

PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO PETRA
PROYECTO: POWER TO GREEN HYDROGEN

POLÍGONO 11 PARCELA 229
POLÍGONO 11 PARCELA 230
POLÍGONO 11 PARCELA 231
POLÍGONO 11 PARCELA 232
POLÍGONO 11 PARCELA 233
POLÍGONO 11 PARCELA 234
POLÍGONO 11 PARCELA 235
POLÍGONO 11 PARCELA 236
POLÍGONO 11 PARCELA 243
POLÍGONO 11 PARCELA 245
POLÍGONO 11 PARCELA 433
POLÍGONO 11 PARCELA 436
POLÍGONO 11 PARCELA 437

T.M. de PETRA

PROMOTOR:
CEMEX ESPAÑA S.A.
CIF: A-46004214



técnicos consultores

TÉCNICO REDACTOR:
JAUME SUREDA BONNÍN
COL: 700 C.O.E.T.I.B.

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES, OBJETO Y ALCANCE	5
1.1	ANTECEDENTES.....	5
1.2	OBJETO.....	6
1.3	ALCANCE	6
2	DATOS DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN, EMPLAZAMIENTO	7
2.1	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PETICIONARIO	7
2.2	EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	7
2.3	TITULARIDAD DE LOS TERRENOS	8
2.4	NOMBRE Y TIPO DE LA CENTRAL.....	8
2.5	TÉCNICOS RESPONSABLES.....	9
3	PRINCIPAL NORMATIVA DE APLICACIÓN	9
3.1	ELECTRICIDAD	9
3.2	MEDIO AMBIENTAL.....	10
3.3	OTRAS.....	11
4	IDONEIDAD DEL EMPLAZAMIENTO	12
5	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN	13
6	MEMORIA URBANÍSTICA	15
6.1	PARCELA. CARACTERÍSTICAS. TITULARIDAD	15
6.2	SUPERFICIE Y OCUPACIONES PREVISTAS.....	15
6.3	CLASIFICACIÓN DE LA ZONA AFECTADA.....	16
7	MEMORIA TÉCNICA DEL PARQUE SOLAR.....	18
7.1	GENERAL	18
7.2	TABLA RESUMEN DE LA INSTALACIÓN	18
7.3	EQUIPOS.....	19
7.4	INVERSORES DE CONEXIÓN A RED.....	21
7.5	INSTALACIONES ELECTRICAS BT	22

7.6	ADECUACIÓN FÍSICA DEL TERRENO Y OBRA CIVIL.....	26
7.7	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EVACUACIÓN EN MEDIA TENSION.....	26
7.8	SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN	39
7.9	SISTEMA DE SEGURIDAD DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA	39
7.10	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	39
8	ELECTRICIDAD VERTIDA A RED	44
8.1	PÉRDIDAS ESTIMADAS	44
8.1	PRODUCCIÓN Y AHORROS ESTIMADOS	45
9.	MEMORIA AMBIENTAL BÁSICA.....	46
9.1	VENTAJAS AMBIENTALES	46
10	CONSIDERACIONES FINALES	47
11	ANEXO 1. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	49
11.1	OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO	49
11.2	RELATIVO AL PROYECTO DE OBRA:.....	49
11.3	CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA	49
11.4	CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD, PLANIFICACIÓN Y TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.....	49
11.5	RELACIÓN DE MAQUINARIA.....	50
11.6	INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LA OBRA.....	51
11.7	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	51
11.8	INFORMAR A TODO EL PERSONAL MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD	59
11.9	RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DEL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	60
11.10	RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS MATERIALES.....	64
11.11	PROTECCION CONTRA INCENDIOS.....	65
11.12	LEGISLACIÓN VIGENTE APLICABLE A LA OBRA	66
11.13	BOTIQUÍN	68
11.14	TABLÓN DE ANUNCIOS DE SEGURIDAD	68
11.15	CAMPO DE LA SALUD	69
11.16	DESGLASE DE PROCEDIMIENTOS PARA EL ESTUDIO DE SEGURIDAD	72
11.17	ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN.....	75
11.18	FORMACION.....	76
11.19	RECONOCIMIENTOS MEDICOS	76
11.20	NORMAS DE SEGURIDAD	76

11.21	OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS	77
11.22	OBLIGACIONES JURÍDICO LABORALES DE LAS EMPRESAS CONTRATISTAS	79
11.23	NORMAS PARA LA CERTIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD	80
11.24	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	80
11.25	REUNIONES SEMANALES DE COORDINACIÓN DE SEGURIDAD	80
12	ANEXO 2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	82
12.1	INTRODUCCIÓN.....	82
12.2	CALIDAD DE LOS OPERARIOS	82
12.3	RECEPCION DE MATERIALES	82
12.4	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	82
12.5	PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA	83
12.6	PUESTA EN MARCHA.....	83
12.7	CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE TÉCNICO.....	84
12.8	CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE FACULTATIVA, ECONOMICO, ADMINISTRATIVO Y LEGAL	84
12.9	PRESCRIPCIONES GENERALES	85
12.10	EJECUCIÓN DE INSTALACIONES.....	85
13	ANEXO 3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS.....	86
	PANELES SOLARES.....	86
	CONVERTIDORES.....	86
14	ANEXO 4. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	86

1 ANTECEDENTES, OBJETO Y ALCANCE

1.1 ANTECEDENTES

Se pretende realizar un parque solar fotovoltaico conectado a la red eléctrica de media tensión de la compañía eléctrica Endesa Distribución, en diversas parcelas del polígono 11 del Término Municipal de Petra, en la isla de Mallorca. El parque solar estará formado por 19.053 paneles solares de 390 Wp, totalizando una instalación de 7.430,67kWp Y 6.600kW nominales.

Este proyecto fotovoltaico se incluye como separata del proyecto estratégico “POWER TO GREEN HYDROGEN MALLORCA” en el que se pretende almacenar la producción fotovoltaica, por medio de un equipo de conversión de energía eléctrica (equipo de electrólisis), en forma de hidrógeno. Este hidrógeno es un “vector energético” versátil gracias, por un lado, a su posibilidad de inyección en la red gasista (en forma de kWh verdes) y, por otro, a su uso en pilas de combustible para su reconversión en energía eléctrica, lo que resulta de importante utilidad para su uso en la industria vehicular. Se inserta dentro de los **Proyectos Industriales Estratégicos** ya que en virtud del *Decreto ley 5/2018, de 21 de diciembre, sobre Proyectos Industriales Estratégicos de les Illes Balears*, éste proyecto al **reindustrializar parte de las actividades industriales** que se dan en el emplazamiento se pueda adaptar al previo Decreto Ley.

El proyecto estratégico consta de 2 parques fotovoltaicos:

- Uno en Lloseta destinado al autoconsumo. (Separata *PROYECTO SOLAR FOTOVOLTAICO EN LLOSETA*)
- El presente proyecto emplazado en Petra, destinado a compensar la posible utilización de energía proveniente de la red eléctrica por la planta de electrolisis, para así generar un proyecto industrial con un balance totalmente neto en emisiones de CO₂. El excedente de energía generado en esta planta FV será inyectado en la red de transporte.

El promotor de la instalación pretende llevar a cabo una planta solar fotovoltaica en Petra para verter a la red, compuesta por una única instalación en alta tensión de potencia superior a 100 kW conectada a la red a 15 kV de la compañía ENDESA.

El presente proyecto se adapta perfectamente para ser aprobado por declaración de Utilidad Pública sin necesidad de declaración de Interés General, debido a tratarse de un Proyecto Industrial Estratégico.

El parque tiene las siguientes características:

- Se trata de una instalación fotovoltaica en suelo rústico de tipo C cuya ocupación es inferior a 10 Hectáreas.
- Se ubica en una zona de aptitud fotovoltaica ALTA en el PDSEIB.
- La ocupación de la planta FV es inferior a 100.000 m² (10 ha).

El artículo 14, apartado 1, de la Ley 12/2016 de 14 de septiembre, de evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Illes Balears, establece que “Serán objeto de evaluación ambiental, de acuerdo con esta ley, los proyectos incluidos en los siguientes apartados que deban ser adoptados, aprobados o autorizados por las administraciones

autonómica, insular o local de las Illes Balears, o que sean objeto de declaración responsable o comunicación previa ante las mismas”.

En lo que refiere a la aplicación de la Ley 12/2014, de 16 de diciembre, agraria de las Illes Balears, se trata de unas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energías renovables cuya ocupación total es inferior a 10 hectáreas por lo que no requiere informe de compatibilidad por parte del órgano competente en materia de agricultura.

La ley del suelo, en su artículo 13 expresa que, con carácter excepcional se pueden legitimar actos y usos específicos que sean de interés público o social para su contribución a la ordenación y desarrollo rural o porque se tengan que emplazar en el medio rural. La norma 65 del Plan Territorial Insular Mallorca asume la potenciación de fuentes renovables y autónomas y la promoción de la diversificación energética. La ley 13/2012 de medidas urgentes para la activación económica, en su artículo dos enuncia que (...) *las instalaciones de generación de electricidad incluidas en el régimen especial que utilicen la energía eólica, solar, (...) según su interés energético (...), podrán ser declaradas de utilidad pública.*

1.2 OBJETO

El objeto del presente documento es la definición de las características técnicas de la instalación fotovoltaica y cuantificar su producción, para solicitar permisos y servir como documento base para la licitación y ejecución de los trabajos.

1.3 ALCANCE

El alcance del presente documento es el de definir las características técnicas de la instalación, dar a conocer en detalle la actividad a realizar, las ventajas que su funcionamiento reporta para Mallorca y su entorno y servir de base para desarrollar un estudio de impacto ambiental y paisajístico. El alcance general del presente documento será:

- 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 instalación.
- Describe los modos de funcionamiento previstos y cuantifica la energía eléctrica que va a producir la instalación fotovoltaica.
- Descripción de la clasificación de la actividad y del suelo rústico según el PTIM (Plan Territorial Insular de Mallorca).
- Muestra las ventajas ambientales que proporciona la central para Mallorca y su entorno.
- Justificación de la declaración de Utilidad pública.
- Justificación de la adaptación al medio físico rural.
- Legislación ambiental aplicable.
- Descripción del área afectada.

2 DATOS DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN, EMPLAZAMIENTO

2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PETICIONARIO

- CEMEX ESPAÑA S.A.
- CIF: A-46004214

CEMEX es promotor general del proyecto marco de reindustrialización CEMEX-Baleares a efectos de la tramitación de la solicitud para la declaración de proyecto industrial estratégico en las Islas Baleares.

En cuanto al presente subproyecto “Power to Green Hydrogen”, se creará una nueva sociedad que estará mayoritariamente participada por empresas multinacionales (Acciona y Enagas) de reconocido prestigio y solvencia en el ámbito energético (ver posicionamiento en energías renovables en documentación adjunta relativa a solvencia de los promotores).

Dicha sociedad promotora del proyecto estará integrada por ACCIONA ENERGÍA S.A. o cualquier filial del grupo ACCIONA, (“ACCIONA”) con una participación mínima del 30%, por ENAGAS S.A. o cualquiera de sus filiales (“ENAGAS”) con una participación mínima del 30% y los siguientes socios que se repartirán el resto de la participación, con un máximo individual del 10%: CEMEX ESPAÑA OPERACIONES, S.L.U., el Gobierno Balear, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), Redexis y otros socios aún por determinar. La empresa será registrada como productor eléctrico en base a la Ley del Sector Eléctrico y la Clasificación Nacional de Actividades Económicas CNAE 3519 (Producción de Energía Eléctrica de Otros tipos) que regula la actividad de producción fotovoltaica.

2.2 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Parque Solar:

EMPLAZAMIENTOS		
REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA
07041A011004330000IU	11	243
07041A011004360000IA	11	436
07041A011004370000IB	11	437
07041A011002450000IA	11	245
07041A011002430000IH	11	243
07041A011002350000IJ	11	235
07041A011002340000II	11	234
07041A011002310000IR	11	231
07041A011002300000IK	11	230
07041A011002290000ID	11	229
07041A011002360000IE	11	236
07041A011002330000IX	11	233
07041A011002320000ID	11	232



Imagen 1. Ubicación de la Parcela

Punto de conexión:

- COORDENADAS UTM ED50:
X: 511.093±2
Y: 4.383.749±2

2.3 TITULARIDAD DE LOS TERRENOS

Parque fotovoltaico:

- Comunidad Autónoma de las Islas Baleares, puesta a disposición del proyecto por parte del Govern Balear.

2.4 NOMBRE Y TIPO DE LA CENTRAL

- Parc solar Fotovoltaic Son Dalmau, Petra.
- Instalación generadora de electricidad en media tensión conectada a la red eléctrica.

Se cumplirán los citados requisitos técnicos.

Al tratarse de una instalación con potencia superior a 100 kW, la conexión de la instalación de producción de energía eléctrica para consumo propio se realizará en media tensión (15 kV).

2.5 TÉCNICOS RESPONSABLES

El técnico facultativo responsable del diseño, dimensionado y legalización de las instalaciones en el mencionado proyecto son:

- Jaume Sureda Bonnin, colegiado nº 700 en el COETIB.

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.
- Normas UNE admitidas para el cumplimiento de las exigencias de las ITC.
- Normas particulares de la Compañía suministradora Gesa/Endesa.
- Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, de aprobación definitiva de la revisión del Plan director sectorial energético de las Islas Baleares
- Decreto 33/2015, de 15 de mayo, de aprobación definitiva de la modificación del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- 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.
- 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.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- 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.
- Ley de Industria 21/1992 de 16 de julio.
- Ley 4/2017, de 12 de julio, de Industria de las Illes Balears.
- Normativa de seguridad e Higiene e en el trabajo.
- 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 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).

3.2 MEDIO AMBIENTAL

- 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 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.

El proyecto cumple con la normativa urbanística vigente:

- Ley 12/2017, de 29 de diciembre, de urbanismo de las Illes Balears.
- Plan Territorial insular de Mallorca aprobado por acuerdo del Pleno del Consell Insular de Mallorca el 13 de diciembre de 2004 – BOIB núm. 188 Ext. de 31-12-2004. Actualizado de acuerdo con la modificación número 1 aprobada el 3 de junio de 2010
- BOIB nº 90 de 15-06-2010 y con la modificación número 2 aprobada el 13 de enero de 2011 – BOIB núm. 18 Ext. de 4-02-2011.
- Ley 7/2013, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de instalación, acceso y ejercicio de actividades en las Illes Balears.
- 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.
- NNSS de PETRA.

4 IDONEIDAD DEL EMPLAZAMIENTO

- El parque solar se realizará en las fincas establecidas en el punto 2.2; su geometría y ubicación la hacen ideal para facilitar la ejecución y agilizar la tramitación administrativa.
- Este proyecto entra perfectamente dentro del ámbito de autorización de “utilidad pública” del Plan Director sectorial Energético de las Illes Balears (PDSEIB) vigente en el momento del inicio del trámite administrativo, ya que se trata de una instalación de 7.430,67 kWp (más de 100 kW).
- El terreno tiene la categoría de suelo rústico y urbanizable no ordenado, como se aprecia en la imagen 2 (fuente MUIB)
- El terreno se encuentra en estado de uso agrícola de baja intensidad de producción.
- En la parcela hay dos edificaciones existente, las cuales no se verán intervenidas y se dejará una distancia suficiente a su alrededor para no implicar una intervención sobre la misma.
- Se realizará un cerco perimetral de vegetación que impedirá la visualización de la instalación desde la carretera y terrenos aledaños.
- Se realizará la implantación de los paneles respetando las distancias de retranqueo observadas en las Normas Subsidiarias del Municipio de Petra, dando cumplimiento a las mismas.
- Una vez terminada la vida útil de la instalación en 25-30 años, la finca podrá recuperar su actividad tradicional en un contexto quizás más favorable al actual.
- La zona cuenta con el grado de aptitud fotovoltaica **ALTA** según el mapa de aptitud fotovoltaica del Pla Director Sectorial Energètic recientemente modificado.
- El emplazamiento se encuentra cercano al ramal eléctrico de alta tensión de Son Dalmau, en el cual se realizará la conexión.



Imagen 2. Categoría del terreno.

5 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN

A continuación, se muestra una tabla donde se describen los elementos esenciales contenidos y desarrollados en este proyecto.

	Marca	Modelo	Ud.	Potencia Unitaria W	Potencia Total kWp
Paneles Solares	JA Solar	JAM72S01-390/PR	19.053	390	7.430,67
Convertidores	POWER ELECTRONICS	FS3300K	2	3.300.00	6.600,00
POTENCIA NOMINAL INSTALACIÓN					6.600,00

UBICACIÓN CAMPO SOLAR	Sobre el terreno – Sistema hincado/atornillado	
Superficie disponible en terreno	83.603 m ²	
Superficie ocupada por la instalación	52.002 m²	66,66%
Clasificación según PTI	SRC Suelo Rústico Común – Suelo urbanizable no ordenado	
Afectaciones	Sin afectaciones	
Clasificación según PDSE	Tipo C Aptitud fotovoltaica ALTA	
Categoría Actividad	E2 Grandes instalaciones técnicas	

Producción eléctrica Anual	11.884	MWh
-----------------------------------	---------------	------------

Emisiones de CO ₂ ahorradas anualmente	3.410.650	Kg
---	-----------	----

**Se ha tenido en cuenta un factor de
0,287kg de CO₂ por Kwh .**

6 MEMORIA URBANÍSTICA

6.1 PARCELA. CARACTERÍSTICAS. TITULARIDAD

Parque Solar:

EMPLAZAMIENTOS		
REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA
07041A011004330000IU	11	243
07041A011004360000IA	11	436
07041A011004370000IB	11	437
07041A011002450000IA	11	245
07041A011002430000IH	11	243
07041A011002350000IJ	11	235
07041A011002340000II	11	234
07041A011002310000IR	11	231
07041A011002300000IK	11	230
07041A011002290000ID	11	229
07041A011002360000IE	11	236
07041A011002330000IX	11	233
07041A011002320000ID	11	232

Punto de conexión:

- COORDENADAS UTM ED50:

X: 511.093±2

Y: 4.383.749±2

6.2 SUPERFICIE Y OCUPACIONES PREVISTAS

A continuación, se muestra la superficie ocupada por la totalidad del campo solar y su relación con la superficie total de la finca.



	Nº paneles n	Sup. unitaria m ²	Inclinación º	Sup ocup. m ²
Total instalación	19.053	1,971	20	31.729,20
Caseta transformadores y CMM				50,00
Total superficie ocupada proyecciones horizontales equipos				31.779,20
Total superficie ocupada proyección	31.779,20	m ²		
Total superficie poligonal que une todos los elementos del parque solar	52.002,00	m ²		
Superficie Total parcelas	83.603,00	m ²		
Ocupación parcela (%)	66,66%			

6.3 CLASIFICACIÓN DE LA ZONA AFECTADA

6.3.1 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 se CLASIFICA COMO:

- Instalaciones de **tipo C**: aquellas con una ocupación territorial inferior a 10 ha.
- El tipo de aptitud fotovoltaica del terreno es **ALTA**, según los mapas de aptitudes del IDEIB.

6.3.2 SEGÚN EL PLAN TERRITORIAL INSULAR DE MALLORCA

- La parcela, según información del visor del IDEIB, pertenece en su totalidad a la categoría de Suelo Rústico Común – Suelo Rústico General, Suelo urbanizable no ordenado.
- No existen afectaciones de ninguna índole sobre el terreno.
- El punto de conexión (línea de media tensión existente) no está situada sobre ninguna zona con afectaciones.

