de para disminuir la distancia a un camino público, además de disponer de 2 derivaciones simétricas para los puntos de conexión del parque fotovoltaico.

6 ACTIVIDADES A DESARROLLAR Y EMPLAZAMIENTO

6.1 GENERAL

Las instalaciones fotovoltaicas producen electricidad que es vertida en su totalidad a la red eléctrica.

6.2 CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD

6.2.1 SEGÚN EL PLAN TERRITORIAL INSULAR DE MALLORCA

Según la Norma 19 del PTM, la actividad de la instalación pertenece al grupo 2) Infraestructuras, subgrupos c) Grandes Instalaciones técnicas de servicios de carácter no lineal, como grandes superficies de estacionamiento de vehículos al aire libre, infraestructuras hidráulicas, energéticas y de tratamiento de residuos, de superficie superior a 200 m² las cuales están condicionadas en las zonas de área de protección territorial (APT), áreas de interés agrario (AIA), áreas de transición (AT) y suelo rústico de régimen general (SRG).

Este tipo de instalaciones, en las categorías de suelo rústico que nos ocupan están condicionadas a las limitaciones definidas en cada caso con relación a su impacto territorial, estando sujeta por tanto a la declaración de interés general para poder ser llevada a cabo (artículo 26 de la ley 6/1997).

Por otra parte la ley 13/2012 de 20 de noviembre de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas y otras actividades y medidas tributarias, establece en su artículo 2 que (...) las instalaciones de generación de electricidad incluidas en el régimen especial que hagan servir energía eólica, solar (...) según su interés energético (...) pueden ser declaradas de utilidad pública.

En este sentido cabe destacar que según la disposición adicional octava (Fomento de las energías renovables) de la ley 6/1997 del suelo rústico la declaración de UTILIDAD PÚBLICA implicará, entre otros efectos la declaración de Interés General de la instalación y la exención del régimen de licencias, autorizaciones e informes establecidos en la ley 8/1995 de atribución de competencias a los Consells Insulars en materia de actividades clasificadas, reguladora del procedimiento, y de las infracciones y sanciones.

Por otra parte, *El Pla Director Sectorial Energètic de les Illes Balears* en su artículo 27 establece que la declaración de utilidad pública de las instalaciones de generación de electricidad en régimen especial, mediante energía solar conllevará igualmente la exención del régimen de licencias, autorizaciones e informes establecidos en la ley 8/1995 de atribución de competencias a los Consells Insulars en materia de actividades clasificadas, reguladora del procedimiento, y de las infracciones y sanciones al ser de aplicación el artículo 26.6 para este tipo de actividades.

6.2.2 SEGÚN LA LEY 7/2013 DE RÉGIMEN JURÍDICO DE INSTALACIÓN, ACCESO Y EJERCICIO DE ACTIVIDADES A LAS ILLES BALEARS

Según la ley 7/2013, se consideran actividad permanente mayor, entre otras, las actividades incluidas en los anexos I y II de la Ley 11/2006 de 14 de septiembre e evaluación de impactos ambientales.

Por tanto la actividad queda clasificada como ACTIVIDAD PERMANENTE MAYOR.

Como ya se ha comentado, la declaración de utilidad pública implicará automáticamente la declaración de Interés General según la disposición adicional octava (Fomento de las energías renovables) de la ley 6/1997 del suelo rústico y además, según reza en dicha disposición adicional, la exención de actos de control preventivo municipal a los que se refiere el artículo 84 1.b) de la Ley 7/1985 del 2 de Abril, reguladora de las bases del régimen local, por constituir actividades de interés supramunicipal.

Por otra parte, según el artículo 27 del *Pla Director Sectorial Energètic*, la declaración de Utilidad pública conllevará el no sometimiento a los actos de control preventivo municipal (tal como marca la disposición adicional octava de la ley del suelo rústico).

6.2.3 SEGÚN REAL DECRETO 413/2014

Según el RD 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, este tipo de instalación en el grupo B.1.1 ya que es una instalación que únicamente utiliza la radiación solar como energía primaria mediante la tecnología fotovoltaica.

6.3 HORARIO, SUPERFICIE Y OCUPACIÓN

La instalación funcionará permanentemente, pero solo verterá energía eléctrica a la red si las condiciones técnicas, climatológicas y astronómicas lo permiten.

La superficie de suelo rústico total ocupada (proyección sobre horizontal) por la instalación fotovoltaica será de unos 24.098 m², empleando unos 45.107 m² de superficie con una superficie global de 743.006 m².

La superficie útil del parque fotovoltaico (45.107 m²), equivaldrá al 0,0216% de la superficie del término municipal de Palma (datos extraídos del IBESTAT, teniendo Palma una superficie de 20.855,73 Ha).

6.4 PERSONAL

Esta instalación no necesita de personal presente durante su funcionamiento, solamente será necesario realizar revisiones periódicamente para comprobar su perfecto estado.

6.5 MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS ACABADOS

Para realizar su función esta instalación no necesita de materias primas, solamente transforma la energía solar en electricidad susceptible de ser vendida a la compañía eléctrica.

6.6 COMBUSTIBLES

Esta instalación no necesita de ningún tipo de combustible.

6.7 MAQUINARIA INSTALADA

La maquinaria a instalar se describe en el capítulo 5

7 JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DE ITC-LAT 07

7.1 GENERALIDADES

El apartado 5 del reglamento 07 de líneas eléctricas Aéreas de alta tensión (ITC-LAT) habla del cumplimiento de unas distancias de seguridad que deben cumplir los conductores.

Las distancias a las que hace referencia el apartado 5 son dos:

- Distancia de los conductores al terreno.
- Distancia de los conductores entre sí.

El apartado 3 del reglamento 07 de líneas eléctricas Aéreas de alta tensión (ITC-LAT) habla del cumplimiento de los cálculos mecánicos a considerar por las solicitudes de cargas.

7.2 DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables, a una altura mínima de:

$$5,3 + D_{el} = [metros]$$

Siendo D_{el} la distancia asociado a tensión nominal de la línea en metros.

Con un resultado mínimo de 5,46 m y se tomará una altura mínima sobre el terreno de 6 metros, excepto aquellos tramos que discurran por explotaciones agrícola o ganaderas, en las que se garantizará una altura mínima de los conductores sobre el terreno de 7 m.

La justificación de este apartado se ha realizado de manera gráfica en el plano (perfil y catenaria propuesta a realizar).

7.2.1 CRUZAMIENTOS

7.2.1.1 Líneas eléctricas y comunicaciones

En los cruces la línea de mayor tensión se actuará en la parte superior, y si son de igual tensión la que se construya en último lugar.

Si se emplean apoyos de madera, deberán fijarse al terreno con zanjas.

La distancia mínima entre los conductores de la línea inferior y la parte más próxima de los apoyos de la superior no será inferior a 2 m, considerando los conductores de la línea inferior en posición de máxima desviación debido a la acción del viento. Entre los conductores de ambas líneas la distancia mínima en las condiciones desfavorables no será inferior a:

$$1,5 + \frac{U_n}{100}$$

7.2.1.2 Carreteras y ferrocarriles sin electrificar

La altura mínima, en las condiciones de máxima flecha, entre los conductores y la rasante de la carretera o sobre la cabeza de los carriles en este caso de ferrocarriles son electrificar será de 7 m y deberán atenderse además del RLAT a la Ley de Carreteras de la Comunidad de las Islas Baleares.

7.2.1.3 Ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses

La altura mínima en las condiciones de máxima flecha entre los conductores de la línea eléctrica sobre los cables o hilos sustentadores de la línea de contacto será de 3 m.

Si los vehículos van provistos de trole u otros elementos de toma de corriente que puedan separarse accidentalmente de la toma de contacto los conductores de la línea se situarán de forma que se mantenga la mencionada distancia entre cualquier desplazamiento de dicho elemento.

7.2.1.4 Teleférico y cables transportadores

La línea eléctrica cruzará por encima, salvo en los casos razonados que expresamente se autoricen y la distancia mínima será de 4 m.

La distancia horizontal entre los órganos del teleférico y el apoyo más próximo de la línea eléctrica será como mínimo la indicada anteriormente. El teleférico deberá ser puesto a tierra en dos puntos uno a cada lado del cruce.

7.2.1.5 Ríos y canales navegables o flotables

La altura mínima entre los conductores de la línea con su flecha máxima y la superficie del agua con el máximo nivel que pueda alcanzar será de 7,15 m.

7.2.2 PARALELISMOS

7.2.2.1 Líneas eléctricas

En los paralelismos se aplicarán las condiciones de seguridad indicados en el RLAT, excepto en entradas a Centrales Eléctricas, Subestaciones o Centros de Transformación se procurará que la distancia entre conductores más próximo de las líneas sea superior a 1,5 veces la altura del apoyo más alto.

7.2.2.2 Líneas de telecomunicación

Se evitará, dentro de lo posible el tendido de líneas eléctricas paralelas a la de telecomunicación y se procurará que la distancia entre los conductores será superior a 1,5 veces la altura del apoyo más alto. En ningún caso la distancia entre los elementos de las dos líneas será inferior a lo establecido para los cruzamientos.

7.2.2.3 Vías de comunicación

Deberán ajustarse además del RLAT a la Ley de Carreteras de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares.

7.2.3 Paso por zonas

7.2.3.1 Bosques, árboles y masas de arbolado

No es preciso cumplir las condiciones de seguridad reforzada. Para evitar interrupciones de servicio y posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores deberá establecerse una zona libre de arbolado a ambos lados de la línea, cuya anchura será necesaria para que considerando los conductores en su posición de máxima desviación, bajo la acción del viento, su separación de la masa de arbolado en su situación normal no sea inferior a 2 m.

Igualmente deberán ser cortados todos aquellos árboles que constituyan un peligro intrínseco para la conservación de la línea.

7.2.3.2 Edificios, construcciones y zonas urbanas

Se evitará en las nuevas líneas, que estas discurran por encima de edificios.

Las distancias mínimas, en las condiciones más desfavorables serán superiores a:

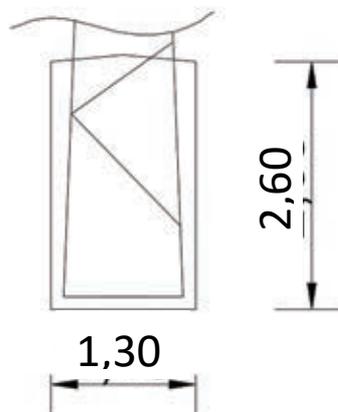
- 4 m sobre los puntos no accesibles a personas.
- 5 m sobre puntos accesibles a personas.

Se considerarán zonas accesibles a las personas aquellas a las que una persona pueda acceder y mantenerse en condiciones normales de estancia o para el trabajo sin que se precisen medios provisionales para llegar a dicho punto.

Se considerarán no accesibles, aquellos puntos cuyo acceso está condicionado al empleo de medios auxiliares. Se procurará que las distancias mínimas entre los elementos de la construcción y los conductores se cumplan en proyección horizontal y en las condiciones más desfavorables.

7.3 DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES ENTRE SÍ, Y ENTRE LOS APOYOS

La distancia de los conductores sometidos a tensión mecánica entre sí, así como entre los conductores y los apoyos, debe ser tal que no haya riesgo alguno de cortocircuito ni entre las fases ni a tierra, teniendo presente los efectos de las oscilaciones de los conductores debidas al viento y al desprendimiento de la nieve que acumulan sobre ellos.



Base de cimentación para Apoyo C-4500-14-A-C0 en terreno medio normal ($k=12 \text{ kg/cm}^3$)

Con este objeto, la separación mínima entre conductores se determinará por la siguiente fórmula

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

En la cual:

D= Separación entre conductores en metros.

K=Coefficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la tabla adjunta.

Angulo de oscilación	Valores de K	
	Líneas de 1.ª y 2.ª categoría	Líneas de 3.ª categoría
Superior a 65°	0,7	0,65
Comprendido entre 40° y 65°	0,65	0,6
Inferior a 40°	0,6	0,55

F= Flecha máxima en metros.

L= Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos L=0.

K'= Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea siendo en este caso 0,75.

D_{pp}= Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido siendo en este caso 0,2 m según tabla 15, Apdo. 5.2 de la ITC LAT 07 para U_s=17,5 kV.

Consideraciones iniciales:

- Los conductores y los apoyos se encuentra en la zona A (altitud entre 0 y 500m).
- La línea es de 3ª categoría; tensión nominal de 15kV; el ángulo de oscilación entre conductores se ha supuesto en las peores condiciones (Superior a 65°).
- Las condiciones elegidas para el cálculo de la máxima flecha son las de hipótesis de viento, es decir Los conductores estarán sometidos a la acción de su propio peso y una sobrecarga de a la temperatura de 15 °C.
- El valor de la flecha esta sacada de las normas de líneas aéreas 15kV con conductores desnudos de Endesa pág.30.
- Las cadenas de sujeción de los aisladores serán del tipo amarre.

7.3.1 APOYO PC:

De cara al nuevo apoyo PC se considera el tramo más restrictivo, que es el que se dirigirá hasta el apoyo nº3'. Por lo tanto:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

Donde:

$$K=0,65$$

$$K'=0,75$$

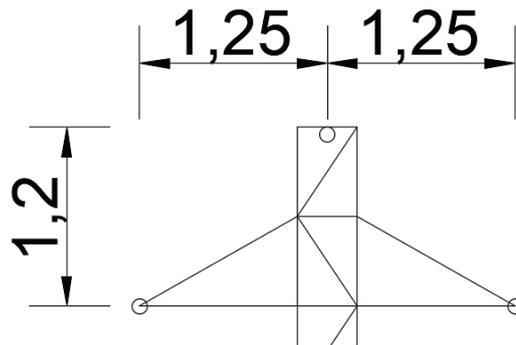
$$F=0,0275625 \text{ m}$$

$$D_{pp}= 0,2 \text{ m}$$

$$L=0 \text{ m}$$

$$D = 0,65 \cdot \sqrt{0,0275625 + 0} + 0,75 \cdot 0,2 = 0,2579 \text{ m}$$

Y las medidas constructivas de la cruceta son:



$1,25 > 0,258$; por lo que cumple la normativa.

7.3.2 APOYO 3':

De cara al nuevo apoyo PC se considera el tramo más restrictivo, que es el que se dirigirá hasta el apoyo nº2. Por lo tanto:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

Donde:

$$K=0,65$$

$$K'=0,75$$

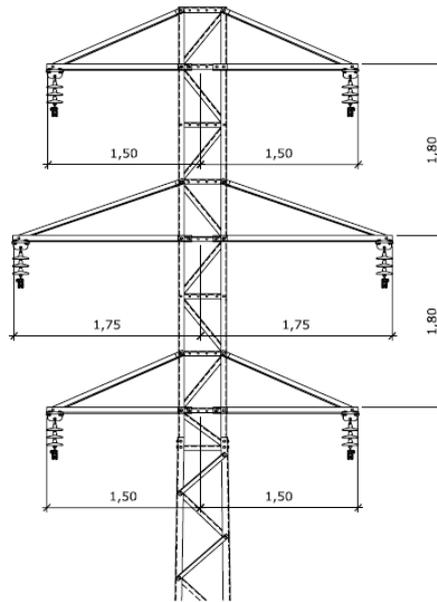
$$F=2,7251 \text{ m}$$

$$D_{pp}= 0,2 \text{ m}$$

$$L=0 \text{ m}$$

$$D = 0,65 \cdot \sqrt{2,7251 + 0} + 0,75 \cdot 0,2 = 1,223 \text{ m}$$

Y las medidas constructivas de la cruceta son:



1,50 > 1,223; por lo que cumple la normativa.

7.4 CÁLCULOS MECÁNICOS

La filosofía de diseño que refleja este apartado para las líneas de alta tensión en general, está basada en el método empírico indicado en las normas UNE-EN 50341-1 y UNE-EN 50423-1.

7.4.1 CARGAS Y SOBRECARGAS A CONSIDERAR

El cálculo mecánico de los elementos constituyentes de la línea, cualquiera que sea la naturaleza de éstos, se efectuará bajo la acción de las cargas y sobrecargas que a continuación se indican, combinadas en la forma y en las condiciones que se fijan en los apartados siguientes.

7.4.1.1 Cargas permanentes

Se considerarán las cargas verticales debidas al peso propio de los distintos elementos: conductores, aisladores, herrajes, cables de tierra -si los hubiere-, apoyos y cimentaciones.

Para el caso que atañe el presente proyecto, los pesos a considerar serán:

Peso de los fustes: 873 kg para apoyo C-4500 y 14 m de altura.

Peso de los armados: 65 kg para armado C0

Peso Cimentación: 9.460 kg

Peso seccionador con TT: 200 kg

Peso conductor: 0,9523 kg/m

7.4.1.2 Fuerzas del viento sobre los componentes de las líneas aéreas

Se considerará un viento mínimo de referencia de 120 km/h (33,3 m/s) de velocidad, excepto en las líneas de categoría especial, donde se considerará un viento mínimo de 140 km/h (38,89 m/s) de velocidad. Se supondrá el viento horizontal, actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide. La acción del viento, en función de su velocidad V_v en km/h, da lugar a las fuerzas que a continuación se indican sobre los distintos elementos de la línea. Para el presente estudio se considera una acción del viento de referencia de 120 km/h.

7.4.1.2.1 Fuerzas del viento sobre los conductores

Considerando los vanos adyacentes, la fuerza del viento sobre un apoyo de alineación será, para cada conductor del haz:

$$F_c = q \times d \times \frac{a_1 + a_2}{2} \text{ daN} = 100,47 \text{ para el apoyo 3'}$$

Siendo:

d diámetro del conductor, en metros. **0,0126 m**

a_1, a_2 longitudes de los vanos adyacentes, en metros. La semisuma de a_1 y a_2 es el vano de viento o eolovano, av. (149,15 y 116,65 metros respectivamente)

q presión del viento

$$= 60 \times \left(\frac{V_v}{120} \right)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ para conductores de } d \leq 16 \text{ mm. } \mathbf{60 \text{ daN/m}^2}$$

$$= 50 \times \left(\frac{V_v}{120} \right)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ para conductores de } d > 16 \text{ mm. No Aplica}$$

7.4.1.2.2 Fuerza del viento sobre los apoyos de celosía

La fuerza del viento sobre los apoyos de celosía será:

$$F_c = q \times A_T \text{ daN} = 1.834 \text{ daN}$$

Siendo:

A_T área del apoyo expuesta al viento proyectada en el plano normal a la dirección del viento, en m^2 .

$$q \text{ presión del viento} = 170 \times \left(\frac{V_v}{120} \right)^2 \text{ daN/m}^2. \mathbf{170 \text{ da N/m}^2}$$

7.4.1.3 Sobrecargas motivadas por el hielo

A estos efectos, el país se clasifica en tres zonas:

- Zona A: La situada a menos de 500 metros de altitud sobre el nivel del mar.
- Zona B: La situada a una altitud entre 500 y 1.000 metros sobre el nivel del mar.
- Zona C: La situada a una altitud superior a 1.000 sobre el nivel del mar.

Al encontrarse el proyecto a una altura menor de 500 metros, se clasifica como Zona A y por ende, **no se tendrá en cuenta sobrecarga alguna motivada por hielo.**

7.4.1.4 Desequilibrio de tracciones

7.4.1.4.1 Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de aislamiento de suspensión

Para líneas de tensión nominal igual o inferior a 66 kV se considerará; por este concepto; un esfuerzo longitudinal equivalente al 8% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra. Este esfuerzo se podrá considerar distribuido en el eje del apoyo a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra. En los apoyos de ángulo con cadena de aislamiento de suspensión se valorará el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia.

7.4.1.4.2 Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de aislamiento de amarre

Para líneas de tensión nominal igual o inferior a 66 kV se considerará; por este concepto, un esfuerzo equivalente al 15% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra. Este esfuerzo se podrá considerar distribuido en el eje del apoyo a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra. En los apoyos de ángulo con cadena de aislamiento de amarre se valorará el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia.

7.4.1.4.3 Desequilibrio en apoyos de anclaje

Se considerará por este concepto un esfuerzo equivalente al 50% de las tracciones unilaterales de los conductores y cables de tierra.

Para líneas de tensión nominal igual o inferior a 66 kV este esfuerzo se podrá considerar aplicado en el eje del apoyo a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra. En los apoyos de anclaje con ángulo se valorará el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia.

7.4.1.4.4 Desequilibrio en apoyos de fin de línea

Se considerará por el mismo concepto un esfuerzo igual al 100% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra, considerándose aplicado cada esfuerzo en el punto de fijación del correspondiente conductor o cable de tierra al apoyo. Se deberá tener en cuenta, por consiguiente, la torsión a que estos esfuerzos pudieran dar lugar.

7.4.1.5 Esfuerzos longitudinales por rotura de conductores

Se considerará la rotura de los conductores (uno o varios) de una sola fase o cable de tierra por apoyo, independientemente del número de circuitos o cables de tierra instalados en él. Este esfuerzo se considerará aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable para cualquier elemento del apoyo, teniendo en cuenta la torsión producida en el caso de que aquel esfuerzo sea excéntrico.

7.4.1.5.1 Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de aislamiento de suspensión

Se considerará el esfuerzo unilateral, correspondiente a la rotura de un solo conductor o cable de tierra.

En los apoyos de ángulo con cadena de aislamiento de suspensión se valorará, además del esfuerzo de torsión que se produce según lo indicado, el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia en su punto de aplicación. Previa las justificaciones pertinentes, podrá tenerse en cuenta la reducción de este esfuerzo, mediante dispositivos especiales adoptados para este fin; así como la que pueda originar la desviación de la cadena de aisladores de suspensión. Teniendo en cuenta este último concepto, el valor mínimo admisible del esfuerzo de rotura que deberá considerarse será: el 50% de la tensión del cable roto en las líneas con uno o dos conductores por fase, y el 75% de la tensión del cable roto en las líneas con tres conductores por fase, no pudiéndose considerar reducción alguna por desviación de la cadena en las líneas con cuatro o más conductores por fase.

Número de conductores por fase	Esfuerzo de rotura aplicable (%)
1	50
2	50
3	75
≥4	100

7.4.1.5.2 Rotura de conductores en apoyos de alineación y ángulo con cadenas de amarre

Se considerará el esfuerzo correspondiente a la rotura de un solo conductor por fase o cable de tierra, sin reducción alguna de su tensión.

En los apoyos de ángulo con cadenas de amarre se valorará, además del esfuerzo de torsión que se produce según lo indicado, el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia en su punto de aplicación.

7.4.1.5.3 Rotura de conductores en apoyos de anclaje

Se considerará el esfuerzo correspondiente a la rotura de un cable de tierra o de un conductor en las líneas con un solo conductor por fase, sin reducción alguna de su tensión y, en las líneas con conductores en haces múltiples se considerará la rotura de un cable de tierra o la rotura total de los conductores de un haz de fase, pero supuestos aquellos con una tensión mecánica igual al 50% de la que les corresponde en la hipótesis que se considere, no admitiéndose sobre los anteriores esfuerzos reducción alguna. En los apoyos de anclaje con ángulo se valorará, además del esfuerzo de torsión que se produce según lo indicado, el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia en su punto de aplicación.

Número de conductores por fase	Esfuerzo de rotura aplicable (%)
1	100
≥2	50

7.4.1.5.4 Rotura de conductores en apoyos de fin de línea

Se considerará este esfuerzo como en los apoyos del apartado 5.4.1.5.c), pero suponiendo, en el caso de las líneas con haces múltiples, los conductores sometidos a la tensión mecánica que les corresponda, de acuerdo con la hipótesis de carga.

7.4.1.6 Esfuerzos resultantes de ángulo

En los apoyos situados en un punto en el que el trazado de la línea ofrezca un cambio de dirección se tendrá en cuenta, además, el esfuerzo resultante de ángulo de las tracciones de los conductores y cables de tierra.

Tabla resumen según hipótesis y tipo de apoyo

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	Cargas Permanentes (apdo. 5.4.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 5.4.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea.		
	T	Esfuerzo de viento (apdo. 5.4.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra - Apoyo Sólo Ángulo: Resultante del ángulo (apdo. 5.4.1.6)	<p align="center">ALINEACIÓN: No aplica.</p> <p align="center">ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 5.4.1.6)</p>	
	L	No aplica	Desequilibrio de tracciones (apdo. 5.4.1.4.a))	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 5.4.1.5.a))
Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo. 5.4.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 5.4.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea.		
	T	Esfuerzo de viento (apdo. 5.4.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra - Apoyo Sólo Ángulo: Resultante del ángulo (apdo. 5.4.1.6)	<p align="center">ALINEACIÓN: No aplica.</p> <p align="center">ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 5.4.1.6)</p>	
	L	No aplica	Desequilibrio de tracciones (apdo. 5.4.1.4.b))	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 5.4.1.5.b))
Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 5.4.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -5 °C.				
V = Esfuerzo Vertical		L = Esfuerzo Longitudinal		T = Esfuerzo Transversal

7.4.2 COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Los coeficientes de seguridad de los apoyos serán diferentes según el carácter de la hipótesis de cálculo a que han de ser aplicados. En este sentido, las hipótesis se clasifican según la tabla siguiente:

Tipo de apoyo	Hipótesis normales	Hipótesis anormales
Alineación	1 ^a , 2 ^a	3 ^a , 4 ^a
Ángulo	1 ^a , 2 ^a	3 ^a , 4 ^a
Anclaje	1 ^a , 2 ^a	3 ^a , 4 ^a
Fin de línea	1 ^a , 2 ^a	4 ^a

7.4.2.1 Elementos metálicos

El coeficiente de seguridad respecto al límite de fluencia no será inferior a 1,5 para las hipótesis normales y 1,2 para las hipótesis anormales.

7.4.2.2 Elementos de madera

El coeficiente de seguridad respecto al límite de rotura no será inferior a 3,5 para las hipótesis normales y 2,8 para las hipótesis anormales.

7.4.3 SELECCIÓN DE APOYOS

A modo resumen, se presenta en la siguiente tabla los apoyos recomendados para cada una de las hipótesis.

Apoyos de Anclaje

Tipo de Apoyo	Hipótesis	Designación recomendada	Esfuerzo necesario (kg)
Apoyo de Fin de Línea	Normal	C-4500	3300
	Anormal	C-4500	4150
Apoyo de Anclaje	Normal	C-7000	4892
	Anormal	C-7000	6150

Por todo ello, y considerando los casos más desfavorables, se instalará un apoyo tipo C-4500/14 para el apoyo PC y el apoyo 3' será un C-7000/16

Palma de Mallorca, agosto de 2019

Jordi Quer Sopeña
Colegiado nº 813 en el COETIB

Antoni Bisbal Palou
Colegiado nº 559 en el COEIB

8 PRESUPUESTO

Precios en Euros sin IVA.

Ud	Concepto	Precio unitario (€)	Precio partida (€)
15.356	Paneles Solares REC REC300TP2	77,65	1.192.443,24
59	Convertidores de conexión a Red SUNGROW SG60KTL	3.516,90	207.497,35
213	Estructura de suportación y herrajes 72 paneles	1.041,00	221.733,78
1	Cableado y cuadros en baja tensión	119.574,74	119.574,74
3	Centros de transformación 1x1600 kVA	50.643,42	151.930,26
1	Sistema de monitorización y adquisición de datos	6.611,78	6.611,78
1	Obra Civil, arrostramientos, zanjas	21.101,43	21.101,43
1	CMM FV	81.592,18	81.592,18
30	Línea de media tensión hasta punto de conexión	78,78	2.363,36
1	Actuaciones Punto de Conexión	11.929,34	11.929,34
1	Plan de vigilancia ambiental	16.000,00	16.000,00
	Presupuesto de Ejecución Material (PEM)		2.032.777,45
1	Honorarios Profesionales	43.948,87	43.948,87
1	Beneficio Industrial	366.240,60	366.240,60
	Coste Total Proyecto		2.441.604,00

Palma de Mallorca, agosto de 2019

Jordi Quer Sopeña
Colegiado nº 813 en el COETIB

Antoni Bisbal Palou
Colegiado nº 559 en el COEIB

9 CONSIDERACIONES FINALES

Las instalaciones descritas anteriormente serán ejecutadas por personal competente y bajo la dirección de un instalador autorizado por la *Consellería de Comerç i Indústria de Balears*. Los materiales estarán homologados. En todo lo referente a cuestiones de tipo técnico que se hubieran omitido en la Memoria o Planos se entenderá que se adaptan por completo a la reglamentación vigente.

Por lo demás, quien suscribe no se hace responsable de la instalación y puesta en práctica de lo proyectado si no se demuestra lo contrario mediante hoja de encargo de Dirección de Obra debidamente visada por el Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Baleares.