El parque solar quedará fuera de cualquier afectación, tal como puede verse en la documentación gráfica.

La ocupación de la central fotovoltaica será de 52.002 m², equivalentes a un 66,66% de la superficie considerada en las parcelas

- Retranqueos entre porciones:
- En proyecto:
 - Un mínimo de 10 metros de separación a las vías del tren.
 - Un mínimo de 10 metros de separación a parcelas colindantes.
 - Un mínimo de 18 metros de separación a la carretera

En Artà, Abril de 2019

Jaume Sureda Bonnin
Colegiado nº 700 en el COETIB

7 MEMORIA TÉCNICA DEL PARQUE SOLAR

7.1 GENERAL

Se trata de un parque solar formado por 7.430,67 kW pico de placas solares (GENERADOR FOTOVOLTAICO) y 6.600 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 interior del cliente. 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.

- 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 el CMM FV hasta el Punto de conexión.

7.2 TABLA RESUMEN DE LA INSTALACIÓN

	Marca	Modelo	Ud.	Potencia Unitaria	Potencia Total	
Paneles Solares	JA SOLAR	JAM72S01-390/PR	19.053	0,39	7.430,67	kWp
Convertidores	POWER ELECTRONICS	FS3300K	2	3.300	6.600,00	kW
POTENCIA NOMINAL INSTALACIÓN					6.600,00	kW
PRODUCCION ANUAL ESTIMADA		11.884	MWh/año			

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

Nueva variante de simulación
Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh	kWh	
Enero	69.2	24.23	8.52	94.7	91.0	651232	641319	0.911
Febrero	83.2	37.33	9.46	103.1	99.3	705710	695997	0.908
Marzo	132.1	50.61	12.37	151.1	146.3	1007454	992976	0.884
Abril	166.9	62.47	15.02	179.9	174.3	1178217	1161599	0.868
Mayo	204.5	80.58	19.12	209.0	202.3	1342815	1323814	0.852
Junio	218.2	82.36	23.18	218.2	211.5	1371730	1352748	0.834
Julio	228.6	69.60	25.64	230.8	224.0	1422198	1402176	0.817
Agosto	189.2	76.41	25.60	199.4	193.3	1244219	1226411	0.827
Septiembre	139.9	52.95	21.46	157.0	151.9	1004069	989942	0.848
Octubre	107.2	41.98	18.65	129.6	125.1	846421	834351	0.866
Noviembre	74.7	29.11	13.25	99.4	95.5	670410	661291	0.895
Diciembre	62.9	23.96	9.92	89.0	85.3	610102	601226	0.909
Año	1676.7	631.60	16.90	1861.3	1799.8	12054576	11883850	0.859

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

Fuente: PVSyst

7.3 EQUIPOS

7.3.1 ESTRUCTURAS DE SUPORTACIÓN

El diseño de esta estructura proporciona baja altura, levantando únicamente alrededor de 2,35 metros los paneles del suelo, con objeto de minimizar el impacto visual, paisajístico y ambiental.

Se trata de estructuras de 87 paneles, disponiendo 3 paneles por fila en vertical, 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 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 hinca 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.

7.3.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS PANELES

Los módulos serán policristalinos convencionales, conectados en serie. 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.

La caja de conexiones intemperie con terminales positivo y negativo, es de policarbonato cargado de vidrio e incluyen diodos de by-pass.

Tipo de módulo :	JAM72S01 390/PR
Productor :	JA SOLAR
Potencia nominal [Wp] :	390,0
Voltaje MPP [V] :	40,61
Corriente MPP [A] :	9,61
Voltaje en vacío [V] :	49,28
Corriente de cortocircuito [A] :	10,16
Número de células en el módulo :	72
Voltaje admisible del sistema del módulo [V] :	1500,0
eficiencia [%] :	19,80
Superficie del módulo [m ²] :	1.97
material de las células solares	POLY
Coefficiente de temperatura del voltaje en vacío [/ °C] :	-0,30
Coefficiente de temperatura del corriente de cortocircuito [/ °C]:	0,06
Dimensiones (mm)	1979*996*40
Peso (kg)	22,3

7.4 INVERSORES DE CONEXIÓN A RED

7.4.1 GENERAL

La instalación fotovoltaica se realizará mediante 2 convertidores trifásicos de 3.300 KVA de potencia nominal. 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 sujeción.

7.4.2 CONFIGURACIÓN CONVERTIDORES

	Potencia nominal	Potencia Máxima	Unidades	Potencia nominal	Potencia nominal	nº Strings	nº paneles string	nº paneles	Potencia pico
Convertidor	kW	kW		kW	kW				kWp
POWER ELECTRONICS FS3300K	3.300	3.300	2	6.600	6.600	657	29	19.053	7.430,67
Total Convertidores			2	6.600	6.600				

7.4.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS CONVERTIDORES

Se instalarán los inversores con las características que a continuación se describen.

- Integran visualización de estado reflejada en el display luminoso multifuncional.
- Cuentan con un sistema de conteo de la energía generada, cumpliendo con las exigencias de la Dirección General de Industria y Energía según circular del 24 de Septiembre de 2012.

Todas las conexiones de los convertidores, tanto a los ramales fotovoltaicos como a la salida de corriente alterna, son accesibles desde el exterior mediante conectores multicontacto protegidos.

Características:	FS3300K
Margen seguidor max. pot (MPPT)	934-1310 V
Tensión máxima DC	1500 V
Corriente máxima DC	3970 A
Valores de salida CA	660 V
Potencia nominal salida	3300 kW
Potencia máxima salida	3630 kW
Rango de frecuencias	50-60 Hz
Cos ϕ	1
Tasa de distorsión armónica	<3 % per IEEE519

Características:	FS3300K
Eficiencia max	98,9%
Dimensiones (m)	3.7*2.2*2.2

7.4.4 FUNCIONAMIENTO

La conexión desconexión automática se realiza a través de un contactor integrado en el lado de corriente alterna del inversor.

Cada contactor puede abrirse automáticamente mediante la apertura del interruptor magnetotérmico situado aguas arriba de los inversores. Su rearme será siempre automático para evitar entradas fuera de sincronismo con la red de compañía.

7.5 INSTALACIONES ELECTRICAS BT

7.5.1 LÍNEAS ELÉCTRICAS

7.5.1.1 CONEXIÓN PANELES FV – INVERSORES

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, 2 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 cajas de distribución DC, de 41 strings cada una. Las entradas están protegidas por fusibles de corriente continua en polo + y en -. A la salida se situará un seccionador en carga DC para proteger la línea desde la caja DC hasta la entrada del convertidor.

Las líneas eléctricas desde las cajas DC hasta los convertidores, estarán enterradas dentro de tubo, se ejecutarán íntegramente en conductores de aislamiento 2 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 0,5% de la tensión nominal tal y como pide el pliego de condiciones técnicas del IDAE y el reglamento electrotécnico para baja tensión.

La tensión máxima de generación será de 1.500 V.

La red de corriente continua (CC) en alta tensión (AT) conectará:

- Los módulos solares con el cuadro de nivel 1 con cables de cobre unipolares de sección 2x6 mm² con aislamiento XLPE – 2.000 V.
- Los cuadros de nivel 1 con los cuadros de nivel 2 con cables de cobre unipolares de sección 2x25 mm² con aislamiento XLPE – 2.000 V.
- Los cuadros de nivel 2 con el embarrado del inversor con cables de cobre unipolares de sección 2x250 mm² con aislamiento XLPE – 2.000 V.

7.5.1.2 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 2 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 0,5% 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.

7.7.2 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.

7.7.2.1 PROTECCIONES CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

7.7.2.1.1 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.

7.7.2.1.2 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 2 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.

7.7.2.2 PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTES

7.7.2.2.1 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.

7.7.2.2.2 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 3500A 4P.
- Protección inversor 3300 kVA: 3500A 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.

7.7.2.3 *PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES*

7.7.2.3.1 *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.

7.7.2.3.2 *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 U_n . Tensión inferior al 85% de U_n .
- 3 Relé 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.

7.7.2.4 *Cuadros eléctricos DC*

Se realizarán series de 29 paneles (strings). Estas series se agruparán en los cuadros DC o cuadros String. Los grupos de paneles (strings) se concentran en cajas de distribución DC, de strings cada una. Las entradas están protegidas por fusibles de corriente continua en ambos polos. A la salida se situará un seccionador en carga DC para proteger la línea desde la caja DC hasta la entrada del convertidor. Dichas envolventes dispondrán de los siguientes elementos:

- Envolventes y zócalos en Poliéster reforzado con fibra de vidrio IP66 / IK10.
- Seccionador DC a la salida.
- Descargadores de Sobretensiones DC tipo II.
- Fusibles cilíndricos PV (gPV 10x38) para la protección de ambos polos (negativo y positivo).
- Conectores MC4 IP68 o prensaestopas.
- Válvulas de anti-condensación IP68.

7.7.2.5 *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.

7.7.2.6 *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 30 kW. En caso de no ser posible conectar a una red cercana en BT se solicitaría a la compañía eléctrica la instalación de un Centro de Distribución con transformador MT/BT junto al CMM FV, propiedad de la compañía eléctrica, desde el cual se alimentarían los consumos auxiliares del parque solar.

Los consumos principales del parque serán:

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

7.6 ADECUACIÓN FISICA DEL TERRENO Y OBRA CIVIL

- La zona de implantación de los paneles solares está compuesta por un terreno llano sin desniveles con una explotación de bajo rendimiento.
- Se minimizará la impermeabilización del suelo y se utilizarán los caminos existentes 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. Un talud y una barrera vegetal impedirán 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.
- Zanjales y canalizaciones: Se realizarán todas las zanjas y arquetas 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 dos centros de transformación, CMM FV y caseta de control.
- 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.

7.7 INSTALACIONES ELECTRICAS DE EVACUACIÓN EN MEDIA TENSION

7.7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES

En el Polígono 11 Parcela 433, saldrá la línea subterránea que alimentará el CMM ubicado en el Polígono

11 Parcela 433 de Petra.

Para ello, el punto de conexión a 15.000 V, será único para el total 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: 511.093 Y: 4.383.749 (HUSO 31); para ello se realizará:

- Tramo de 17 m de línea media tensión pública (a ceder a Endesa Distribución) enterrada desde el punto de conexión que se encuentra en la parcela colindante, parcela 431 polígono 11 hasta el Centro de Maniobra y Medida (en adelante CMM de la instalación fotovoltaica). A discurrir por camino público. (Ver plano adjunto para mejor comprensión.
- CMM FV se encontrará en la parcela Polígono 11, Parcela 433, junto al camino existente.

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.

7.9.2 CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA EN MEDIA TENSIÓN (CMM FV)

El CMM FV se situará junto al CMM del cliente Polígono 11, Parcela 433, 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.

El CMM está formado por:

- 1 Ud. edificio prefabricado de hormigón tipo PFU-5-0T-36, preparado para alojar esquema que se detalla. Incluye puerta de peatón, alumbrado interior y red de tierras interior, de dimensiones interiores: 5.900 mm de longitud, 2.200 mm de fondo y 2.550 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. Vn=24 kV, In= 400 A / Icc=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. Vn=24 kV, In=400 A / Icc=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. Vn=24 kV, In=400 A / Icc= 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, 30VA CI 0,5, 30VA 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 CGMCOSMOS-V, 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. E2-C2 s/IEC 62271-100). Incluye mando motorizado a 48 Vcc para teledisparo de Gesa:

- Intensidad máxima nominal 400 A
 - Poder de corte simétrico, 20 kA
 - Poder de cierre nominal, 50 kA cresta
 - Factor de polo 1,5
 - Tiempo de corte 60 ms
 - Tiempo de cierre 100 ms
 - Bobina de mínima tensión
- Incluso transformadores de intensidad toroidales para este. Incluso automatismo de reenganche en un controlador de celdas programable ekorCI.RTU instalado convenientemente e incluyendo servicios de programación en fábrica.
- Compartimiento de control adosado en parte superior frontal de celda CMM, incluyendo (entre otras) protecciones 3x50-51/50N-51N, 3x27, 3x59, 59N y 81M/m. Conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados las protecciones:
- Relé de protección de sobreintensidad de 3 fases y neutro (3x50-51/50N-51N).
 - Relé de protección de mínima tensión trifásica (3x27), máxima tensión (3x59).
 - Relé de protección contra sobretensión homopolar (59N).
 - 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 96x96 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.
 - 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.

- 2 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. Vn= 24 kV, In= 400 A / Icc= 16 kA. Con mando manual (clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador presencia de tensión y enclavamiento mecánico por llave con celda aguas abajo.
- 3 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:v3 / 110:v3, 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.

7.9.2.1 *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

7.9.2.2 *Puesta a tierra*

Las instalaciones de puesta a tierra estarán constituidas por:

7.9.2.2.1 *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. discurrendo 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 27 Ω .

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 27 Ω .

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 27 Ω , se recurrirá a la colocación de picas adicionales (eventualmente profundas).

7.9.2.2.2 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 \varnothing como mínimo, con elementos de conexión del tipo de conexión por tornillería, normalizados por GESA. 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.

7.9.2.2.3 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.

7.9.2.2.4 Protección contra incendios

Se incluirá un extintor de eficacia 89B a una distancia no superior a 15 metros del edificio.

7.9.2.2.5 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.

7.9.3.3 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 (59N).
- 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.

7.9.3.3.1 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.

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.

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 (MVar),
- c) Medida de tensión (kV).

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

7.9.3.3.2 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.

7.9.3.3.3 AJUSTE DE LAS PROTECCIONES

Los valores de ajuste de protecciones serán los descrito en 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

PROPUESTA DE AJUSTE DE LAS PROTECCIONES

A continuación, se proponen los ajustes de las protecciones (Todos los valores indicados son en primario de transformadores de medida)

Protección de sobreintensidad de fases (50-51).

- Umbral de arranque 130% I_c máx.
- Tipo de curva Normal inversa (s CEI-255-4)
- Índice de la curva (k) 0,05
- Umbral disparo instantáneo 3 x umbral arranque
- Tiempo máximo operación D.I. 60 ms

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

Protección de sobreintensidad homopolar (50N-51N).

- Umbral de arranque 2 A
- Tipo de curva Normal inversa (s CEI-255-4)
- Índice de la curva (k) 0,05
- Umbral disparo instantáneo 10 A
- Tiempo máximo operación D.I. 60 ms

Protección subtensión de fases (27).

- Umbral de arranque 80% tensión de servicio en el punto de conexión.
- Temporización 1,0 s
- Deben soportar sin desconectarse la curva descrita en los P.O. 12.3.

Protección sobretensión de fases (59).

- Umbral de arranque 110% tensión de servicio en el punto de conexión
- Temporización 0,5 s

Protección sobretensión homopolar (64 , equivale 59N).

- Umbral de arranque 3% tensión de servicio en el punto de conexión
- Temporización 0,5 s

Protección de subfrecuencia (81m).

- Umbral de arranque 47,5 Hz.
- Temporización 3 s

Protección de sobrefrecuencia (81M).

- Umbral de arranque 51,0 Hz
- Temporización 0,1 s

7.9.3.3.4 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

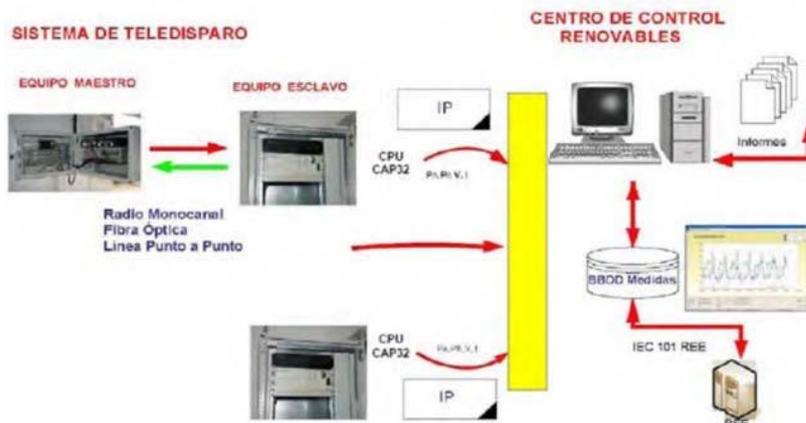
tiempo real de las instalaciones y haciendo que sus instrucciones sean ejecutadas con el objetivo de garantizar la fiabilidad del sistema eléctrico.

Para la Telemida 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:



7.9.4 INSTALACIONES INTERIORES DE MEDIA TENSION

7.9.4.1 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

Se dispondrá de dos transformadores de 3.500 kVA situados en 2 edificios prefabricados Ormazábal, y contendrá los siguientes elementos:

- 1 Ud. edificio prefabricado por paneles de hormigón tipo PFU-4, con una defensa de trafos y ventilaciones para trafo de hasta 3.500 kVA c/u; Incluye depósito de recogida de aceite, puerta de trafo y una puerta de peatón. Edificio de dimensiones exteriores: 4.280 mm. de longitud, 2.200 mm. de fondo, y 2.585 de altura vista.
- 1 Instalación de alumbrado y tierras interiores en edificio tipo PFU-4.
- 1 Ud. celda de línea de corte y aislamiento en SF6 tipo CML de dimensiones: 370 mm. de ancho, 850 mm. de fondo y 1.800 mm. de alto

- 2 Ud. celda de protección de transformador por interruptor automático, de corte y aislamiento en SF6 tipo CMP-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 3.500 kVA de potencia, 50 Hz, aislamiento 24 kV, de relación de transformación 15,4 / 0,42 kV de aceite mineral (UNE 21-320/5), cuba de aletas, llenado integral, según normas GESA.
- 1 Ud. puente de cables B.T. para interconexión entre transformador y CBT.
- 3 Ud. conectores enchufables de 400 A, roscados, en "T", tipo K-400-TB de Ormazábal, para cable seco de Al de 300 mm².

7.9.4.1.1 Obra civil

Ver punto homólogo en CMM

7.9.4.1.2 Puesta a tierra.

Ver punto homólogo en CMM

7.9.4.1.3 Instalaciones secundarias.

Ver punto homólogo en CMM

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

7.9.5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LÍNEA DESDE EL PC HASTA EL CMM FOTOVOLTAICO

Se proyecta una red privada subterránea de media tensión desde punto de conexión anteriormente descrito hasta centro general de protección y medida (en adelante CMM FOTOVOLTAICO, y desde la celda de salida de CMM FOTOVOLTAICO hasta con los centros de transformación.

La línea discurrirá íntegramente por camino público; tal como se aprecia en la documentación gráfica., por lo tanto, se cederán a Endesa Distribución.

La longitud total de esta línea será:

- Desde el punto de conexión hasta el CMM FV: 17 metros.
- Desde el CMM FV hasta CT1 (interior parcela): 15 metros.
- Desde el CMM FV hasta CT2 (interior parcela): 345 metros.
- Desde el CT 1 hasta CT 2 (interior parcela): 330 metros.

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 3.000 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”.

7.9.5.2 PUESTA A TIERRA

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

7.9.5.3 ZANJAS

La zanja de la línea enterrada será de MT con protección de arena, con la geometría indicada en el plano adjunto. La longitud total de la zanja a ejecutar de nuevo es de 100 metros.

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.

Se señalará la zanja con hitos homologados cada 15 m, anclados en una base de hormigón. Los radios de curvatura de las zanjas serán de un metro como mínimo.

7.9.5.4 CONDUCTORES

El tramo de línea subterránea será efectuado mediante cable de aluminio XLPE-RH21 12/20 kV de 300 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 (mm²)	3 x 150
Tensión de servicio kV.	12/20
Resistencia en ohmios/Km.	0,313
Carga máxima A.	240
Intensid, 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.

7.9.5.5 SECCIONAMIENTO DE LÍNEAS Y PROTECCIONES CONTRA CORTOCIRCUITOS

La línea eléctrica será seccionable desde el poste celosía en el punto de conexión por un lado y en las celdas del CMM FOTOVOLTAICO por otro. En el tramo hacia los transformadores la línea será seccionable en las celdas de entrada y salida de cada centro de transformación 1x3500 kVA.

El conductor escogido y su sección son un factor muy importante en la protección contra sobrecargas, 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.

7.9.5.6 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.

7.9.6 LÍNEAS ENTRE LOS CT HASTA EL CMM FOTOVOLTAICO

Características generales de la línea.

- Tensión nominal 15.000 V
- Tensión nominal mínima 13.950 V
- Tensión nominal máxima 16.050 V

El recorrido y la potencia nominal máxima de las líneas será de:

- Tramo 1: De CT 1 a CMM FOTOVOLTAICO: 3.630 kVA , 15m; cdt: 0,00%
- Tramo 2: De CT 2 a CMM FOTOVOLTAICO: 3.630 kVA, 345 m; cdt: 0,03%
- Tramo 3: De CT 1 a CT 2: 13.630 kVA, 330 m; cdt: 0,03%
- Tramo 4: De CMM FOTOVOLTAICO a CONEXIÓN: 3.060 kVA, 150 m; cdt: 0,03%

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

Pese a ser una red privada, los criterios de diseño y características de los materiales se basan en el documento ENDESA DISTRIBUCIÓN: “Condiciones técnicas para redes subterráneas de media tensión”

7.9.6.1 Puesta a tierra

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

7.9.6.2 Zanjas

La zanja de la línea enterrada será del MT con protección de arena, con la geometría indicada en la documentación gráfica.

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.

7.9.6.3 Conductores

El tramo de línea subterránea será efectuado mediante cable de aluminio XLPE-RHZ1 12/20 kV de 300 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 (mm²)	3 x 150
Tensión de servicio kV.	12/20
Resistencia en ohmios/Km.	0,313
Carga máxima A.	240
Intensid, 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.

Los conductores se entubarán mediante 1 tubos de polietileno de alta densidad (norma Endesa GE CNL002) diámetro mínimo 160mm; instalados sobre un lecho de arena.

Los radios de curvatura de las zanjas serán de un metro como mínimo.

7.9.6.4 SECCIONAMIENTO DE LÍNEA Y PROTECCIONES CONTRA CORTOCIRCUITOS.

La línea eléctrica será seccionable en cada extremo por una celda de entrada y salida.

El conductor escogido y su sección son un factor muy importante en la protección contra sobrecargas, 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.

7.9.6.5 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.

7.8 SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN

7.8.1 GENERAL

La instalación contará con un sistema de monitorización para llevar el control de la operación y el seguimiento del funcionamiento de la planta, así como también para facilitar la difusión pública de los resultados operativos de la instalación.

7.8.2 SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN

El sistema de monitorización y seguimiento previsto es mediante un sistema que permite visualizar remotamente a través de Internet la producción instantánea, el rendimiento de todos los convertidores de la planta, variables meteorológicas, así como el registro de datos y parámetros de funcionamiento para evaluar con precisión el funcionamiento de la instalación.

A través de cableado FTP, los inversores transmiten sus parámetros de funcionamiento a un DATALOGGER. Desde este elemento se transmite a través de la Internet (GSM, GPRS, ADSL) la información a un servidor que publica los resultados en Internet a través de la página web del portal.

Asimismo se instalará las siguientes sondas conectadas al sistema:

- Sonda de temperatura ambiente
- Sonda de temperatura de módulos
- Sonda de radiación solar El sistema, además
- Remite informes diarios/mensuales de producción.
- Aviso de alarmas mediante e-mails y SMS.
- Adquisición y evaluación de datos de todos los convertidores, además de variables atmosféricas (temperatura ambiente, temperatura de módulos, radiación solar).

La página Web, permite la visualización remota a través de Internet, de la configuración y características de la central, así como la consulta en tiempo real de los datos de producción de la central y de cada convertidor, estado de interruptores, ahorros de emisiones.

Esta página Web incluirá información de difusión de las energías renovables, y su contenido será acordado con el promotor.

7.9 SISTEMA DE SEGURIDAD DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

El parque dispondrá de un sistema de seguridad mediante la instalación de 2 cámaras de seguridad tipo domo ubicadas en el interior de la planta, que permitan el registro de posibles incidentes acaecidos en el interior del parque fotovoltaico. Véase documentación gráfica anexa referente al presente apartado.

Dicho sistema se podrá visualizar en tiempo real mediante sistema remoto, ubicado en el centro de control.

A modo complementario, y sin perjuicio de lo anterior, se contempla la previsión de medidas adicionales por requerimientos del promotor o por garantías financieras exigidas, a considerar sensores en el vallado, cámaras infrarrojas u otros posibles elementos solicitados.

7.10 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

7.10.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN

7.10.1.1 *Reglamento de Seguridad contra Incendios en establecimientos industriales*

Siguiendo el preceptivo Reglamento de Seguridad contra Incendios en establecimientos industriales, aprobado mediante el RD 2267/2004 de 3 de diciembre, se tienen en cuenta las siguientes consideraciones en el ámbito de los posibles elementos de protección contra incendios a los que se debe acoger el presente proyecto.

Este reglamento se aplicará de forma complementaria a las medidas contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan las actividades industriales, sectoriales o específicas en los aspectos no contemplados en ellas, las cuales serán de completa aplicación en su campo.

En este sentido, existe otro reglamento que regula la protección contra incendios de instalaciones que aplica al presente proyecto, el cual es el Reglamento de Alta Tensión aprobado mediante el RD 337/2014, de 9 de mayo, en concreto las instrucciones 14 y 15, que contemplan las instalaciones eléctricas de interior y exterior respectivamente.

De cara a considerar el parque FV se considera que es de TIPO E (el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto, hasta un 50 por ciento de su superficie, alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral).

Por otro lado, de cara a las edificaciones que habrá en el terreno, Centro de Maniobra y Centros de Transformación se considerará que son de tipo C (el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio).

Se recogerá del presente reglamento las condiciones de aproximación de edificios, en el que se define que los viales de aproximación hasta las fachadas accesibles de los establecimientos industriales, así como a los espacios de maniobra, deben cumplir las siguientes condiciones:

- Anchura mínima libre: 5 metros
- Altura mínima o gálibo: 4,50 metros
- Capacidad portante del vial: 2000 kP/m²

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

En todo caso, para la determinación de las protecciones contra incendios a que puedan dar lugar las instalaciones eléctricas de alta tensión, además de otras disposiciones específicas en vigor, se tendrá en cuenta:

- La posibilidad de propagación del incendio a otras partes de la instalación.
- La posibilidad de propagación del incendio al exterior de la instalación, por lo que respecta a daños a terceros.

- La presencia o ausencia de personal de servicio permanente en la instalación.
- La naturaleza y resistencia al fuego de la estructura soporte del edificio y de sus cubiertas.
- La disponibilidad de medios públicos de lucha contra incendios.

7.10.1.2 RAT-14. Instalaciones eléctricas de interior

Se consideran las siguientes instalaciones eléctricas de interior:

- Centro de Maniobra y Medida
- Centros de Transformación BT/MT

7.12.1.2.1 Instalación de dispositivos de recogida del líquido dieléctrico en fosos colectores

Si se utilizan aparatos o transformadores que contengan más de 50 litros de dieléctrico líquido, se dispondrá de un foso de recogida del líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total de líquido dieléctrico del aparato o transformador. En dicho depósito o cubeta se dispondrán cortafuegos tales como: lechos de guijarros, sifones en el caso de instalaciones con colector único, etc. Cuando se utilicen pozos centralizados, se dimensionarán para recoger la totalidad del líquido dieléctrico del equipo con mayor capacidad. Cuando se utilicen dieléctricos líquidos con punto de combustión igual o superior a 300° C será suficiente con un sistema de recogida de posibles derrames, que impida su salida al exterior.

En el proyecto se considera que los transformadores estén refrigerados mediante dieléctrico con éster natural biodegradable, por lo que será suficiente con el sistema de recogida de posibles derrames.

Éster natural vs otros dieléctricos					
	Aceites minerales	Hidrocarburos de alto peso molecular	Aceites de silicona	Ésteres sintéticos	Ésteres naturales
Punto de combustión	160 °C	312 °C	340 °C	322 °C	360 °C
Biodegradabilidad	baja	baja	nula	alta	muy alta

7.12.1.3 *Sistemas de extinción*

Tal y como especificado en la Instrucción 14 y en referencia al presente proyecto, se colocará como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B, en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo.

Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma. En caso de instalaciones ubicadas en edificios destinados a otros usos la eficacia será como mínimo 21A-113B. Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia mínima 89B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

7.12.1.4 *Resistencia al fuego de la envolvente*

Las instalaciones eléctricas ubicadas en el interior de locales o recintos situados en el interior de edificios destinados a otros usos constituirán un sector de incendios independiente.

7.12.2 ITC RAT-15. Instalaciones eléctricas de exterior

Tal y como se especifica en la presente Instrucción, se deberán adoptar las medidas de protección

pasiva y activa que eviten en la medida de lo posible la aparición y propagación de incendios de las instalaciones eléctricas, teniendo en cuenta:

- La propagación del incendio a otras partes de la instalación.
- La posibilidad de propagación del incendio al exterior de la instalación por lo que respecta a daños a terceros.
- La gravedad de las consecuencias debidas a los posibles cortes de servicio.

Las zonas de mayor riesgo para la aparición de fuego en la instalación, se particularizan principalmente en los transformadores aislados con líquidos combustibles, los cuales ya se han comentado en el apartado anterior.

Los extintores, si existen, estarán situados de forma racional, según las dimensiones y disposición del recinto que alberga la instalación y sus accesos.

En la elección de aparatos o equipos extintores móviles o fijos se tendrá en cuenta si van a ser usados en instalaciones en tensión o no, y en el caso de que sólo puedan usarse en instalaciones sin tensión se colocarán los letreros de aviso pertinentes.

7.12.3 RESUMEN GENERAL DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN APLICADAS

A modo resumen se contemplarán para el presente proyecto las siguientes medidas contra incendios contempladas en los reglamentos antes expuestos.

Estas medidas, velarán por no transmitir un eventual incendio en el interior del parque solar hacia los solares o espacios colindantes:

- El parque solar dispone de una zona de retranqueo entre las estructuras de los paneles solares y el vallado, de 5 metros. Esta zona, al igual que el resto del parque se mantendrá permanentemente desbrozada, mediante métodos mecánicos o animales, y libre de elementos combustibles, y actuará a modo de cortafuegos. Véase documentación gráfica.
- El acceso hasta el parque fotovoltaico se realiza por un vial con suficiente capacidad para poder acceder mediante un camión de bomberos.
- Se dotará de extintores en el vallado perimetral en zonas estratégicas, dentro de cajas estancas, que garanticen un correcto estado de conservación de los mismos.
- Los elementos eléctricos son intrínsecamente seguros, los cuadros eléctricos de intemperie serán de protección IP65 o superior y estarán realizados con materiales autoextinguibles, no propagadores de llama, al igual que el cableado empleado.
- Todos los conductores eléctricos se contemplarán bajo el cumplimiento de la norma UNE-EN 60332- 1, la cual indica que los conductores no contengan ningún compuesto propagador de llama, con la norma UNE-EN 60754, la cual indica que el conductor se encuentre libre de halógenos, la norma UNE- EN61034, que indica que haya una baja emisión de humos y la UNE-EN 60754-2, que indica una baja emisión de gases corrosivos.
- En cada de centro de transformación, se ubicará un depósito estanco de recogida de líquido dieléctrico, asegurando que no haya ningún derrame hacia el exterior.
- Se dispondrán sistemas manuales de extinción (extintores) de CO2 o polvo en seco junto a los

principales cuadros eléctricos, además de un extintor de eficacia mínima 89B, a una distancia máxima de 15 metros, en cada uno de los centros de transformación, del Centro de Maniobra y Medida y del centro de control.

8 ELECTRICIDAD VERTIDA A RED

Para realizar una estimación de la generación eléctrica obtenida por la central fotovoltaica, se ha realizado un cálculo de los valores de radiación solar incidentes sobre los paneles de la citada instalación, con una inclinación de 20° y con un Azimut de 0°.

8.1 PÉRDIDAS ESTIMADAS

En nuestra latitud, se obtiene que la inclinación óptima de la superficie de captación para maximizar la radiación anual es de aproximadamente 35°, y de 0° respecto al sur. No obstante, dadas las características impuestas por los elementos constructivos, obtenemos.

Perdidas respecto por sombras y orientación respecto al óptimo		
Desviación AZIMUT	0°	0%
Inclinación Sombreados	20°	2,3% 3,0%
TOTAL PÉRDIDAS		5,3%

Para establecer las pérdidas producción eléctrica anual, además de las desviaciones de condiciones de inclinación, azimut y sombreados, se ha realizado un cálculo del rendimiento de los equipos que intervienen en la generación, conversión y transmisión de electricidad, obteniendo los siguientes datos de rendimiento global.

CONCEPTO	Pérdidas (media anual)	Rendimiento
Desviación condiciones estándar por efecto temperatura, diferencias entre placas y Orientación diferente entre placas	7,3 %	
Conducción y uniones eléctricas	4,5%	
Conversión CC/CA	4%	
RENDIMIENTO ACUMULADO		84,2 %

8.1 PRODUCCIÓN Y AHORROS ESTIMADOS

El resultado de la explotación de la central fotovoltaica se refleja en las siguientes TABLAS que representa la producción media mensual de electricidad estimada.

Nueva variante de simulación
Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh	kWh	
Enero	69.2	24.23	8.52	94.7	91.0	651232	641319	0.911
Febrero	83.2	37.33	9.46	103.1	99.3	705710	695997	0.908
Marzo	132.1	50.61	12.37	151.1	146.3	1007454	992976	0.884
Abril	166.9	62.47	15.02	179.9	174.3	1178217	1161599	0.868
Mayo	204.5	80.58	19.12	209.0	202.3	1342815	1323814	0.852
Junio	218.2	82.36	23.18	218.2	211.5	1371730	1352748	0.834
Julio	228.6	69.60	25.64	230.8	224.0	1422198	1402176	0.817
Agosto	189.2	76.41	25.60	199.4	193.3	1244219	1226411	0.827
Septiembre	139.9	52.95	21.46	157.0	151.9	1004069	989942	0.848
Octubre	107.2	41.98	18.65	129.6	125.1	846421	834351	0.866
Noviembre	74.7	29.11	13.25	99.4	95.5	670410	661291	0.895
Diciembre	62.9	23.96	9.92	89.0	85.3	610102	601226	0.909
Año	1676.7	631.60	16.90	1861.3	1799.8	12054576	11883850	0.859

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

Fuente: PVSyst

9. MEMORIA AMBIENTAL BÁSICA

9.1 VENTAJAS AMBIENTALES

- 1) Evita la contaminación: Las placas solares fotovoltaicas son la mejor tecnología disponible para la producción solar de electricidad, ya que transforman un recurso renovable como la radiación solar en electricidad sin ningún tipo de emisión de contaminante o generación de residuos. La producción de electricidad con este tipo de instalaciones evita la generación de la misma cantidad de energía en centrales térmicas, que en las Baleares fundamentalmente son de carbón y fuel, además de reducir la demanda del uso del sistema de interconexión con la Península.
- 2) No hay ningún tipo de transferencia de contaminación entre medios y no genera ningún tipo de residuo con su funcionamiento.
- 3) La instalación supone un ahorro de energía utilizando racionalmente un recurso renovable como es la radiación solar, implicando un ahorro de emisiones contaminantes (CO₂, SO₂, NO_x, residuos radiactivos...)
- 4) Aprovecha un recurso local abundante y renovable.
- 5) Contribuye al suministro energético de la isla. Adaptación producción-demanda. Máxima producción en verano cuando hay más demanda en Baleares.
- 6) Descentraliza la producción, reduce los costes de transporte de electricidad al acercar producción y consumo, reduciéndose las pérdidas.
- 7) Puede incluirse como OBJETIVO en los indicadores de un Sistema de calidad Ambiental (SGA) o una AGENDA LOCAL 21.
- 8) Fomenta la economía local, genera puestos de trabajo.
- 9) Aumenta la independencia energética del país, al disminuir la compra de combustibles
- 10) Derivada de las anteriores, contribuye a cumplir los compromisos en materia medioambiental, energética y de reducción de emisiones:
 - Objetivo del 20% de energía consumida final de origen renovable en la Unión europea, para el año 2020.
 - Pla Director Sectorial Energètic de les Illes Balears: impulso a las Energías Renovables.
 - Compromisos locales del Consell Insular y los Ayuntamientos. Pla Territorial de Mallorca, fomento de la energía solar fotovoltaica.

10 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 Industria 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 Balears.

En Artà, Abril de 2019

Jaume Sureda Bonnin
Colegiado nº 700 en el COETIB

11 ANEXO 1. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

11.1 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.

11.2 RELATIVO AL PROYECTO DE OBRA:

Proyecto: PROYECTO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO EN SON DALMAU, PETRA

Técnicos redactores: Jaume Sureda Bonnin, Ingeniero Técnico Industrial (COETIB 700)

Plazo de ejecución previsto: 2 meses

Total aproximado de jornadas: 30

11.3 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 7.430,67 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

11.4 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:
- 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.
- Es obligatorio el uso de EPIS para toda aquella persona que visite las obras.
- 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.

11.5 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

11.6 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.

11.7 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:
- Zanjas
- 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.

13.8.1 IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN SER EVITADOS Y EN CONSECUENCIA, SE EVITAN

Se consideran riesgos evitados 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.

13.8.2 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	BAJ A	N/ P	ALTA	MEDIA	BAJ A	
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
--	--	---	--	--	--	--	---	----------

13.8.3 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.

13.8.4 TRABAJOS CON RIESGOS DE CAÍDA DE ALTURA

14.8.4.1 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.

14.8.4.2 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 tabloneros 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.

13.8.5 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.

13.8.6 TRABAJOS ELÉCTRICOS 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.

13.8.7 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.

11.8 INFORMAR A TODO EL PERSONAL MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD

13.9.1 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.

13.9.2 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.

13.9.3 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.

13.9.4 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.

13.9.5 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.Í's necesarios para su actividad.

11.9 RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

13.10.1 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:

- Trabajos de instalaciones eléctricas.
- Instalación eléctrica provisional en obra.
- Instalación eléctrica de baja tensión en edificios.

Otros trabajos específicos.

13.10.2 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.

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.

11.10 RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS MATERIALES

13.11.1 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

11.11 PROTECCION CONTRA INCENDIOS

13.12.1 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 oxioacetilénica.
- 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:
 - Prohibido fumar.
 - Indicación de la posición del extintor de incendios.
 - Peligro de incendio.
 - Peligro de explosión.

13.12.2 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.