Palma de Mallorca, agosto de 2019

Jordi Quer Sopeña
Colegiado nº 813 en el COETIB

Antoni Bisbal Palou
Colegiado nº 559 en el COEIB

10 ANEXO 1. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

10.1 EMPLAZAMIENTO DE LA PLANTA

10.2 SITUACIÓN ACTUAL

- A. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PARCELA**
- B. SITUACIÓN ELÉCTRICA**

10.3 IMPLANTACIÓN DETALLADA DEL PARQUE SOLAR

10.4 PUNTO DE CONEXION E INSTALACIONES DE EVACUACIÓN

10.5 DETALLE ESTRUCTURA

10.6 DETALLE TRAZADO LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN

- A. TRAZADO ACTUAL**
- B. TRAZADO PROPUESTO**

10.7 ESQUEMA UNIFILAR MT

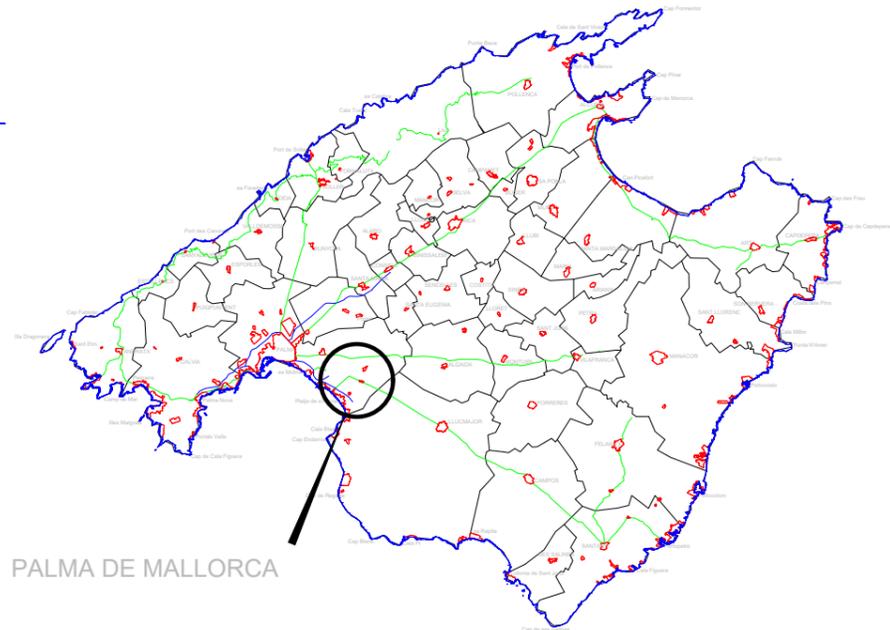
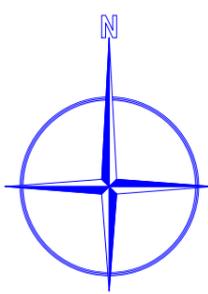
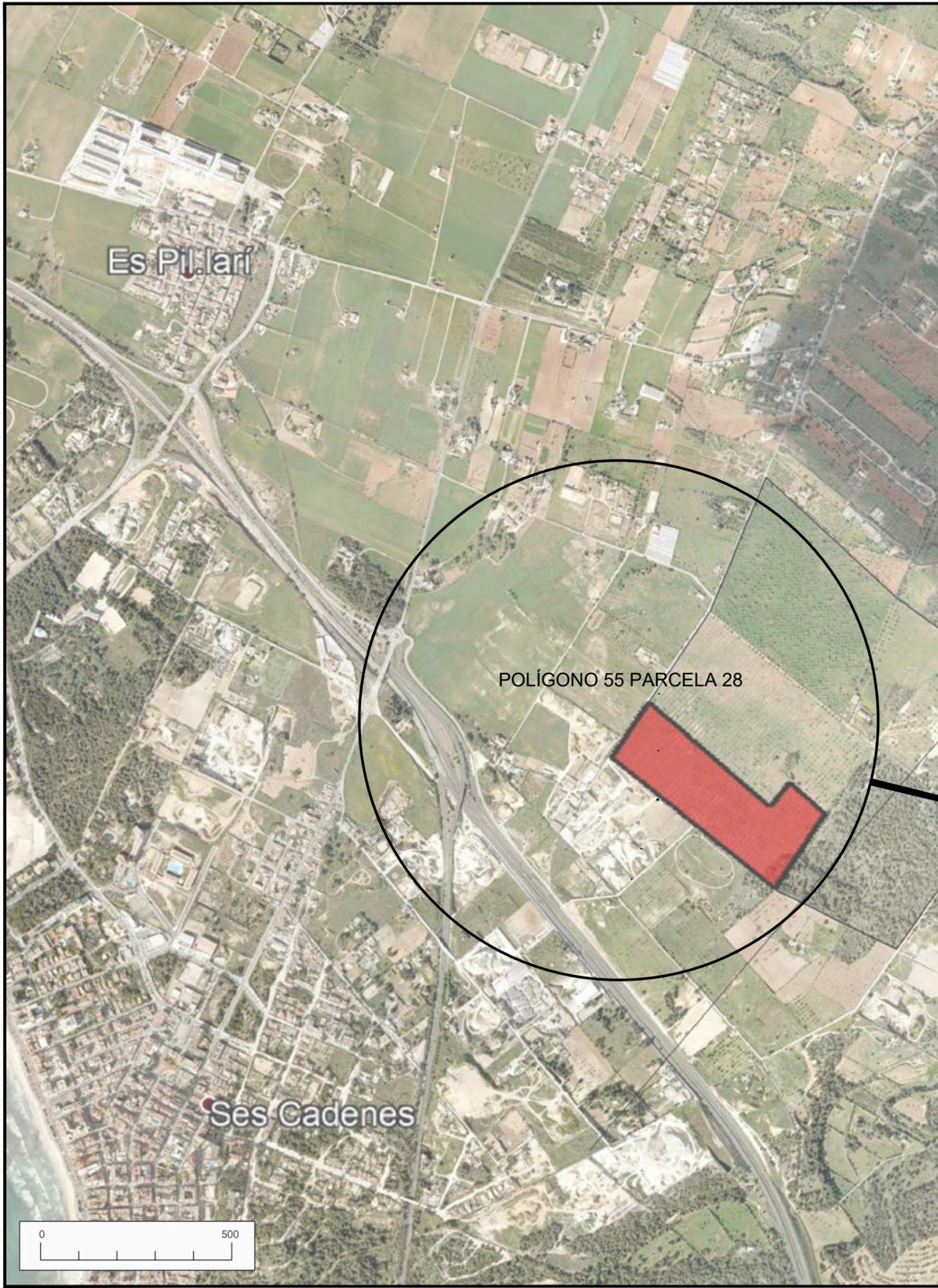
10.8 ESQUEMA UNIFILAR BT

- A. ESQUEMA UNIFILAR BT TRAF0 1**
- B. ESQUEMA UNIFILAR BT TRAF0 2**
- C. ESQUEMA UNIFILAR BT TRAF0 3**

10.9 DETALLES CONSTRUCTIVOS Y ESQUEMA CMM

10.10 DETALLES CONSTRUCTIVOS Y ESQUEMA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN MT/BT

10.11 DETALLES APOYO CON CONVERSIÓN AÉREA-SUBTERRÁNEA A INSTALAR

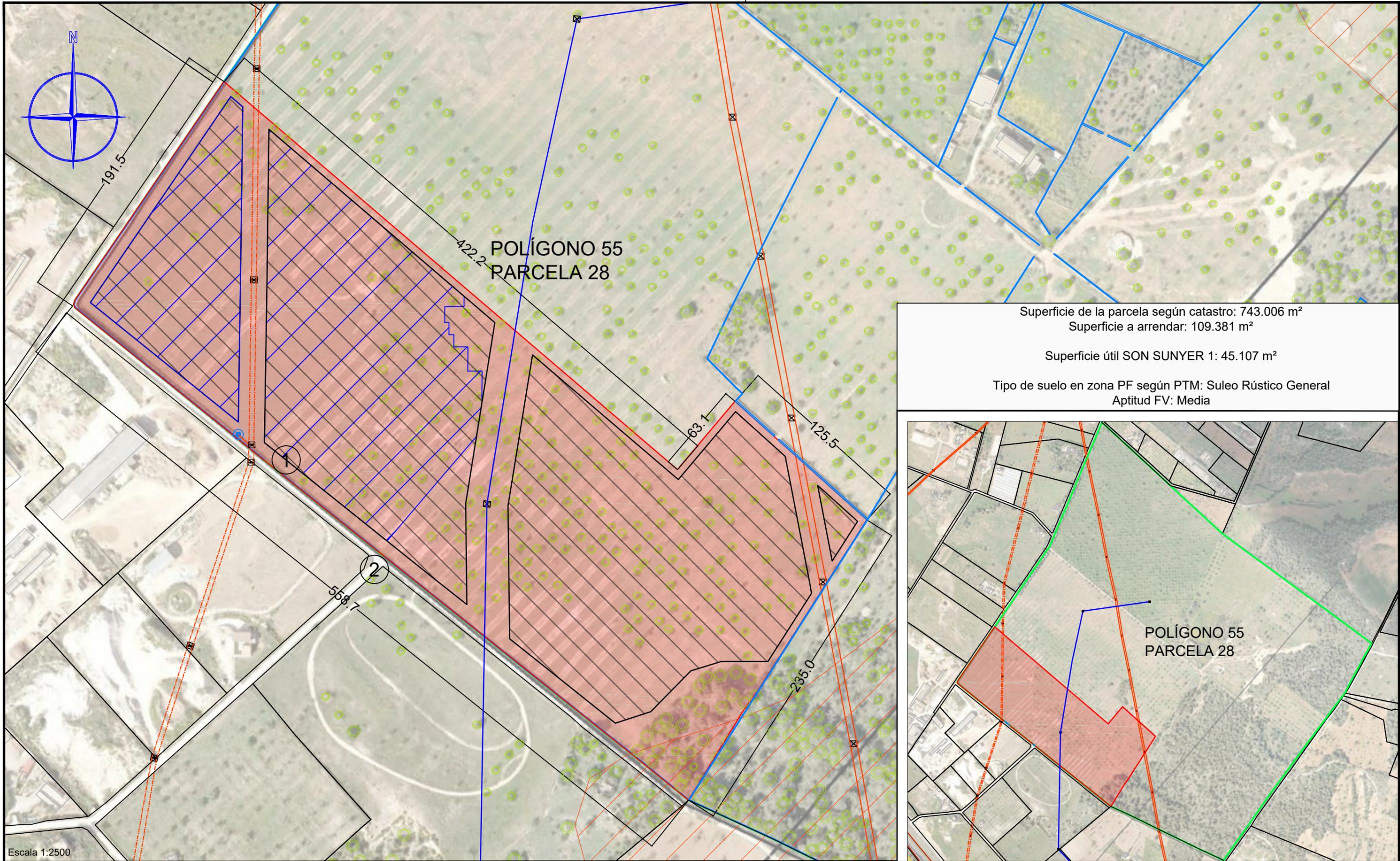


PALMA DE MALLORCA



Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado

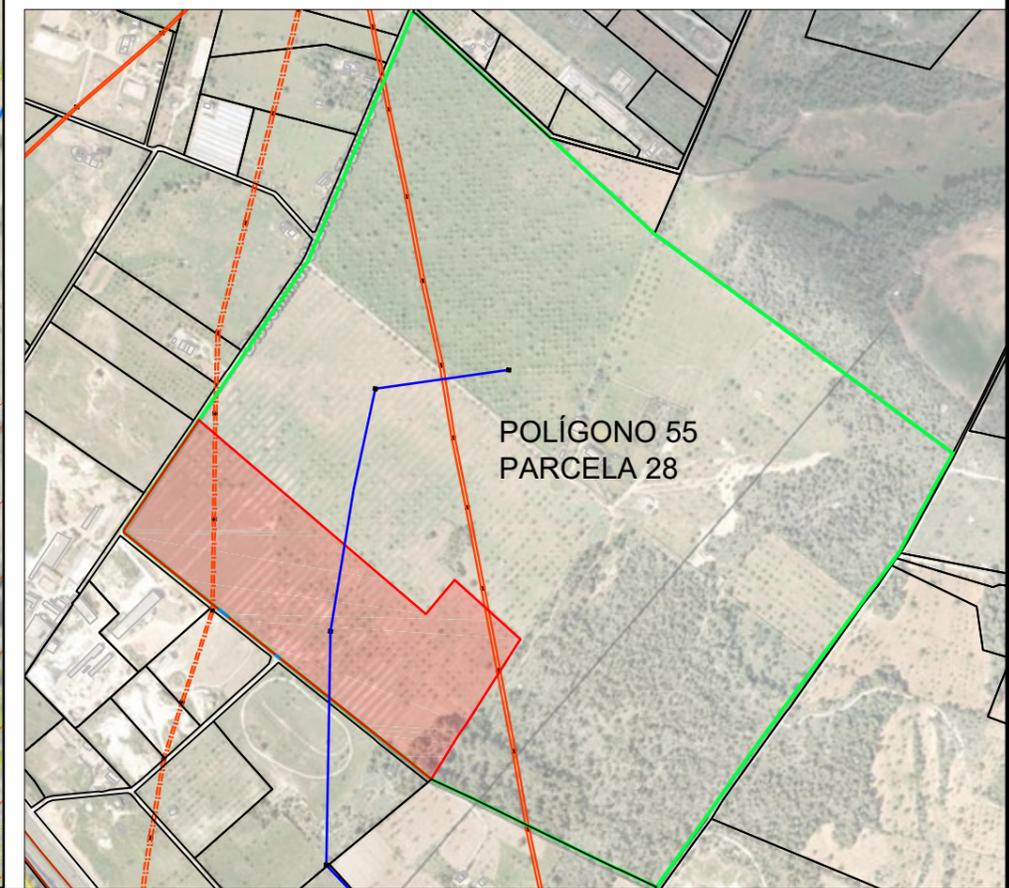
 C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674 FAX 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com	Promotor GOOD WIND ENTERTAINMENT, S.L. Proyecto PARQUE SOLAR SON SUNYER 1 Plano EMPLAZAMIENTO DE LA PLANTA Situación POL 55 PAR 28, PALMA, ILLES BALEARS	Autores del proyecto: Jordi Quer Sopena Ingeniero téc. industrial COETIB nº 813 Antoni Bisbal Palou Ingeniero industrial COEIB nº 559	Firma: Firma: Firma:
	EXPEDIENTE 120.19 FECHA 08/2019 ESCALA S/E PLANO 01		



Superficie de la parcela según catastro: 743.006 m²
 Superficie a arrendar: 109.381 m²

Superficie útil SON SUNYER 1: 45.107 m²

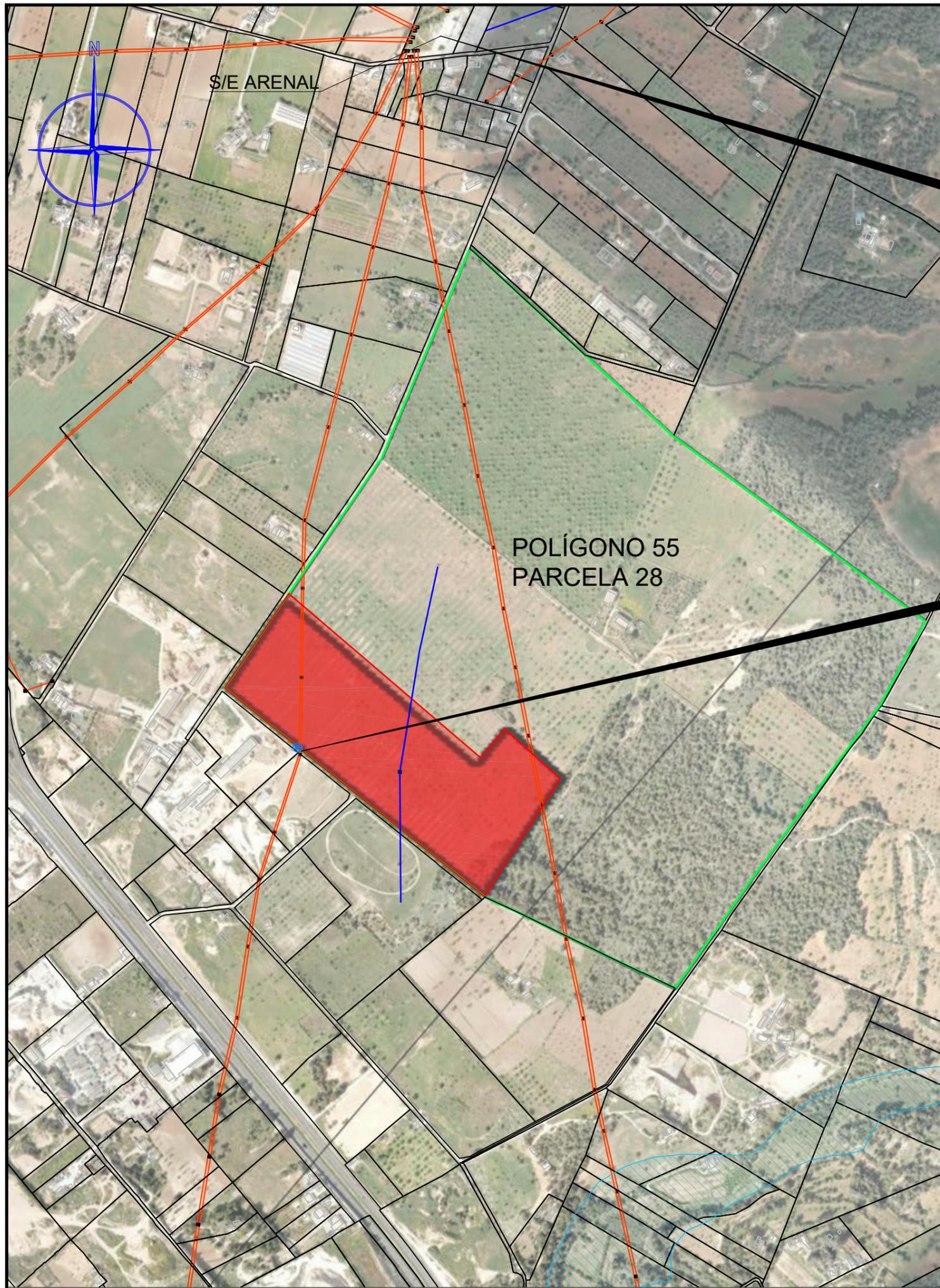
Tipo de suelo en zona PF según PTM: Suleo Rústico General
 Aptitud FV: Media



LEYENDA	
	Líneas M.T.
	Límite parcela de interés
	Zona a Arrendar PF
	Zona útil
	Zona útil PF
	Punto de conexión Parque Solar
	Apoyo metálico MT

Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado
Promotor GOOD WIND ENTERTAINMENT, S.L. Proyecto PARQUE SOLAR SON SUNYER 1 Plano SITUACIÓN ACTUAL Situación POL 55 PAR 28, PALMA, ILLES BALEARS					
EXPEDIENTE	FECHA	ESCALA	PLANO		
120.19	08/2019	1/2500	02 A		
Autores del proyecto: Jordi Quer Sopena Ingeniero téc. industrial COETIB nº 813			Firma:		
Antoni Bisbal Palou Ingeniero industrial COEIB nº 559			Firma:		
			Firma:		

Escala 1:2500



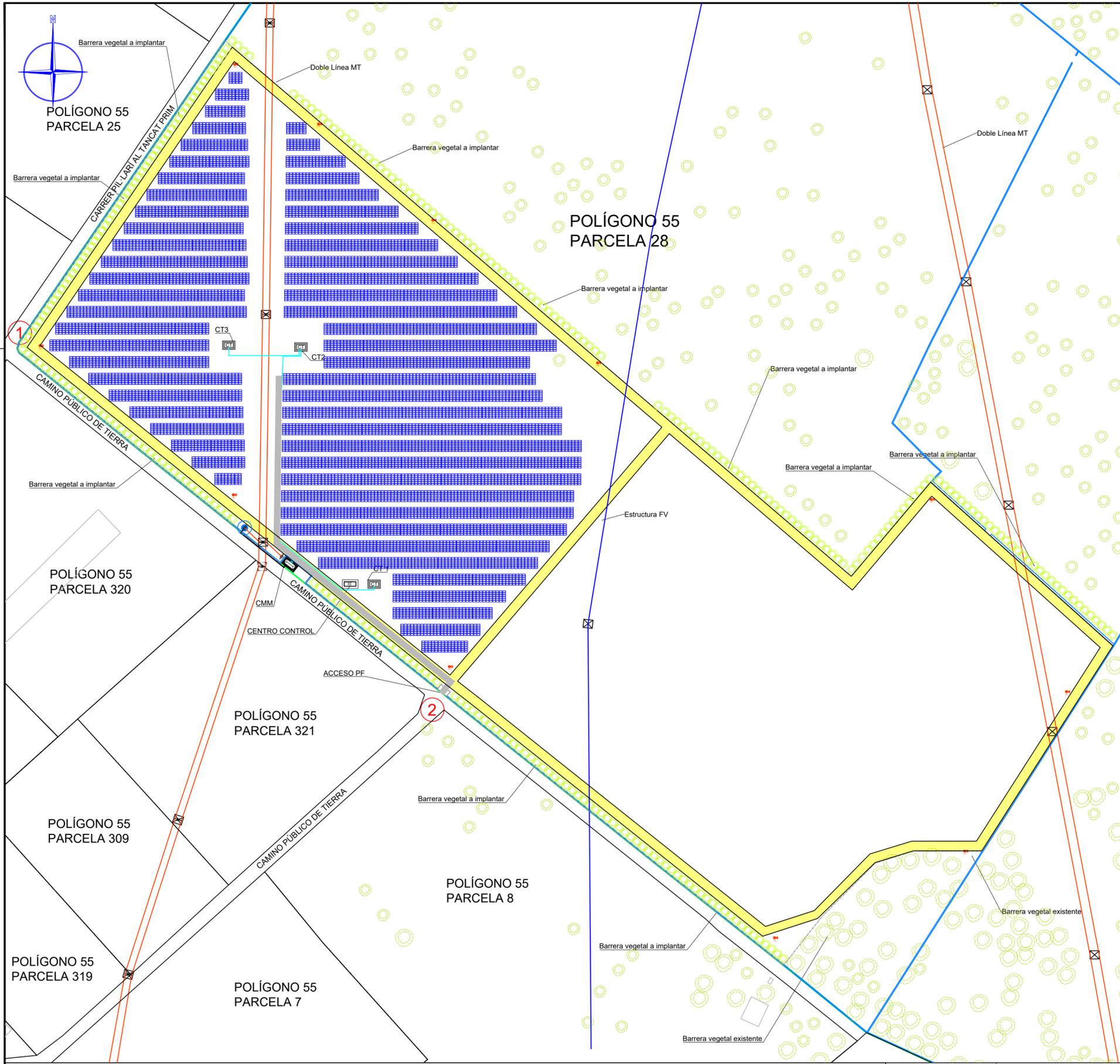
Superficie de la parcela: 743.006 m²
 Superficie arrendada: 109.381 m²
 Superficie útil: 45.107 m²

Subestación a conectar: Arenal
 Distancia desde PC hasta Subestación: 1250 m
 Zona a conectar: Sobre línea doble existente

LEYENDA	
	Poste M.T./A.T.
	Parcela PF
	Zona implantación PF
	Línea M.T. Aérea
	Línea A.T. Aérea
	Punto de conexión Parque Solar

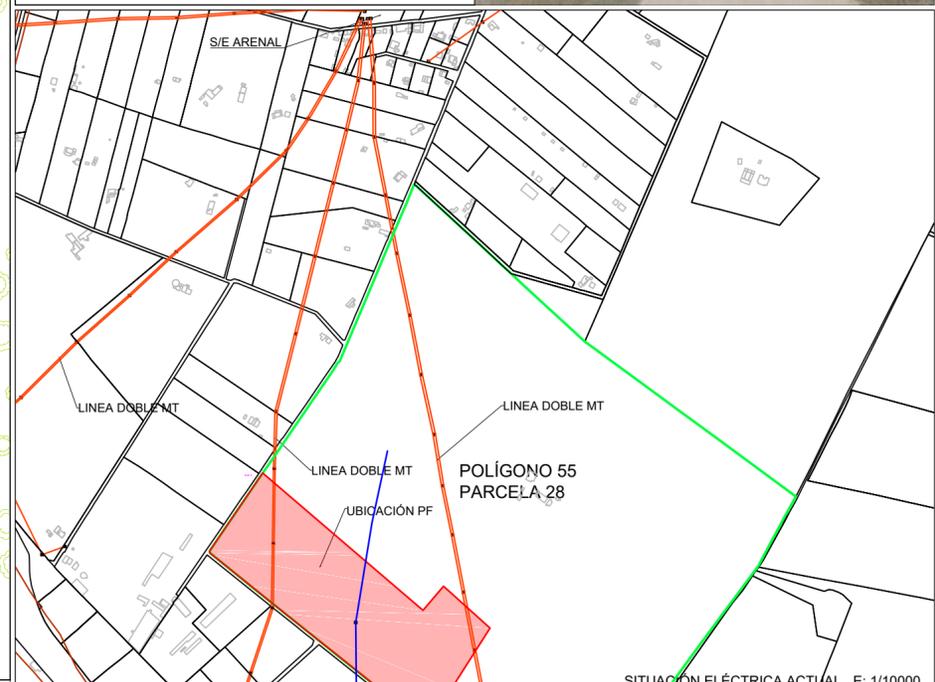
Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado

<p>INTI ENERGIA INTI ENERGIA PROJECTES S.L.</p> <p>C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 97 1299674 FAX 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p>	Promotor GOOD WIND ENTERTAINMENT, S.L. Proyecto PARQUE SOLAR SON SUNYER 1 Plano SITUACIÓN ELÉCTRICA Situación POL 55 PAR 28, PALMA, ILLES BALEARS	Autores del proyecto: Jordi Quer Sopena Ingeniero téc. industrial COETIB nº 813	Firma:
	EXPEDIENTE 120.19 FECHA 08/2019 ESCALA 1/7500 PLANO 02 B	Antoni Bisbal Palou Ingeniero industrial COEIB nº 559	Firma:



POSTE CAS TIPO A INSTALAR

ZONA DE ACTUACIÓN



CONFIGURACIÓN		INVERSOR	
Potencia CC	4.61 MWp	Unidades	59
Potencia AC	3.84 MVA	Marca	SUNGROW
Módulos totales	15.356 REC300TP2	Modelo	SG60KTL
Módulos por string	22		
Strings	698		
Estructura	6Hx11, biposte hincado		
Paso	8.35 m		
Inclinación	20°		
Azimut (sur)	0°		

AREAS	
Area Total Arrendada	10.10 Ha
Area de la planta	4.51 Ha
Area vallada	9.64 Ha
Perímetro	1560 m

LEYENDA

- Acceso a PF
- CCTV
- Limite parcelas
- Punto de conexión Parque Solar
- Reja Perimetral PF
- Zonas a instalar barrera vegetal
- Zonas con barrera vegetal existente

Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado

INTI ENERGIA
INTI ENERGIA PROJECTES S.L.
 C/Parellades Nº 6 1º B
 07003-PALMA DE MALLORCA
 TEL. 971299674 FAX 971752176
 inti@intiennergia.com
 www.intiennergia.com

Promotor: **GOOD WIND ENTERTAINMENT, S.L.**
 Proyecto: **PARQUE SOLAR SON SUNYER 1**
 Plano: **IMPLANTACIÓN DETALLADA**
 Situación: **POL 55 PAR 28, PALMA, ILLES BALEARS**

Autores del proyecto:
 Jordi Quer Sopena
 Ingeniero téc. industrial
 COETIB nº 813