11.12 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.
- R.D. 487/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Estatuto de los trabajadores
- Decreto 67/1997, de 21 de mayo, por el que se crea el Consejo Balear de Salud Laboral.
- Apertura previa o reanudación de actividades en centros de trabajo. (6-10-86) (B.O.E. 8-10-86) y (O.M. 6-5-88) (B.O.E. 16-2-88).
- R.D. 486/1997, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

11.13 BOTIQUÍN

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

11.14 TABLÓN DE ANUNCIOS DE SEGURIDAD

Se dispondrá de un tablón de anuncios de seguridad, donde figurarán los siguientes elementos:

- Los centros médicos, donde trasladar a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento:

Accidentes Graves:

Hospital de Son Espases

Carretera de Valldemossa, 79, 07120 Palma, Illes Balears

T: 871 20 50 00



Las estaciones de bomberos y policía de la localidad:

Bomberos:

BOMBEROS PALMA

Central de Mando de Bomberos

Carrer General Riera, 111, 07010 Palma, Illes Balears

T: 971 17 35 52

Emergencias 080-112

EMERGENCIAS DE LA COMUNIDAD AUTONOMA: 112

- Teléfono de averías de la compañía eléctrica distribuidora correspondiente

GESA ENDESA. Averías eléctricas

902 500 902

11.15 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.

13.16.1 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:

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. 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.

13.16.2 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 cuidados 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.

13.16.3 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.

13.16.4 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.

13.16.5 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.

11.16 DESGLOSE DE PROCEDIMIENTOS PARA EL ESTUDIO DE SEGURIDAD

13.17.1 INSPECCIONES Y COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE SEGURIDAD

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.

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.

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.

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.

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.

13.17.2 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.

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.

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

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

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.

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).

11.17 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.

11.18 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.

11.19 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.

11.20 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.

11.21 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.

13.22.1 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.

Asímismo contribuirá a la adecuada información del Coordinador, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y de organización.

13.22.2 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.

13.22.3 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.

13.22.4 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.

11.22 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.

11.23 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.

11.24 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.

11.25 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.

En Artà, Abril 2019

Jaume Sureda Bonnin
Colegiado nº 700 en el COETIB

12 ANEXO 2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

12.1 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.

12.2 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.

12.3 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 costos 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.

12.4 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.

12.5 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.

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.

12.6 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, GESA, y demás organismos competentes, para cuyos trámites y gestiones deberán ceñirse a las disposiciones vigentes.

12.7 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.

12.8 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.
- Cuando sea preciso para realizar las obras en cuestión, así como los medios auxiliares que sean necesarios.
- Cuando 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.

12.9 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.

12.10 EJECUCIÓN DE INSTALACIONES

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.

En Artà, Abril de 2019

Jaume Sureda Bonnin
Colegiado nº 700 en el COETIB

13 ANEXO 3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS

PANELES SOLARES

CONVERTIDORES

14 ANEXO 4. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

14.1 EMPLAZAMIENTO DE LA PLANTA

14.2 APTITUD FOTOVOLTAICA Y SITUACIÓN ACTUAL

14.3 IMPLANTACIÓN FOTOVOLTAICA

14.4 DETALLE PUNTO DE CONEXIÓN

14.5 ESQUEMA UNIFILAR BT

14.6 ESQUEMA UNIFILAR MT

14.7 DETALLES CONSTRUCTIVOS CMM

14.8 DETALLES CONSTRUCTIVOS Y ESQUEMA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN MT/BT

14.9 PUESTA A TIERRA

14.10 DETALLES ZANJA PRIVADA

14.11 DETALLE ZANJA CEDER A ENDESA

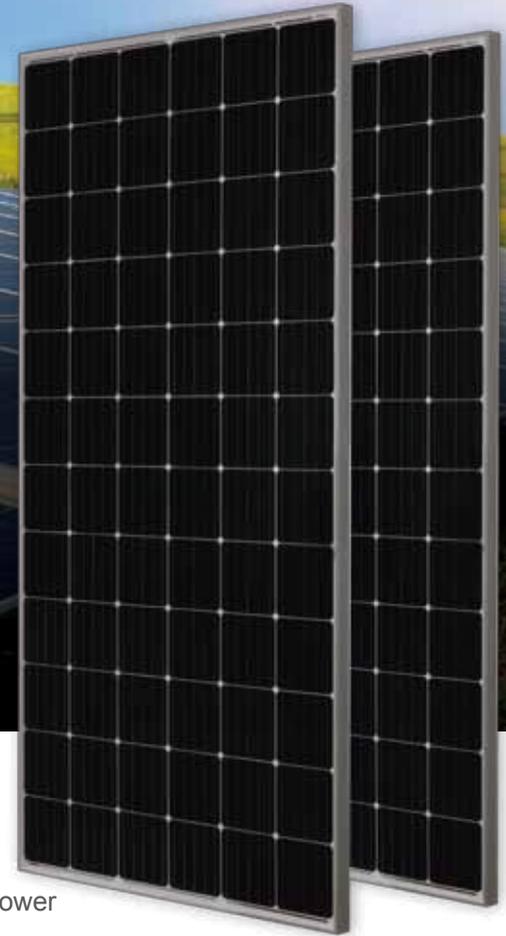


395W PERC Module

JAM72S01 375-395/PR Series

Introduction

Powered by high-efficiency PERCIUM cells, this series of high-performance modules provides the most cost-effective solution for lowering the LCOE of any PV systems large or small.



5 busbar solar cell design



Higher output power



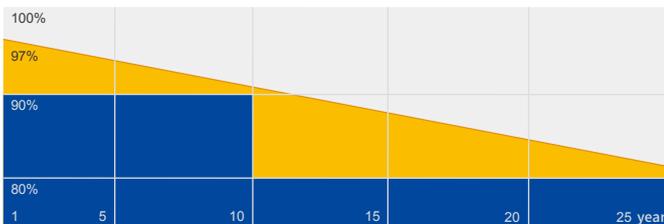
Excellent low-light performance



Lower temperature coefficient

Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty



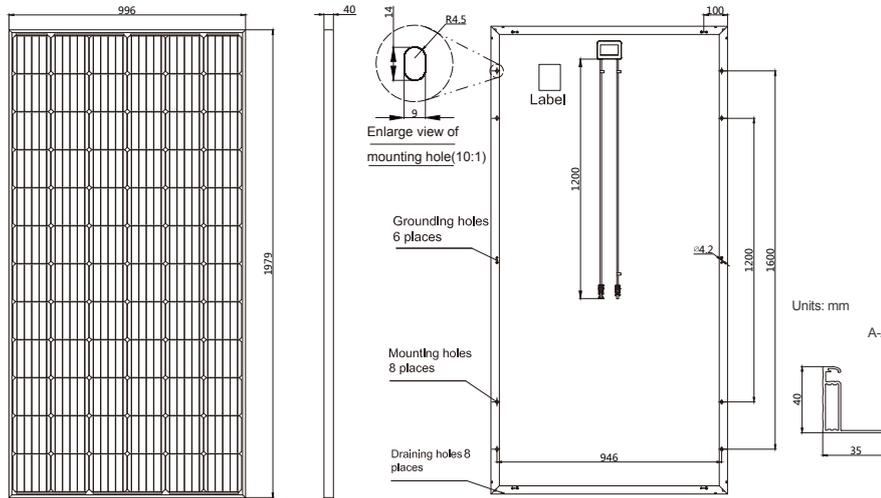
■ JA Linear Power Warranty ■ Industry Warranty

Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- OHSAS 18001: 2007 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval



MECHANICAL DIAGRAMS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

SPECIFICATIONS

Cell	Mono PERC 158.75×158.75mm
Weight	22.3kg±3%
Dimensions	1979mm×996mm×40mm
Cable Cross Section Size	4mm ²
No. of cells	72(6x12)
Junction Box	IP67, 3 diodes
Connector	MC4 Compatible(1000V) QC 4.10-35(1500V)
Packaging Configuration	27 Per Pallet

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S01 -375/PR	JAM72S01 -380/PR	JAM72S01 -385/PR	JAM72S01 -390/PR	JAM72S01 -395/PR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	375	380	385	390	395
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	48.45	48.71	48.98	49.28	49.57
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	39.75	40.03	40.29	40.61	40.90
Short Circuit Current(Isc) [A]	9.98	10.05	10.11	10.16	10.22
Maximum Power Current(Imp) [A]	9.44	9.50	9.56	9.61	9.66
Module Efficiency [%]	19.0	19.3	19.5	19.8	20.0
Power Tolerance	0~+5W				
Temperature Coefficient of Isc(α_{Isc})	+0.060%/°C				
Temperature Coefficient of Voc(β_{Voc})	-0.300%/°C				
Temperature Coefficient of Pmax(γ_{Pmp})	-0.380%/°C				
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G				

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

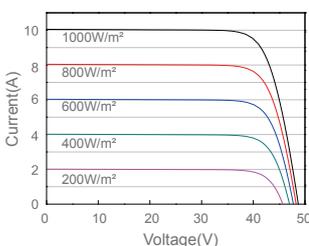
TYPE	JAM72S01 -375/PR	JAM72S01 -380/PR	JAM72S01 -385/PR	JAM72S01 -390/PR	JAM72S01 -395/PR
Rated Max Power(Pmax) [W]	276	279	283	287	290
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	44.81	45.09	45.38	45.66	45.94
Max Power Voltage(Vmp) [V]	36.75	36.99	37.23	37.47	37.71
Short Circuit Current(Isc) [A]	7.91	7.96	8.01	8.06	8.11
Max Power Current(Imp) [A]	7.50	7.55	7.60	7.65	7.70
NOCT	Irradiance 800W/m ² , ambient temperature 20°C, wind speed 1m/s, AM1.5G				

OPERATING CONDITIONS

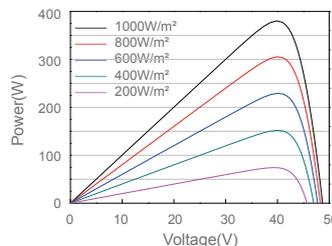
Maximum System Voltage	1000V/1500V DC(IEC)
Operating Temperature	-40°C~+85°C
Maximum Series Fuse	20A
Maximum Static Load,Front	5400Pa
Maximum Static Load,Back	2400Pa
NOCT	45±2°C
Application Class	Class A

CHARACTERISTICS

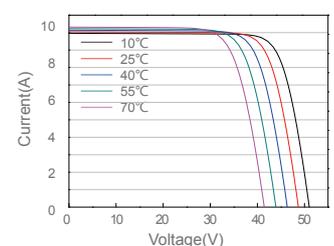
Current-Voltage Curve JAM72S01-380/PR



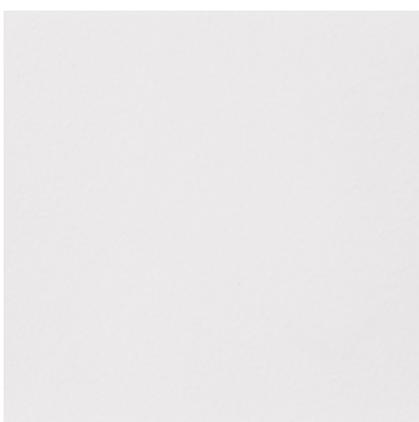
Power-Voltage Curve JAM72S01-380/PR



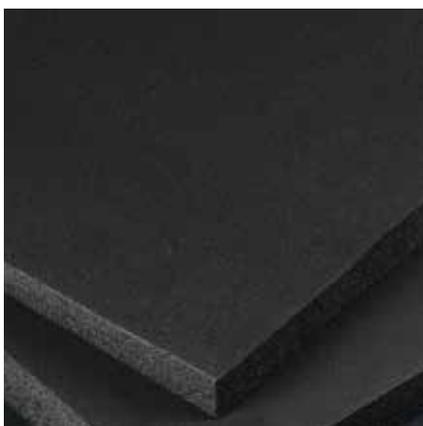
Current-Voltage Curve JAM72S01-380/PR



ROBUST DESIGN



Polymeric Painting



Closed-Cell Insulation



Galvanized Steel | Stainless Steel (Optional)

HEMK inverter modules have a design life of greater than 30 years of operation in harsh environments and extreme weather conditions. HEMK units are tested and ready to withstand conditions from the frozen Siberian tundra to the Californian Death Valley, featuring:

Totally sealed electronics cabinet protects electronics against dust and moisture.

Conformal coating on electronic boards shields PCBs from harsh atmospheres.

Temperature and humidity controlled active heating prevents internal water condensation.

C4 degree of protection according to ISO 12944.
Up to C5-M optional.

Closed-Cell insulation panel isolates the cabinet from solar heat gains.

Roof cover designed to dissipate solar radiation, reduce heat build-up and avoid water leakages.

The solid HEMK structure avoids the need of additional external structures.

Random units selected to pass a Factory Water Tightness Test ensuring product quality.

IP65 available.

COMPACT DESIGN - EASY TO SERVICE

By providing full front access the HEMK series simplifies the maintenance tasks, reducing the MTTR (and achieving a lower OPEX). The total access allows a fast swap of the FRUs without the need of qualified technical personnel.

With the HEMK, Power Electronics offers its most compact solution, achieving 3.8MW in just 12ft long, reducing installation costs and labor time.



STRING CONCEPT POWER STAGES

The HEMK combines the advantages of a central inverter with the modularity of the string inverters. Its power stages are designed to be easily replaceable on the field without the need of advanced technical service personnel, providing a safe, reliable and fast Plug&Play assembly system.

Following the modular philosophy of the Freesun series, the HEMK is composed of 6 FRUs (field replaceable units), being able to work with up to 6 different MPPTs, providing a perfect solution for irregular locations, where each area of the PV plant has a different production curve.

HEMK is also available with a single MPPT, where all the power stages are physically joined in the DC side and therefore, in the event of a fault, the faulty module is taken off-line and its power is distributed evenly among the remaining functioning FRUs.



INNOVATIVE COOLING SYSTEM

Based on more than 3 years of experience with our MV Variable Speed Drive, the iCOOL3 is the first air-cooling system allowing IP65 degree of protection in an outdoor solar inverter. iCOOL3 delivers a constant stream of clean air to the FRUs, being the most effective way of reaching up to IP65

degree of protection, without having to maintain cumbersome dust filters or having to use liquid-cooling systems, avoiding the commonly known inconveniences of it (complex maintenance, risk of leaks, higher number of components...), therefore resulting in an OPEX cost reduction.



VAR AT NIGHT

At night, the HEMK inverter can shift to reactive power compensation mode. The inverter can respond to an external dynamic signal, a Power Plant Controller command or pre-set reactive power level (kVAr).

ACTIVE HEATING

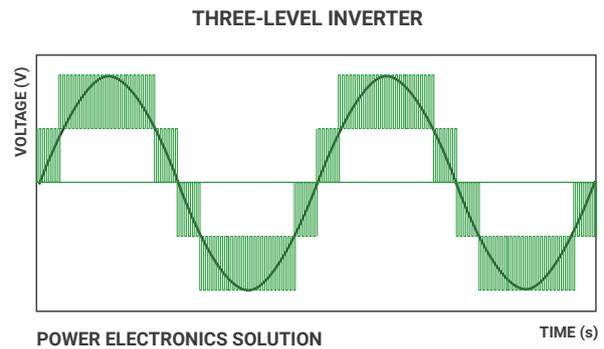
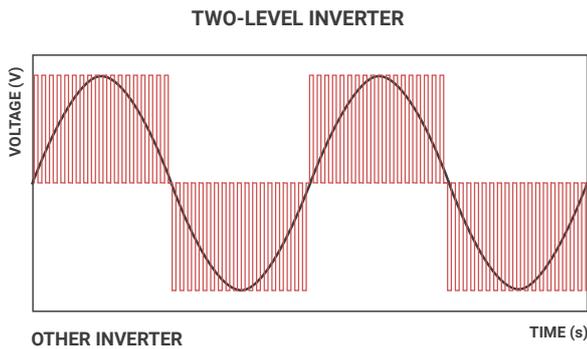
At night, when the unit is not actively exporting power, the inverter can import a small amount of power to keep the inverter internal ambient temperature above -20°C, without using external resistors. This autonomous heating system is

the most efficient and homogeneous way to prevent condensation, increasing the inverters availability and reducing the maintenance. **PATENTED**

MULTILEVEL TOPOLOGY

The multilevel IGBT topology is the most efficient approach to manage high DC link voltages and makes the difference in the 1,500 Vdc design. Power Electronics has many years of power design in both inverters and MV drives and the HEMK

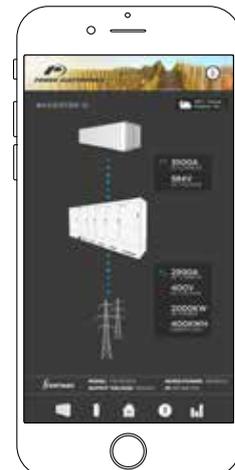
design is the result of our experience with 3 level topologies. The 3 level IGBT topology reduces stage losses, increases inverter efficiency and minimizes total harmonic distortion.



EASY TO MONITOR

The Freesun app is the easiest way to monitor the status of our inverters. All our inverters come with built-in wifi, allowing remote connectivity to any smart device for detailed updates and information without the need to open cabinet doors.

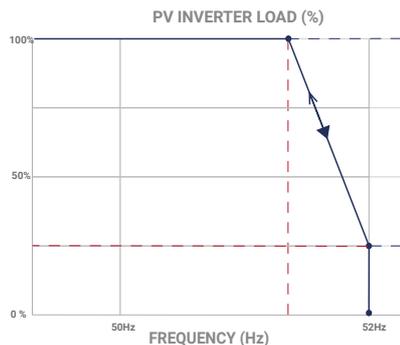
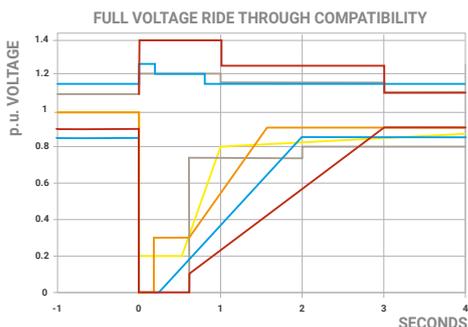
The app user friendly interface allows quick and easy access to critical information (energy registers, production and events).



AVAILABLE INFORMATION	Grid and PV field data. Inverter and Power module data (Voltages, currents, power, temperatures, I/O status...) Weather conditions. Alarms and warnings events. Energy registers. Others.
FEATURES	Easy Wireless connection. Comprehensive interface. Real time data. Save and copy settings.
LANGUAGE	English, Spanish.
SYSTEM REQUIREMENTS	iOS or Android devices.
SETTINGS CONTROL	Yes

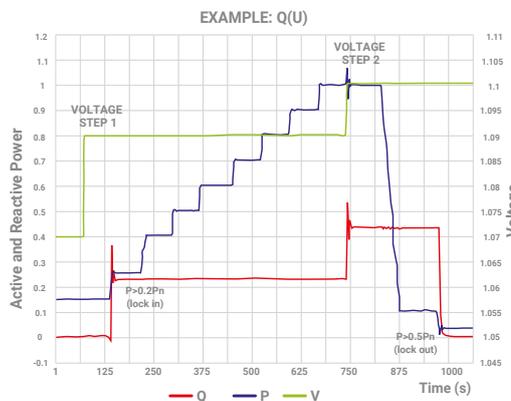
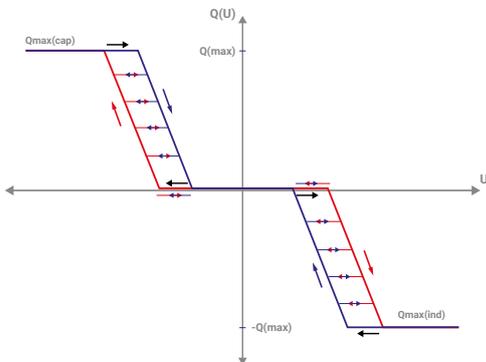
DYNAMIC GRID SUPPORT

HEMK firmware includes the latest utility interactive features (LVRT, OVRT, FRS, FRT, Anti-islanding, active and reactive power curtailment...), and can be configured to meet specific utility requirements.