Antoni Bisbal Palou
 Ingeniero industrial
 COEIB nº 559

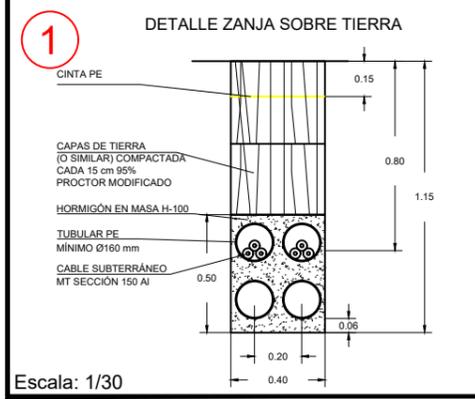
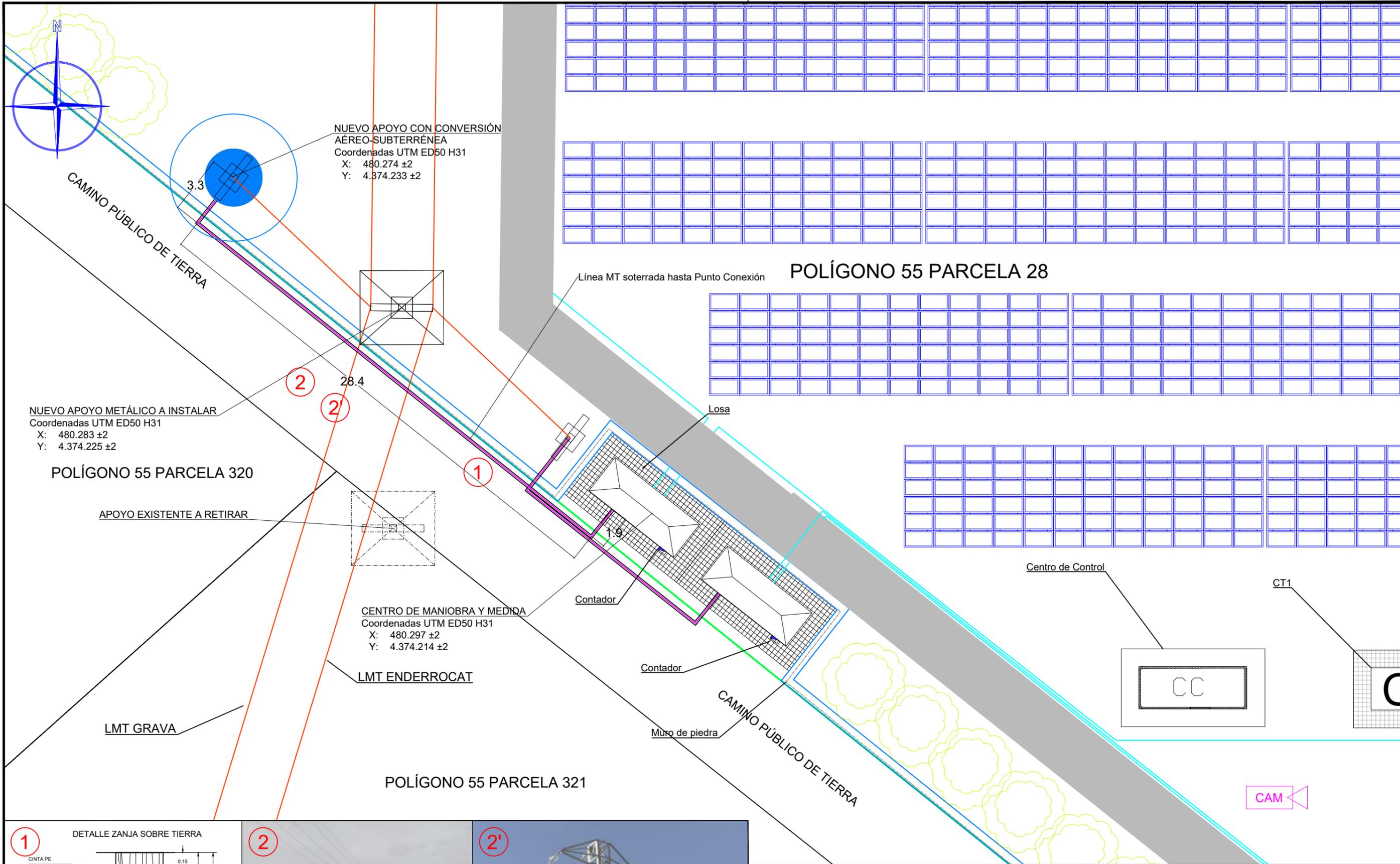
EXPEDIENTE
120.19

FECHA
08/2019

ESCALA
1/1500

PLANO
03

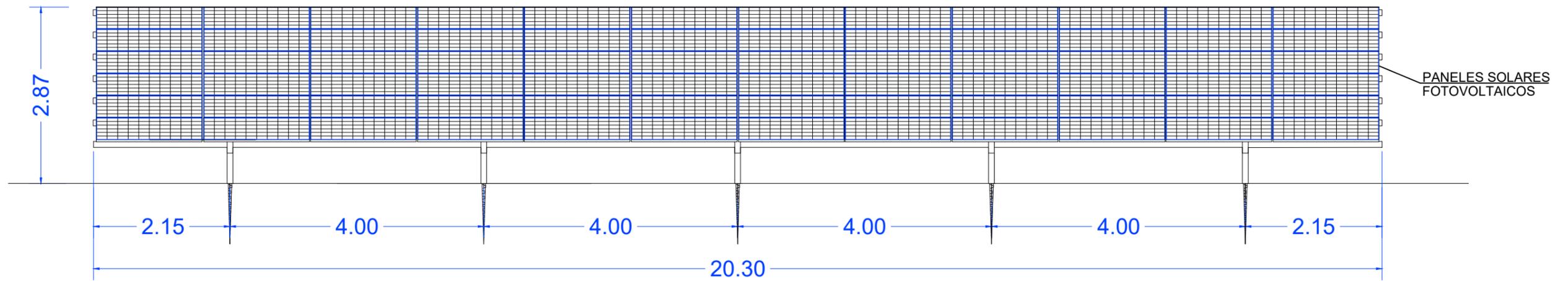
Firma:



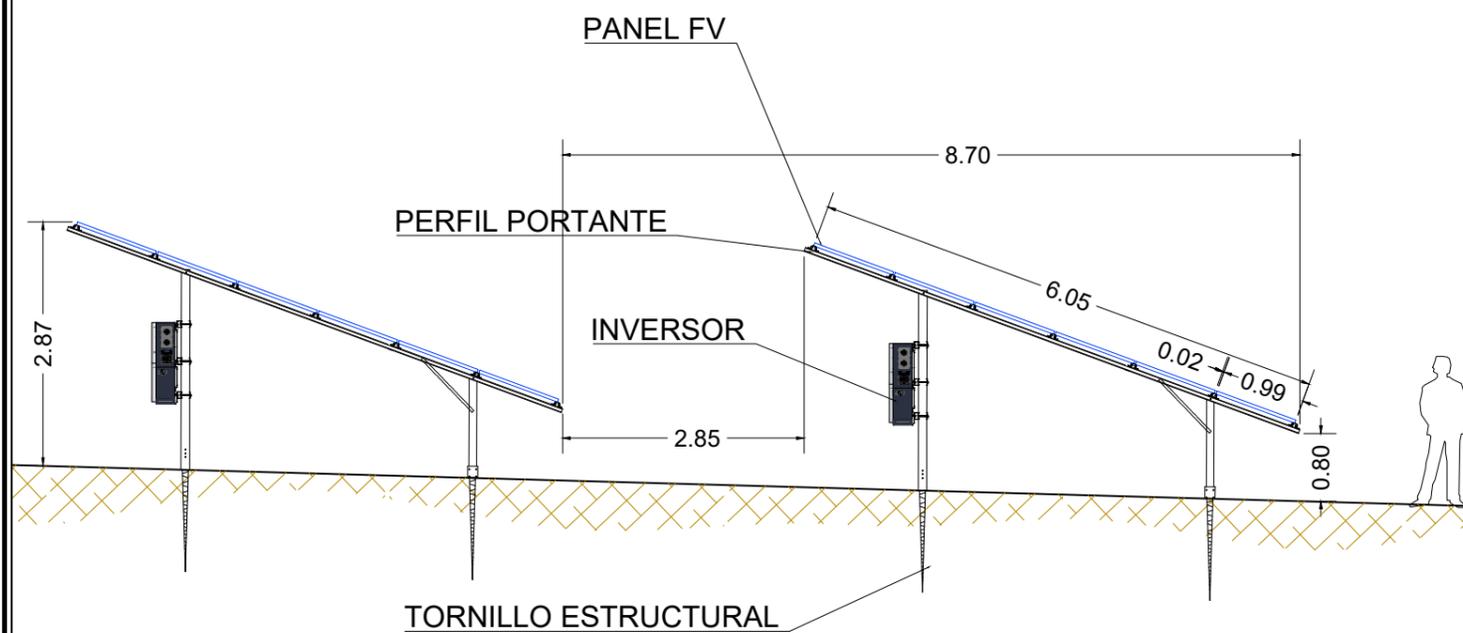
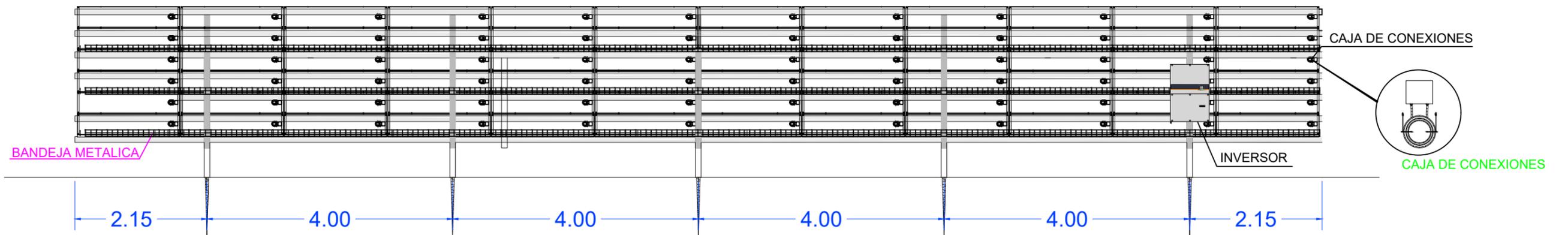
Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado

<p>C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674 FAX 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p>	<p>Promotor GOOD WIND ENTERTAINMENT, S.L.</p> <p>Proyecto PARQUE SOLAR SON SUNYER 1</p> <p>Plano DETALLE PUNTO DE CONEXIÓN</p> <p>Situación POL 55 PAR 28, PALMA, ILLES BALEARS</p>	<p>Autores del proyecto: Jordi Quer Sopena Ingeniero téc. industrial COETIB nº 813</p> <p>Antoni Bisbal Palou Ingeniero industrial COEIB nº 559</p>	<p>Firma:</p> <p>Firma:</p> <p>Firma:</p>
	<p>EXPEDIENTE 120.19</p> <p>FECHA 08/2019</p> <p>ESCALA 1/200</p> <p>PLANO 04</p>		

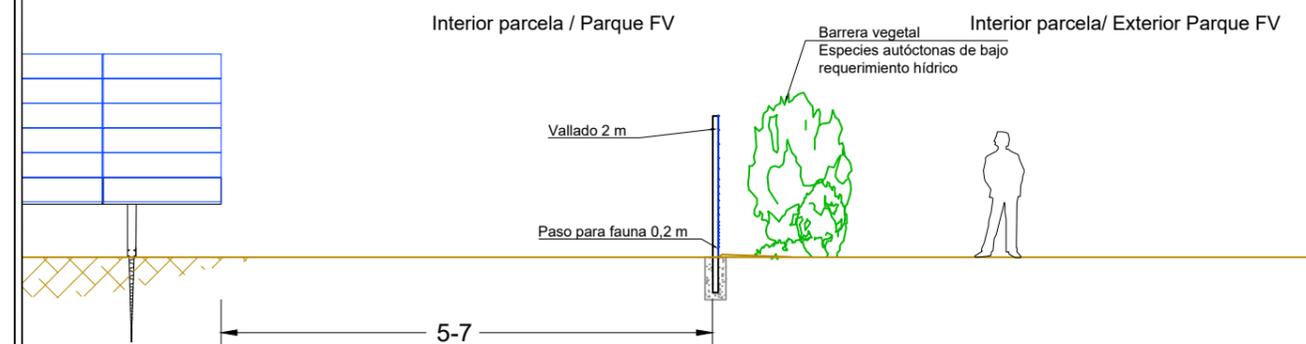
VISTA A



VISTA B



PERFIL DE LA ESTRUCTURA Y DIMENSIONES

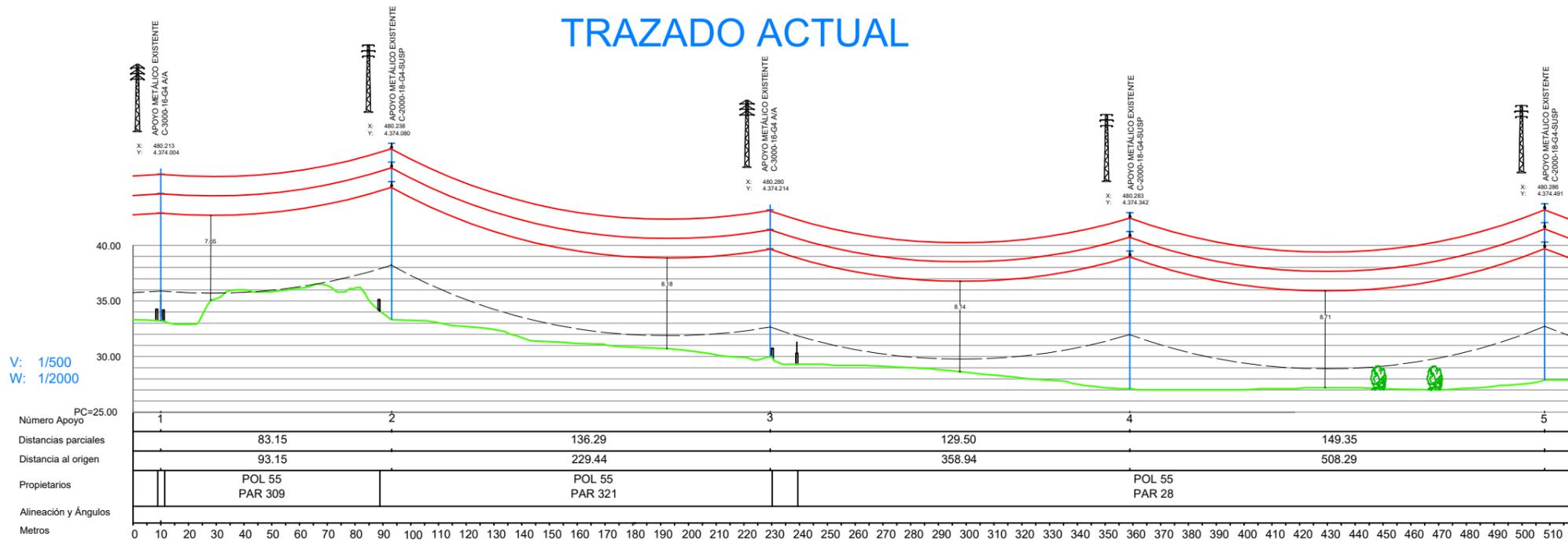


ALZADO TIPO Y DISTANCIAS

Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado

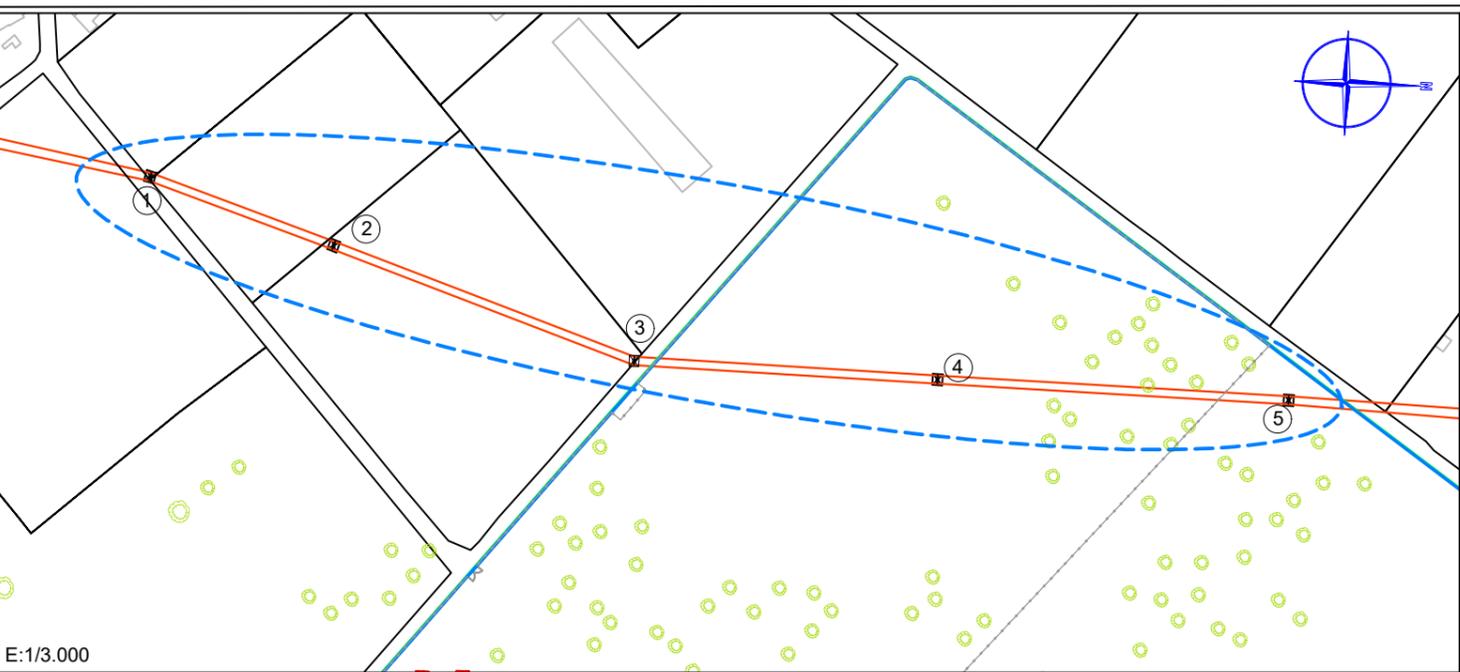
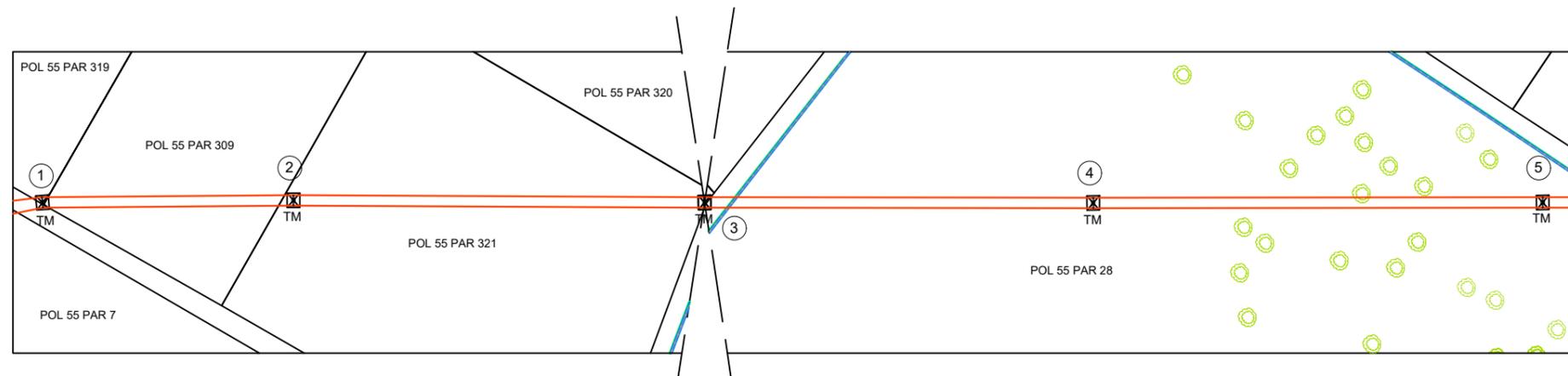
<p>C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674 FAX 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p>	Promotor GOOD WIND ENTERTAINMENT, S.L. Proyecto PARQUE SOLAR SON SUNYER 1 Plano TOPOGRÁFICO Y AFECTACIONES Situación POL 55 PAR 28, PALMA, ILLES BALEARS	Autores del proyecto: Jordi Quer Sopena Ingeniero téc. industrial COETIB nº 813 Antoni Bisbal Palou Ingeniero industrial COEIB nº 559	Firma:
	EXPEDIENTE 120.19 FECHA 08/2019 ESCALA S/E PLANO 05	Firma:	

TRAZADO ACTUAL



V: 1/500
W: 1/2000

PC=25.00
Alineación y Ángulos
Metros



SUBESTACIÓN ARENAL

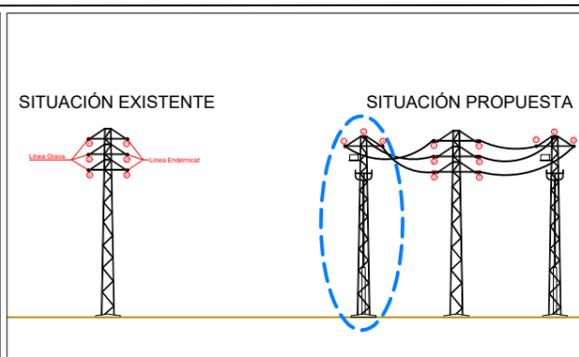
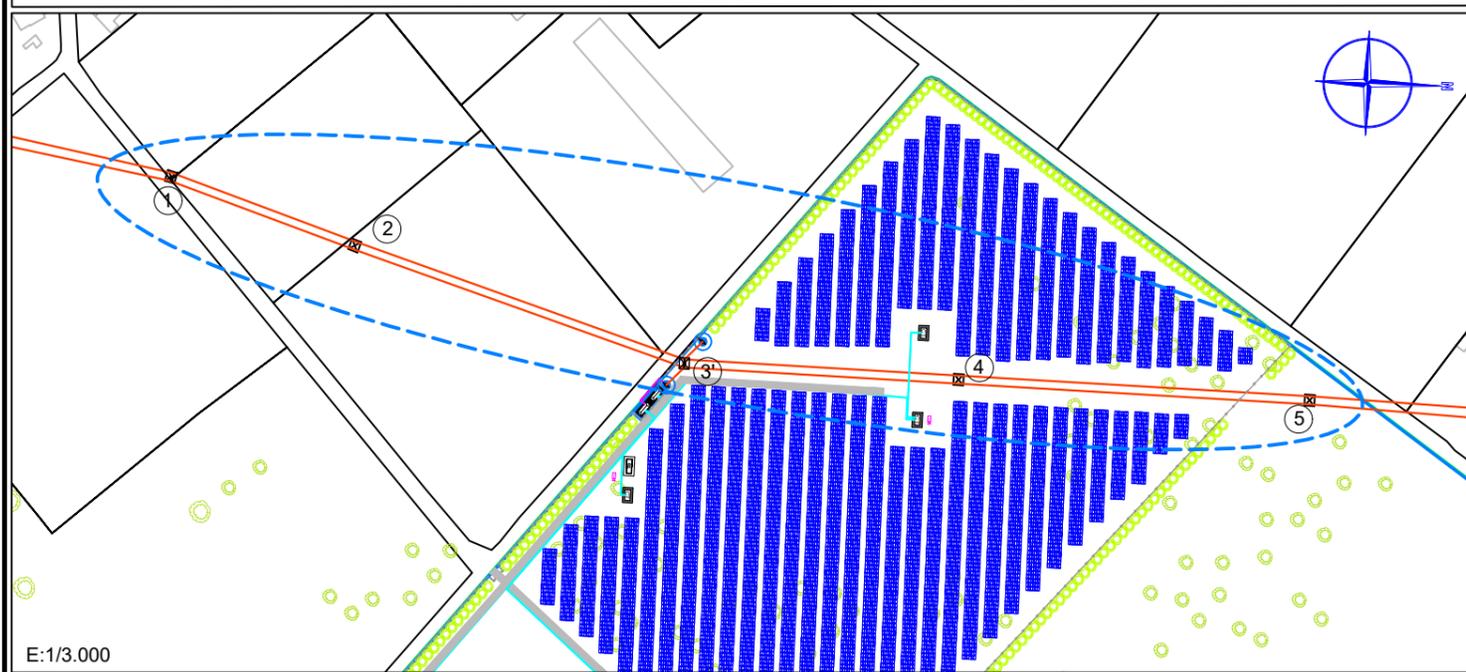
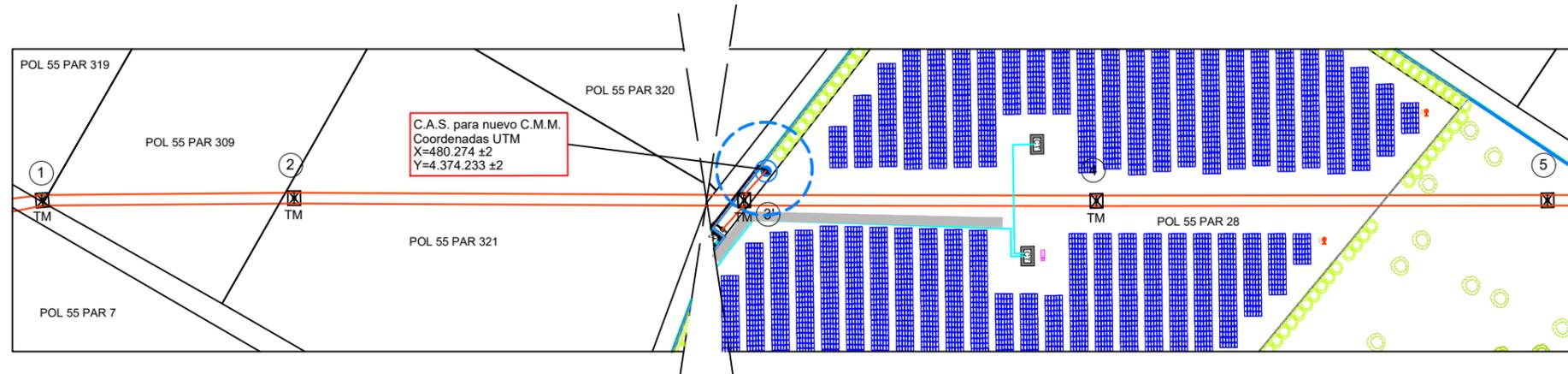
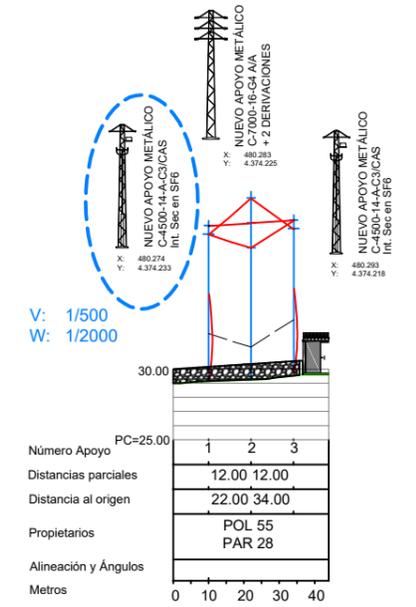
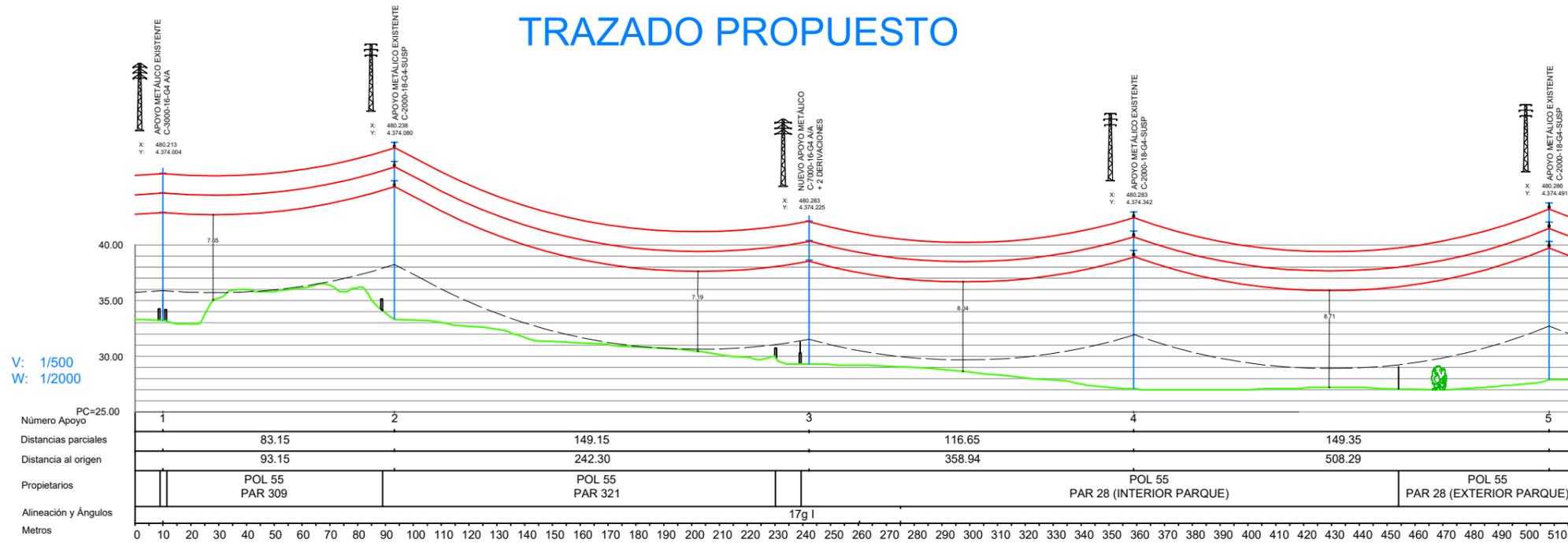


Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado

<p>INTI ENERGIA</p> <p>C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674 FAX 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p>	Promotor GOOD WIND ENTERTAINMENT, S.L. Proyecto PARQUE SOLAR SON SUNYER 1 Plano DETALLE CATENARIAS. SITUACIÓ INICIAL Situación POL 55 PAR 28, PALMA, ILLES BALEARS	Autores del proyecto: Jordi Quer Sopena Ingeniero téc. industrial COETIB nº 813 Antoni Bisbal Palou Ingeniero industrial COEIB nº 559	Firma: Firma: Firma:
	EXPEDIENTE 120.19 FECHA 08/2019 ESCALA 1/2000 PLANO 06 A		

TRAZADO PROPUESTO

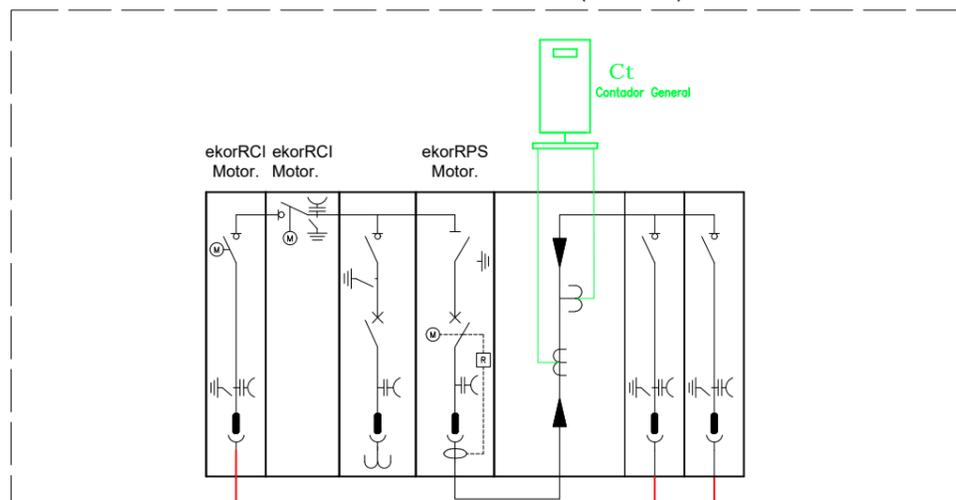
TRAZADO PROPUESTO



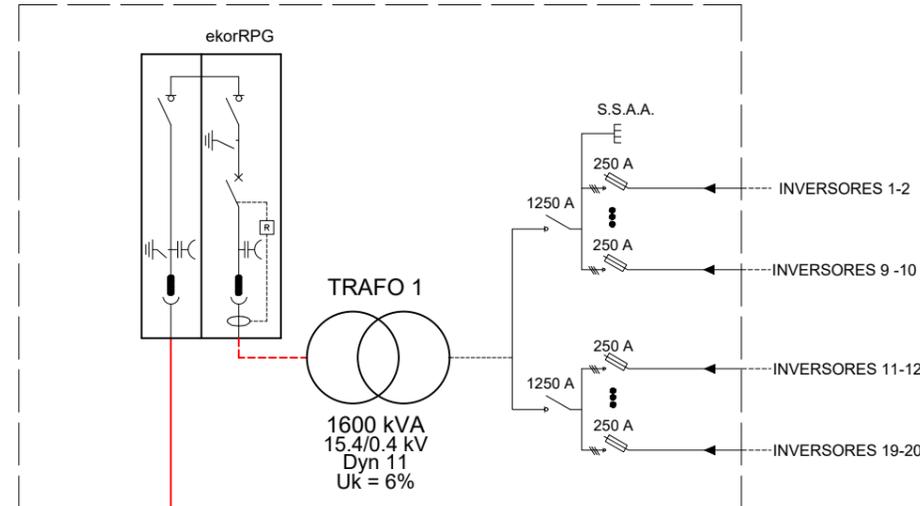
Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado

<p>INTI ENERGIA</p> <p>C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674 FAX 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p>	Promotor GOOD WIND ENTERTAINMENT, S.L. Proyecto PARQUE SOLAR SON SUNYER 1 Plano DETALLE CATENARIAS. TRAZADO PROPUESTO Situación POL 55 PAR 28, PALMA, ILLES BALEARS	Autores del proyecto: Jordi Quer Sopena Ingeniero téc. industrial COETIB nº 813 Antoni Bisbal Palou Ingeniero industrial COEIB nº 559	Firma: Firma: Firma:
	EXPEDIENTE 120.19 FECHA 08/2019 ESCALA 1/2000 PLANO 6 B		

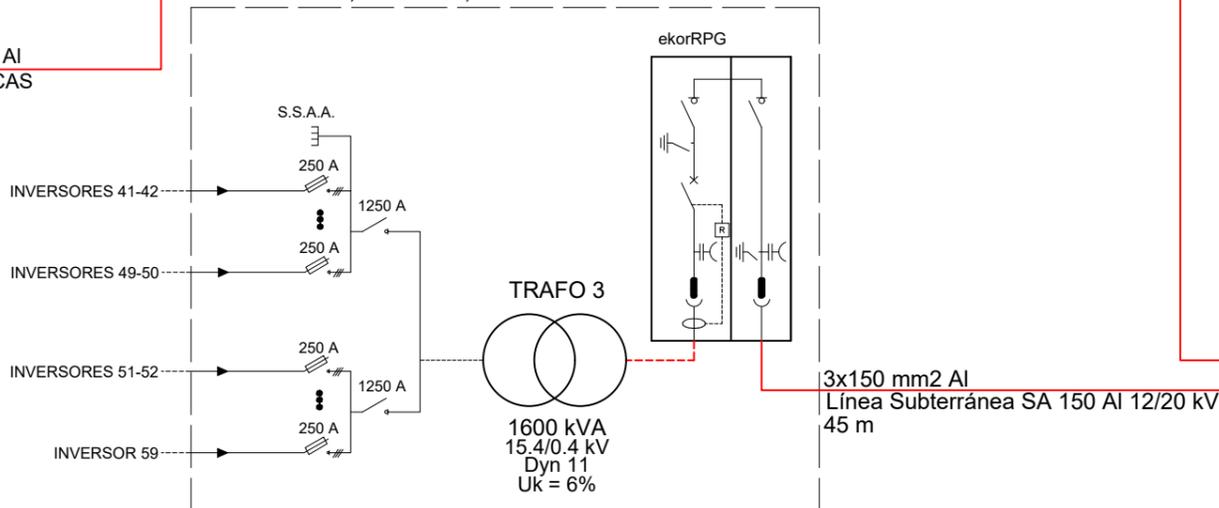
CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA FOTOVOLTAICO (CMM FV) ORMAZABAL PFU5



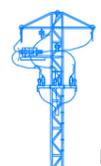
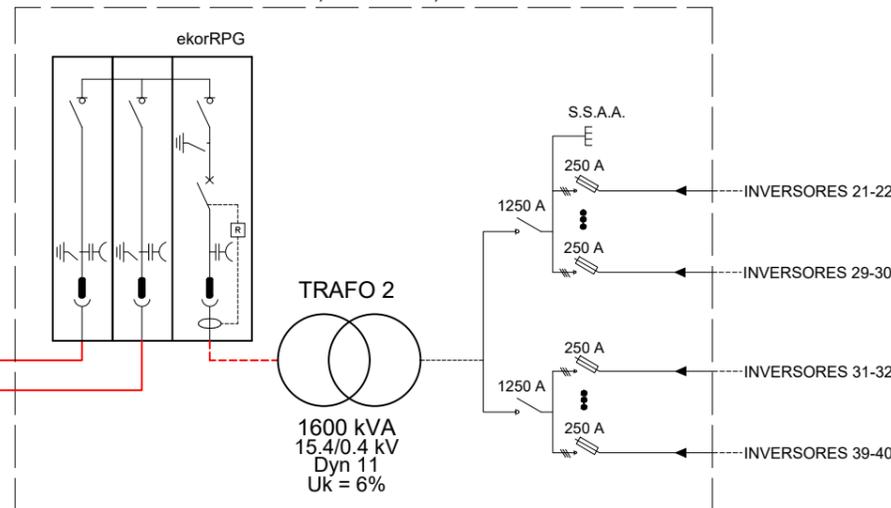
TRAF0 1, 1600 KVA, ORMAZABAL PFU4



TRAF0 3, 1600 KVA, ORMAZABAL PFU4



TRAF0 2, 1600 KVA, ORMAZABAL PFU4

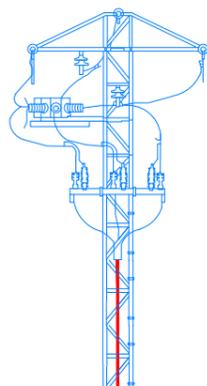


Línea Subterránea SA 150 AI
A conectar en Apoyo con CAS
35 m

3x150 mm2 Al
Línea Subterránea SA 150 AI 12/20 kV 55 m

3x150 mm2 Al
Línea Subterránea SA 150 AI 12/20 kV 125 m

3x150 mm2 Al
Línea Subterránea SA 150 AI 12/20 kV
45 m



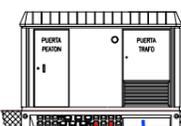
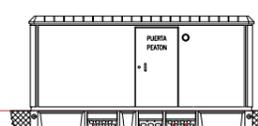
Interconexión con red de Media Tensión
de Endesa Distribución existente.
Colocación de poste metálico con
seccionamiento e interruptor de
Hexafluoruro; bajada e inicio de línea
subterránea.

CMM

Centro Transformador 1

Centro Transformador 2

Centro Transformador 3



Línea Subterránea MT
desde poste a CMM
Distancia cable 35 m
(3x150 AI)

Línea Subterránea MT
desde CMM a CT1
Distancia cable 55 m
(3x150 AI)

Línea Subterránea MT
desde CMM a CT2
Distancia cable 125 m
(3x150 AI)

Línea Subterránea MT
desde CT2 a CT3
Distancia cable 45 m
(3x150 AI)

Líneas Subterráneas BT
desde CT1, CT2 y CT3
a cuadros inversores
Líneas 4x300 AI

Relés asociados a interruptor frontera

Código ANSI	Descripción	Código ANSI	Descripción
50	Relé instantáneo de sobreintensidad sobre fases	64	Relé de protección de máxima tensión trifásica
50N	Relé instantáneo de sobreintensidad sobre neutro	59N	Relé de protección contra sobretensión homopolar
51	Relé de sobreintensidad temporizado sobre fases	81M	Relé protección máxima frecuencia
51N	Relé de sobreintensidad temporizado sobre neutro	81m	Relé protección mínima frecuencia
27	Relé de protección de mínima tensión trifásica		

Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado

C/Parellades Nº 6 1º B
07003-PALMA DE MALLORCA
TEL. 971299674 FAX 971752176
inti@intienergia.com
www.intienergia.com

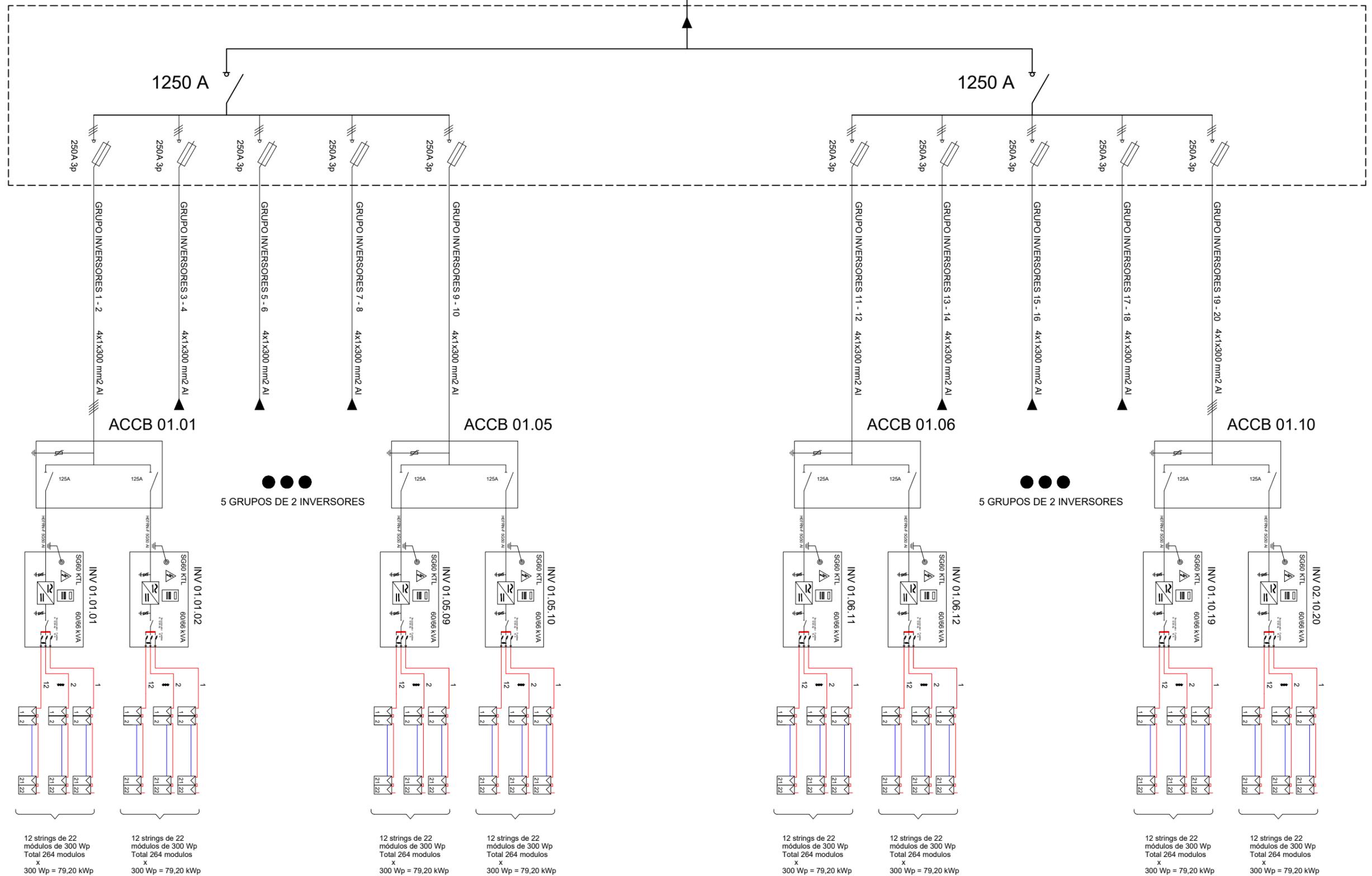
Promotor **GOOD WIND ENTERTAINMENT, S.L.**
 Proyecto **PARQUE SOLAR SON SUNYER 1**
 Plano **ESQUEMA UNIFILAR MT**
 Situación **POL 55 PAR 28, PALMA, ILLES BALEARS**

Autores del proyecto:
 Jordi Quer Sopena
 Ingeniero téc. industrial
 COETIB nº 813

Antoni Bisbal Palou
 Ingeniero industrial
 COEIB nº 559

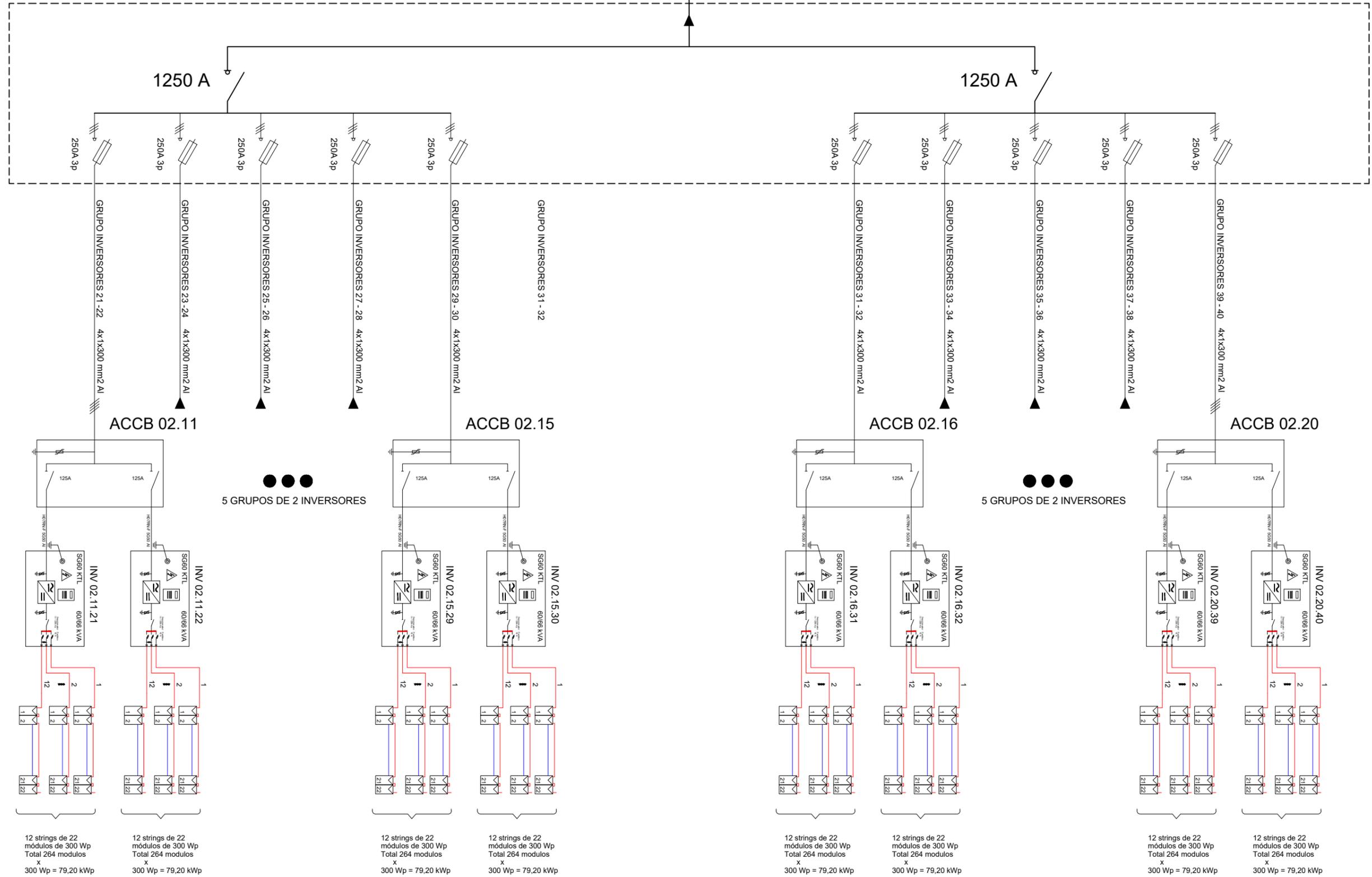
EXPEDIENTE 120.19	FECHA 08/2019	ESCALA S/E	PLANO 07
----------------------	------------------	---------------	-------------

CUADRO BT TRAF0 1 10 ENTRADAS DE HASTA 250 A



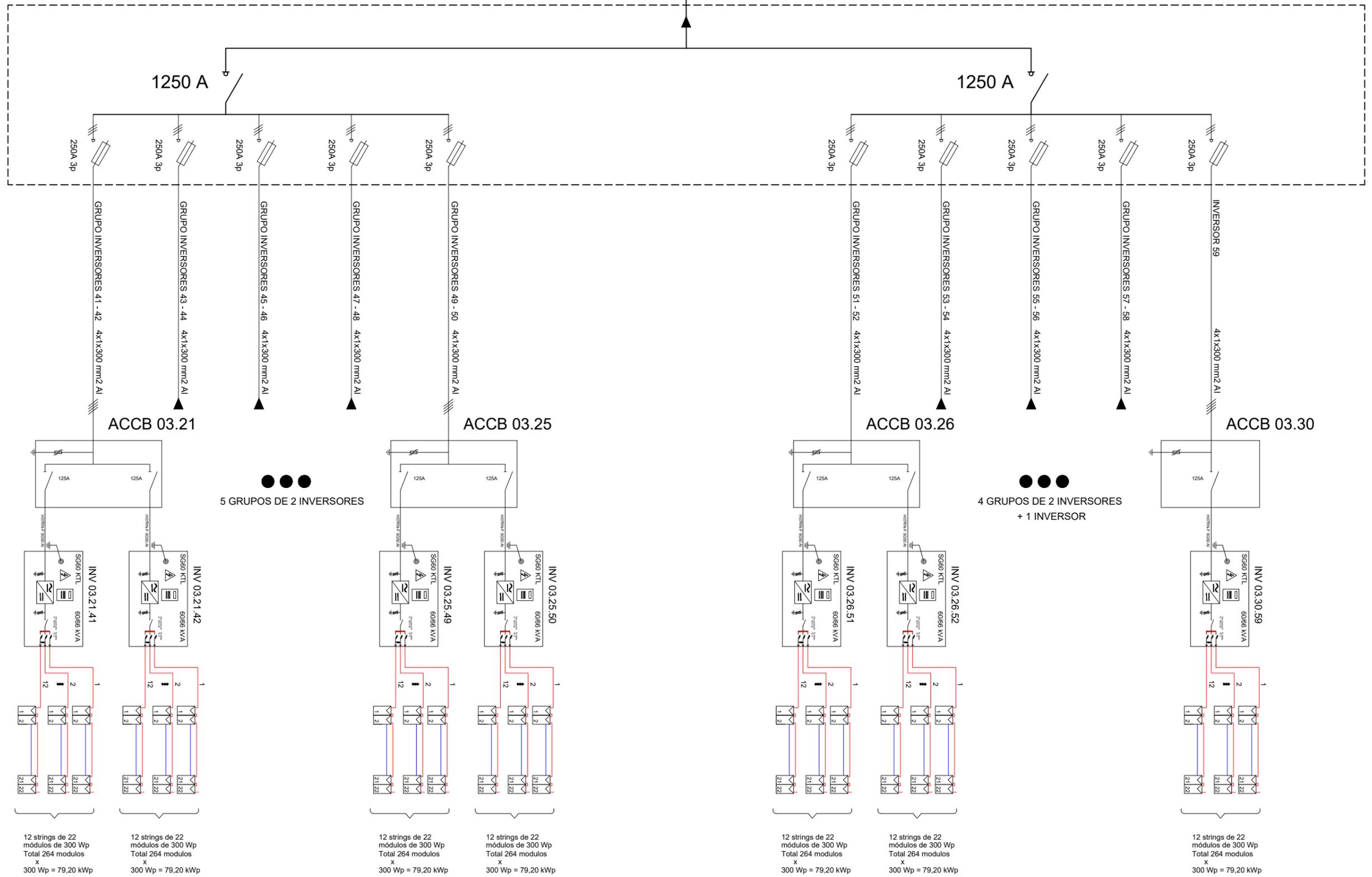
Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado
		Promotor GOOD WIND ENTERTAINMENT, S.L. Proyecto PARQUE SOLAR SON SUNYER 1 Plano ESQUEMA UNIFILAR BT 1.1 Situación POL 55 PAR 28, PALMA, ILLES BALEARS		Autores del proyecto: Jordi Quer Sopena Ingeniero téc. industrial COETIB nº 813 Antoni Bisbal Palou Ingeniero industrial COEIB nº 559	
EXPEDIENTE	120.19	FECHA	08/2019	ESCALA	S/E
				PLANO	08 A

CUADRO BT TRAFO 2 10 ENTRADAS DE HASTA 250 A

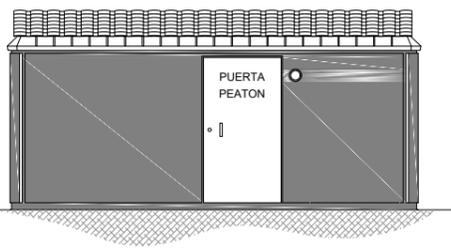


Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado
INTI ENERGIA C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674 FAX 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com			Promotor GOOD WIND ENTERTAINMENT, S.L. Proyecto PARQUE SOLAR SON SUNYER 1 Plano ESQUEMA UNIFILAR BT 1.2 Situación POL 55 PAR 28, PALMA, ILLES BALEARS		Autores del proyecto: Jordi Quer Sopena Ingeniero téc. industrial COETIB n� 813 Antoni Bisbal Palou Ingeniero industrial COEIB n� 559
			EXPEDIENTE 120.19	FECHA 08/2019	ESCALA S/E

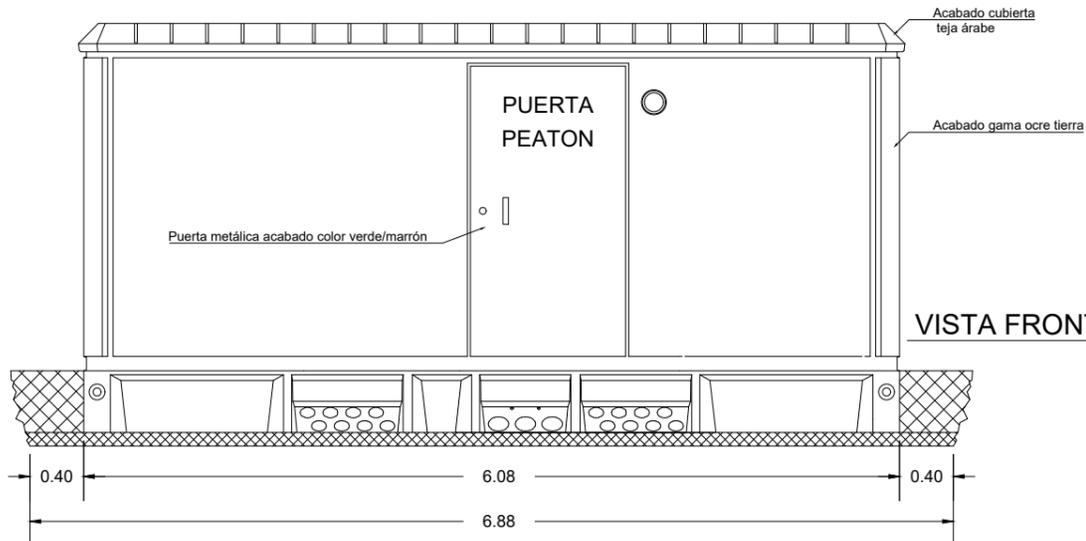
CUADRO BT TRAF0 3 10 ENTRADAS DE HASTA 250 A



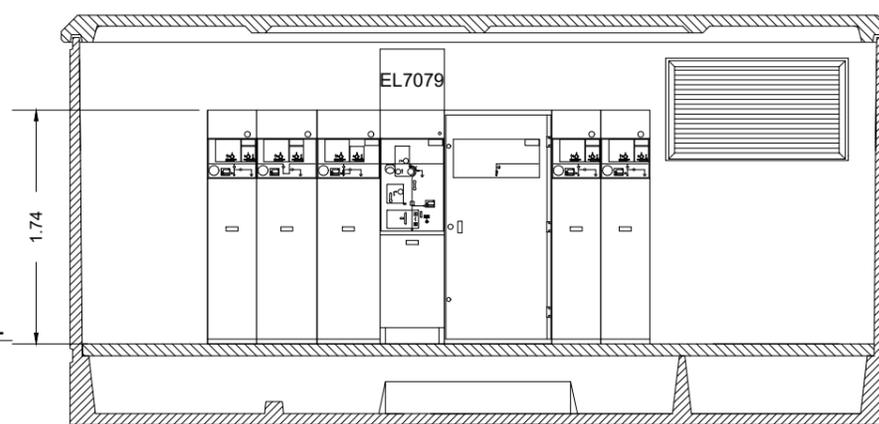
Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado
 <p>Promotor GOOD WIND ENTERTAINMENT, S.L. Proyecto PARQUE SOLAR SON SUNYER 1 Plano ESQUEMA UNIFILAR BT 1.3 Situación POL 55 PAR 28, PALMA, ILLES BALEARS</p>			Autores del proyecto: Jordi Quer Sopena Ingeniero téc. industrial COETIB nº 813 Antoni Bisbal Palou Ingeniero industrial COEIB nº 559		
C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674 FAX 971752176 inti@intiennergia.com www.intiennergia.com			EXPEDIENTE 120.19	FECHA 08/2019	ESCALA S/E
			PLANO 08 C	Firma:	



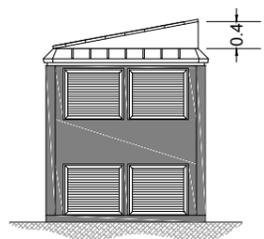
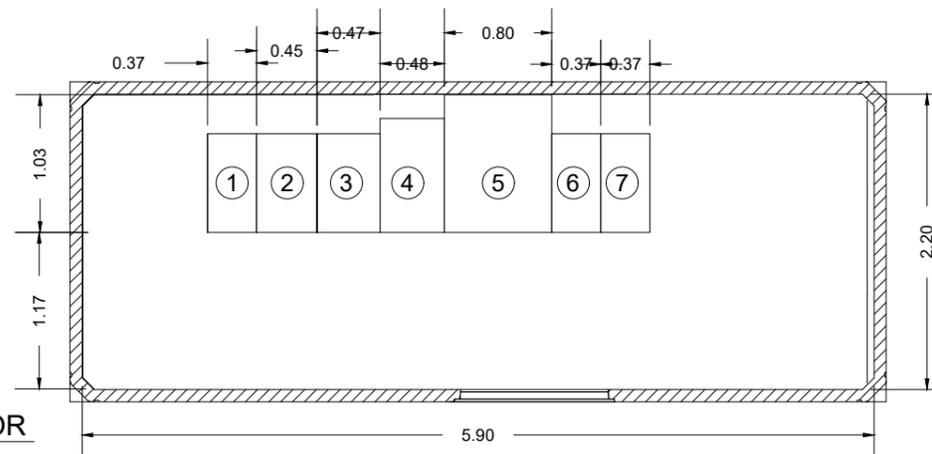
VISTA FRONTAL CON CUBIERTA TEJA



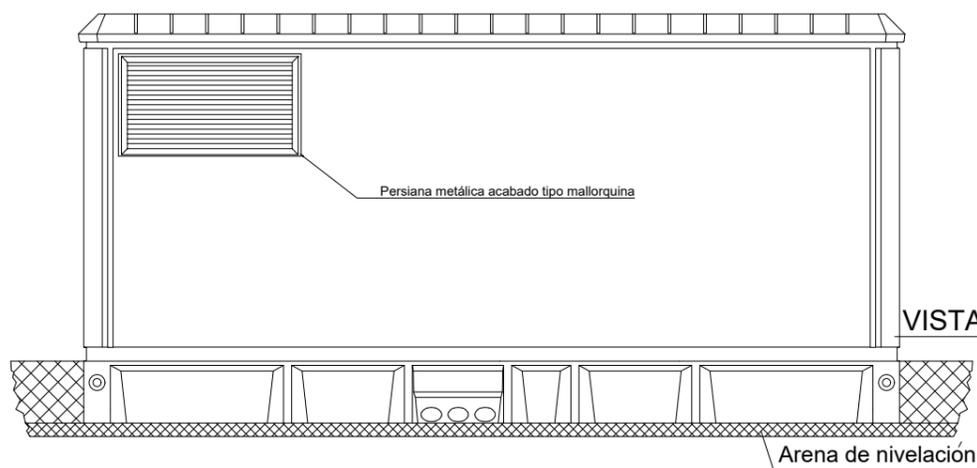
VISTA FRONTAL



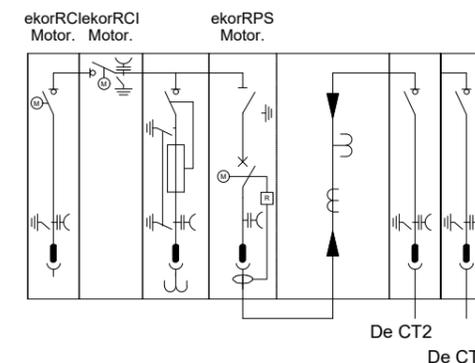
VISTA POSTERIOR



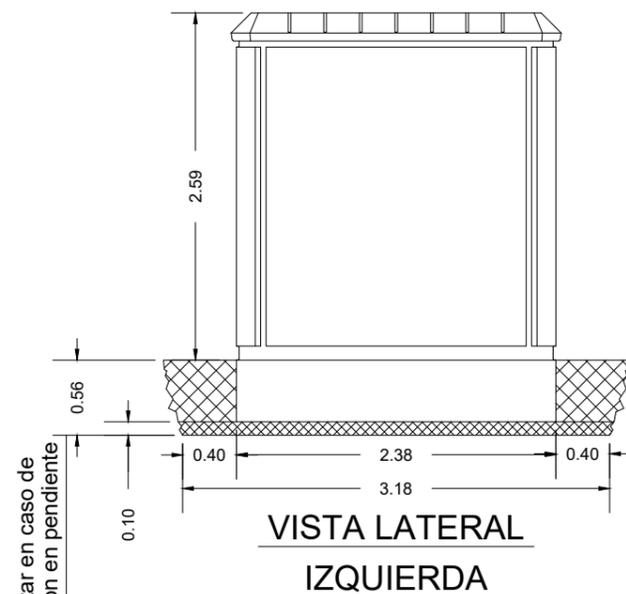
VISTA LATERAL CON CUBIERTA TEJA



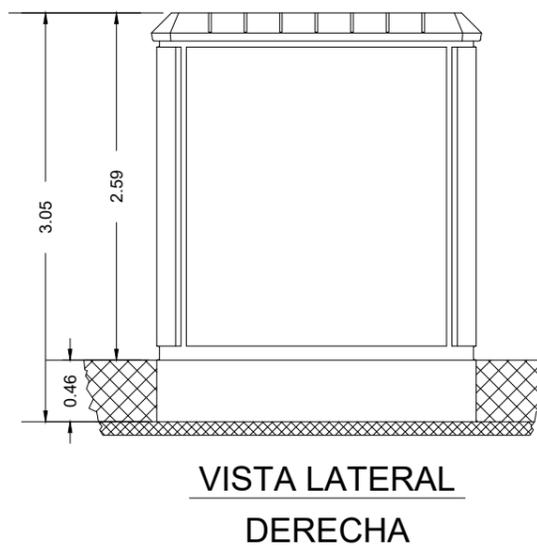
Arena de nivelación



DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
6.88 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.