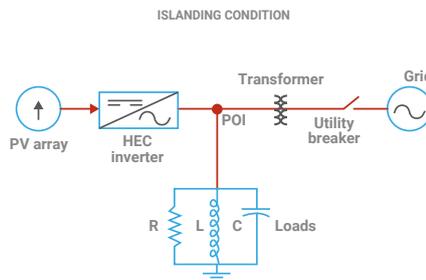
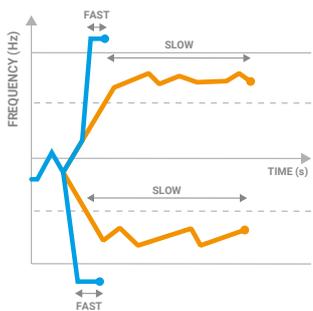


Low Voltage Ride Through (LVRT or ZVRT). Inverters can withstand any voltage dip or profile required by the local utility. The inverter can immediately feed the fault with full reactive current, as long as the protection limits are not exceeded.

Frequency Regulation System (FRS). Frequency droop algorithm curtails the active power along a preset characteristic curve supporting grid stabilization.



Q(V) curve. It is a dynamic voltage control function which provides reactive power in order to maintain the voltage as close as possible to its nominal value.



Frequency Ride Through (FRT). Freesun solar inverters have flexible frequency protection settings and can be easily adjusted to comply with future requirements.

Anti-islanding. This protection combines passive and active methods that eliminates nuisance tripping and reduces grid distortion according to IEC 62116 and IEEE1547.

TECHNICAL CHARACTERISTICS

HEMK 690V

	FRAME 1	FRAME 2	
REFERENCE	FS2300K	FS3450K	
OUTPUT	AC Output Power(kVA/kW) @50°C ^[1]	2300	3450
	AC Output Power(kVA/kW) @25°C ^[1]	2530	3800
	Max. AC Output Current (A) @25°C	2120	3175
	Operating Grid Voltage(VAC) ^[2]	690V ±10%	
	Operating Grid Frequency(Hz)	50Hz/60Hz	
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519	
	Power Factor (cosine phi) ^[3]	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive Power injection at night	
INPUT	MPPT @full power (VDC)	976V-1310V	
	Maximum DC voltage	1500V	
	Number of inputs ^[2]	Up to 36	
	Number of MPPTs	Up to 4	Up to 6
	Max. DC continuous current (A)	2645	3970
	Max. DC short circuit current (A)	4000	6000
EFFICIENCY & AUXILIARY SUPPLY	Max. Efficiency PAC, nom (η)	98.9	98.9
	Max. Power Consumption (KVA)	8	10
CABINET	Dimensions [WxDxH] (ft)	9 x 7 x 7	12.3 x 7 x 7
	Dimensions [WxDxH] (m)	2.7 x 2.2 x 2.2	3.7 x 2.2 x 2.2
	Type of ventilation	Forced air cooling	
ENVIRONMENT	Degree of protection	NEMA3R - IP54 / IP65 available	
	Permissible Ambient Temperature	-35°C to +60°C / >50°C Active Power derating	
	Relative Humidity	4% to 100% non condensing	
	Max. Altitude (above sea level)	2000m; >2000m power derating (Max. 4000m)	
	Noise level ^[4]	< 79 dBA	
CONTROL INTERFACE	Interface	Graphic Display	
	Communication protocol	Modbus TCP	
	Plant Controller Communication	Optional	
	Keyed ON/OFF switch	Standard	
PROTECTIONS	Ground Fault Protection	GFDI and Isolation monitoring device	
	General AC Protection	Circuit Breaker	
	General DC Protection	Fuses	
	Oversoltage Protection	AC, DC Inverter and auxiliary supply type 2	
CERTIFICATIONS	Safety	UL1741, CSA 22.2 No.107.1-01, UL62109-1, IEC62109-1, IEC62109-2	
	Compliance	NEC 2014 / NEC 2017 (optional)	
	Utility interconnect	UL 1741SA-Sept.2016, IEEE 1547-2003	

[1] Values at 1.00·Vac nom and cos Φ= 1.
Consult Power Electronics for derating curves.

[2] Consult Power Electronics for other configurations.

[3] Consult P-Q charts available: $Q(\text{kVar}) = \sqrt{(S(\text{kVA})^2 - P(\text{kW})^2)}$.

[4] Readings taken 1 meter from the back of the unit.

TECHNICAL CHARACTERISTICS

HEMK 660V

	FRAME 1	FRAME 2	
REFERENCE	FS2200K	FS3300K	
OUTPUT	AC Output Power(kVA/kW) @50°C ^[1]	2200	3300
	AC Output Power(kVA/kW) @25°C ^[1]	2420	3630
	Max. AC Output Current (A) @25°C	2120	3175
	Operating Grid Voltage(VAC) ^[2]	660V ±10%	
	Operating Grid Frequency(Hz)	50Hz/60Hz	
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519	
	Power Factor (cosine phi) ^[3]	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive Power injection at night	
	INPUT	MPPT @full power (VDC)	934V-1310V
Maximum DC voltage		1500V	
Number of inputs ^[2]		Up to 36	
Number of MPPTs		Up to 4	Up to 6
Max. DC continuous current (A)		2645	3970
Max. DC short circuit current (A)		4000	6000
EFFICIENCY & AUXILIARY SUPPLY		Max. Efficiency PAC, nom (η)	98.8%
	Max. Power Consumption (KVA)	8	10
CABINET	Dimensions [WxDxH] (ft)	9 x 7 x 7	12 x 7 x 7
	Dimensions [WxDxH] (m)	2.7 x 2.2 x 2.2	3.7 x 2.2 x 2.2
ENVIRONMENT	Type of ventilation	Forced air cooling	
	Degree of protection	NEMA3R - IP54 / IP65 available	
	Permissible Ambient Temperature	-35°C to +60°C / >50°C Active Power derating	
	Relative Humidity	4% to 100% non condensing	
	Max. Altitude (above sea level)	2000m; >2000m power derating (Max. 4000m)	
	Noise level ^[4]	< 79 dBA	
	CONTROL INTERFACE	Interface	Graphic Display
Communication protocol		Modbus TCP	
Plant Controller Communication		Optional	
Keyed ON/OFF switch		Standard	
PROTECTIONS	Ground Fault Protection	GFDI and Isolation monitoring device	
	General AC Protection	Circuit Breaker	
	General DC Protection	Fuses	
	Overvoltage Protection	AC, DC Inverter and auxiliary supply type 2	
CERTIFICATIONS	Safety	UL1741, CSA 22.2 No.107.1-01, UL62109-1, IEC62109-1, IEC62109-2	
	Compliance	NEC 2014 / NEC 2017 (optional)	
	Utility interconnect	UL 1741SA-Sept.2016, IEEE 1547-2003	

[1] Values at 1.00•Vac nom and cos Φ= 1.
Consult Power Electronics for derating curves.

[2] Consult Power Electronics for other configurations.

[3] Consult P-Q charts available: $Q(kVAr)=\sqrt{(S(kVA))^2-P(kW)^2}$.

[4] Readings taken 1 meter from the back of the unit.

TECHNICAL CHARACTERISTICS

HEMK 645V

	FRAME 1	FRAME 2	
REFERENCE	FS2150K	FS3225K	
OUTPUT	AC Output Power(kVA/kW) @50°C ^[1]	2150	3225
	AC Output Power(kVA/kW) @25°C ^[1]	2365	3550
	Max. AC Output Current (A) @25°C	2120	3175
	Operating Grid Voltage(VAC) ^[2]	645V ±10%	
	Operating Grid Frequency(Hz)	50Hz/60Hz	
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519	
	Power Factor (cosine phi) ^[3]	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive Power injection at night	
INPUT	MPPT @full power (VDC)	913V-1310V	
	Maximum DC voltage	1500V	
	Number of inputs ^[2]	Up to 36	
	Number of MPPTs	Up to 4	Up to 6
	Max. DC continuous current (A)	2645	3970
	Max. DC short circuit current (A)	4000	6000
EFFICIENCY & AUXILIARY SUPPLY	Max. Efficiency PAC, nom (η)	98.8%	98.9%
	Max. Power Consumption (KVA)	8	10
CABINET	Dimensions [WxDxH] (ft)	9 x 7 x 7	12 x 7 x 7
	Dimensions [WxDxH] (m)	2.7 x 2.2 x 2.2	3.7 x 2.2 x 2.2
	Type of ventilation	Forced air cooling	
ENVIRONMENT	Degree of protection	NEMA3R - IP54 / IP65 available	
	Permissible Ambient Temperature	-35°C to +60°C / >50°C Active Power derating	
	Relative Humidity	4% to 100% non condensing	
	Max. Altitude (above sea level)	2000m; >2000m power derating (Max. 4000m)	
	Noise level ^[4]	< 79 dBA	
CONTROL INTERFACE	Interface	Graphic Display	
	Communication protocol	Modbus TCP	
	Plant Controller Communication	Optional	
	Keyed ON/OFF switch	Standard	
PROTECTIONS	Ground Fault Protection	GFDI and Isolation monitoring device	
	General AC Protection	Circuit Breaker	
	General DC Protection	Fuses	
	Overvoltage Protection	AC, DC Inverter and auxiliary supply type 2	
CERTIFICATIONS	Safety	UL1741, CSA 22.2 No.107.1-01, UL62109-1, IEC62109-1, IEC62109-2	
	Compliance	NEC 2014 / NEC 2017 (optional)	
	Utility interconnect	UL 1741SA-Sept.2016, IEEE 1547-2003	

[1] Values at 1.00·Vac nom and cos Φ= 1.
Consult Power Electronics for derating curves.

[2] Consult Power Electronics for other configurations.

[3] Consult P-Q charts available: $Q(\text{kVar}) = \sqrt{(S(\text{kVA})^2 - P(\text{kW})^2)}$.

[4] Readings taken 1 meter from the back of the unit.

TECHNICAL CHARACTERISTICS

HEMK 630V

	FRAME 1	FRAME 2	
REFERENCE	FS2100K	FS3150K	
OUTPUT	AC Output Power(kVA/kW) @50°C ^[1]	2100	3150
	AC Output Power(kVA/kW) @25°C ^[1]	2310	3465
	Max. AC Output Current (A) @25°C	2120	3175
	Operating Grid Voltage(VAC) ^[2]	630V ±10%	
	Operating Grid Frequency(Hz)	50Hz/60Hz	
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519	
	Power Factor (cosine phi) ^[3]	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive Power injection at night	
	INPUT	MPPT @full power (VDC)	891V-1310V
Maximum DC voltage		1500V	
Number of inputs ^[2]		Up to 36	
Number of MPPTs		Up to 4	Up to 6
Max. DC continuous current (A)		2645	3970
Max. DC short circuit current (A)		4000	6000
EFFICIENCY & AUXILIARY SUPPLY	Max. Efficiency PAC, nom (η)	98.8%	98.8%
	Max. Power Consumption (KVA)	8	10
CABINET	Dimensions [WxDxH] (ft)	9 x 7 x 7	12 x 7 x 7
	Dimensions [WxDxH] (m)	2.7 x 2.2 x 2.2	3.7 x 2.2 x 2.2
	Type of ventilation	Forced air cooling	
ENVIRONMENT	Degree of protection	NEMA3R - IP54 / IP65 available	
	Permissible Ambient Temperature	-35°C to +60°C / >50°C Active Power derating	
	Relative Humidity	4% to 100% non condensing	
	Max. Altitude (above sea level)	2000m; >2000m power derating (Max. 4000m)	
	Noise level ^[4]	< 79 dBA	
CONTROL INTERFACE	Interface	Graphic Display	
	Communication protocol	Modbus TCP	
	Plant Controller Communication	Optional	
	Keyed ON/OFF switch	Standard	
PROTECTIONS	Ground Fault Protection	GFDI and Isolation monitoring device	
	General AC Protection	Circuit Breaker	
	General DC Protection	Fuses	
	Oversvoltage Protection	AC, DC Inverter and auxiliary supply type 2	
CERTIFICATIONS	Safety	UL1741, CSA 22.2 No.107.1-01, UL62109-1, IEC62109-1, IEC62109-2	
	Compliance	NEC 2014 / NEC 2017 (optional)	
	Utility interconnect	UL 1741SA-Sept.2016, IEEE 1547-2003	

[1] Values at 1.00•Vac nom and cos Φ= 1.
Consult Power Electronics for derating curves.

[2] Consult Power Electronics for other configurations.

[3] Consult P-Q charts available: $Q(kVAr)=\sqrt{(S(kVA))^2-P(kW)^2}$.

[4] Readings taken 1 meter from the back of the unit.

TECHNICAL CHARACTERISTICS

HEMK 615V

	FRAME 1	FRAME 2	
REFERENCE	FS2050K	FS3075K	
OUTPUT	AC Output Power(kVA/kW) @50°C ^[1]	2050	3075
	AC Output Power(kVA/kW) @25°C ^[1]	2225	3380
	Max. AC Output Current (A) @25°C	2120	3175
	Operating Grid Voltage(VAC) ^[2]	615V ±10%	
	Operating Grid Frequency(Hz)	50Hz/60Hz	
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519	
	Power Factor (cosine phi) ^[3]	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive Power injection at night	
INPUT	MPPT @full power (VDC)	870V-1310V	
	Maximum DC voltage	1500V	
	Number of inputs ^[2]	Up to 36	
	Number of MPPTs	Up to 4	Up to 6
	Max. DC continuous current (A)	2645	3970
	Max. DC short circuit current (A)	4000	6000
EFFICIENCY & AUXILIARY SUPPLY	Max. Efficiency PAC, nom (η)	98.8%	98.8%
	Max. Power Consumption (KVA)	8	10
CABINET	Dimensions [WxDxH] (ft)	9 x 7 x 7	12 x 7 x 7
	Dimensions [WxDxH] (m)	2.7 x 2.2 x 2.2	3.7 x 2.2 x 2.2
	Type of ventilation	Forced air cooling	
ENVIRONMENT	Degree of protection	NEMA3R - IP54 / IP65 available	
	Permissible Ambient Temperature	-35°C to +60°C / >50°C Active Power derating	
	Relative Humidity	4% to 100% non condensing	
	Max. Altitude (above sea level)	2000m; >2000m power derating (Max. 4000m)	
	Noise level ^[4]	< 79 dBA	
CONTROL INTERFACE	Interface	Graphic Display	
	Communication protocol	Modbus TCP	
	Plant Controller Communication	Optional	
	Keyed ON/OFF switch	Standard	
PROTECTIONS	Ground Fault Protection	GFDI and Isolation monitoring device	
	General AC Protection	Circuit Breaker	
	General DC Protection	Fuses	
	Overvoltage Protection	AC, DC Inverter and auxiliary supply type 2	
CERTIFICATIONS	Safety	UL1741, CSA 22.2 No.107.1-01, UL62109-1, IEC62109-1, IEC62109-2	
	Compliance	NEC 2014 / NEC 2017 (optional)	
	Utility interconnect	UL 1741SA-Sept.2016, IEEE 1547-2003	

[1] Values at 1.00·Vac nom and cos Φ= 1.
Consult Power Electronics for derating curves.

[2] Consult Power Electronics for other configurations.

[3] Consult P-Q charts available: $Q(\text{kVar}) = \sqrt{(S(\text{kVA})^2 - P(\text{kW})^2)}$.

[4] Readings taken 1 meter from the back of the unit.

TECHNICAL CHARACTERISTICS

HEMK 600V

	FRAME 1	FRAME 2	
REFERENCE	FS2000K	FS3000K	
OUTPUT	AC Output Power(kVA/kW) @50°C ^[1]	2000	3000
	AC Output Power(kVA/kW) @25°C ^[1]	2200	3300
	Max. AC Output Current (A) @25°C	2120	3175
	Operating Grid Voltage(VAC) ^[2]	600V ±10%	
	Operating Grid Frequency(Hz)	50Hz/60Hz	
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519	
	Power Factor (cosine phi) ^[3]	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive Power injection at night	
	INPUT	MPPT @full power (VDC)	849V-1310V
Maximum DC voltage		1500V	
Number of inputs ^[2]		Up to 36	
Number of MPPTs		Up to 4	Up to 6
Max. DC continuous current (A)		2645	3970
Max. DC short circuit current (A)		4000	6000
EFFICIENCY & AUXILIARY SUPPLY	Max. Efficiency PAC, nom (η)	98.8%	98.8%
	Max. Power Consumption (KVA)	8	10
CABINET	Dimensions [WxDxH] (ft)	9 x 7 x 7	12 x 7 x 7
	Dimensions [WxDxH] (m)	2.7 x 2.2 x 2.2	3.7 x 2.2 x 2.2
	Type of ventilation	Forced air cooling	
ENVIRONMENT	Degree of protection	NEMA3R - IP54 / IP65 available	
	Permissible Ambient Temperature	-35°C to +60°C / >50°C Active Power derating	
	Relative Humidity	4% to 100% non condensing	
	Max. Altitude (above sea level)	2000m; >2000m power derating (Max. 4000m)	
	Noise level ^[4]	< 79 dBA	
CONTROL INTERFACE	Interface	Graphic Display	
	Communication protocol	Modbus TCP	
	Plant Controller Communication	Optional	
	Keyed ON/OFF switch	Standard	
PROTECTIONS	Ground Fault Protection	GFDI and Isolation monitoring device	
	General AC Protection	Circuit Breaker	
	General DC Protection	Fuses	
	Oversvoltage Protection	AC, DC Inverter and auxiliary supply type 2	
CERTIFICATIONS	Safety	UL1741, CSA 22.2 No.107.1-01, UL62109-1, IEC62109-1, IEC62109-2	
	Compliance	NEC 2014 / NEC 2017 (optional)	
	Utility interconnect	UL 1741SA-Sept.2016, IEEE 1547-2003	

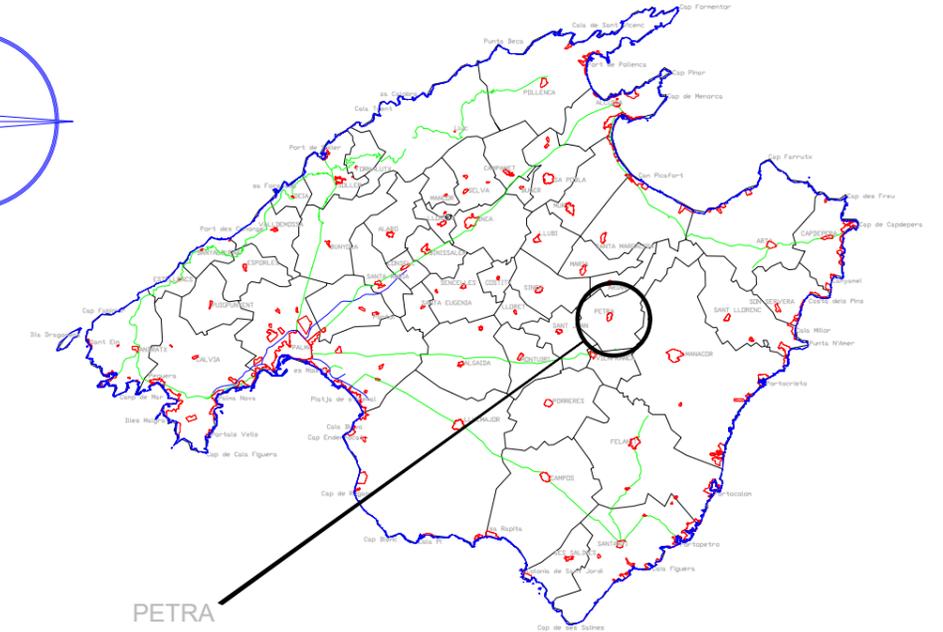
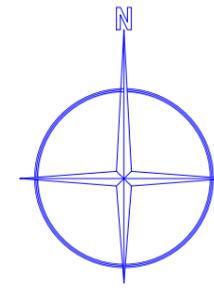
[1] Values at 1.00•Vac nom and cos Φ= 1.
Consult Power Electronics for derating curves.