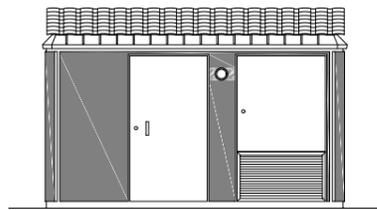
VISTA LATERAL IZQUIERDA



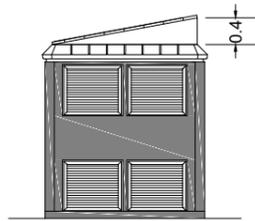
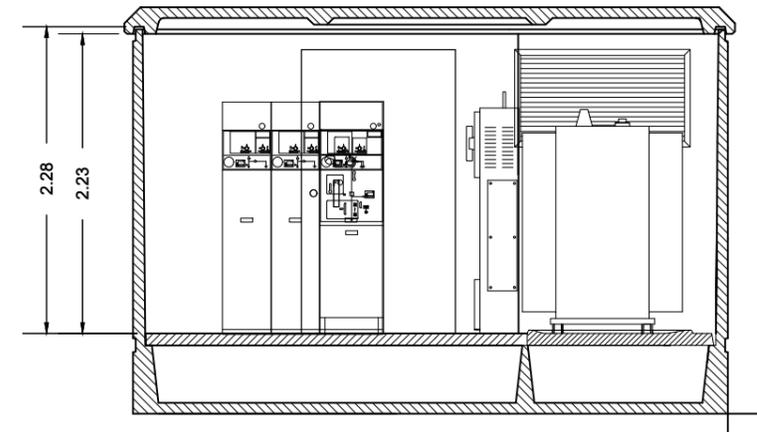
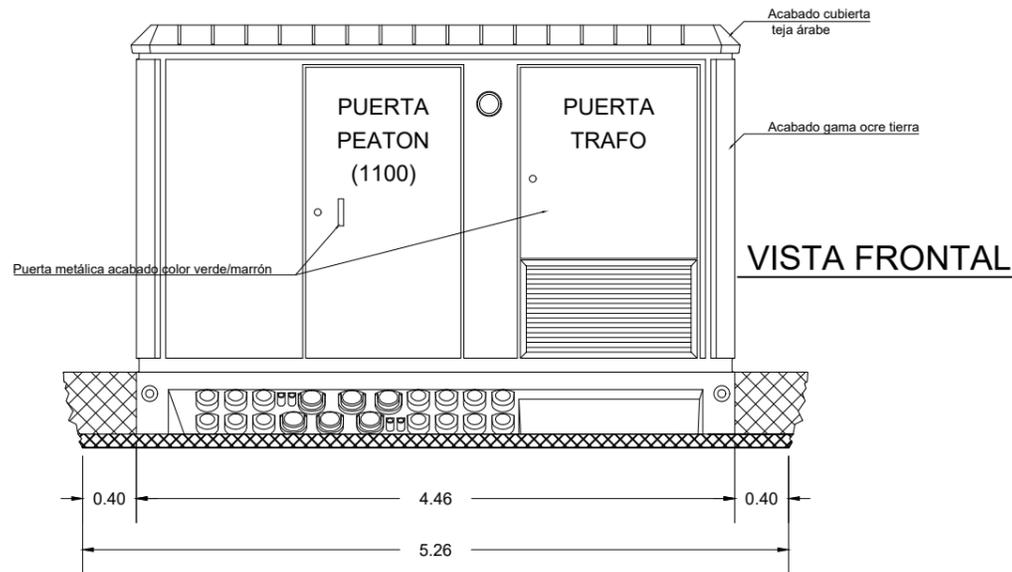
VISTA LATERAL DERECHA

Consultar en caso de instalación en pendiente

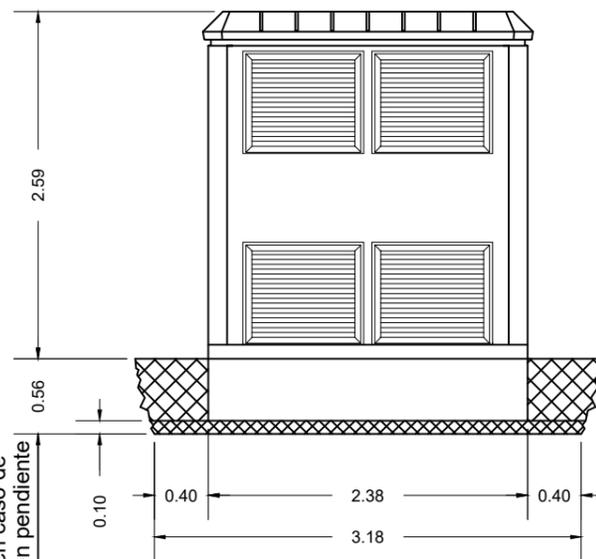
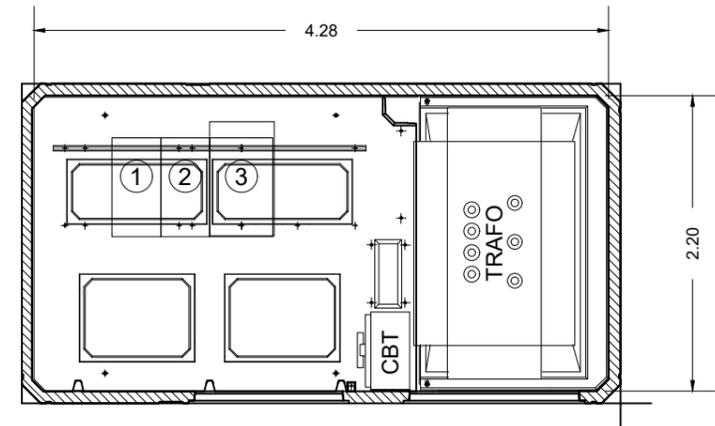
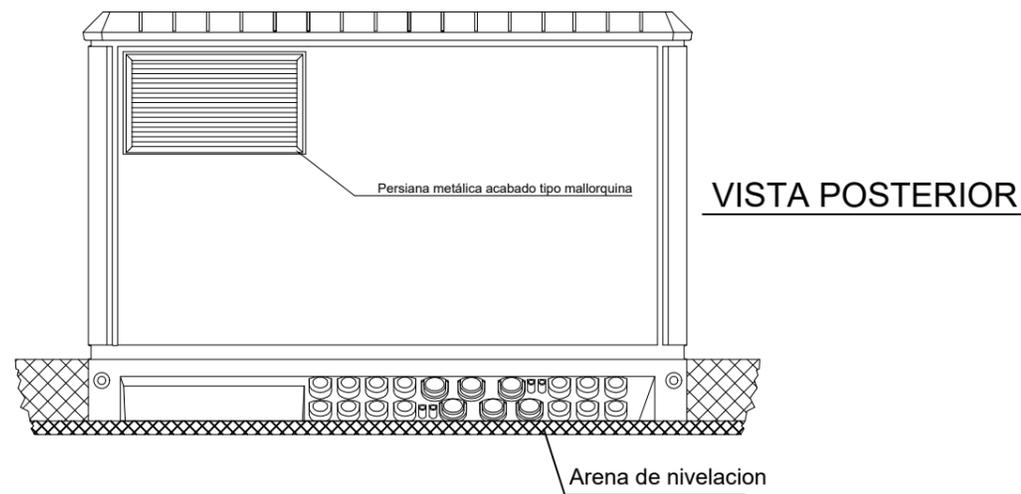
Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado
INTI ENERGIA C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674 FAX 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com			Promotor GOOD WIND ENTERTAINMENT, S.L. Proyecto PARQUE SOLAR SON SUNYER 1 Plano DETALLES CONSTRUCTIVOS CMM Situación POL 55 PAR 28, PALMA, ILLES BALEARS		Autores del proyecto: Jordi Quer Sopena Ingeniero téc. industrial COETIB nº 813 Antoni Bisbal Palou Ingeniero industrial COEIB nº 559
EXPEDIENTE	FECHA	ESCALA	PLANO	Firma:	
120.19	08/2019	S/E	09		



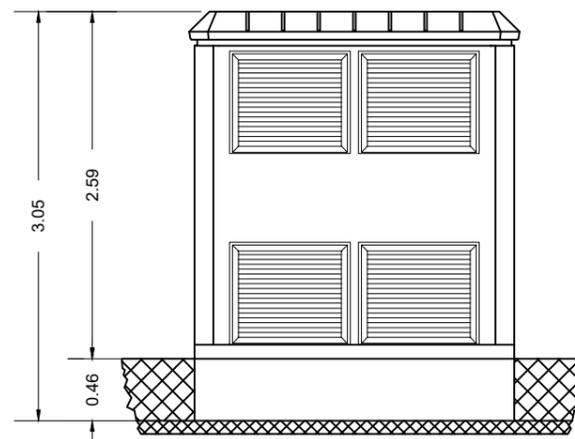
VISTA FRONTAL CON CUBIERTA TEJA



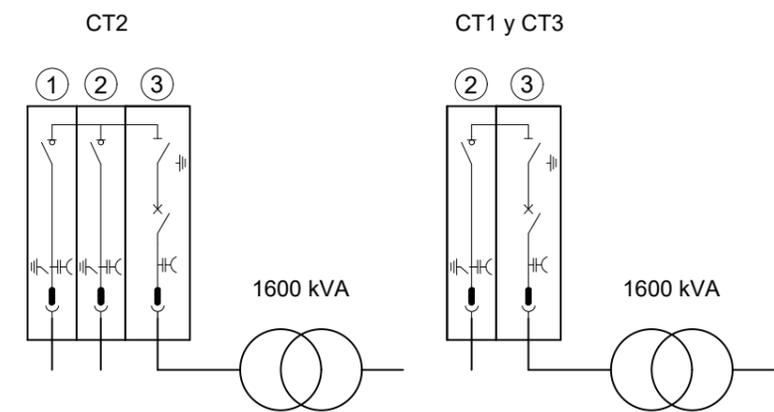
VISTA LATERAL CON CUBIERTA TEJA



VISTA LATERAL IZQUIERDA



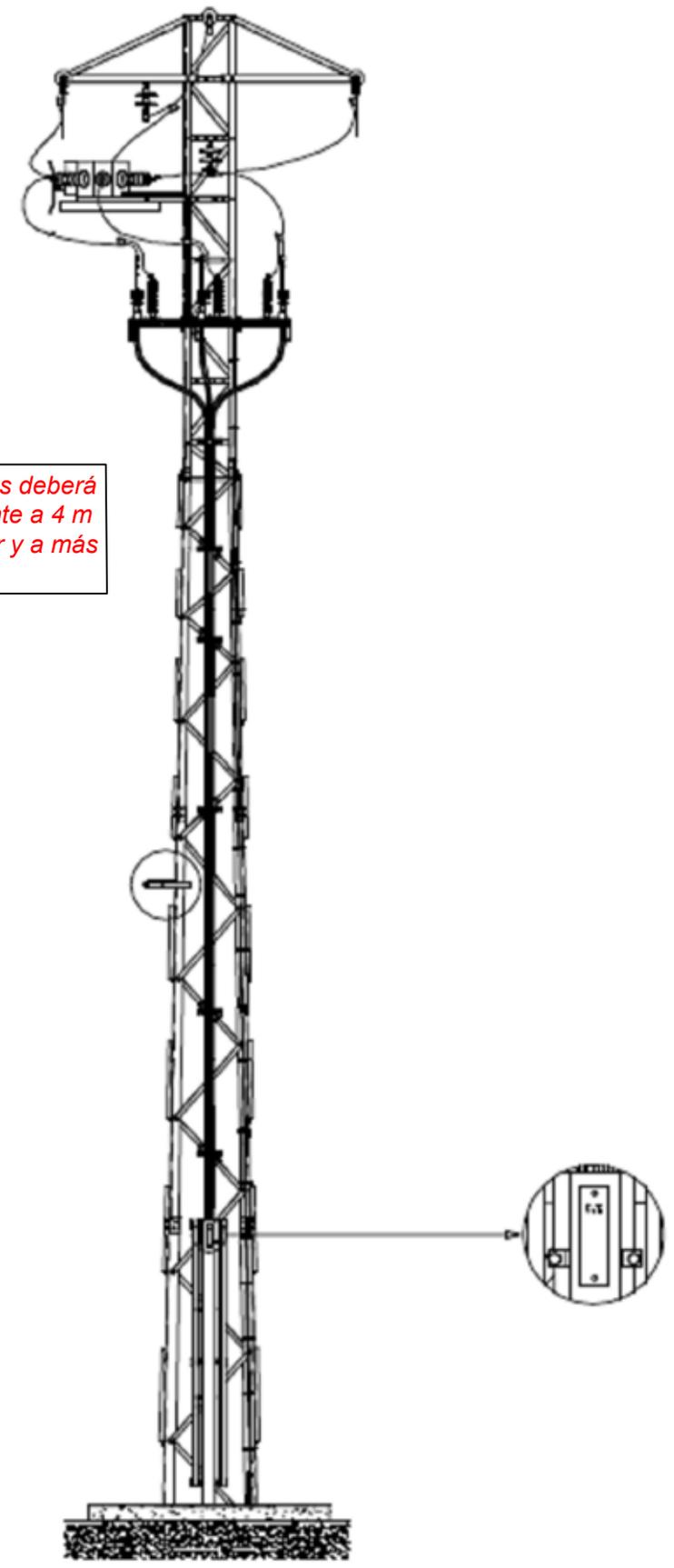
VISTA LATERAL DERECHA



DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
5.26 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

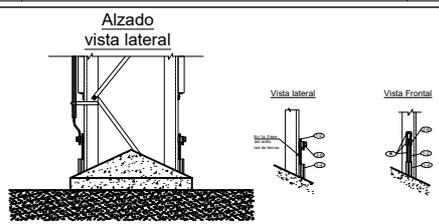
Consultar en caso de
instalacion en pendiente

Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado		
<p>C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674 FAX 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p>			<p>Promotor GOOD WIND ENTERTAINMENT, S.L. Proyecto PARQUE SOLAR SON SUNYER 1 Plano DETALLES CONSTRUCTIVOS CT's Situación POL 55 PAR 28, PALMA, ILLES BALEARS</p>			<p>Autores del proyecto: Jordi Quer Sopena Ingeniero téc. industrial COETIB nº 813</p> <p>Antoni Bisbal Palou Ingeniero industrial COEIB nº 559</p>	
EXPEDIENTE	FECHA	ESCALA	PLANO	Firma:			
120.19	08/2019	S/E	10				

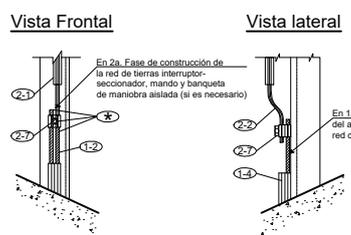


Nota: El herraje reposapiés deberá colocarse aproximadamente a 4 m de distancia del interruptor y a más de 3 m del suelo.

LISTA DE MATERIALES CANALIZACIONES MT			
POSICIÓN	DENOMINACIÓN DE LOS MATERIALES	Nº CÓDIGO MATERIAL	
1	1	Pica toma de tierra 14,6 mm Ø Ac-Cu (*)	6700140
1	2	Cable de Cu. desnudo de 50 mm ²	6700137
1	3	Grapa de conexión para pica Ac-Cu (*)	6700141
1	4	Tubo de PVC M-40 (long. 3 m)	6700733
1	5	Cinta protección anticorrosiva	6700103
2	1	Tubo de PVC M-25 (long. 3 m)	6700732
2	2	Cable de Cu. de 50 mm ² con aislamiento	6700138
2	3	Terminales para cable de Cu. 50 mm ²	6700139
2	4	Abrazadera M-6 para cable Cu de 35 a 500 mm ² y tubo de M-25	6700421
2	5	Conector p. a L para 2 cables de Cu. de 35 a 50 mm ²	6700511
2	6	Conector p. a L para 4 cables de Cu. de 35 a 50 mm ²	6700512
2	7	Derivación en T para cable Cu de 35 a 50 mm ²	6700513
2	8	Tornillo de acero inoxidable M6x10 con tuerca y arandela	*****
2	9	Fleje de acero	6700432
2	10	Hebilla para unión fleje de acero	6700433
2	11	Banda protección para fleje de acero	6700434
2	12	Herraje sujeción abrazadera M6. Ver (pos.2-4)	*****
2	13	Cinta adhesiva PVC color negro	6700107
2	14	Tornillo de acero inoxidable M8x35 con tuerca y arandela	*****
2	15	Cinta aislante EPR autovulcanizable	6700108



NOTA: * El conector y conductor de CU visible se cubrirán primero con la cinta autovulcanizable (2-13) y segundo con la cinta adhesiva de PVC (2-15).



Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado

 C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674 FAX 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com	Promotor GOOD WIND ENTERTAINMENT, S.L. Proyecto PARQUE SOLAR SON SUNYER 1 Plano DETALLES POSTE DE INTERCONEXIÓN Situación POL 55 PAR 28, PALMA, ILLES BALEARS	Autores del proyecto: Jordi Quer Sopena Ingeniero téc. industrial COETIB nº 813 Antoni Bisbal Palou Ingeniero industrial COEIB nº 559	Firma: Firma: Firma:
	EXPEDIENTE 120.19	FECHA 08/2019	ESCALA S/E

11 ANEXO 2. INFORMACIÓN URBANÍSTICA Y AMBIENTAL

11.1 FICHAS CATASTRALES

11.2 CLASIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN PTM

11.3 PLANO DE APTITUD FOTOVOLTAICA SEGÚN ESTUDIO MODIFICACIÓN PDSE



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
07040A055000280000RH

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

DS 8308- ES PIL.LARI 1 Polígono 55 Parcela 28 000600100DD87C - ES TANCAT PRIM. 07600 PALMA DE MALLORCA [ILLES BALEARS]

USO PRINCIPAL

Agrario

AÑO CONSTRUCCIÓN

1886

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,00000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

1.007

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

DS 8308- ES PIL.LARI 1 Polígono 55 Parcela 28 000600100DD87C - ES TANCAT PRIM. PALMA DE MALLORCA [ILLES BALEARS]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

1.007

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]

743.006

TIPO DE FINCA

Parcela construida sin división horizontal

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
AGRARIO	1	00	02	79
AGRARIO	1	01	02	231
AGRARIO	2	00	03	91
AGRARIO	2	00	04	34
AGRARIO	2	00	05	61
AGRARIO	2	00	06	33

Continua en ANEXO I

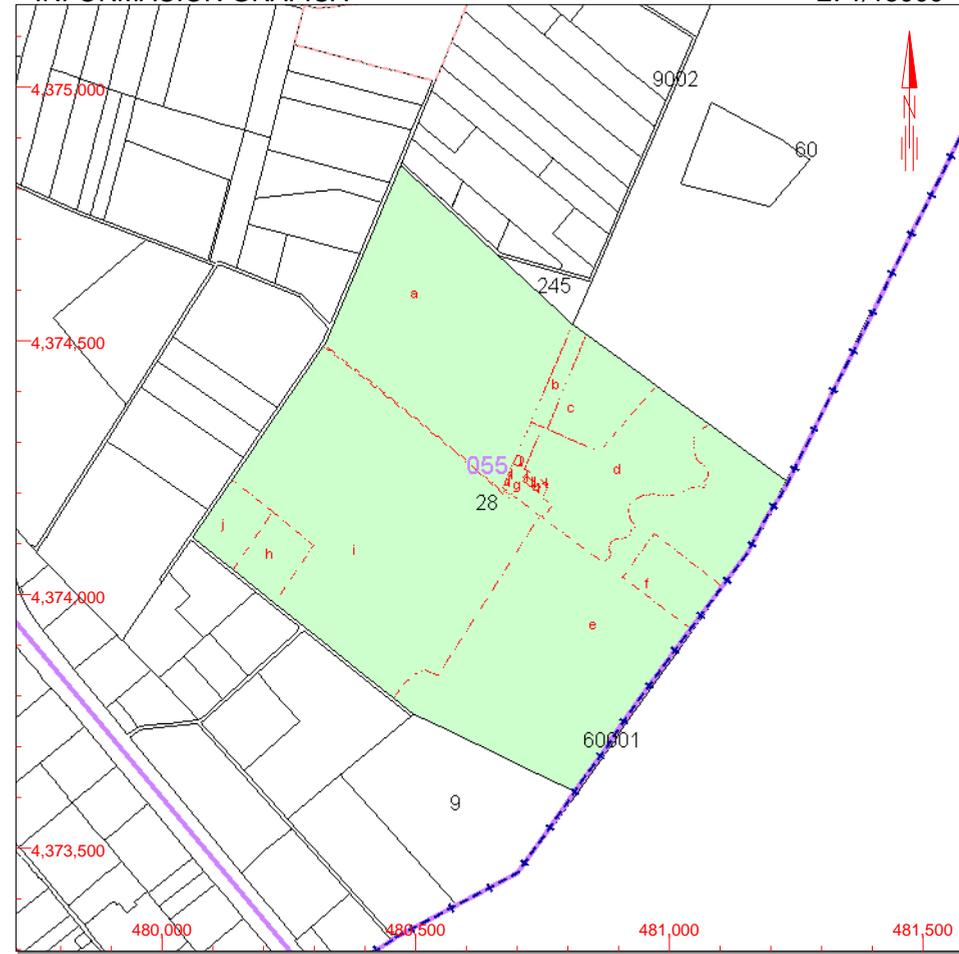
CULTIVO

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m²
a	AM	Almendrao seco	02	161.448
b	G-	Algarrobo seco	02	6.929
c	C-	Labor o Labradío seco	02	26.330
d	AM	Almendrao seco	02	62.559
e	MM	Pinar maderable	02	210.443
f	AM	Almendrao seco	02	17.918
g	I-	Improductivo	00	7.995

Continua en ANEXO II

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/15000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

- 481,500 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

Martes , 27 de Febrero de 2018



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
07040A055000280000RH

HOJA 1/1

Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie. m ²
AGRARIO	2	00	07	298
VIVIENDA	1	00	01	180

CONSULTA



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
07040A055000280000RH

HOJA 1/1

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m ²	Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m ²
h	C-	Labor o Labradío secoano	02	14.473					
i	AM	Almendro secoano	02	219.984					
j	R-	Higueras secoano	00	14.143					

CONSULTA



INFORMACIÓ TERRITORIAL (27-2-2018)

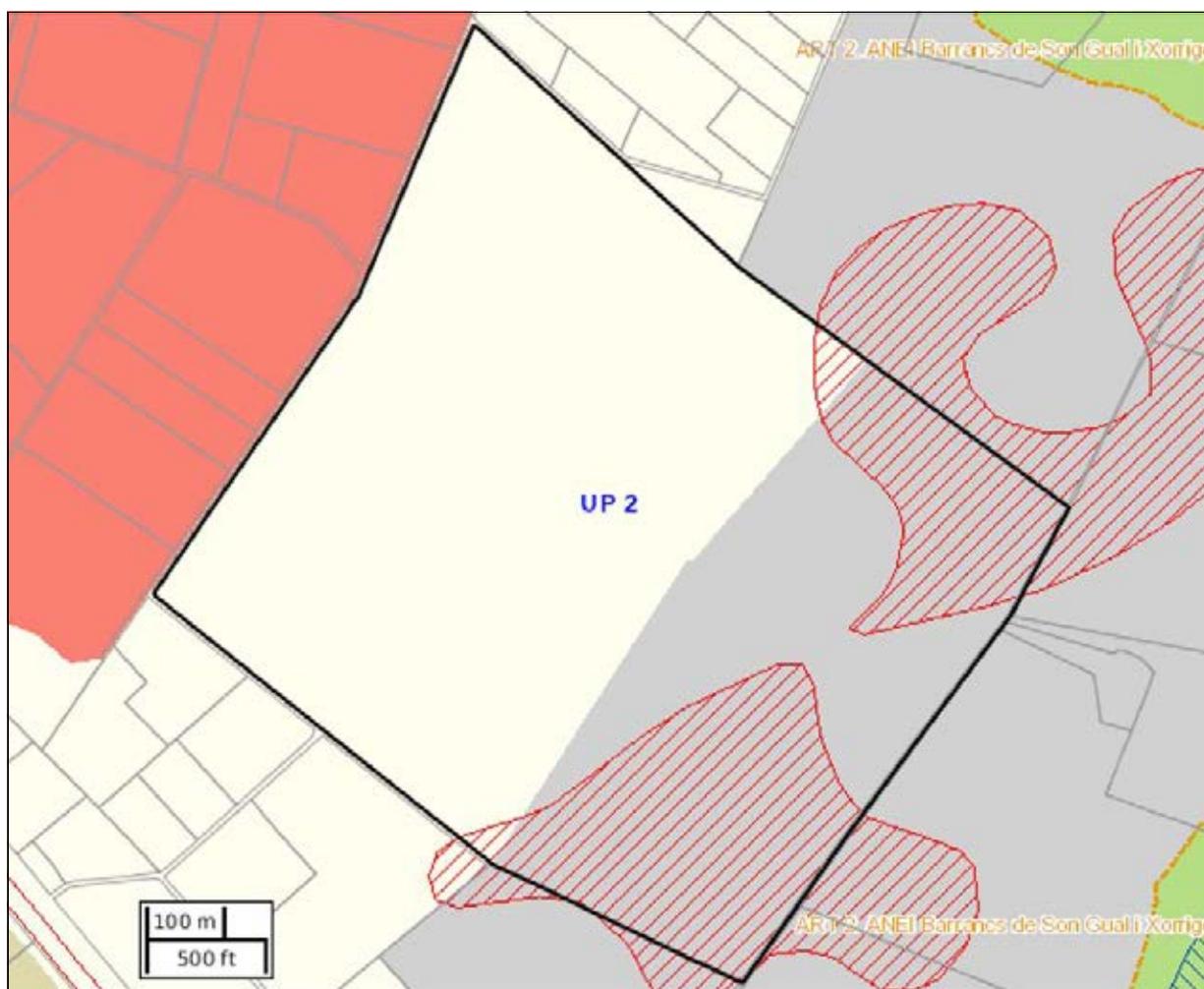
Avís legal:

La informació facilitada en aquest document és a títol divulgatiu i no té caràcter de certificació; amb l'advertiment exprés de que no substitueix a efectes jurídics la continguda en els respectius instruments normatius dels quals pugui provenir. Consulteu-ne les [condicions d'ús](#)

Municipi: Palma **Adaptació al PTIM:** En tramitació

Polígon: 055 **Parcel·la:** 00028

Pendent mitjà: 4,5%


Àrees de desenvolupament urbà i categories de sòl rústic

AANP	AIA-E Vinya	AT-H	APT Carreteres	UP (Unitats paisatgístiques)
ANEI	AIA-I	AAPI a sòl rústic	APT Costa	AIP (Àmbits d'intervenció paisatgística)
ARIP-B	SRG-F	AAPI urbà i urbanitzable	APR Eslavissament	ART (Àrees de reconversió territorial)
ARIP	SRG	Sòl urbà i urbanitzable	APR Erosió	Zones POOT
AIA-E Oliverar	AT-C	Sistema general a sòl rústic	APR Inundacions	
			APR Incendis	

Pla territorial insular de Mallorca (Actualitzat a febrer de 2017):

Categoria	Superfície estimada
-----------	---------------------

ARIP	275.360,2 m ²
SRG	467.646,1 m ²
APR Incendis	165.570,0 m ²

Unitats de paisatge (UP)	Superfície estimada
UP 2 - Xorrigo, Massís de Randa, part sud de les Serres de Llevant i Puig de Bonany	743.006,3 m ²

Normativa relacionada:

Seguretat aeronàutica

Servitud aeronàutica de l'Aeroport de Palma de Mallorca

Servitud d'operació d'aeronaus de l'aeroport de Palma de Mallorca

Règim d'Usos

El règim d'usos al sòl rústic s'estableix per a cada categoria de sòl i d'acord amb la matriu d'ordenació del sòl rústic de l'annex I de la Llei 6/1999, de 3 d'abril, de les directrius d'ordenació territorial de les Illes Balears, la qual ha estat incorporada i adaptada dins el Pla territorial insular de Mallorca per a la seva aplicació.