[2] Consult Power Electronics for other configurations.

[3] Consult P-Q charts available: $Q(kVAr)=\sqrt{(S(kVA))^2-P(kW)^2}$.

[4] Readings taken 1 meter from the back of the unit.

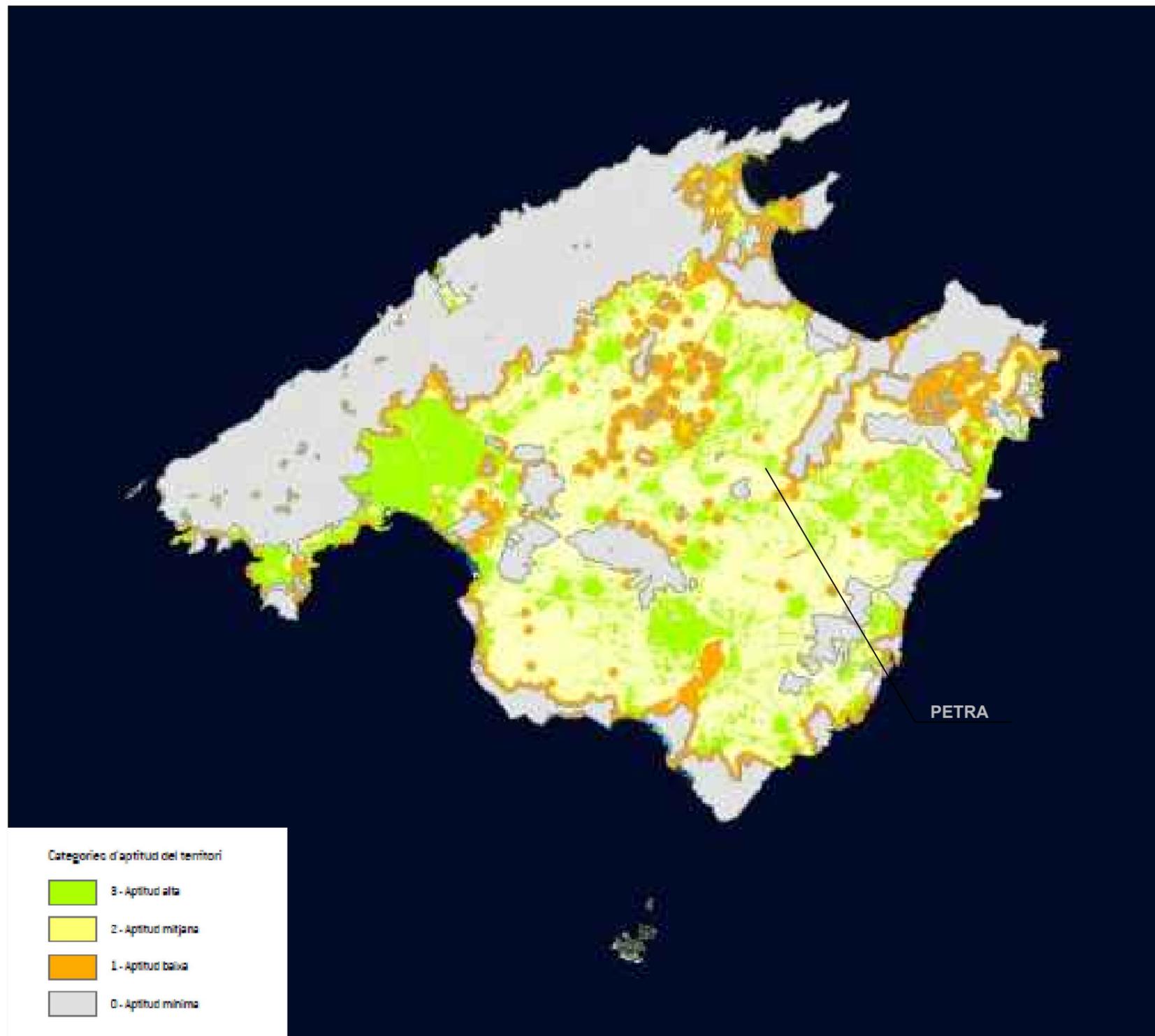




EMPLAZAMIENTOS		
REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA
07041A011004330000IU	11	433
07041A011004360000IA	11	436
07041A011004370000IB	11	437
07041A011002450000IA	11	245
07041A011002430000IH	11	243
07041A011002350000IJ	11	235
07041A011002340000II	11	234
07041A011002310000IR	11	231
07041A011002300000IK	11	230
07041A011002290000ID	11	229
07041A011002360000IE	11	236
07041A011002330000IX	11	233
07041A011002320000ID	11	232



Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:
		Promotor CEMEX ESPAÑA S.A. CIF: A-46004214 Proyecto PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO PETRA Plano PROYECTO: POWER TO GREEN HYDROGEN EMPLAZAMIENTO DE LA PLANTA Situación CAMÍ DE SON DALMAU - PETRA - 07520	Autores del proyecto: Jaume Sureda Bonnin Ingeniero téc. industrial Col 700		Firma: Firma:
C/Fray Junipero Serra n3 Bajos Art� 07570, Baleares 971835498 http://www.tecnicosconsultores.com		EXPEDIENTE ----	FECHA ABRIL 2019	ESCALA S/E	PLANO 01



ZONA DE APTITUD FOTOVOLTAICA ALTA

Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado
 técnicosconsultores <small>C/ Fray Junipero Serra n3 Bajos Artà 07570, Balears 971835498 http://www.tecnicosconsultores.com</small>		Promotor CEMEX ESPAÑA S.A. CIF: A-46004214 Proyecto PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO PETRA Plano PROYECTO: POWER TO GREEN HYDROGEN APTITUD FOTOVOLTAICA Situación CAMÍ DE SON DALMAU - PETRA - 07520		Autores del proyecto: Jaume Sureda Bonnin Ingeniero téc. industrial Col 700	
		EXPEDIENTE ---- FECHA ABRIL 2019 ESCALA S/E PLANO 02		Firma: _____ Firma: _____ Firma: _____	

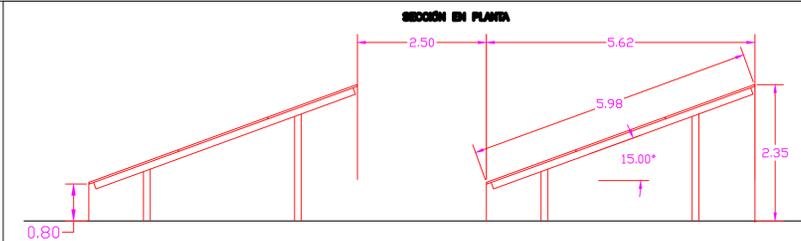
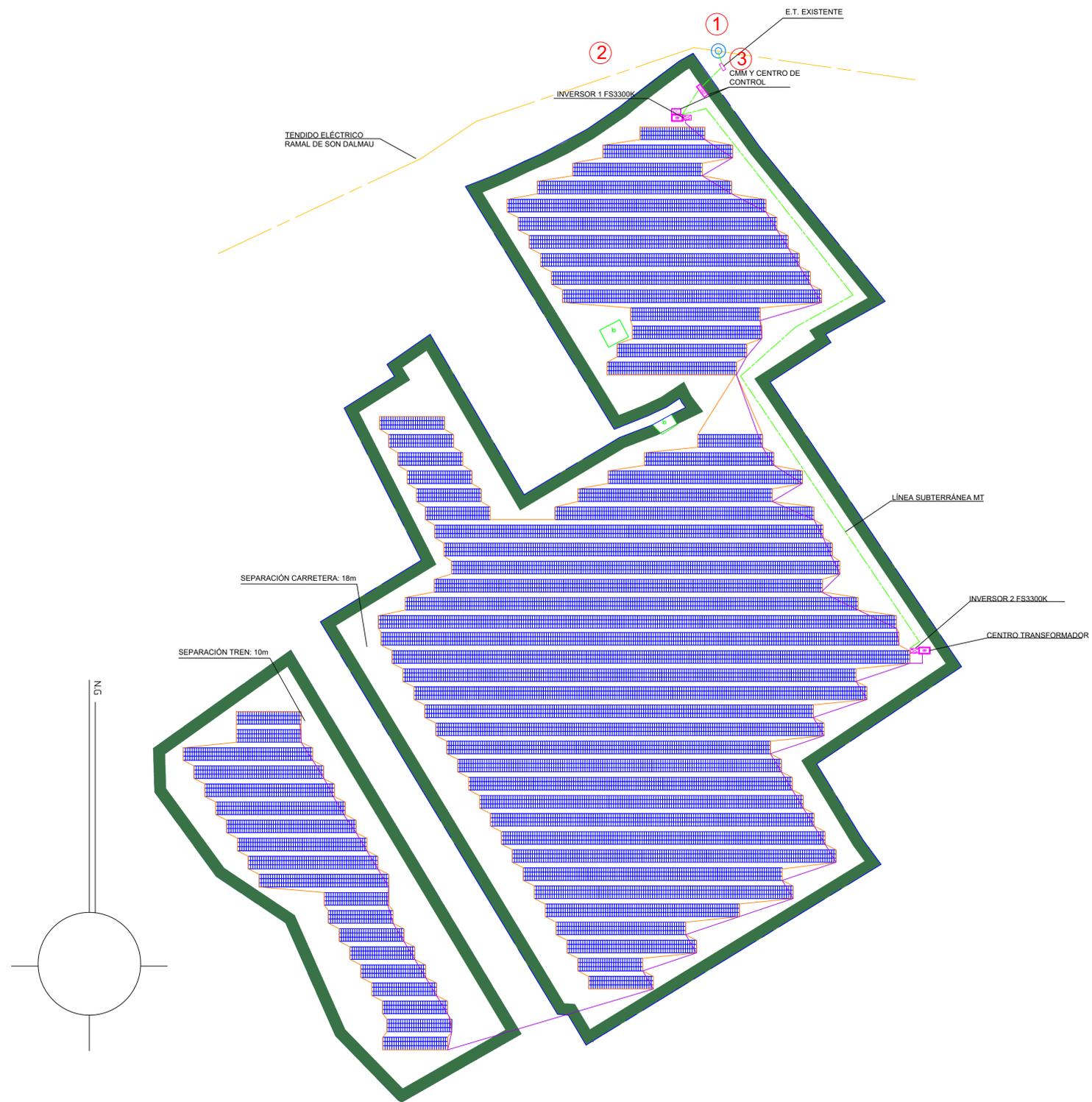


IMAGEN PUNTO DE CONEXIÓN ①



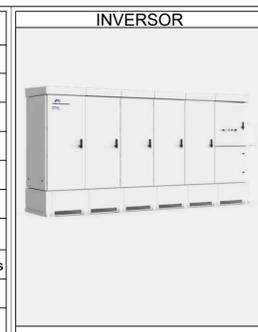
IMAGEN TENDIDO ELÉCTRICO PRÓXIMO A LA PLANTA ②



IMAGEN E.T. EXISTENTE ③

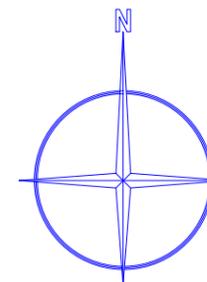


CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE PARQUE			
CONFIGURACIÓN		INVERSOR	
Potencia CC	7.430,67 kWp	Unidades	2
Potencia AC (nominal/máxima)	6.600,00kW	Marca	POWER ELECTRONICS
Módulos totales	19.053 MonoPERC JAP72S01-PR 390	Modelo	FS3300K
Módulos por string	29	Potencia salida (CA)	3.300kW
Strings	657	TRANSFORMADORES	
Estructura	3Vx29, biposte hincado o atornillado	Unidades	2
Separación	2,5m	Tipo transformador	Casetas prefabricadas semienterradas
Inclinación	15°	Potencia	3500 kVA
Azimut (sur)	0°		



LEYENDA
— Limite parcelas
⊙ Punto de conexión Parque Solar
█ Barrera vegetal a implantar
— Terreno planta FV
— Cable CC
— Cable CA MT
— Tendido eléctrico

IMPLANTACIÓN:					
Superficie finca:	83.603 m ²				
Superficie ocupada:	52.002m ² 66,66%				
Proyección horizontal (proyecto):	31.779,2m ² 45,96%				
Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:
		Promotor CEMEX ESPAÑA S.A. CIF: A-46004214 Proyecto PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO PETRA Plano PROYECTO: POWER TO GREEN HYDROGEN IMPLANTACIÓN FOTOVOLTAICA PETRA Situación CAMÍ DE SON DALMAU, PETRA, 07520		Autores del proyecto: Jaume Sureda Bonnin Ingeniero téc. industrial Col 700	
C/ Fray Junipero Serra n3 Bajos Artá 07570, Baleares 971835498 http://www.tecnicosconsultores.com		EXPEDIENTE	FECHA	ESCALA	PLANO
		----	ABRIL 2019	1/1500 - A2	03



ADECUACIÓN DE LA LÍNEA DE MT

NUEVO PUNTO DE CONEXIÓN
 POSTE CONVERSIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA
 COORDENADAS UTM ED50
 X: 511.093 ±2
 Y: 4.383.749 ±2

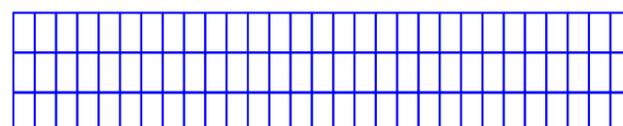
E.T. EXISTENTE

CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA
 COORDENADAS UTM ED50
 X: 511.088 ±2
 Y: 4.383.720 ±2

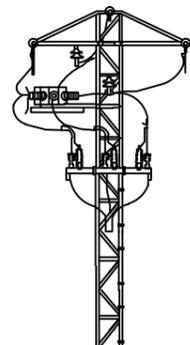
ZANJA SOBRE TIERRA

CMM

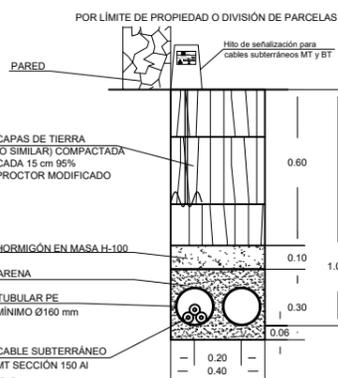
CC



DETALLE TORRE INTERCONEXIÓN
 AERO-SUBTERRÁNEA

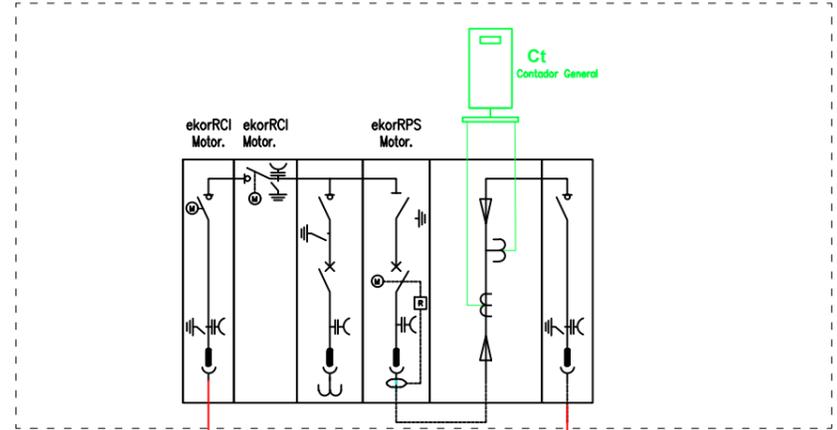


DETALLE ZANJA SOBRE TIERRA



Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado
 técnicosconsultores <small>C/Fray Junipero Serra n3 Bajos Artà 07570, Balears 971835498 http://www.tecnicosconsultores.com</small>		Promotor CEMEX ESPAÑA S.A. CIF: A-46004214 Proyecto PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO PETRA Plano PROYECTO: POWER TO GREEN HYDROGEN SITUACIÓN DETALLE PUNTO DE CONEXIÓN Situación CAMÍ DE SON DALMAU - PETRA - 07520	Autores del proyecto: Jaume Sureda Bonnin Ingeniero téc. industrial Col 700 ---- ---- ----		Firma: Firma: Firma:
EXPEDIENTE	FECHA	ESCALA	PLANO		
----	ABRIL 2019	1/200 - A3	04		

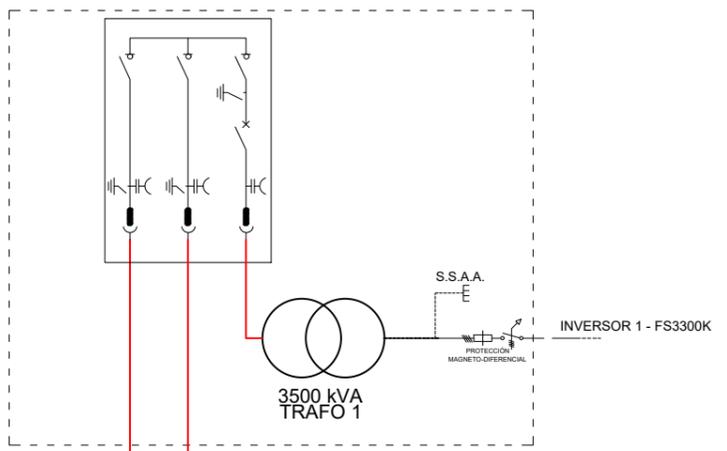
CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA FOTOVOLTAICO (CMM FV) ORMAZABAL PFU5



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

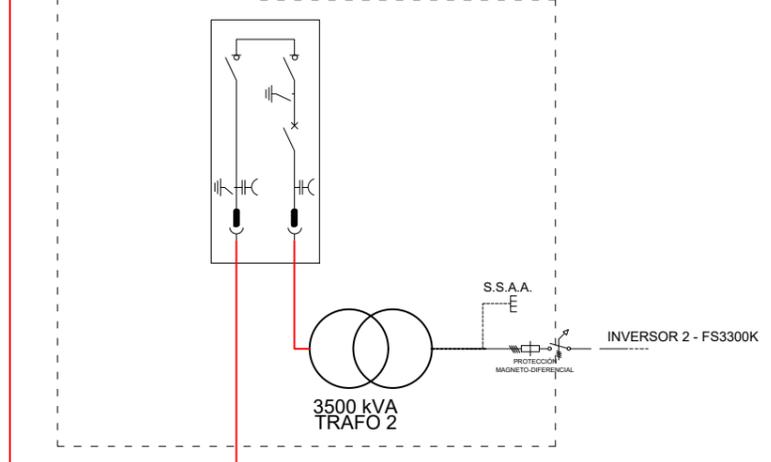
3x150 mm2 AI
Línea Subterránea SA 150 AI 12/20 kV
15 m

TRAFO 1, 3500 KVA. ORMAZABAL

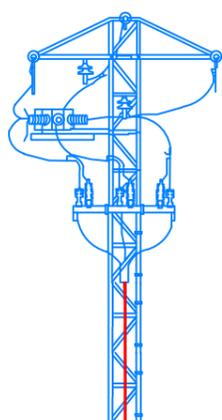


3x150 mm2 AI
Línea Subterránea SA 150 AI 12/20 kV
330 m

TRAFO 2, 3500 KVA ORMAZABAL



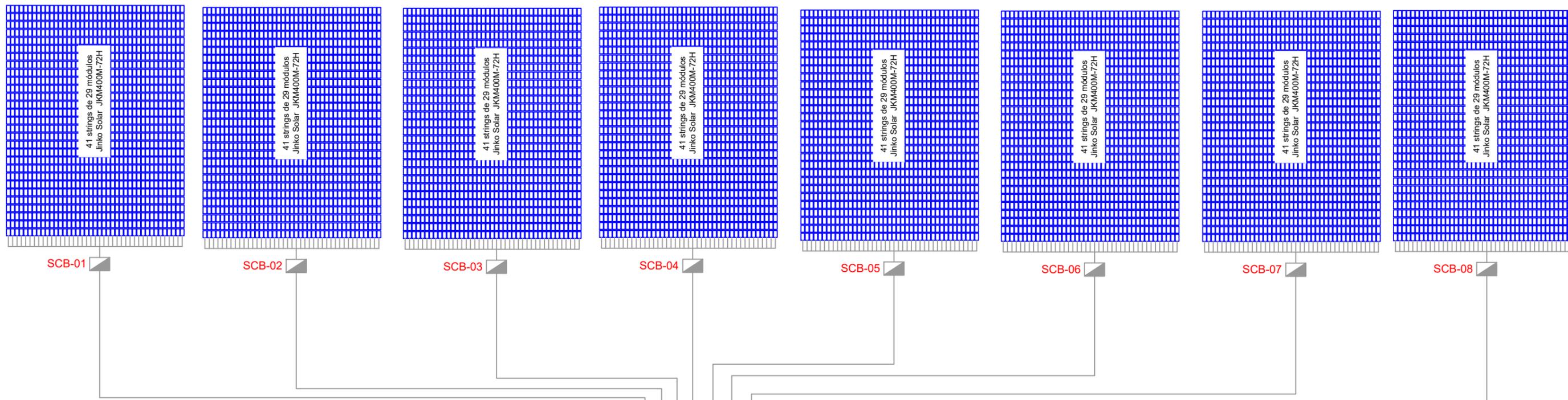
Interconexión con red de Media Tensión de Endesa Distribución existente. Colocación de poste metálico con seccionamiento e interruptor de Hexafluoruro; bajada e inicio de línea subterránea.