Quan en una mateixa parcel·la coincideixin diverses categories de sòl rústic, s'haurà de respectar el règim d'usos corresponent a cada categoria a la part afectada. Pel cas de que es trobin superposades diverses categories de sòl rústic es respectarà el règim més restrictiu de cada una d'elles. Per a la comprovació del compliment del requisit de parcel·la mínima per a la implantació de l'ús d'habitatge unifamiliar s'aplicarà la regla de proporcionalitat prevista al planejament urbanístic municipal o, en el seu defecte, a la disposició transitòria segona del Pla territorial de Mallorca. En cas de dubte o contradicció amb el planejament general municipal prevaldrà la regulació més restrictiva.

Resum normatiu PTIM: <http://www.conselldemallorca.net/sit/ptm/docs/ResumNormatiu.pdf>

ARIP (Àrea rural d'interès paisatgístic)

Sector Primari - Norma 16

Activitats Extensives	Admès	
Activitats Intensives	Condicionat	Norma 16.2.c, 33.1.a
Activitats Complementàries	Condicionat	Norma 16.3.b, 33.1.b

Sector Secundari - Norma 17

Indústria Transformació Agrària	Condicionat	Norma 17.1.c
Indústria General	Prohibit	

Equipaments - Norma 18

Sense Construcció	Condicionat	Norma 18.1.b
Resta Equipaments	Condicionat	Norma 18.2.b, 33.2.a

Altres - Norma 19

Activitats Extractives	Prohibit	Norma 19.1.b
Infraestructures	Condicionat	Norma 19.2.b
Habitatge Unifamiliar Aïllat	Condicionat	Norma 19.3.c
Protecció i Educació Ambiental	Condicionat	Norma 19.4.c

SRG (Sòl rústic de règim general)

Sector Primari - Norma 16

Activitats Extensives	Admès
Activitats Intensives	Admès

Activitats Complementàries	Condicionat	Norma 16.3.b
Sector Secundari - Norma 17		
Indústria Transformació Agrària	Condicionat	Norma 17.1.d
Indústria General	Prohibit	Norma 17.2.b
Equipaments - Norma 18		
Sense Construcció	Condicionat	Norma 18.1.b
Resta Equipaments	Condicionat	Norma 18.2.b
Altres - Norma 19		
Activitats Extractives	Prohibit	Norma 19.1.c
Infraestructures	Condicionat	Norma 19.2.c
Habitatge Unifamiliar Aïllat	Condicionat	Norma 19.3.c
Protecció i Educació Ambiental	Condicionat	Norma 19.4.c

APR (Àrea de prevenció de riscos): Incendis

Sector Primari - Norma 16		
Activitats Extensives	Admès	
Activitats Intensives	Condicionat	Norma 16.2.c
Activitats Complementàries	Condicionat	Norma 16.3.b
Sector Secundari - Norma 17		
Indústria Transformació Agrària	Condicionat	Norma 17.1.c
Indústria General	Prohibit	
Equipaments - Norma 18		
Sense Construcció	Condicionat	Norma 18.1.b
Resta Equipaments	Condicionat	Norma 18.2.b
Altres - Norma 19		
Activitats Extractives	Prohibit	Norma 19.1.c
Infraestructures	Condicionat	Norma 19.2.b
Habitatge Unifamiliar Aïllat	Condicionat	Norma 19.3.b
Protecció i Educació Ambiental	Condicionat	Norma 19.4.b

Per a més informació

Oficina d'Informació Territorial
 C. General Riera 113, 1r. 07010 Palma
 Tel. 971-219921 (Cita prèvia)
informacioterritorial@conselldemallorca.net

|480000

|480300

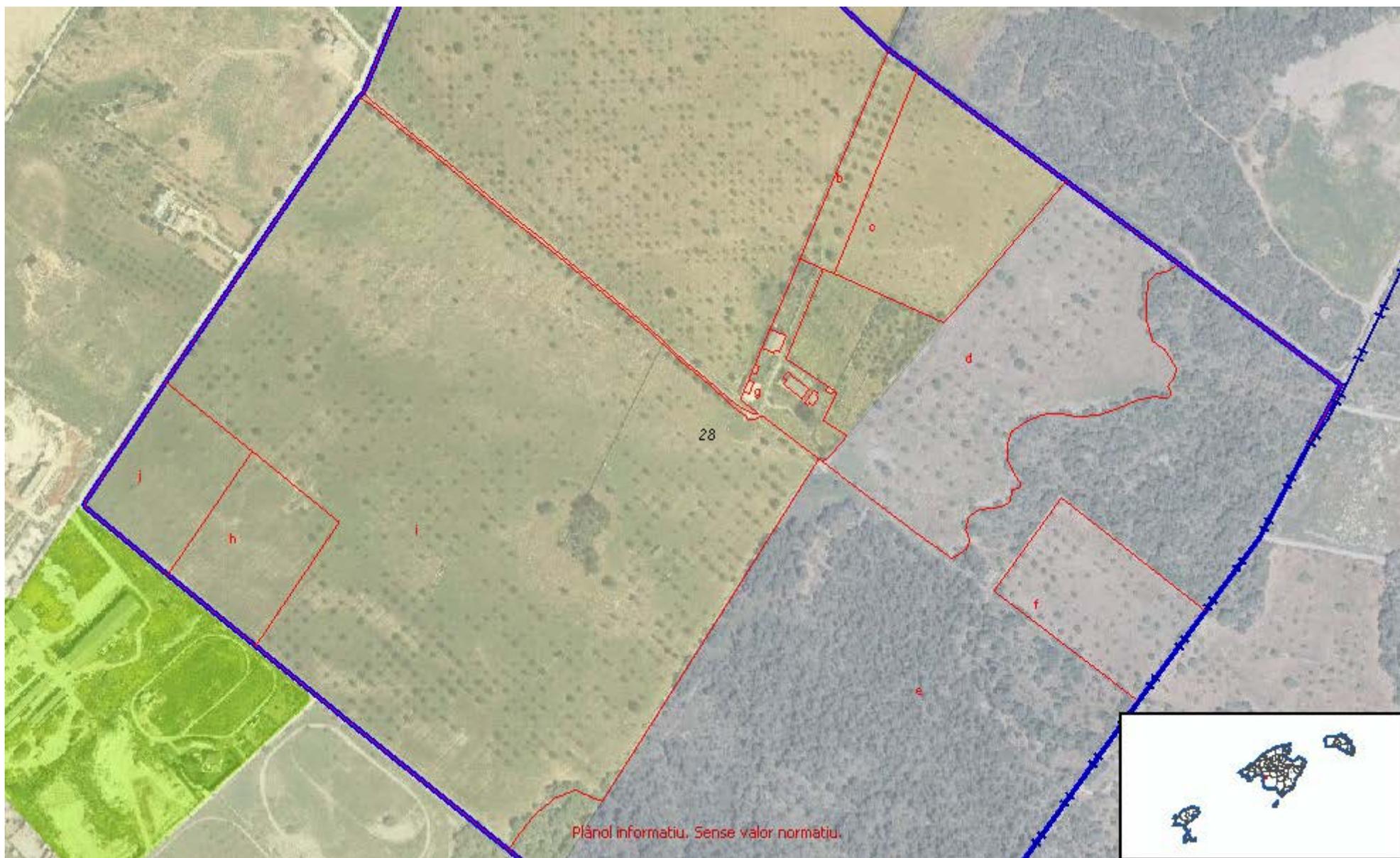
|480600

|480900

|481200

|4374300

|4374000



Nom del servei: Energia 1.3.0

Nom de la capa: Aptitud inst. fotovoltaiques

Descripció: Informació geogràfica de l'aptitud per a instal·lacions fotovoltaiques. Forma part del conjunt de dades espacials del projecte del Pla Director d'Energies Renovables de les Illes Balears a escala 1:25.000 de 2015.

-  0: Zona d'exclusió
-  1: Aptitud baixa
-  2: Aptitud mitjana
-  3: Aptitud alta

Font: Govern de les Illes Balears, Direcció General d'energia

Crèdits: © Govern de les Illes Balears 2014

12 ANEXO 3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

12.1 OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO

El objeto del presente estudio es establecer las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como daños derivados de los trabajos de reparación, entretenimiento, y mantenimiento, además de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

12.2 RELATIVO AL PROYECTO DE OBRA:

Proyecto: *Parque Solar "SON SUNYER 1"*

Técnicos redactores:

- Jordi Quer Sopeña, Ingeniero Técnico Industrial.
- Antoni Bisbal Palou, Ingeniero Industrial

Plazo de ejecución previsto: 4 meses

Nº máximo de operarios: 20

Total aproximado de jornadas: 1762

12.3 CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA

Se pretende realizar la interconexión con el sistema eléctrico de Media Tensión propiedad de Endesa Distribución, de una instalación solar fotovoltaica con estructura fija, para inyección a red con una potencia pico de hasta 4.607,00 kWp sobre terreno.

Dicha instalación estará comprendida por el punto frontera entre la instalación fotovoltaica mediante el Centro de Maniobra y Medida y la adecuación de las líneas existentes para poder garantizar la conexión con el sistema eléctrico.

Se considerarán todos los elementos que aseguren una correcta protección de las líneas eléctricas y de las personas, en las condiciones técnicas y de seguridad que indica la legislación vigente.

El proyecto comprenderá:

- Ingeniería, dirección de obra, y obtención de los requisitos técnicos legales y administrativos para su correcto funcionamiento.
- Acondicionamiento previo de las infraestructuras
- Suministro de material
- Instalación eléctrica
- Puesta en servicio de las instalaciones mencionadas

12.4 CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD, PLANIFICACIÓN Y TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Se consideran las siguientes medidas de protección para cubrir el riesgo de las personas y vehículos que transiten por las inmediaciones de la obra o que tengan la necesidad de atravesarla para acceder a la misma.

- Se empleará una grúa para colocar los materiales en su respectivo emplazamiento.
- En previsión de que las obras puedan ser visitadas por personas relacionadas con la propiedad, el Coordinador de Seguridad y Salud, deberá dar instrucciones precisas al personal implicado, acerca de la forma en que aquéllas deben ser realizadas, teniendo en cuenta que:
 - o No se debe permitir el paso al interior de la obra a ninguna persona ajena a la misma si no va acompañado del personal responsable designado para este menester.
 - o Es obligatorio el uso de EPIS para toda aquella persona que visite las obras.
 - o Una vez terminada la jornada laboral debe quedar impedido el acceso al interior del recinto de la Obra.

Deberá quedar colocada en lugar visible, como mínimo, la señalización de:

- Obligatoriedad del uso de EPIS en el recinto de la obra
- Prohibición de entrada a personas y vehículos no autorizados.
- Placa de señalización de riesgos.
- Cartel de Obra.
- Por último y a fin de evitar posibles accidentes en el exterior se controlará que los acopios se realicen siempre en el interior de las parcelas afectadas, evitando la colocación de materiales, maquinaria y otros elementos en las inmediaciones del recinto de la obra y en caso de ser inevitable esto último, deberán quedar perfectamente asegurados y protegidos.

12.5 RELACIÓN DE MAQUINARIA

La maquinaria a emplear, independientemente de los sistemas de ejecución de obra de cada contratista, y a efectos del presente Estudio con el fin de Identificar los Riesgos para las personas. Se prevé el empleo de la siguiente maquinaria:

- Grúas
- Grúas plumas y portátiles
- Vehículos
- Camiones diverso tonelaje
- Automóviles
- Varios
- Plataforma elevadora
- Sierras circulares
- Herramientas manuales diversas
- Trácteles, poleas etc.
- Escaleras manuales

12.6 INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LA OBRA

Según se dispone en el artículo 15 de la parte A del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre y en el Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de

seguridad y salud en los lugares de trabajo, los principios de diseño aplicados en las instalaciones provisionales proyectadas han sido los que se expresan a continuación:

- Aplicar los requisitos regulados por la legislación vigente.
- Quedar centralizadas metódicamente.
- Se da a todos los trabajadores un trato de igualdad, calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o trabajadores autónomos.
- Resuelven de forma ordenada, las circulaciones en su interior.
- Se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de comités, sindicales o interferencias entre los usuarios.
- Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

12.7 NUMERO DE TRABAJADORES

Del estudio del plan de ejecución de obra previsto, se extrae la conclusión de que el número máximo de trabajadores que simultáneamente estarán en obra será de **veinte** y esto tendrá lugar en el periodo de tiempo que dure la ejecución de la obra. **Previsto cuatro meses.**

Este número será la base para el cálculo del consumo de los equipos de protección individual así como para el cálculo de las "instalaciones provisionales para los trabajadores" según lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, y los artículos 7 y 141 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Si el plan de seguridad y salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad.

12.8 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

La siguiente identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones aplicadas, se realiza sobre el plan de ejecución de la obra, como consecuencia del análisis del proceso constructivo habitual. Pueden ser modificados por el Contratista y en ese caso, recogerá los cambios en su plan de seguridad y salud en el trabajo.

Los riesgos aquí analizados, se eliminan o disminuyen en sus consecuencias y evalúan, mediante soluciones constructivas, de organización, protecciones colectivas, equipos de protección individual; procedimientos de trabajo seguro y señalización oportunos, para lograr la valoración en la categoría de: "riesgo trivial", "riesgo tolerable", "riesgo moderado", "riesgo importante" o "riesgo intolerable", ponderados mediante la aplicación de los criterios de las estadísticas de siniestralidad laboral publicados por la Dirección General de Estadística del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Del éxito de estas prevenciones propuestas dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra.

Fases en la ejecución de los trabajos

- Trabajos previstos en la Obra / Montaje:
 - o Zanjas
 - o Montaje Torres CAS
 - o Montaje estructura sobre terreno

- Montaje edificios prefabricados
- Secuencia de los Trabajos:
 - Fase Montaje material Eléctrico
- Trabajos incluidos en el Anexo 2 del Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre Seguridad en Obra de Construcción.
- Trabajos con riesgos especiales.
 - Trabajos con riesgo de caída de altura.
 - Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
 - Trabajos eléctricos en Baja Tensión
 - Trabajos que requieran montar o desmontar elementos pesados.

12.8.1 IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN SER EVITADOS

Se consideran riesgos evitados, y que en consecuencia se evitan, los siguientes:

- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se han eliminado mediante el estudio preventivo del plan de ejecución de obra.
- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, que se han resuelto mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización.
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.

12.8.2 IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES QUE NO SE HAN PODIDO ELIMINAR

Se consideran riesgos existentes en la obra, pero resueltos mediante la prevención contenida en este trabajo, y en coherencia con la estadística considerada en el “Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales”, el listado que se muestra a continuación.

RIESGOS	PROBABILIDAD				CONSECUENCIA			MAGNITUD DEL RIESGO
	ALTA	MEDIA	BAJA	N/P	ALTA	MEDIA	BAJA	
1. Caídas de personas a distinto nivel		X				X		MODERADO
2. Caída de personas al mismo nivel		X					X	TOLERABLE
3. Caídas de objetos			X				X	TOLERABLE
4. Desprendimientos o derrumbes			X				X	TOLERABLE
5. Choques y golpes		X					X	TOLERABLE
6. Maquinaria automotriz y vehículos (dentro obra)			X				X	TOLERABLE

7. Atropellamientos		X				X		MODERADO
8. Cortes		X				X		MODERADO
9. Proyecciones		X				X		MODERADO
10. Contactos térmicos			X				X	TOLERABLE
11. Contactos químicos			X				X	TOLERABLE
12. Contactos eléctricos		X			X			MODERADO
13. Arcos eléctricos		X				X		MODERADO
14. Sobreesfuerzos		X				X		MODERADO
15. Explosiones			X				X	TOLERABLE
16. Incendios			X	X			X	TOLERABLE
17. Confinamiento			X			X		TOLERABLE
18. Trafico (fuera de la obra)		X				X		MODERADO
19. Agresión de animales			X				X	TOLERABLE
20. Sobrecarga térmica		X				X		MODERADO
21. Ruidos			X			X		TOLERABLE
22. Vibraciones			X			X		TOLERABLE
24. Radiaciones no ionizantes				X		X		-
25. Ventilación		X					X	TOLERABLE
26. Iluminación		X					X	TOLERABLE
27. Agentes químicos		X				X		-
28. Agentes biológicos				X		X		-
29. Carga física		X					X	TOLERABLE
30. Carga mental		X					X	TOLERABLE
31. Condiciones ambientales del puesto		X					X	MODERADO

12.8.2.1 TRABAJOS INCLUIDOS EN EL ANEXO II DEL R. D. 1627/97

El R.D. citado, define a los Trabajos con Riesgos Especiales, “aquellos cuya realización exponga a los trabajadores a Riesgos de Especial Gravedad para su Seguridad y Salud”. Los trabajos a realizar en esta Obra / Montaje presentan características análogas a las descriptos en la Normativa citada.

1. Trabajos con riesgos de hundimiento o caída de altura.
2. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
3. Trabajos eléctricos en Baja Tensión.
4. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos pesados.

Con el objeto de eliminar y / o minimizar las situaciones de riesgo para la personas, se aborda dentro de este Estudio, las medidas preventivas que en su momento deberán recoger las empresas contratistas en sus Planes de Seguridad para su aprobación por el Coordinador de Seguridad y Salud en Obra.

Por ser trabajos definidos en el anexo II del R.D. 1627 deberá prestárseles en todo caso una Atención y Vigilancia Permanente.

El Contratista Principal deberá elaborar un Plan de Seguridad evaluando los riesgos y disponer los medios técnicos, humanos y económicos, que permitan eliminar el riesgo o minimizarlo hasta un nivel aceptable y tolerable. Incorporará los procedimientos recogidos en este estudio.

12.8.3 TRABAJOS CON RIESGOS DE CAÍDA DE ALTURA

12.8.3.1 Datos técnicos:

Trabajos en altura:

- Caída al vacío desde estructuras, escaleras, andamios, plataformas elevadoras.

Medios técnicos:

- Protecciones colectivas adecuadas y en óptimas condiciones de seguridad.
- Vigilancia del uso correcto de las prendas de protección personal.

Medios humanos

- Coordinador de Seguridad y Salud.

Medidas Organizativas

- Inspecciones periódicas de los trabajos.
- Procedimiento específico y reglamentos.
- Técnicas vigentes.
- Información y formación.
- Protecciones personales y colectivas.
- Coordinación de actividades de seguridad.
- Vigilancia de la seguridad y selección de personal adecuado.

12.8.3.2 Trabajos en Altura

Riesgo caídas de personas a distinto nivel:

Situación del riesgo, Caída por huecos.

Medidas de prevención y protección:

- Se colocarán barandillas de seguridad con la altura reglamentaria suficiente y resistencia adecuada señalizando las posibles zonas.
- Las zonas de No trabajo se protegerán con cinta plástica de color y carteles indicativos de NO PASAR,
- Los lucernarios se cubrirán con tablonos y estarán debidamente señalizados.
- Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas.
- Utilizar los medios previstos para el paso o acceso a otras instalaciones.
- Para trabajos en altura, los operarios trabajaran con el arnés de seguridad siempre puesto.

Situación del riesgo, Caída desde escaleras

Medidas de prevención y protección:

- Elección de la escalera adecuada al trabajo.
- Verificación del buen estado de conservación y resistencia de sus componentes.
- Nunca serán de fabricación provisional de obra.
- No estarán pintadas.
- Sólo podrá estar subido un operario.
- Mientras se encuentra un operario subido en la misma, otro aguantará la escalera por la base, este operario puede ser sustituido si se amarra la escalera firmemente.
- Se bajará hasta el último escalón.
- La escalera sobrepasará un metro aproximadamente sobre el plano a donde se quiera acceder.

- Si tiene más de 12 m. se atará por los 2 extremos.
- El ascenso se hará de frente con las manos libres de objetos y sujetándose a los peldaños.
- Si se trabaja por encima de los 2 m. Se utilizará cinturón de Seguridad, que se deberá anclar a un punto fijo diferente de la escalera.
- Colocación correcta (separada $\frac{1}{4}$ de la longitud, piso firme y nivelado).

Situación del riesgo, Caída desde escaleras fijas

Medidas de prevención y protección:

- Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas.
- Tener la iluminación adecuada.
- Mantener el orden y limpieza en la zona.
- Utilizar adecuadamente los equipos de protección individual.

Situación del riesgo, Caída por desniveles, zanjas, taludes, etc...

Medidas de prevención y protección:

- Se deben señalar la existencia de los mismos.
- Se utilizará calzado adecuado.
- Tener la iluminación adecuada.

Situación del riesgo, Caída desde estructuras, plataformas elevadoras, grúas...

Medidas de prevención y protección:

- Estancia en apoyo utilizando el cinturón de seguridad.
- Evitar posturas inestables.
- Comprobar el estado de la estructura, plataforma elevadora antes de iniciar ninguna operación en el mismo. Dicha plataforma deberá contar un vallado perimetral homologado y con un rodapié que evite la caída de herramientas. Según la legislación vigente.
- Utilizar escaleras en buen estado.
- Utilizar elementos de sujeción personal.

12.8.4 TRABAJOS ELÉCTRICOS EN BAJA Y ALTA TENSIÓN GENERALES

Trabajos eléctricos:

- Movimiento de mangueras de cable
- Conexiones de Celdas
- Armarios eléctricos

Medios técnicos:

- Protecciones colectivas adecuadas y en óptimas condiciones de seguridad.
- Cumplir el R.D. 614/2001 "riesgo eléctrico"
- Uso de los equipos reglamentarios y protecciones eléctricas.

Medios humanos:

- Recurso Preventivo.
- Coordinador de Seguridad y Salud.

Medidas Organizativas

- Inspecciones periódicas de los trabajos.
- Procedimiento específico y reglamentos (RBT y RAT).

Técnicas vigentes.

- Información y formación.
- Protecciones personales y colectivas.
- Coordinación de actividades de seguridad.
- Vigilancia de la seguridad y selección de personal adecuado.

12.8.5 TRABAJOS ELECTRICOS CON RIESGO CONTACTO ELÉCTRICO

Situación del riesgo, Contactos directos, indirectos y descargas eléctricas

Medidas de prevención y protección, en instalaciones y equipos:

- Formación e información a los trabajadores.
- Elementos en tensión alejados de las zonas accesibles o bajo envolventes cerrados y señalizados.
- Revisar periódicamente el estado de las instalaciones y equipos.
- Disponer de protecciones en todas las líneas de derivación en media tensión.
- Disponer de los equipos de protección individual precisos, tales como, botas de seguridad, casco aislante, guantes aislantes, protección facial u ocular, ropa de trabajo de protección.
- Deberán estar fabricados, montadas y mantenidas de acuerdo con los reglamentos y normas aplicables.
- Los equipos portátiles de alumbrado serán de tensiones de seguridad o estarán alimentados a través de transformadores de separación de circuitos.
- Todos los equipos eléctricos portátiles serán de doble aislamiento o aislamiento reforzado o estarán previstos de toma de tierra y protegidos por interruptores diferenciales de alta sensibilidad.
- Los cables de alimentación a equipos provisionales deberán mantenerse en buen estado y se evitará que constituyan un riesgo por razón de su disposición.
- Se evitará entrar en instalaciones eléctricas o accionar en los equipos eléctricos si no se está cualificado y expresamente autorizado para ello.
- En el interior de instalaciones eléctricas o en proximidad a ellas no se utilizarán escaleras o elementos metálicos largos.

Medidas de prevención y protección, en instalaciones eléctricas con tensión:

- Formar e informar a los trabajadores.
- Verificar la ausencia de tensión previa a los trabajos.
- Disponer de los equipos de protección individual necesarios y adecuados, tales como, botas de seguridad, guantes aislantes y de protección mecánica, casco aislante, gafas y/o pantallas faciales, ropa de trabajo adecuada y de manga larga.

Medidas de prevención y protección, en instalaciones eléctricas en ausencia de tensión:

- Formar e informar a los trabajadores.
- Mantener las distancias de seguridad reglamentarias.

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

- Señalizar, vallar o apantallar la zona para impedir el contacto con elementos de tensión.
- En caso de apertura de zanjas, solicitar información a las empresas eléctricas sobre conducciones eléctricas enterradas.
- Verificar la ausencia de tensión.
- Utilizar los equipos de protección individual, tales como, guantes aislante y de protección mecánica, casco aislante, gafas y/o pantallas faciales, ropa de trabajo adecuada y de manga larga.
- No abrir ni cerrar circuitos con carga eléctrica.
- No mantener dos puntos con distinto potencial accesibles entre sí, sin proteger.

12.8.6 TRABAJOS DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

Datos técnicos:

Medios técnicos:

- Aplicar reglamentos técnicos (RAT y RBT).
- Procedimiento descarga de instalaciones.

Medios humanos:

- Coordinador de Seguridad y Salud.
- Medidas Organizativas.
- Inspecciones permanentes zonas de trabajo.
- Protecciones personales y colectivas.
- Señalización específica.

12.9 INFORMAR A TODO EL PERSONAL MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD

12.9.1 PERSONAL DE OBRA

La calificación técnica del personal será la adecuada para la actividad que va a realizar.

Previamente al inicio de los trabajos, el personal de Obra será informado de los Riesgos a los que va a estar expuesto, indicándoles las Medidas Preventivas, la existencia del Plan de Seguridad, del Plan de Emergencia y la ubicación de las Instalaciones Higiénico Sanitarias.

El número de personas en cada actividad será el adecuado a la magnitud de los mismos. Se extremará la vigilancia sobre las subcontrataciones.

12.9.2 COORDINACIÓN DE LOS TRABAJOS

En caso que se puedan dar trabajos superpuestos o al mismo nivel en poco espacio y cuya realización simultánea suponga un riesgo evidente para quien los desarrolla, en este caso se procederá de la siguiente forma por la falta de previsión:

1. Inmediata suspensión de los trabajos.
2. Establecer por la Dirección de obra y la coordinación de Seguridad la prioridad de los trabajos.

12.9.3 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS

En todos los trabajos que revistan peligro y que puedan afectar a personal de otros, se señalará adecuadamente la zona, levantando ésta una vez finalizados los trabajos que originaron el riesgo.

Todo el personal debe respetar rigurosamente las zonas acotadas y señalizadas.

12.9.4 ORDEN Y LIMPIEZA

Se mantendrán despejados los accesos y demás espacios no destinados al acopio de materiales.

Se eliminarán los materiales desechables disponiendo de recipientes o zonas definidos para su depósito.

Los materiales se almacenarán y apilarán correctamente.

Está prohibido realizar la limpieza de prendas de personal con aire comprimido cuando las lleven puestas, con el fin de evitar la incrustación de partículas en el cuerpo.

12.9.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los materiales y prendas de Seguridad serán de marcas y modelos homologados según legislación.

Será obligatorio el uso de Casco, Arnés, Gafas y Botas de Seguridad en todo el recinto de la obra.

Además, cada trabajador dispondrá y usará los E.P.I's necesarios para su actividad.

12.10 RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

12.10.1 GENERAL

El análisis de los riesgos existentes en cada fase de los trabajos se ha realizado en base al proyecto y a la tecnología constructiva prevista en el mismo. De cualquier forma, puede ser variada por el Contratista siempre y cuando se refleje en el Plan de Seguridad y Salud, adaptado a sus medios.

A continuación se describen los diferentes trabajos a realizar, indicando:

- Descripción de los trabajos.
- Riesgos más frecuentes.
- Normas básicas de seguridad.
- Protecciones personales.
- Protecciones colectivas.

Los trabajos a realizar se han dividido en:

- Trabajo de instalaciones:
 - o Trabajos de instalaciones eléctricas.
 - o Instalación eléctrica provisional en obra.
 - o Instalación eléctrica de baja tensión en edificios.
- Otros trabajos específicos.

12.10.2 TRABAJOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Descripción de los trabajos:

- Los trabajos de montaje eléctrico implican trabajos en Instalaciones de Alta Tensión, al aire libre y en altura, Además estos trabajos serán realizados en altura y manejando herramientas manuales.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel / Caídas de materiales.
- Cortes por objetos o aristas cortantes.
- Contacto eléctrico y arco eléctrico.
- Golpes y cortes por herramientas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.

Normas básicas de seguridad:

- Se mantendrá una adecuada ordenación de los materiales, delimitando y señalizando las zonas destinadas a apilamientos y almacenamientos, y respetando las zonas de paso.
- El pavimento debe conservarse limpio de aceites, grasas u otros materiales resbaladizos.
- El nivel de iluminación debe ser el adecuado.
- Todo trabajo en las instalaciones con tensión se realizará el corte de tensión oportuno, (salvo en pruebas y puesta en marcha que se estará a lo dispuesto en los procedimientos específicos para este tipo de operaciones y / o procesos).
- Está terminantemente prohibido trabajar en las líneas con tensión.
- Está prohibido aproximarse a los conductores a distancias inferiores a las de seguridad si no se ha verificado la ausencia de tensión.
- Para trabajar en instalaciones eléctricas se cumplirá rigurosamente lo establecido en el “Real Decreto 614 / 2001 de 8 de Junio, sobre Disposiciones mínimas para la protección de la Salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico”.

Como medida recordatoria se citan las cinco reglas de Oro.

1ª Regla: Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión

2ª Regla: Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.

3ª Regla: Reconocimiento de la ausencia de tensión.

4ª Regla: Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

5ª Regla: Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Se recuerdan también las Disposiciones particulares relacionadas a los trabajos en líneas aéreas y conductores de alta tensión:

1. En los trabajos en líneas aéreas desnudas y conductores desnudos de alta tensión se deben colocar las puestas a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de trabajo, y en cada uno de los conductores que entran en esta zona; al menos uno de los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito debe ser visible desde la zona de trabajo. Estas reglas tienen las siguientes excepciones:

1º Para trabajos específicos en los que no hay corte de conductores durante el trabajo, es admisible la instalación de un solo equipo de puesta a tierra y en cortocircuito en la zona de trabajo.

2º Cuando no es posible ver, desde los límites de la zona de trabajo, los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, se debe colocar, además, un equipo de puesta a tierra local, o un dispositivo adicional de señalización, o cualquier otra identificación equivalente.

Cuando el trabajo se realiza en un solo conductor de una línea aérea de alta tensión, no se requerirá el cortocircuito en la zona de trabajo, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- En los puntos de la desconexión, todos los conductores están puestos a tierra y en cortocircuito de acuerdo con lo indicado anteriormente.
- El conductor sobre el que se realiza el trabajo y todos los elementos conductores —exceptuadas las otras fases— en el interior de la zona de trabajo, están unidos eléctricamente entre ellos y puestos a tierra por un equipo o dispositivo apropiado.
- El conductor de puesta a tierra, la zona de trabajo y el trabajador están fuera de la zona de peligro determinada por los restantes conductores de la misma instalación eléctrica.

2. En los trabajos en líneas aéreas aisladas, cables u otros conductores aislados, de alta tensión la puesta a tierra y en cortocircuito se colocará en los elementos desnudos de los puntos de apertura de la instalación o tan cerca como sea posible a aquellos puntos, a cada lado de la zona de trabajo.

Protecciones personales:

- Guantes de protección mecánica y aislantes, calzado de seguridad aislante, casco de seguridad para trabajos eléctricos, cinturón portaherramientas, gafas de seguridad y ropa de trabajo adecuada.
- Cuando se manejen productos químicos utilizar guantes, buzo antiácido, gafas, calzado de seguridad.

Protecciones colectivas:

- Protecciones por alejamiento e interposición de obstáculos.
- Dispositivos de seguridad, resguardos y colocación de obstáculos para realizar trabajos en las inmediaciones de líneas de baja tensión.
- Protección de las líneas subterráneas de baja tensión (la zanja por donde discurre una línea subterránea de baja tensión debe tener una profundidad de entre 0,4 y 0,6 m), y de media tensión (entre 0,8 y 1,15 m)
- Protecciones por aislamiento: Esta protección está basada en la capacidad aislante de ciertos materiales. Estos aislantes estarán constituidos por materiales sólidos y deberán resistir los esfuerzos eléctricos, mecánicos y térmicos, así como los efectos de la humedad y el envejecimiento que puedan producirse en el lugar de su instalación.
- Taburetes y alfombrillas aislantes.
- Pantallas de seguridad.

12.10.2.1 Instalación eléctrica en edificios

La instalación eléctrica a la que se refiere este apartado es la instalación de alta y baja tensión del edificio Centro de Maniobra y Medida (CMM).

Riesgos más frecuentes:

- Descarga eléctrica de origen directo o indirecto.

- Caídas al mismo nivel, quemaduras y golpes.

Normas básicas de seguridad:

- Los edificios o locales destinados a alojar en su interior instalaciones de alta tensión deberán disponerse de tal forma que queden cerrados para impedir el acceso de las personas ajenas al servicio.
- Cuando en la instalación de alta tensión se trabaje con las puertas de acceso abiertas se tomarán medidas preventivas que impidan el acceso inadvertido a las personas ajenas al servicio. Cuando los accesos existentes en el pavimento, destinados a escaleras, pozos o similares estén abiertos, deberán disponerse protecciones perimetrales señalizadas para evitar accidentes.
- Los recintos con instalaciones de tensión 400/230 V estarán unidos a una red equipotencial de toma de tierras, que en unión de relés diferenciales limiten la tensión de contacto indirecto a valores exigidos por el Reglamento Electrotécnico de B.T.
- Las partes activas quedarán fuera del alcance del contacto directo accidental, por medio de separación física suficiente o protegidos con envolventes convenientes de acuerdo con la reglamentación citada y con la técnica más moderna en la actualidad.
- Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.

Protecciones personales:

- Casco homologado de seguridad, Arnés de Seguridad, guantes aislantes y comprobador de tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.

Protecciones colectivas:

- La zona de trabajo estará siempre limpia y ordenada, e iluminada adecuadamente.
- En caso de disponer de escaleras, éstas estarán provistas de tirantes para así delimitar su apertura cuando sea de tijera; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Señalización conveniente de las zonas de trabajo y uso de herramientas con aislamiento.

12.11 RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS MATERIALES

12.11.1 GENERAL

Las máquinas y equipos utilizados deberán ajustarse a lo dispuesto en su Normativa Específica, y en general deberán estar de acuerdo con el Real Decreto 1215/1997 sobre “Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los Trabajadores de los Equipos de Trabajo”.

Cumplirán además las disposiciones mínimas de seguridad y salud que aparecen en el Real Decreto 1627/1997 en su anexo IV parte C en el punto 8. Instalaciones, máquinas y equipos:

- a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas, las instalaciones máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- b) Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

1º Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4º Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

c) Las instalaciones y los apartados a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Las máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales, deberán mantenerse en buen estado de funcionamiento, utilizarse exclusivamente para los trabajos para los que hayan sido diseñados y ser manejadas por trabajadores que hayan recibido una formación e información adecuada.

A continuación se desglosan los riesgos más frecuentes, normas básicas de seguridad, protecciones personales y colectivas. De los diferentes medios materiales que se utilizan en la obra que seguidamente se enumeran:

- Camión grúa
- Plataforma elevadora
- Compresor
- Equipo de soldadura eléctrica
- Herramientas manuales (alicates, destornilladores, llaves...)
- Taladro
- Herramientas

12.12 PROTECCION CONTRA INCENDIOS

12.12.1 PREVENCIÓN

A fin de prevenir y evitar la formación de un incendio se tomarán las siguientes medidas:

- Orden y limpieza general, evitando los escombros heterogéneos en toda la obra.
- Se separarán el material combustible del incombustible amontonándolo por separado.
- Almacenar el mínimo de gasolina, gasóleo y demás materiales de gran inflamación.
- Se cumplirán las normas vigentes respecto al almacenamiento de combustibles.
- Se definirán claramente y por separado las zonas de almacenaje.
- La ubicación de los almacenes de materiales combustibles, se separarán entre ellos y a su vez estarán alejados de los talleres de soldadura eléctrica y oxiacetilénica.
- Se dispondrán todos los elementos eléctricos de la obra en condiciones para evitar posibles cortocircuitos.
- Quedará totalmente prohibido encender fogatas en el interior de la obra.
- Señalizaremos a la entrada de las zonas de acopios, almacenes, adhiriendo las siguientes señales normalizadas:
 - o Prohibido fumar.
 - o Indicación de la posición del extintor de incendios.
 - o Peligro de incendio.
 - o Peligro de explosión.

12.12.2 EXTINCIÓN

- Habrá extintores de incendios en los vehículos.
- El tipo de extintor dependerá del tipo de fuego que se pretenda apagar (tipos A, B, C, E), dependiendo

del trabajo a realizar en cada fase de la obra.

- Se tendrá siempre a mano y reflejado en un cartel bien visible en las oficinas de obra, el número de teléfono del servicio de bomberos.

12.13 LEGISLACIÓN VIGENTE APLICABLE A LA OBRA

La ejecución de la obra objeto del presente Plan de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

NORMAS DE APLICACIÓN:

- R.D. 1109/2007 por el que se desarrolla la Ley 32/2006 por la que se regula la subcontratación en el sector de la construcción.
- R.D. 604/2006 por el que se modifica el R.D. 39/1997 y el 1627/1997
- R.D 396/2006, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud para trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- R.D 171/2004 por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D 2177/2004, por el que se modifica el R.D 1215/1997, por el que se establecen condiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Ley 54/2003, de reforma de marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 842/2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- R.D. 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- R.D 1124/2000, por el que se modifica el R.D 665/1997, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos en el trabajo.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Utilización de los Equipos de trabajo.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción.
- R.D. 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D 773/1997, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D 665/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- R.D.485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Las estaciones de bomberos y policía de la localidad:

Bomberos:

BOMBEROS PALMA (Parque Central de Bomberos de Palma)

Carrer de Gregorio Marañón, 10, 07007 Palma, Illes Balears
T: 971 43 00 80
Emergencias 080-112

Policía:

POLICIA LOCAL PALMA

Av. d'Amèrica, 11, 07600 Palma, Illes Balears
Tel.: 971 22 58 90

EMERGENCIAS DE LA COMUNIDAD AUTONOMA: 112

- Teléfono de averías de la compañía eléctrica distribuidora correspondiente

ENDESA. Averías eléctricas. 902 500 902

12.16 CAMPO DE LA SALUD

Dada las características de esta Obra no se prevé la Contratación de Servicios Médicos específicos a pie de Obra. En cualquier caso las diferentes Empresas Contratistas y de acuerdo a lo dispuesto en la Legislación Vigente, Ley de Prevención de Riesgos Laborables y demás Normativa, que regule esta materia. Deberán, a través de sus Mutuas de Accidente de Trabajo y Enfermedad Profesional, realizar la vigilancia de la Salud antes del inicio de los trabajos (Reconocimientos previos y específicos al puesto de trabajo) y durante el trabajo, curas y primeros auxilios a través de sus propios centros o bien de centros hospitalarios concertados.

En todo caso, es responsabilidad del Empresario, el que todos y cada uno de sus trabajadores, disponga del Reconocimiento Médico. Específico. Endesa, solicitará este documento antes del inicio de los trabajos, siendo imprescindible para el acceso a las instalaciones de la Obra.

12.16.1 VIGILANCIA DE LA SALUD

Los reconocimientos Médicos se corresponderán con los tipos que a continuación se detallan y de acuerdo a lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborables:

12.16.1.1 Reconocimiento de ingreso

Las Dirección de obra/ Coordinador de Seguridad y Salud no admitirá a ningún trabajador sin que éste haya pasado el reconocimiento médico específico previo al ingreso en la Obra. A la vista de los resultados obtenidos, y de acuerdo con sus condiciones psicofísicas los trabajadores serán clasificados en los 5 grupos siguientes:

- I. Aptos para toda clase de trabajos.
- II. Aptos con ciertas limitaciones.
- III. Aptos para puestos especiales de trabajo.
- IV. No aptos temporalmente.
- V. No aptos.

12.16.1.2 Reconocimientos periódicos

Las Empresas Contratistas enviarán a sus trabajadores, como mínimo una vez al año, al Servicio Médico de la Obra para ser sometidos a un reconocimiento periódico anual.

12.16.2 PRIMEROS AUXILIOS

Según el RD 1.627/1997, de 24 de octubre, su del Anexo IV – A, punto 14, será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidado médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Como medida general, cada grupo de trabajo o brigada contará con un botiquín de primeros auxilios completo, revisado mensualmente, que estará ubicado en lugar accesible, próximo a los trabajos y conocido por todos los trabajadores, siendo el Jefe de Brigada (Encargado o Capataz) el responsable de revisar y reponer el material.

En caso de producirse un accidente durante la realización de los trabajos, se procederá según la gravedad que presente el accidentado.

Ante los accidentes de carácter leve, se atenderá a la persona afectada en el botiquín instalado a pie de obra, cuyo contenido se detalla más adelante.

Si el accidente tiene **visos de importancia (grave)** se acudirá al Centro Asistencial de la mutua a la cual pertenece la Contrata o Subcontrata, (para lo cual deberán proporcionar la dirección del centro asistencial más cercano de la mutua a la que pertenezca), donde tras realizar un examen se decidirá su traslado o no a otro centro.

Si el accidente es **muy grave**, se procederá de inmediato al traslado del accidentado al Hospital más cercano.

Por todo lo anterior, cada grupo de trabajo deberá disponer de un teléfono móvil y un medio de transporte, que le permita la comunicación y desplazamiento en caso de emergencia.

12.16.3 CONDICIONES HIGIENICO-SANITARIAS

El personal responsable de la Seguridad y Salud Laboral: Inspeccionará de forma sistemática y continua las Condiciones de los distintos Servicios y dependencias, siendo responsabilidad de las Empresas Contratistas el cumplir las indicaciones formuladas a este respecto.

12.16.4 SERVICIO DE PREVENCIÓN EN LAS EMPRESAS CONTRATISTAS

Sin perjuicio de las Obligaciones que competen a cada Servicio de Prevención de sus respectivas Empresas, de las Disposiciones Oficiales y de su Organización interna en materia de Prevención de Riesgos, y con independencia de las Funciones que se le asignen, como miembros de la Comisión General, Comisión de Técnicos de Seguridad, previstas en este Estudio, los Servicios de Prevención en Obra de la Empresa Contratista Principal contará con el Personal Técnico y adecuado y mantendrán las relaciones que luego se señalan para desempeñar los siguientes cometidos:

- Velar, en todo momento, por una rigurosa observancia del Estudio y del Plan de, Seguridad y Salud de la Obra, y de las disposiciones de la Comisión General.
- Analizar los Accidentes ocurridos y los Incidentes así como las circunstancias que lo desencadenaran proponiendo las Medidas Preventivas necesarias.
- Realizar las oportunas Notificaciones de Accidentes, e Informes de los Accidentes clasificados como Baja.
- Inspeccionar el estado de los Medios de Protección Personal y Colectiva en caso de otros materiales de Seguridad, informando del mismo al Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra.
- Vigilar el uso adecuado de las E.P.I.S y Equipos de Seguridad Colectiva.
- Estudiar Métodos y Puestos de Trabajo, colaborando en la elaboración de Normas adecuadas para el desarrollo y desempeño de los mismos.
- Participar con el resto del personal técnico en las Revisiones periódicas previstas en el Estudio de Seguridad así como las específicas que puedan recogerse en el Plan de Seguridad.
- Colaborar con el Coordinador y demás Técnicos de Seguridad en el contexto General de la Prevención.
- Realizar la gestión administrativa acorde a su responsabilidad.

12.16.5 MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE

El principal objetivo ante cualquier emergencia es su localización y, a ser posible, su eliminación, reduciendo al mínimo sus efectos sobre las personas y las instalaciones. Por ello antes del comienzo de los trabajos todo el personal de obra deberá recibir información e instrucciones precisas de actuación en caso de emergencia y de primeros auxilios.

En particular a los trabajadores se les informará, entre otros puntos de:

- Medidas de evacuación de los trabajadores (salidas de emergencia existentes).
- Normas de actuación sobre lo que “se debe” y “no se debe hacer” en caso de emergencia.
- Medios materiales de extinción contra incendios y actuación en primeros auxilios.
- Por otra parte, cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente el Jefe de obra (Encargado o Capataz) deberá:
- Informar inmediatamente a todos los trabajadores afectados sobre la existencia de dicho riesgo así como de las medidas preventivas a adoptar.
- Adoptar las medidas y dar las órdenes necesarias para que en caso de riesgo grave, inminente e inevitable los trabajadores puedan interrumpir su actividad, no pudiéndose exigir a los trabajadores que reanuden su actividad tanto en cuanto persista el peligro.
- Habilitar lo necesario para que el trabajador que no pudiese ponerse en contacto con su superior ante una situación de tal magnitud interrumpa su actividad, poniéndolo en conocimiento de su superior inmediato en el mínimo tiempo posible.

- Poner en conocimiento en el menor tiempo posible de la Dirección Facultativa y del titular del Centro de Trabajo, la aparición de tales circunstancias.

12.17 DESGLOSE DE PROCEDIMIENTOS PARA EL ESTUDIO DE SEGURIDAD

12.17.1 INSPECCIONES Y COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE SEGURIDAD

12.17.1.1 General

Todas las revisiones oportunas en materia de seguridad serán llevadas a cabo a través de la Empresa Contratista principal.

La Propiedad realizará periódicamente y por muestreo tantas revisiones como consideren oportunas en materia de Seguridad, para ser expuestas posteriormente al Coordinador de Seguridad y Salud o al personal responsable de la seguridad en obra.

El coordinador de Seguridad y Salud presentará ante la Dirección Facultativa y la Propiedad aquellas irregularidades que no hayan sido corregidas tras su informe.

Los aspectos a considerar para la obtención de un buen nivel en materia de Seguridad son los siguientes:

- La limpieza y orden en el área de trabajo
- Las condiciones en las que nos encontramos la herramienta necesaria
- Seguridad de vehículos y máquinas. Revisiones e Inspecciones.
- La accesibilidad del entorno de trabajo, caminos, escaleras, andamios
- Seguridad Contra incendios (red de agua, extintores, su señalización, alarmas)
- Situación y estado de las instalaciones eléctricas
- Aparatos de elevación, elementos de tracción, suspensión, cables.
- Almacenaje de materiales.
- Dispositivos de alarma o megafonía en uso.
- Protecciones Individuales y Colectivas en general.

12.17.1.2 Inspección en los elementos de elevación

El objeto de este apartado es fijar que herramientas empleadas en la elevación de materiales, han de ser sometidos a inspección, para asegurar un entorno de trabajo estable y reducir las probabilidades de accidente en todo lo posible.

ELEMENTOS A TENER EN CUENTA:

- Cables
- Palets
- Elementos Hidráulicos
- Bulones y rodamientos etc.

12.17.1.3 Periodicidad

El calendario de inspecciones será fijado en las reuniones de Coordinación de Seguridad y Salud por parte del Coordinador de Seguridad y Salud y los responsables técnicos y de Seguridad de cada empresa.

12.17.1.4 Comité de inspección

El comité de inspección estará formado por:

- Personal cualificado de la empresa propietaria de los equipos.
- Técnico de Seguridad de la Empresa Contratista.
- Coordinador de Seguridad y Salud de la obra.

Después de cada inspección se realizará un informe en el que se anotarán las incidencias y las conclusiones de la misma. Será responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud la elaboración del informe.

Distribución de copias:

- Comité de inspección.
- Director de obra de la Empresa Contratista Principal.
- Jefe de Obra de la empresa afectada.

12.17.1.5 CARACTERÍSTICAS A EVALUAR EN LOS MATERIALES

Cables de acero

- Serán inspeccionados antes del inicio de los trabajos y adecuadas a la carga de trabajo
- Se almacenarán en lugares secos y libres de atmósferas corrosivas.
- Serán colgados debidamente, no siendo almacenados directamente sobre el suelo.
- No se someterán a altas temperaturas.
- Sustitución de Cables:
 - o Siempre y cuando presente un cordón roto
 - o Si un cable presenta un 10% de los alambres rotos, contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
 - o Si el diámetro del cable se ve reducido en un 10% en un punto cualquiera en cable de cordones o el 3% en cables cerrados.
 - o Reducción de la sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado superior al 20% de la sección total.

12.17.2 PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACION DE ACCIDENTES

Todos los Accidentes e Incidentes han de llevar aparejado un análisis que será más profundo y detallado en aquellos casos, que por sus características de gravedad o frecuencia lo aconsejen.

12.17.2.1 Objeto de la Investigación

Averiguar las causas que motivaron el accidente determinando las causas que intervinieron: factor técnico y/o factor humano.

Para la realización de este análisis y registro de los resultados se conciben los Partes de Accidentes, de Solicitud de Asistencia Médica, Incidente, Notificación de Anomalía que se describen en este apartado. Para ellos la tramitación e informaciones se seguirán con independencia de los que las Empresas Contratistas deban cumplimentar frente a la Administración Pública.

12.17.2.2 Partes de Accidente y de Solicitud de Asistencia Médica

Para unificar la información de los Accidentes y tenerlos debidamente registrados existen dos impresos: uno asistencial o Parte de Solicitud de Asistencia Médica, para ser atendido el accidentado en el Servicio Médico e informar a su Empresa, y otro Parte de Accidente propiamente dicho, en el que se recogerán todos los datos, Investigaciones y conclusiones del Accidente.

El Parte de Solicitud de Asistencia Médica sólo recogerá los datos personales del accidentado, testigos y mando, así como una sucinta reseña del motivo que justifica la constancia. El Parte de Accidente contendrá todos los datos que requieran un Estudio e Investigación adecuados y entre los que destacamos:

- Información del accidentado
- Lugar del trabajo
- Forma en que ocurrió el accidente
- Información médica
- Actividad que desarrollaba el accidentado
- Circunstancias anteriores al accidente y circunstancias en el momento del accidente
- Causas del accidente
- Tipo de accidente
- Observaciones

12.17.2.3 Partes de Incidente y de Notificación de Anomalía

El Parte de Incidente se cumplimentará en aquellos casos en que la conjunción de Factores de Riesgo ha desembocado en una situación de Peligro que no ha producido lesiones en los trabajadores. El parte es similar al de Accidente. El parte de Notificación de Anomalías permitirá recoger, por parte de cualquier componente de la Obra, información de situaciones de Riesgos, referidas a instalaciones, maniobras y conductas. El parte de Notificación contendrá, entre otros, los siguientes datos:

- Lugar de trabajo
- Descripción de la anomalía

12.17.2.4 Actuaciones en caso de accidente. Accidente Leve

Personal del Contratista

1. Se presentarán las atenciones médicas necesarias.
2. Se cumplimentará el "Parte de Accidente" por el accidentado o los testigos del Accidente, y para el Personal Técnico de Seguridad del Contratista Principal. Lo firmará el mando Directo.
3. Se entregará a los Servicios Médicos una copia y otra se le entregará al Jefe de Seguridad del Contratista.
4. Se entregará una copia al Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra.

12.17.2.5 Actuaciones en caso de accidente. Accidente Grave

Personal del Contratista

1. Se llamará urgentemente al Personal Médico asignado a la Obra o al teléfono de emergencia dispuesto en el Procedimiento de Evacuación.

2. Se avisará al Jefe de Obra de la Empresa Contratista Principal, al Jefe de Obra de la Propiedad y al Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra.
3. Se reunirán con carácter Extraordinario y de Urgencia la Comisión General de Seguridad de la Obra, para adoptar las medidas Correctivas / Preventivas necesarias.
4. Se informará a la Administración Laboral (si procediese).

12.18 ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN

▪Vigilante de Prevención.

El nombramiento recaerá en el encargado de obra.

▪ Comisión de Coordinación Seguridad / Comité de Seguridad y Salud.

Se constituirá según el artículo 38 Comité de Seguridad y Salud de la Ley 31/95 de 8 de Noviembre Ley de Prevención de riesgos laborales.

▪ Técnico de Seguridad.

La obra contará, en régimen compartido, con un Técnico de Seguridad de la Empresa. Este Técnico visitará la obra periódicamente a fin de asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar en función de los riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos.

▪ Libro de incidencias.

Será facilitado y diligenciado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que apruebe el presente Plan de Seguridad y Salud o en la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

En función de lo expresado anteriormente, se cumplimentarán los impresos siguientes:

- Nombramiento del Vigilante de Prevención.
- Constitución de la Comisión de Coordinación de Seguridad y Salud.
- Constitución del Comité de Seguridad y Salud.
- Documento de información y formación al trabajador.
- Documento de información al subcontratista.
- Documento tipo justificativo de la recepción de prendas de protección personal. (Se cumplimentará a la entrega de las citadas prendas).
- Documento tipo de autorización de uso (A fin de autorizar, expresamente, a los usuarios de maquinaria y equipos).
- Modelos para el seguimiento y control de estadísticas de accidentes, enfermedad e investigación de accidentes.
- Ejemplar de las Normas Obligatorias de Seguridad de la obra.

12.19 FORMACION

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de Seguridad que deberán emplear.

Esta exposición será impartida por persona competente, que se encuentre permanentemente en la obra (Jefe de Obra, Encargado, o bien otra persona designada al efecto).

Se impartirá formación en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo a todo el personal de la Obra. Esta formación será realizada por los Servicios Técnicos de Seguridad e Higiene de la empresa de los Servicios de Prevención ajenos de las Empresas Subcontratadas.

12.20 RECONOCIMIENTOS MEDICOS

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, o bien aportar "certificado de aptitud" de otro reconocimiento anterior, que esté en vigor. Los reconocimientos médicos se repetirán anualmente.

12.21 NORMAS DE SEGURIDAD

1. Estas normas son de obligado conocimiento y aplicación, por todos los operadores correspondientes.
2. Antes de empezar a manejar su máquina o equipo el operador habrá recibido de la Jefatura de Obra las Normas correspondientes.

Normas generales para operadores de maquinaria.

- Antes de usar una máquina debe usted conocer su manejo y adecuada utilización.
- En el arranque inicial, compruebe siempre la eficacia de los sistemas de frenado y dirección.
- No transporte personal en la máquina, si no está debidamente autorizado para ello.
- Antes de maniobrar, asegúrese de que la zona de trabajo está despejada.
- Use el equipo de protección personal definido por la obra.
- Preste atención a taludes, terraplenes, zanjas, líneas eléctricas aéreas o subterráneas, y a cualquier otra situación que pueda también entrañar peligro.
- En previsión de vuelcos, la cabina ha de estar en todo momento libre de objetos pesados.
- Procure aparcar en terreno horizontal y accione el freno correspondiente.
- Respete las órdenes de la obra sobre seguridad vial dentro de la misma.
- No efectúe reparaciones con la máquina en marcha.
- Desconecte el corta-corriente y saque la llave del contacto al finalizar la jornada.
- Comunique cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina a su jefe más inmediato. Hágalo preferiblemente por medio de parte de tajo.
- Cumpla las instrucciones de mantenimiento.
- No fume cerca de las baterías, ni durante el repostaje.
- Mantenga su máquina limpia de grasa y aceite, y en especial los accesos a la misma.

12.22 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

Se recogen en este apartado las obligaciones que tienen cada una de las partes que intervienen en el proceso constructivo de la obra.