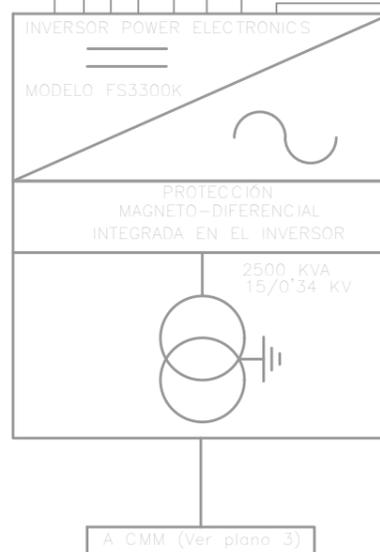
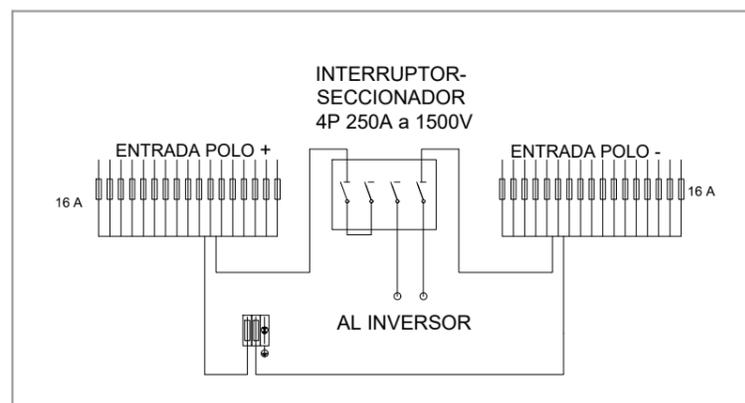
Línea Subterránea MT desde poste a CMM Distancia cable 17m (3x300 AI)
Línea Subterránea MT desde CMM a CT1 Distancia cable 15 m (3x300 AI)
Línea Subterránea MT desde CT1 a CT2 Distancia cable 330 m (3x300 AI)
Líneas Subterráneas BT desde CT1 y CT2 a cajas de strings Líneas 3x300 AI

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

Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:
		Promotor CEMEX ESPAÑA S.A. CIF: A-46004214 Proyecto PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO PETRA Plano PROYECTO: POWER TO GREEN HYDROGEN ESQUEMA UNIFILAR MT Situación CAMÍ DE SON DALMAU - PETRA - 07520		Autores del proyecto: Jaume Sureda Bonnin Ingeniero téc. industrial Col 700	
C/Fray Junipero Serra n3 Bajos Artà 07570, Balears 971835498 http://www.tecnicosconsultores.com		EXPEDIENTE	FECHA ABRIL 2019	ESCALA S/E	PLANO 05



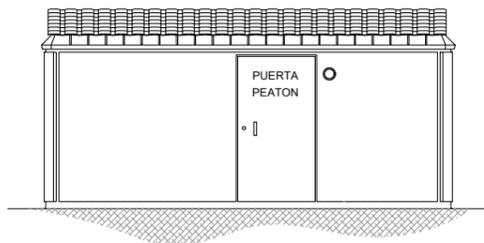
CUADRO PROTECCIÓN CORRIENTE CONTINUA



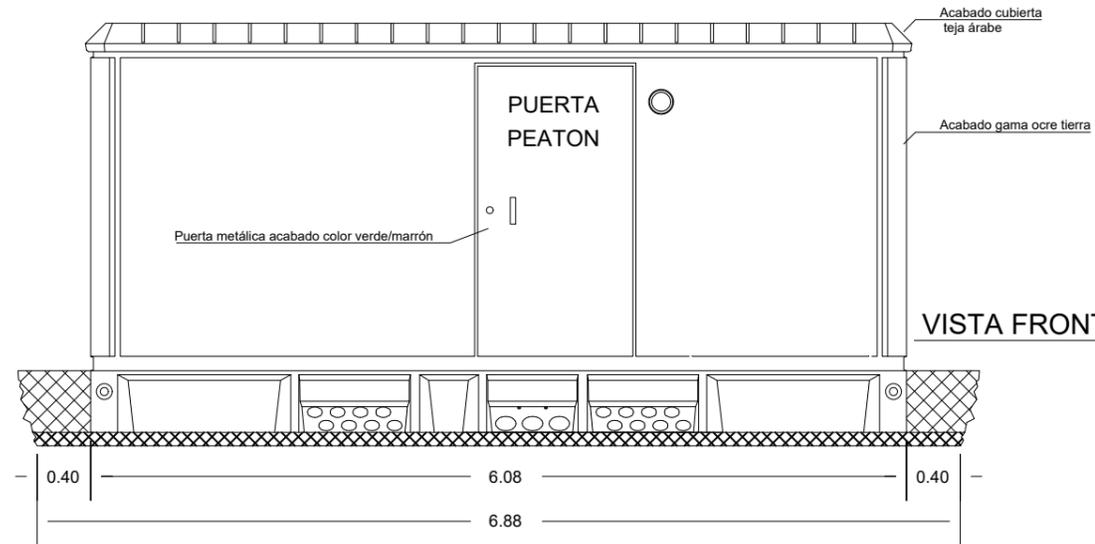
RESUMEN:

En total se instalarán 19.053 módulos JA SOLAR de 390 Wp.
 Distribuidos en 657 strings de 29 módulos cada uno.
 A su vez estos strings se agruparán en 16 cajas (41 string/caja, y una de 42 strings) de protección de la casa Power Electronics del modelo Freesun.
 El mismo esquema se repite para cada Inversor Power Electronics FS3300K.

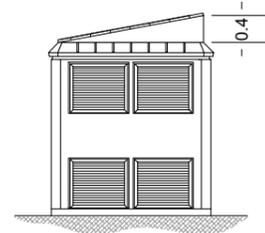
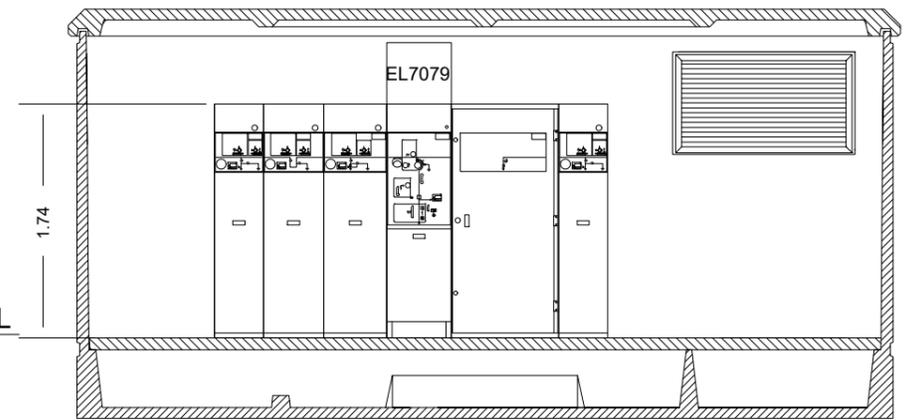
Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:
 técnicosconsultores		Promotor CEMEX ESPAÑA S.A. CIF: A-46004214 Proyecto PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO PETRA Plano PROYECTO: POWER TO GREEN HYDROGEN Situación CAMÍ DE SON DALMAU - PETRA - 07520	Autores del proyecto: Jaume Surega Bonnin Ingeniero téc. industrial Col 700		Firma:
C/ Fray Junipero Serra n3 Bajos Art� 07570, Baleares 971835498 http://www.tecnicosconsultores.com		EXPEDIENTE	FECHA ABRIL 2019	ESCALA S/E	PLANO 06
					Firma:



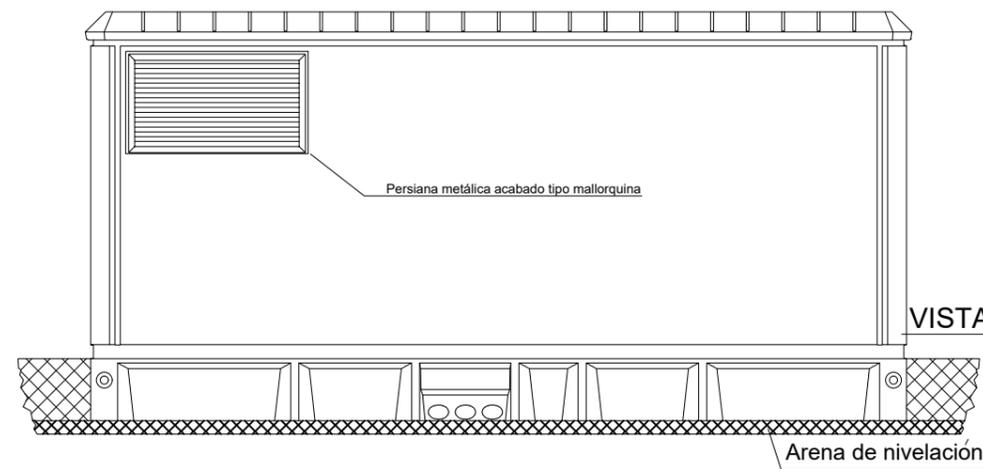
VISTA FRONTAL CON CUBIERTA TEJA



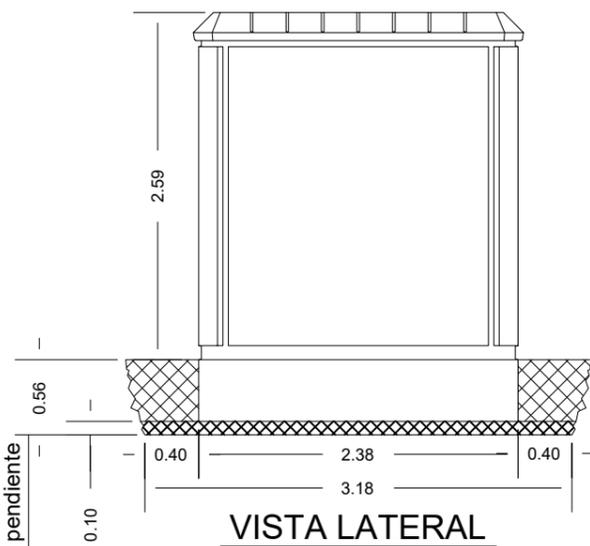
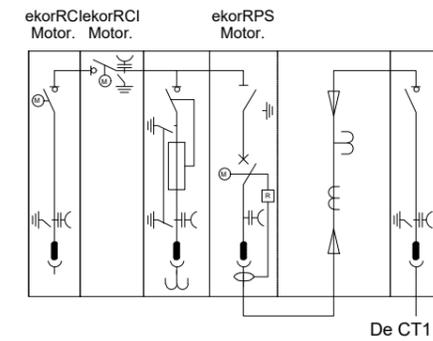
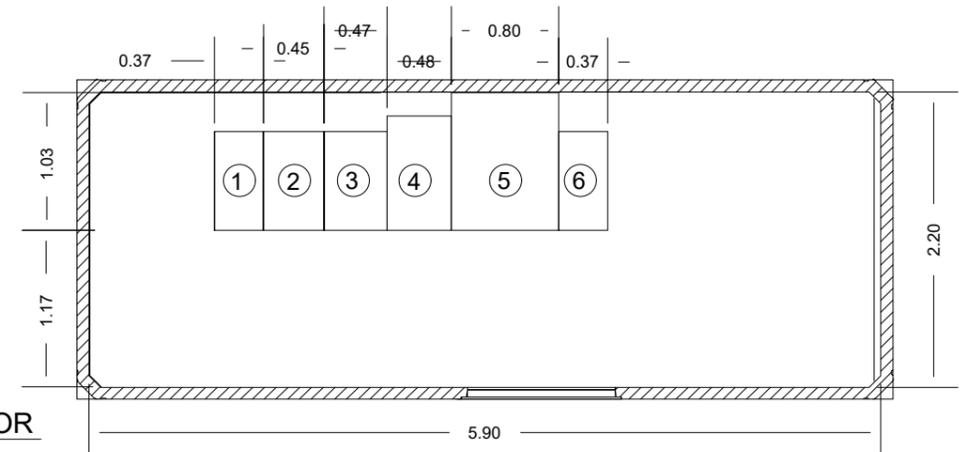
VISTA FRONTAL



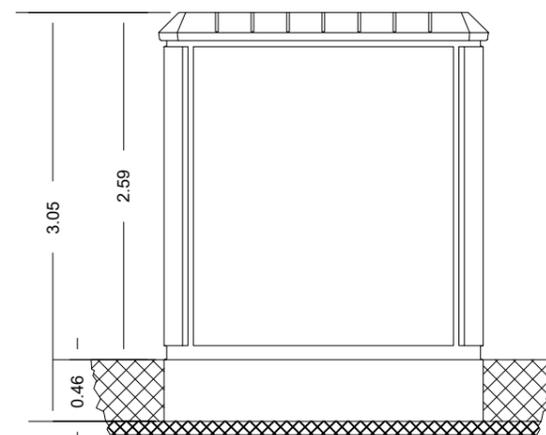
VISTA LATERAL CON CUBIERTA TEJA



VISTA POSTERIOR



VISTA LATERAL IZQUIERDA

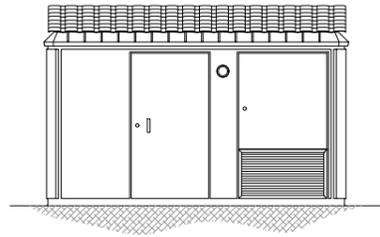


VISTA LATERAL DERECHA

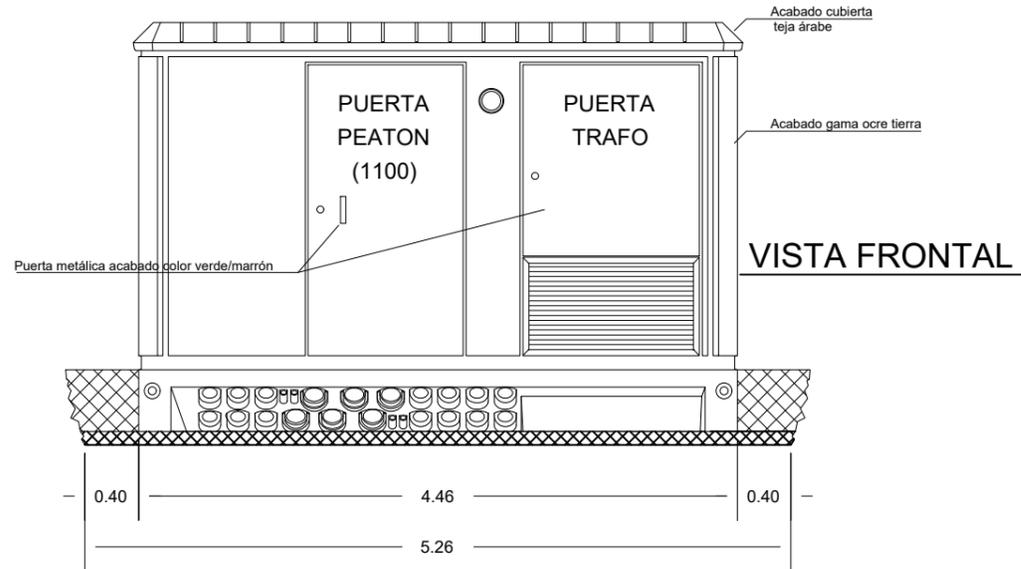
DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
6.88 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

Consultar en caso de
instalacion en pendiente

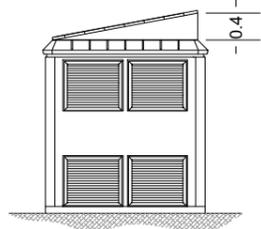
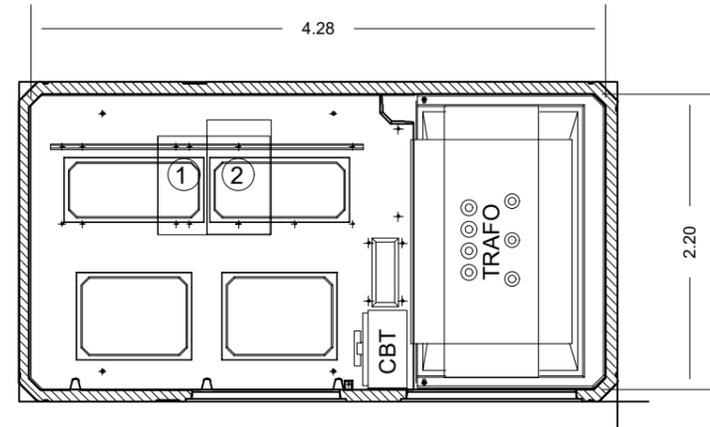
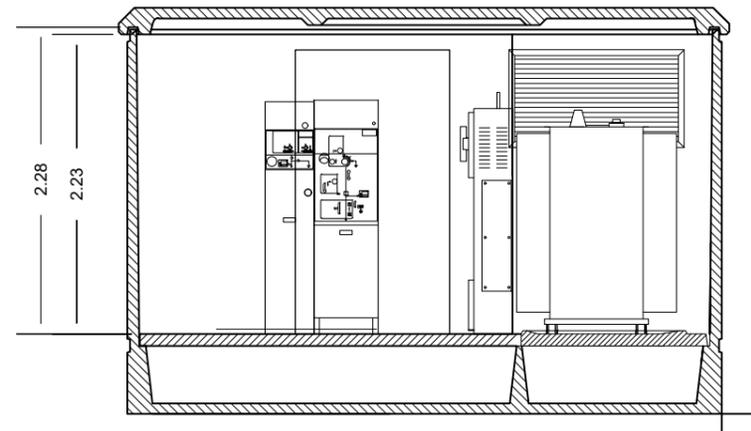
Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:
 técnicosconsultores C/Fray Junipero Serra n3 Bajos Artà 07570, Balears 971835498 http://www.tecnicosconsultores.com		Promotor CEMEX ESPAÑA S.A. CIF: A-46004214 Proyecto PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO PETRA Plano PROYECTO: POWER TO GREEN HYDROGEN Situación CAMÍ DE SON DALMAU - PETRA - 07520	Autores del proyecto: Jaume Sureda Bonnin Ingeniero téc. industrial Col 700		Firma: Firma: Firma:
EXPEDIENTE	FECHA ABRIL 2019	ESCALA S/E	PLANO 07		



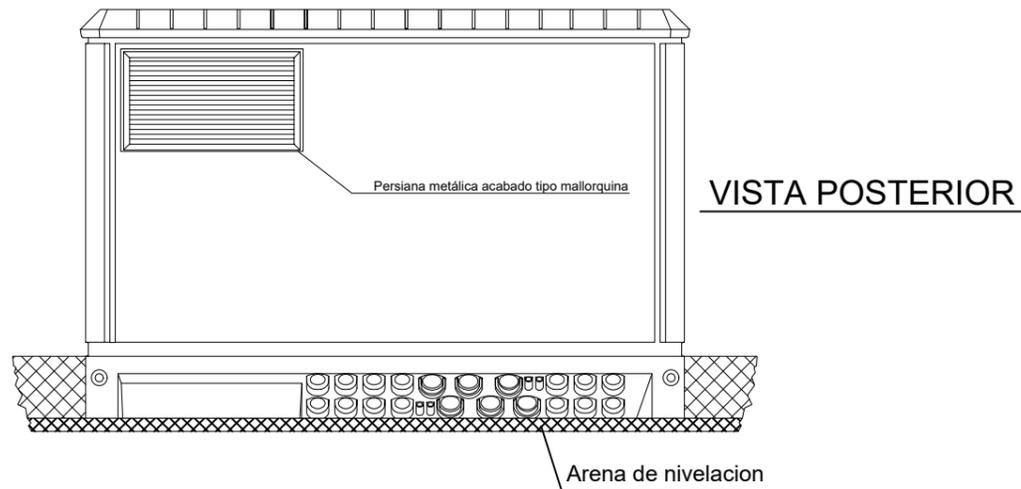
VISTA FRONTAL CON CUBIERTA TEJA



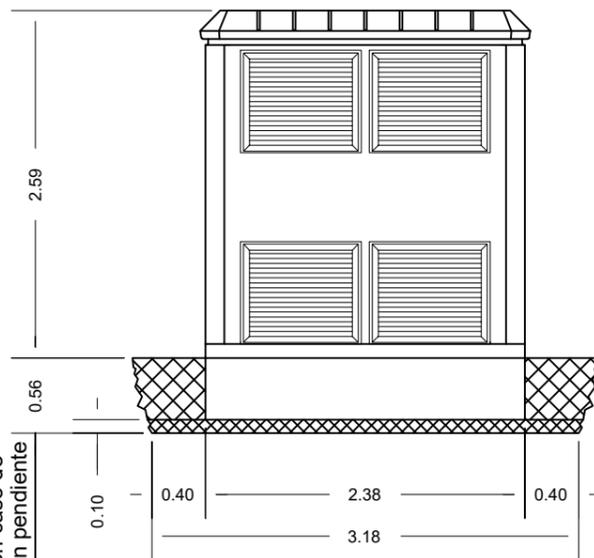
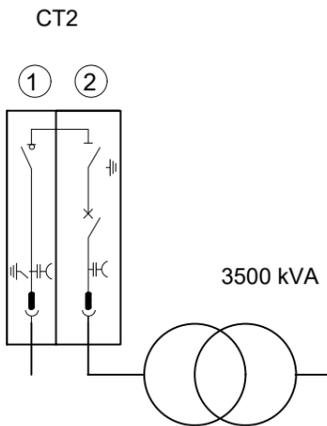
VISTA FRONTAL



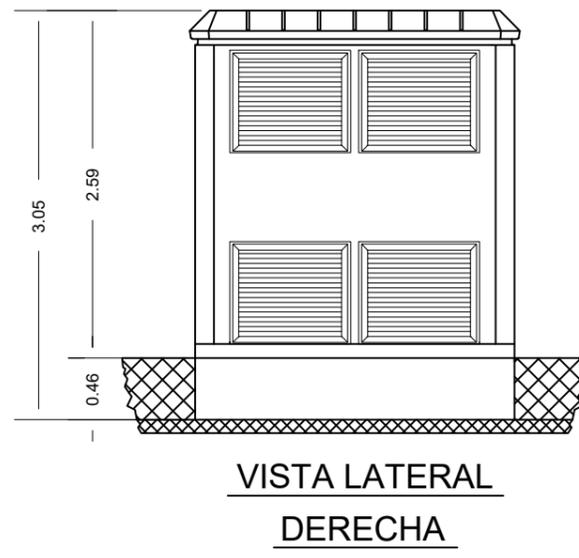
VISTA LATERAL CON CUBIERTA TEJA



VISTA POSTERIOR



VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA LATERAL DERECHA

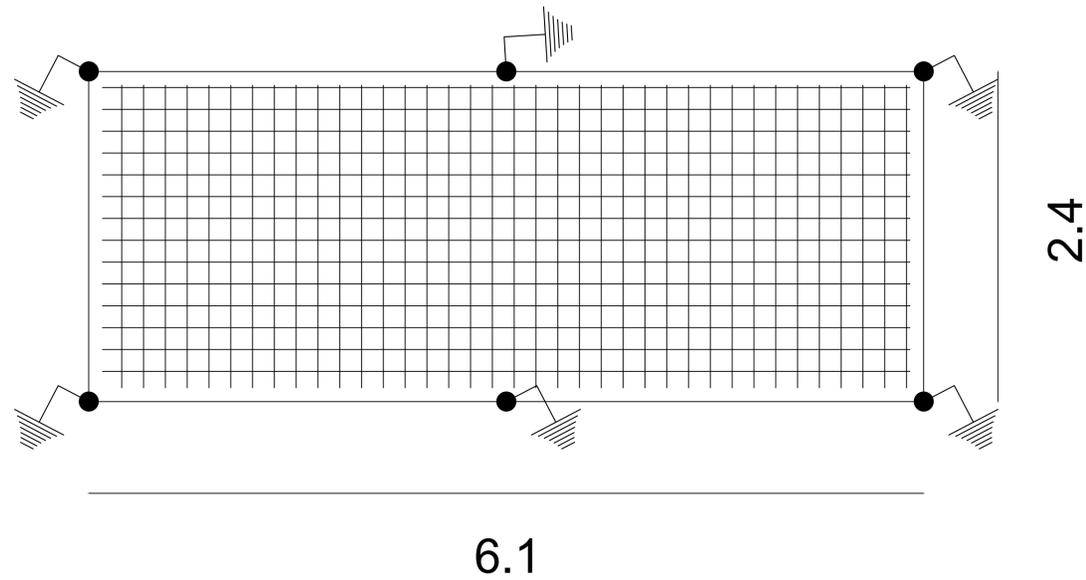
DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
5.26 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

Consultar en caso de
instalacion en pendiente

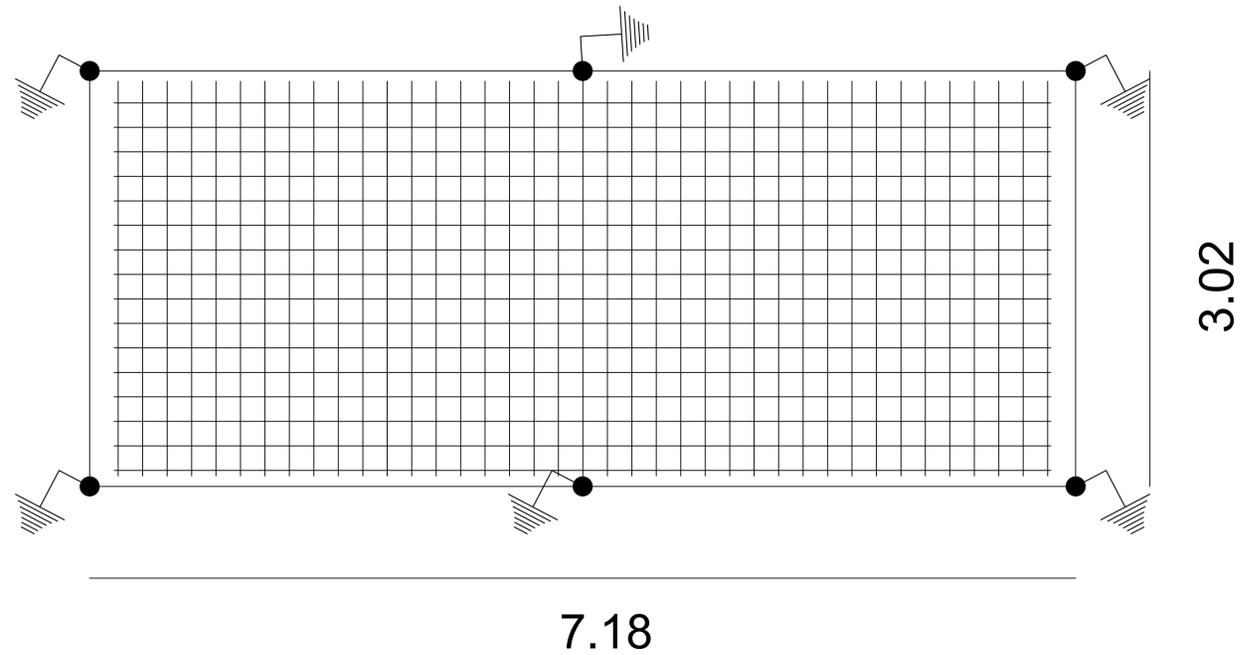
Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:
 técnicosconsultores		Promotor CEMEX ESPAÑA S.A. CIF: A-46004214 Proyecto PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO PETRA Plano PROYECTO: POWER TO GREEN HYDROGEN DETALLES CONSTRUCTIVOS CT Situación CAMÍ DE SON DALMAU - PETRA - 07520	Autores del proyecto: Jaume Sureda Bonnin Ingeniero téc. industrial Col 700		Firma: Firma: Firma:
EXPEDIENTE	FECHA	ESCALA	PLANO		
----	ABRIL 2019	S/E	08		

C/Fray Junipero Serra n3 Bajos
Artà 07570, Baleares
971835498
http://www.tecnicosconsultores.com

Tierras C.M. M.



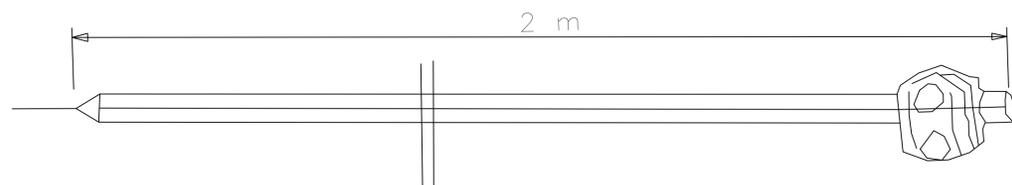
Tierras E.T. Privadas

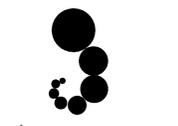


Mallazo
150x150 6mm
Pica Toma de Tierra 25mm/2m
Conductor de Cu desnudo de 50 mm²

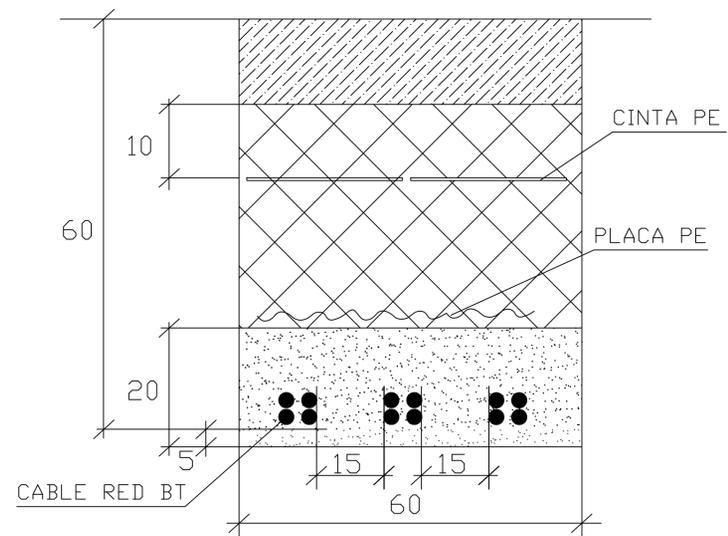
PLANTA PLACA DE HORMIGÓN Y MALLAZO EQUIPOTENCIAL

El anillo perimetral y picas de tierra se instalarán en montaje enterrado alrededor del Centro.

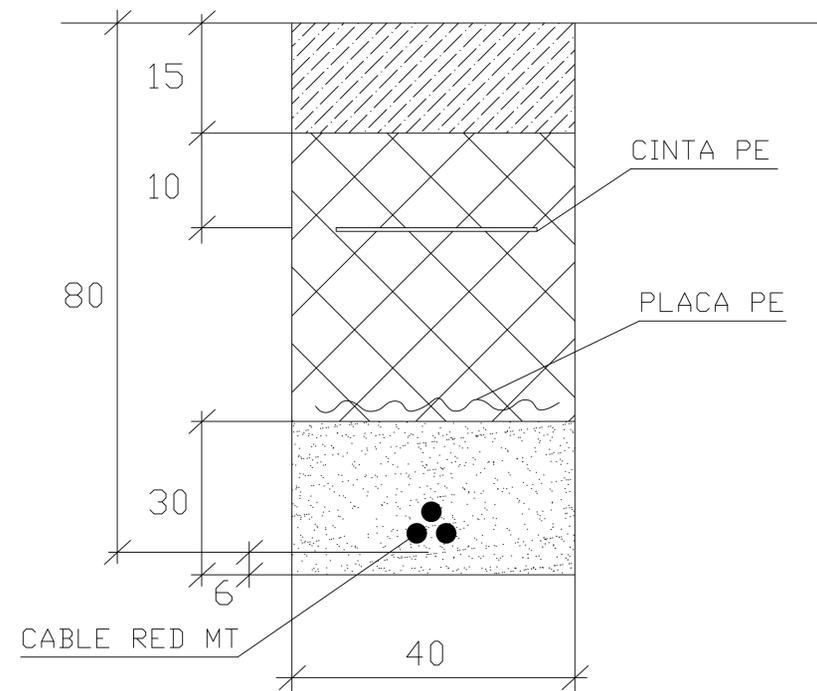


Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado
		Promotor CEMEX ESPAÑA S.A. CIF: A-46004214 Proyecto PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO PETRA Plano PUESTA A TIERRA Situación CAMÍ DE SON DALMAU, PETRA, 07520		Autores del proyecto: Jaume Sureda Bonnin Ingeniero téc. industrial Col 700	
C/Fray Junipero Serra n3 Bajos Artà 07570, Balears 971835498 http://www.tecnicosconsultores.com		EXPEDIENTE	FECHA ABRIL 2019	ESCALA	PLANO 09
					Firma:
					Firma:
					Firma:

ZANJA BAJA TENSIÓN.



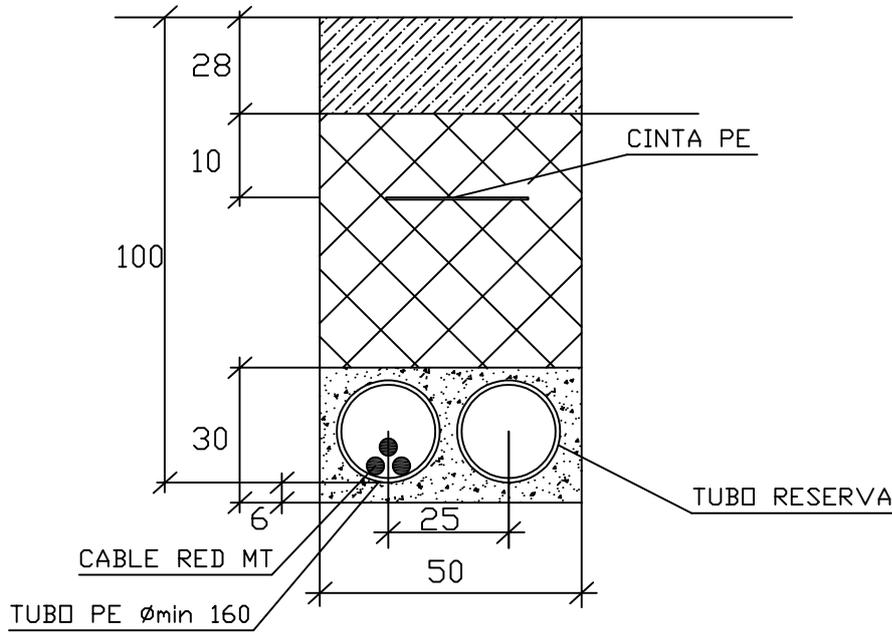
ZANJA MEDIA TENSIÓN.



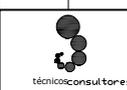
-  ACABADO SUPERIFICAL
-  CAPA DE TIERRA COMPACTADA
-  ARENA

Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado
 <small>C/Fray Junipero Serra n3 Bajos Artà 07570, Balears 971835498 http://www.tecnicosconsultores.com</small>		Promotor CEMEX ESPAÑA S.A. CIF: A-46004214 Proyecto PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO PETRA Plano PROYECTO: POWER TO GREEN HYDROGEN Situación CAMÍ DE SON DALMAU, PETRA, 07520		Autores del proyecto: Jaume Sureda Bonnin Ingeniero téc. industrial Col 700	
		EXPEDIENTE	FECHA ABRIL 2019	ESCALA S/E	PLANO 10
				Firma:	
				Firma:	

ZANJA MEDIA TENSIÓN.



-  ACABADO SUPERFICIAL
-  CAPA DE TIERRA COMPACTADA
-  CAPA HORMIGÓN EN MASA H-100

Fecha	Dibujado	Modificado	Fecha	Dibujado	Modificado
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:	Firma:
		Promotor CEMEX ESPAÑA S.A. CIF: A-46004214 Proyecto PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO PETRA Plano PROYECTO: POWER TO GREEN HYDROGEN SITUACIÓN DETALLE ZANJAS CEDER A ENDESA Situación CAMÍ DE SON DALMAU - PETRA - 07520	Autores del proyecto: Jaume Surella Bonnin Ingeniero téc. Industrial Col 700		Firma:
EXPEDIENTE	FECHA ABRIL 2019	ESCALA S/E	PLANO 11	Firma:	