12.22.1 DE LA PROPIEDAD

La propiedad, viene obligada a nombrar un Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras quien asumirá las funciones previstas en los artículos 9 y 10 del R.D. 1627/197, de 24 de octubre.

Así mismo contribuirá a la adecuada información del Coordinador, incorporando las disposiciones técnicas

por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y de organización.

12.22.2 DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Están obligados a aplicar los principios de prevención, expresados en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y lo indicado en el artículo 10 del R.D. 1627/97.

Son responsables de la aplicación de las medidas preventivas fijadas en el presente Plan de Seguridad y Salud, incluyendo a los trabajadores autónomos que hayan contratado, respondiendo solidariamente de las consecuencias que se deriven de su cumplimiento, sin que las responsabilidades de los demás agentes le eximan de las mismas.

12.22.3 DE LOS TRABAJADORES AUTONOMOS

Los trabajadores autónomos, están obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva expresados en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y lo indicado en el artículo 10 del R.D. 1627/97.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, según el anexo IV del R.D. 1627/97.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos, establecidas en el artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustarse, según lo establecido en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, a los deberes de Coordinación, participando en cualquier medida establecida al respecto.
- Utilizar los equipos de trabajo, según dispone el R.D. 1215/97, disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores.
- Escoger y utilizar equipos de protección individual, según R.D. 773/97, disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de protección individual por parte de los trabajadores.
- Atender y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud, y de la Dirección Facultativa, durante la ejecución de la Obra.
- Cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- La maquinaria, aparatos y herramientas que se utilicen en la obra, responderán a las prescripciones de seguridad y salud, propias de los equipamientos de trabajo, que el empresario pondrá a disposición de los trabajadores.
- Los trabajadores autónomos y empresarios que desarrollen una actividad en la obra, utilizarán equipos de protección individual, apropiados al riesgo que previenen y al entorno de trabajo.
- Los trabajadores, tienen los siguientes derechos y obligaciones:
 - Obedecer instrucciones del Empresario en lo concerniente a seguridad y salud.
 - Deber de indicar los peligros potenciales.
 - Responsabilidad de los actos personales.
 - Derecho de ser informado en forma adecuada y comprensible y expresar propuestas en relación a lo concerniente a seguridad y salud.
 - Derecho de consulta y participación, según el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 - Derecho a dirigirse a la autoridad competente.
 - Derecho a interrumpir el trabajo en caso de serio peligro.

12.22.4 DE LA DIRECCION FACULTATIVA

La Dirección Facultativa, considera el Plan de Seguridad, como parte integrante de la ejecución de la obra,

correspondiéndole el control y supervisión del mismo, según los artículos 9 y 10 del R.D. 1627/97, por nombramiento del promotor, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, comprobará las certificaciones complementarias del Presupuesto de Seguridad, conjuntamente con las certificaciones de obra, de acuerdo con las cláusulas del Contrato, siendo responsable de su liquidación hasta el saldo final, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los Organismos competentes, el incumplimiento por parte de la empresa constructora de las medidas de seguridad contenidas en el presente Plan.

12.23 OBLIGACIONES JURÍDICO LABORALES DE LAS EMPRESAS CONTRATISTAS

Toda empresa subcontratista estará obligada a presentar a la contratista principal tal y como se establezca, tanto su documentación Jurídico-Laboral como la de las sus propias empresas subcontratistas que proporcionen.

- Copia de Alta Seguridad Social.
- Copia de las liquidaciones a la Seguridad Social (TC-1 Y TC-2).
- Copia del documento de Calificación Empresarial o Alta en la cuota del Impuesto de Actividades Económicas.
- Copia de los contratos de trabajo.
- Libro de visita de la Autoridad Laboral.
- Libro de Inspecciones de Industria sobre Máquinas.
- Póliza de Seguro de Accidentes.
- Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil.
- Licencias administrativas previas a los inicios de los trabajos.
- Certificados Descubiertos a la Seguridad Social.
- Plan de Seguridad y Salud.
- Acreditaciones Técnicas del personal en obra.
- Certificados de Formación en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Comprobante de entrega de Equipos de Protección Individual y Colectiva.
- Informes de Inspecciones e Incidentes.

Como requisito para la subcontratación, está la aceptación de responsabilidad por parte de la Empresa Contratista Principal para el mantenimiento al día de esta documentación.

12.24 NORMAS PARA LA CERTIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Una vez al mes, se extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; Presente Plan de Seguridad. La valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad. El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

12.25 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, o en su caso, del Estudio Básico, el Contratista general elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica que no podrá implicar disminución del importe total.

Dicho Plan será aprobado por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes del inicio de ésta. Cuando no sea necesario Coordinador, las funciones serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por **el contratista general** en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación del Coordinador de seguridad o la Dirección Facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa.

12.26 REUNIONES SEMANALES DE COORDINACIÓN DE SEGURIDAD

Coordinación de los aspectos relativos a la Seguridad y Salud de la obra. Se reunirán semanalmente, se establecerán las pautas de Seguridad y actuaciones de la semana de la Obra, de su gestión se levantará un informe. Si por motivos de seguridad está reunión se tenga que realizar con más cercanía en el tiempo, se tomarán las medidas para ello.

Palma de Mallorca, agosto de 2019

Jordi Quer Sopena

Colegiado nº 813 en el COETIB

Antoni Bisbal Palou,

Colegiado nº 559 en el COEIB

13 ANEXO 4. PLIEGO DE CONDICIONES

13.1 INTRODUCCIÓN

El presente documento, viene a determinar las condiciones a las que deberá sujetarse el Contratista para la ejecución de las obras e instalaciones descritas en el presente proyecto. Así como determinar la obligación del Contratista de cumplir con las instrucciones que dicta el Director de la obra para resolver las dificultades que se presenten durante la misma.

13.2 CALIDAD DE LOS OPERARIOS

Para cada trabajo específico se dispondrá de mano de obra especializada, y en posesión de la preceptiva autorización o titulación emitida por el Organismo competente en el tema. Debiendo ejecutar la instalación a satisfacción del Director de la Obra.

En cada caso la calidad de la mano de obra estará de acuerdo con la dificultad del trabajo a realizar, pudiendo el Director de la obra, si lo estima necesario, exigir la presentación de la cartilla profesional, y cuantas pruebas crea necesarias para acreditar el cumplimiento de esta condición.

13.3 RECEPCION DE MATERIALES

Se procederá de la siguiente manera:

- a. Los materiales serán reconocidos y ensayados de la forma en que estime conveniente la Dirección de Obra, sin cuyo requisito no podrán utilizarse, corriendo los fastos a cargo del contratista. A pesar de este examen la responsabilidad del contratista no cesará hasta que se reciba definitivamente la obra.
- b. Para comprobar los materiales el contratista vendrá obligado a facilitar a la Dirección de Obra muestras de cada material, así como certificaciones de las casas suministradoras, caso de así solicitarlo el Director de la obra.
- c. Caso en que los materiales no cumplan las condiciones exigidas, el contratista atenderá a lo que ordene por escrito el Director de la Obra, no pudiendo instalarse sin previa y concreta autorización del mismo.
- d. Los materiales no especificados, no podrán ser empleados en la obra, sin haber sido recomendados por el Director de la Obra. Que podrá rechazarlos si no reúnen a su juicio, las condiciones exigidas, sin que el contratista tenga derecho a reclamación alguna.
- e. Facilidades para inspección. El Contratista facilitará al Director de la Obra o a sus delegados, cualquier inspección de replanteo, pruebas de materiales, mano de obra, permitiéndole el acceso a cualquier parte de la obra o taller que produzca materiales o realice trabajos por la obra.
- f. Materiales. Todos los materiales serán los prescritos en la memoria y planos del presente proyecto. En sus características y en su montaje y disposición se cumplirán las normas prescritas en la Reglamentación Vigente al respecto y que se detallan en el documento proyecto adjunto.

13.4 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

- a. Gastos de pruebas. Serán por cuenta del contratista, los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos que el Técnico encargado de la obra haga de los materiales, máquinas o elementos diversos que integran la obra, en tanto se sujeten a la práctica corriente.
- b. Modo de abonar las obras incompletas. Cuando por escisión o causas fuera preciso valorara obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto general del Proyecto, o en su caso el presupuesto previamente aceptado, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en el presupuesto.
- c. En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios señalados o en omisiones de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.
- d. Rescisión y traspaso del contrato. El contratista no podrá en ningún caso traspasar el contrato, ni dar los trabajos a destajistas sin la previa autorización del concesionario. Si el contratista falleciera o se declara en suspensión de pagos o quiebra, el Contratista no queda relevado de todo compromiso hacia los sucesores o herederos que seguirán siendo responsables hasta que terminen las garantías estipuladas por la parte de los trabajos que aquel hubiera ejecutado.
- e. Indemnización a los propietarios afectados. Será responsable el Contratista de los daños que puedan producirse por negligencia o descuido a su personal.
- f. Accidentes de trabajo. El contratista será responsable como Patrono, del cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre accidentes de trabajo.
- g. Rescisión del contrato. Si el contrato no cumpliera alguna de las condiciones estipuladas a juicio del Técnico Director de la Obra, cuyas órdenes deben ser atendidas por el Contratista, el Concesionario se reserva el derecho de rescindir el Contrato que en base a estas especificaciones se suscribirá.

13.5 PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA

- a. Todo lo mencionado en el Pliego de Condiciones o memoria, y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera en ambos documentos. En caso de contradicción entre Memoria, Planos, Pliego de Condiciones, prevalecerá lo escrito en este último. Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuesto en los Planos y Pliego de Condiciones o que por uso y costumbre deban ser realizados no lo exime la Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones. En todo caso el Contratista deberá consultar con la Dirección de la Obra.
- b. La dirección e inspección de las obras e instalaciones corresponden al Técnico Director del Proyecto.
- c. El Director de la obra interpretará el Proyecto y dará las órdenes para su desarrollo, marcha y disposición de las obras, así como, las modificaciones que estime oportunas.

- d. Las medidas que figuran en la Memoria y Planos, así como las mediciones que figuran en el Presupuesto relativo a las obras de albañilería y materiales eléctricos y luminotécnicos, etc., se entenderán como aproximados, debiendo cumplir el adjudicatario lo que en este aspecto ordene el Director de la Obra.

13.6 PUESTA EN MARCHA

El contratista se obliga a realizar por su cuenta todas las gestiones y tramitaciones que sean precisos para la total puesta en funcionamiento de las instalaciones proyectadas de cara al Ayuntamiento, Conselleria de Industria, ENDESA, y demás organismos competentes, para cuyos trámites y gestiones deberán ceñirse a las disposiciones vigentes.

13.7 CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE TÉCNICO

Todos los materiales, y en general todas las unidades, que intervengan en la instalación objeto del presente proyecto, se adaptarán en su totalidad a lo que se especifica en el Presupuesto - Estado de Mediciones previo que acompaña al citado proyecto; cualquier modificación de este estado de mediciones deberá ser supervisado y aprobado por el Técnico Director de la instalación.

El Director de esta obra se reserva el derecho de rechazar cualquier material, o unidad de obra, que sea inadmisibles en una buena instalación.

El contratista deberá presentar oportunamente muestras de la clase de materiales que se le solicite, para su aprobación.

Los elementos especiales se harán según detalles constructivos firmados por Técnico Director de la instalación y serán supervisados por el mismo antes de su ejecución.

La recepción definitiva de la obra la hará el Técnico Director de la misma a requerimiento del propietario y mediante certificado oportuno.

13.8 CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE FACULTATIVA, ECONOMICO, ADMINISTRATIVO Y LEGAL

Los trabajos correspondientes que constituyen la ejecución del proyecto son todos los que se describen en los diferentes documentos del mismo, con inclusión de materiales, mano de obra, medios auxiliares, y en general todo cuanto sea preciso para la total realización de las obras proyectadas.

Estos trabajos comprenden:

- Todo cuanto sea preciso para realizar la instalación y que se indica en este pliego de condiciones y proyectos adjunto.
- Cuanto sea preciso para realizar las obras en cuestión, así como los medios auxiliares que sean necesarios.
- Cuanto sea preciso y exija la organización y marcha de las obras, y cuantas pruebas y ensayos de materiales sean necesarios.

Las cifras y cantidades que se indican en el estado de mediciones previo son tan solo a título orientativo y, por lo tanto, el contratista no podrá alegar nada por posibles omisiones e inexactitudes que aparezcan en él.

La dirección facultativa será la única que dictará las órdenes oportunas, tanto que la propiedad no rescinda oficialmente el contrato por el que fue nombrada.

En el momento en que la obra sea adjudicada deberá estipularse, entre el Contratista y la Propiedad, de acuerdo con el Técnico Director, el contrato en que quedan determinados el sistema del mismo, plazo de terminación, forma de pago de derechos, etc.

El contratista deberá dar cuenta, personalmente o por escrito, al Técnico Director de obra, del comienzo de las obras con una semana de antelación como mínimo.

13.9 PRESCRIPCIONES GENERALES

En todo cuanto se refiere a tramitación, concesión y posterior utilización de la Licencia Municipal de Apertura y Funcionamiento, se estará a lo dispuesto en el Plan General de Ordenación Urbana ó en su defecto en las Normas Subsidiarias de Planeamiento, en el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de 30 de Noviembre 1961, en el Reglamento de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas de 27 de Agosto de 1982 y en la Norma Básica de la Edificación Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios NBE-CPI 96.

A los efectos pertinentes, conviene señalar que la gestión de la tramitación del Proyecto se considera ajena al Autor del mismo, no siendo éste responsable ante la Propiedad de la demora de los Organismos Oficiales competentes en su tramitación ni de la tardanza en su aprobación.

13.10 CALIDAD DE LOS MATERIALES DE MT

13.10.1 OBRA CIVIL

La envolvente empleada para la ejecución de este proyecto cumplirá las condiciones generales en el ITC-RAT 14, Instalaciones Eléctricas de Interior, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques, señalización, sistemas contraincendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

Los caminos que se efectúen para el acceso a los apoyos se realizarán de modo que se produzcan las mínimas alteraciones del terreno. A tal fin se utilizarán preferentemente los caminos existentes, aunque en algunos casos su desarrollo o características no sean los más adecuados. Todos los accesos serán acordados, en cada caso, previamente con los correspondientes propietarios.

Las cargas en almacén y descargas en el campo se efectuarán con los medios adecuados para que las estructuras no sufran desperfecto alguno. Los accesos que se empleen serán los mismos, siempre que sea posible, que se usaron para la obra civil. Se descargarán las estructuras de tal manera que se haga el menor daño posible a los cultivos existentes.

En referencia a las excavaciones, se cuidará el marcado de los hoyos con respecto a las estacas de replanteo y el avance vertical de las paredes de la excavación para obtener las distancias necesarias entre

éstas y los anclajes de los apoyos. Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán a las facilitadas y por lo tanto el volumen para la certificación será siempre el teórico, a menos que el técnico encargado de la obra reconsidere un nuevo tipo de excavación por no coincidir la clasificación del terreno con la inicialmente prevista.

Las características técnicas del hormigón se ajustarán a la “instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado” EH-08, y será del tipo HM-20 fabricado preferentemente en planta. (Solo podrá ser fabricado en obra con autorización expresa del técnico responsable de la empresa eléctrica, y siempre con hormigonera, nunca a mano). Tendrá una resistencia característica de 20 N/mm² a los 28 días, con una cantidad mínima de cemento por m³ de 200 kg.

Necesariamente, antes de proceder al tendido de los conductores, en todos los apoyos habrán de estar colocadas las placas de indicación de riesgo eléctrico. No podrá comenzarse el tendido de los conductores hasta transcurrido un tiempo mínimo de una semana entre la terminación del hormigonado de los apoyos y el comienzo del tendido. No obstante lo anterior, siempre que sea posible, se procurará que el tiempo transcurrido entre la terminación del hormigonado y el comienzo del tendido sea lo mayor posible, siendo lo óptimo que haya transcurrido 28 días.

13.10.2 APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiera a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de las riadas

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

Corte: El corte en gas resulta más seguro que en el aire, debido a lo ya comentado en el aislamiento.

Igualmente las celdas empleadas deberán permitir la extensibilidad “in situ” del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones de tipo autoalimentado, es decir que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

13.11 PRUEBAS REGLAMENTARIAS

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminadas su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el ITC-RAT 02.

13.12 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
- Certificación de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

13.13 LIBRO DE ÓRDENES

Se dispondrá en este centro de un libro de órdenes, en el que se registrarán todas las incidencias surgidas durante la vida útil del citado centro, incluyendo cada visita, revisión, etc.

13.14 NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

Las inspecciones durante la construcción serán realizadas por personal del Grupo Endesa, o de la Ingeniería por él designada.

La ejecución de las instalaciones proyectadas correrá a cargo de instaladores Autorizados por la Consellería de Industria, realizadas de acuerdo con el Proyecto una vez aprobado y bajo la Dirección Técnica del autor del presente proyecto.

Palma de Mallorca, agosto de 2019

Jordi Quer Sopena

Colegiado nº 813 en el COETIB

Antoni Bisbal Palou,

Colegiado nº 559 en el COEIB

14 ANEXO 5. DOCUMENTACION TÉCNICA EQUIPOS

14.1 PANELES SOLARES

14.2 CONVERTIDORES

SOLAR'S MOST TRUSTED



REC TWINPEAK 2 SERIE

PANELES SOLARES PREMIUM CON UN RENDIMIENTO SUPERIOR

Los paneles solares de la serie REC Twin Peak cuentan con un diseño innovador con alta eficiencia y elevada potencia, permitiendo a los clientes obtener el máximo aprovechamiento de la superficie utilizada para la instalación.

En combinación con la calidad y la fiabilidad de un producto de una marca europea establecida y líder en la industria, los paneles REC TwinPeak 2 son ideales para uso en las cubiertas del sector residencial y comercial de todo el mundo.



**MÁS POTENCIA DE SALIDA
POR M²**



**MEJOR RENDIMIENTO EN
CONDICIONES DE SOMBREADOS**

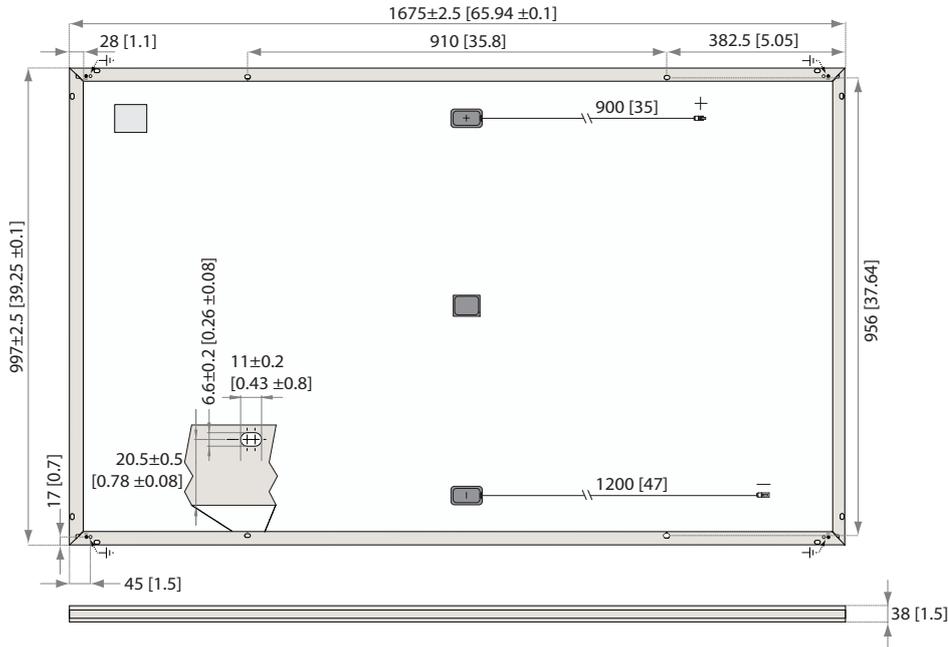


**100%
LIBRE DE PID**



**REDUCE LOS COSTES DEL RESTO
DEL SISTEMA**

REC TWINPEAK 2 SERIE



Dimensiones en mm [in]

PARÁMETROS ELÉCTRICOS @ STC

Código de producto*: RECxxxTP2

Potencia nominal - P_{MPP} (Wp)	275	280	285	290	295	300
Clasificación de potencia - (W)	-0/+5	-0/+5	-0/+5	-0/+5	-0/+5	-0/+5
Tensión nominal - U_{MPP} (U)	31,5	31,7	31,9	32,1	32,3	32,5
Corriente nominal - I_{MPP} (A)	8,74	8,84	8,95	9,05	9,14	9,24
Tensión a circuito abierto - U_{OC} (U)	38,2	38,4	38,6	38,8	39,0	39,2
Corriente corto circuito - I_{SC} (A)	9,52	9,61	9,66	9,71	9,76	9,82
Eficiencia del módulo (%)	16,5	16,8	17,1	17,4	17,7	18,0

Valores en condiciones estándares de medida (STC: masa de aire AM 1,5, irradiancia 1000 W/m², temperatura 25°C), basados en una distribución de producción con un ±3% de tolerancia de U_{OC} e I_{SC} en un tipo de potencia. En bajas radiaciones de 200 W/m² y condiciones STC es posible obtener, al menos el 95% de la eficiencia.

*Donde xxx indica la clase de potencia nominal (P_{MPP}) en STC indicada anteriormente, y puede estar seguida del sufijo BLK para paneles con el marco negro.

PARÁMETROS ELÉCTRICOS @ NMOT

Código de producto*: RECxxxTP2

Potencia nominal - P_{MPP} (Wp)	206	210	214	218	223	226
Tensión nominal - U_{MPP} (U)	29,2	29,4	29,6	29,8	30,0	30,1
Corriente nominal - I_{MPP} (A)	7,07	7,15	7,24	7,32	7,43	7,51
Tensión a circuito abierto - U_{OC} (U)	35,4	35,6	35,8	36,0	36,2	36,3
Corriente corto circuito - I_{SC} (A)	7,52	7,59	7,68	7,75	7,85	7,91

Valores en condiciones nominales del módulo (NMOT: masa de aire AM 1,5, irradiancia 800 W/m², temperatura 20°C, velocidad del viento 1 m/s). *Donde xxx indica la clase de potencia nominal (P_{MPP}) en STC indicada anteriormente, y puede estar seguida del sufijo BLK para paneles con el marco negro.

CERTIFICADOS



IEC 61215, IEC 61730 & UL 1703; MCS 005, IEC 62804 (PID)
IEC 62716 (resistencia al amoníaco), IEC 60068-2-68 (Blowing Sand)
IEC 61701 (corrosión de niebla salina - nivel 6), UNI 8457/9174 (Class A),
ISO 11925-2 (Class E), ISO 9001:2015, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007

takeaway Esquema take-e-way de reciclaje compatible WEEE

GARANTÍA

10 años de garantía de producto
25 años de garantía lineal de la potencia nominal
(máxima degradación de rendimiento del 0.7% p.a.)
(Ver detalles en las Condiciones de Garantía)

18,0% EFICIENCIA

10 AÑOS DE GARANTÍA DE PRODUCTO

25 AÑOS DE GARANTÍA LINEAL DE LA POTENCIA NOMINAL

DATOS GENERALES

Tipo de célula: 120 células PERC multicristalinas cortadas por la mitad, 6 cadenas de 20 células en serie
Cristal: Vidrio solar de 3,2 mm con tratamiento antirreflectante
Lámina posterior: Poliéster de alta resistencia
Marco: Aluminio anodizado (plata / negro)
Caja de conexiones: en 3 partes, 3 diodos de derivación, IP67 de conformidad con IEC 62790
Cable: 4 mm² cable solar, 0,9 m + 1,2 m de conformidad con EN 50618
Conectores: Stäubli MC4 PV-KBT4/PV-KST4 (4 mm²)
Tonglin TL-Cable01S-FR (4 mm²) de conformidad con IEC 62852, IP68 solo cuando se conecta
Origen: Fabricado en Singapore

LÍMITES OPERATIVOS

Margen de temperatura del módulo: -40 ... +85°C
Voltaje máximo del sistema: 1000 V
Carga de diseño (+): nieve 367 kg/m² (3600 Pa)*
Máxima carga de prueba (+): 550 kg/m² (5400 Pa)
Carga de diseño (-): viento 163 kg/m² (1600 Pa)*
Máxima carga de prueba (-): 244 kg/m² (2400 Pa)
Capacidad máxima del fusible: 25 A
Máxima Corriente Inversa: 25 A
*Factor de seguridad 1.5

PARÁMETROS TÉRMICOS*

Temp. de operación nominal del módulo: 44,6°C (±2°C)
Coeficiente de temperatura para P_{MPP} : -0,36 %/°C
Coeficiente de temperatura para U_{OC} : -0,30 %/°C
Coeficiente de temperatura para I_{SC} : 0,066 %/°C
*Los coeficientes de temperatura mencionados son valores lineales

DATOS MECÁNICOS

Dimensiones: 1675 x 997 x 38 mm
Área: 1,67 m²
Peso: 18,5 kg

Fundada en Noruega en el año 1996, REC es una empresa líder en energía solar e integrada verticalmente. A través de la fabricación integrada desde el silicio a las obleas, células, paneles de alta calidad y extendiéndose a soluciones solares, REC ofrece al mundo una fuente fiable de energía limpia. La reconocida calidad del producto de REC es corroborada por el índice más bajo de reclamaciones de garantía en la industria. REC es una compañía del grupo Bluestar Elkem con sede central en Noruega y sede de operaciones en Singapur. REC con más de 2.000 empleados a nivel mundial, produce al año 1,4 GW de paneles fotovoltaicos.



www.recgroup.com

SG60KTL

String Inverter



High Yield

- Max. efficiency 98.9 %, European efficiency 98.7 %
- Long-term overload at 1.1 Pn
- Full power operation without derating at 50 °C



Easy O&M

- Compact design and light weight for easy installation
- Plug-in design of fan and SPD, convenient for on-site maintenance
- Integrated string current monitoring function for fast trouble shooting



Saved Investment

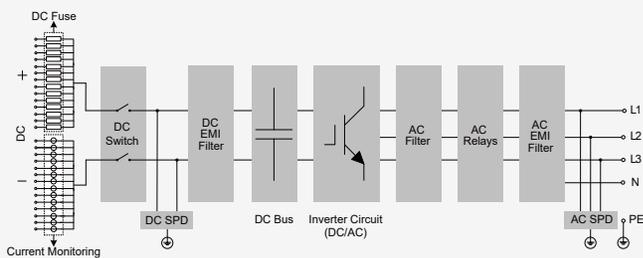
- Max. DC/AC ratio up to 1.4
- Integrated DC combiner box and DC/AC overvoltage protection



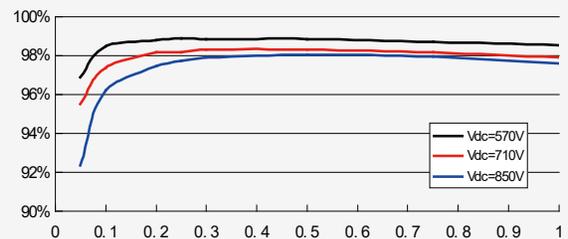
Grid Support

- Compliance with standards: IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, VDE0126-1-1, G59/3, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4120, BDEW
- Low/High voltage ride through (L/HVRT)
- Active & reactive power control and power ramp rate control

Circuit Diagram



Efficiency Curve



Input (DC)
SG60KTL

Max. PV input voltage	1000 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	570 V / 620 V
Nominal input voltage	710 V
MPP voltage range	570 - 950 V
MPP voltage range for nominal power	570 - 850 V
No. of independent MPP inputs	1
Max. number of PV strings per MPPT	14
Max. PV input current	120 A
Max. current for input connector	12 A
Max. DC short-circuit current	140 A

Output (AC)

Nominal AC power (at 50 °C)	60000 W
Max. AC output at PF=1 (at 45 °C)	66000 W
Max. AC apparent power (at 45 °C)	66000 VA
Max. AC output current	96 A
Nominal AC voltage	3 / N / PE or 3 / PE, 230 / 400 V
AC voltage range	310 - 480 V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 - 55 Hz, 60 Hz / 55 - 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % I _n
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading - 0.8 lagging
Feed-in phases / Connection phases	3 / 3

Efficiency

Max. efficiency / Euro. efficiency	98.9 % / 98.7 %
------------------------------------	-----------------

Protection

DC reverse connection protection	Yes
AC short-circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
DC switch / AC switch	Yes / No
DC fuse	DC positive fuses (15A)
PV string current monitoring	Yes
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type III

General Data

Dimensions (W*H*D)	634*959*267 mm
Weight	60 kg
Isolation method	Transformerless
Degree of protection	IP65
Night power consumption	< 1 W
Operating ambient temperature range	-25 to 60 °C (> 50 °C derating)
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 - 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	4000 m (> 3000 m derating)
Display / Communication	Graphic LCD / RS485
DC connection type	MC4 (Max. 6mm ²)
AC connection type	Screw clamp terminal (Max. 95 mm ²)
Compliance	CEA, IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE0126-1-1, G59/3, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4120, BDEW, IEC 61000-3-11/-12, EN 50438, UTE C 15-712-1/07.13
Grid support	LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control
Type designation	SG60KTL-182

